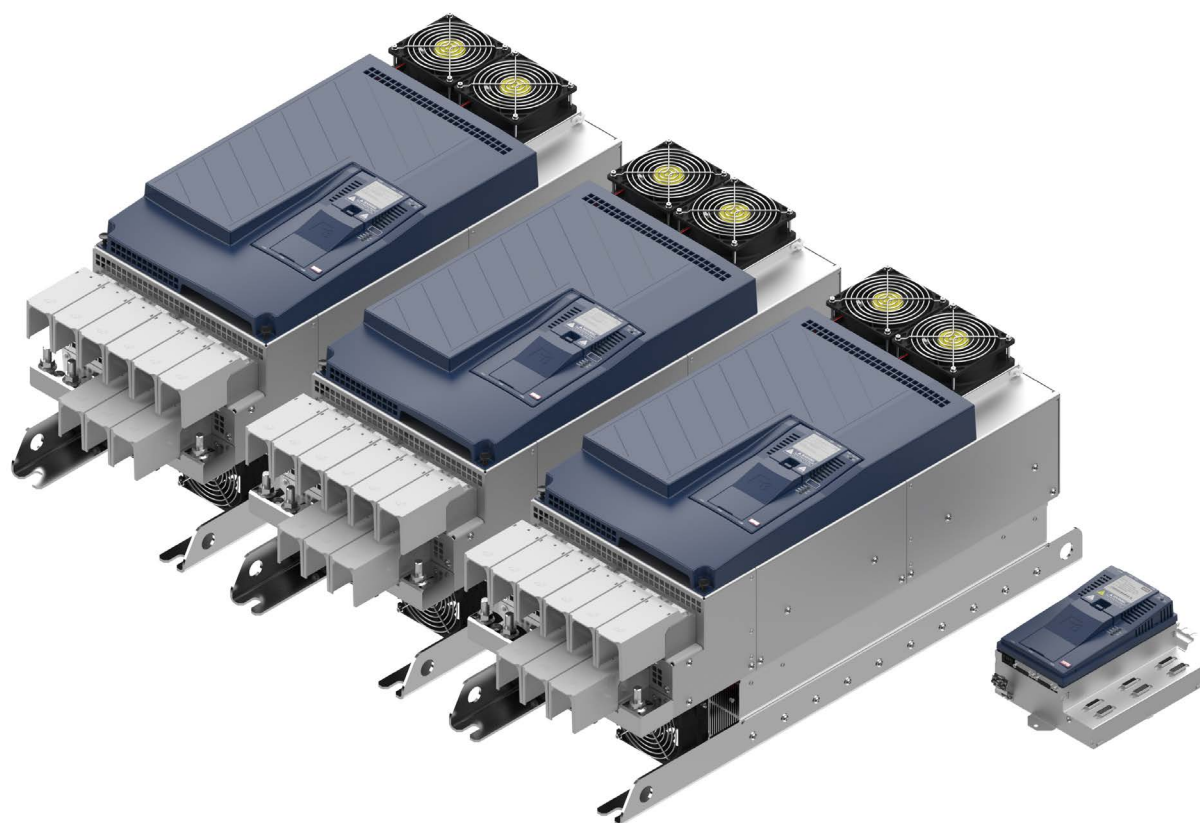




# COMBIVERT F6 SPOD

GEBRAUCHSANLEITUNG | INSTALLATION F6 SPOD GEHÄUSE 8

Originalanleitung  
Dokument 20424359 DE 01



## Vorwort

Die beschriebene Hard- und / oder Software sind Produkte der KEB Automation KG. Die beigefügten Unterlagen entsprechen dem bei Drucklegung gültigen Stand. Druckfehler, Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

## Signalwörter und Auszeichnungen

Bestimmte Tätigkeiten können während der Installation, des Betriebs oder danach Gefahren verursachen. Vor Anweisungen zu diesen Tätigkeiten stehen in der Dokumentation Warnhinweise. Am Gerät oder der Maschine befinden sich Gefahrenschilder. Ein Warnhinweis enthält Signalwörter, die in der folgenden Tabelle erklärt sind:

|                                                                                                     |                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>GEFAHR</b>     | Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu Tod oder schwerer Verletzung führen wird. |
|  <b>WARNUNG</b>    | Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann. |
|  <b>VORSICHT</b> | Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu leichter Verletzung führen kann.          |
| <b>ACHTUNG</b>                                                                                      | Situation, die bei Nichtbeachtung der Hinweise zu Sachbeschädigungen führen kann.                                   |

### EINSCHRÄNKUNG

Wird verwendet, wenn die Gültigkeit von Aussagen bestimmten Voraussetzungen unterliegt oder sich ein Ergebnis auf einen bestimmten Geltungsbereich beschränkt.



Wird verwendet, wenn durch die Beachtung der Hinweise das Ergebnis besser, ökonomischer oder störungsfreier wird.

## Weitere Symbole

- ▶ Mit diesem Pfeil wird ein Handlungsschritt eingeleitet.
- / - Mit Punkten oder Spiegelstrichen werden Aufzählungen markiert.
- => Querverweis auf ein anderes Kapitel oder eine andere Seite.



Hinweis auf weiterführende Dokumentation.  
<https://www.keb-automation.com/de/suche>



### Gesetze und Richtlinien

Die KEB Automation KG bestätigt mit der EU-Konformitätserklärung und dem CE-Zeichen auf dem Gerätetypenschild, dass es den grundlegenden Sicherheitsanforderungen entspricht.

Die EU-Konformitätserklärung kann bei Bedarf über unsere Internetseite geladen werden.

### Gewährleistung und Haftung

Die Gewährleistung und Haftung über Design-, Material- oder Verarbeitungsmängel für das erworbene Gerät ist den allgemeinen Verkaufsbedingungen zu entnehmen.



Hier finden Sie unsere allgemeinen Verkaufsbedingungen.

<https://www.keb-automation.com/de/agb>



Alle weiteren Absprachen oder Festlegungen bedürfen einer schriftlichen Bestätigung.

### Unterstützung

Durch die Vielzahl der Einsatzmöglichkeiten kann nicht jeder denkbare Fall berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen benötigen oder sollten Probleme auftreten, die in der Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Vertretung der KEB Automation KG erhalten.

**Die Verwendung unserer Geräte in den Zielprodukten erfolgt außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegt daher ausschließlich im Verantwortungsbereich des Kunden.**

Die in den technischen Unterlagen enthaltenen Informationen, sowie etwaige anwendungsspezifische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche, erfolgen nach bestem Wissen und Kenntnissen über den bestimmungsgemäßen Gebrauch. Sie gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise und Änderungen sind insbesondere aufgrund von technischen Änderungen ausdrücklich vorbehalten. Dies gilt auch in Bezug auf eine etwaige Verletzung von Schutzrechten Dritter. Eine Auswahl unserer Produkte im Hinblick auf ihre Eignung für den beabsichtigten Einsatz hat generell durch den Anwender zu erfolgen.

**Prüfungen und Tests können nur im Rahmen der bestimmungsgemäßen Endverwendung des Produktes (Applikation) vom Kunden erfolgen. Sie sind zu wiederholen, auch wenn nur Teile von Hardware, Software oder die Geräteeinstellung modifiziert worden sind.**

### Urheberrecht

Der Kunde darf die Gebrauchsanleitung sowie weitere gerätebegleitenden Unterlagen oder Teile daraus für betriebseigene Zwecke verwenden. Die Urheberrechte liegen bei der KEB Automation KG und bleiben auch in vollem Umfang bestehen.

Dieses KEB-Produkt oder Teile davon können fremde Software, inkl. Freier und/oder Open Source Software enthalten. Sofern einschlägig, sind die Lizenzbestimmungen dieser Software in den Gebrauchsanleitungen enthalten. Die Gebrauchsanleitungen liegen Ihnen bereits vor, sind auf der Website von KEB zum Download frei verfügbar oder können bei dem jeweiligen KEB-Ansprechpartner gerne angefragt werden.

Andere Wort- und/oder Bildmarken sind Marken (™) oder eingetragene Marken (®) der jeweiligen Inhaber.

# Inhaltsverzeichnis

|                                                        |               |
|--------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Vorwort</b> .....                                   | <b>3</b>      |
| Signalwörter und Auszeichnungen.....                   | 3             |
| Weitere Symbole.....                                   | 3             |
| Gesetze und Richtlinien.....                           | 4             |
| Gewährleistung und Haftung.....                        | 4             |
| Unterstützung.....                                     | 4             |
| Urheberrecht.....                                      | 4             |
| <b>Inhaltsverzeichnis</b> .....                        | <b>5</b>      |
| <br><b>1 Grundlegende Sicherheitshinweise</b> .....    | <br><b>9</b>  |
| 1.1 Zielgruppe.....                                    | 9             |
| 1.2 Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung..... | 9             |
| 1.3 Einbau und Aufstellung.....                        | 10            |
| 1.4 Elektrischer Anschluss.....                        | 11            |
| 1.4.1 EMV-gerechte Installation.....                   | 12            |
| 1.4.2 Spannungsprüfung.....                            | 12            |
| 1.4.3 Isolationsmessung.....                           | 12            |
| 1.5 Inbetriebnahme und Betrieb.....                    | 13            |
| 1.6 Wartung.....                                       | 14            |
| 1.7 Instandhaltung.....                                | 15            |
| 1.8 Entsorgung.....                                    | 16            |
| <br><b>2 Produktbeschreibung</b> .....                 | <br><b>17</b> |
| 2.1 Systembeschreibung.....                            | 17            |
| 2.1.1 Control Unit.....                                | 17            |
| 2.1.2 Drive Unit.....                                  | 17            |
| 2.1.3 Schematische Anschlussübersicht.....             | 18            |
| 2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....                   | 19            |
| 2.2.1 Restgefahren.....                                | 19            |
| 2.3 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch.....             | 19            |
| 2.4 Typenschlüssel.....                                | 20            |
| 2.4.1 Typenschlüssel F6 SPOD.....                      | 20            |
| 2.4.2.1 Systemkennung.....                             | 21            |
| 2.4.3 Typenschlüssel Control Unit.....                 | 22            |
| 2.4.4 Typenschlüssel Drive Unit.....                   | 23            |
| 2.5 Typenschilder.....                                 | 24            |
| 2.5.1 Typenschild F6 SPOD.....                         | 24            |
| 2.5.2 Typenschild Control Unit.....                    | 25            |
| 2.5.3 Typenschild Drive Unit.....                      | 26            |

|                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3 Technische Daten .....</b>                                              | <b>27</b> |
| <b>3.1 Betriebsbedingungen.....</b>                                          | <b>27</b> |
| 3.1.1 Klimatische Umweltbedingungen .....                                    | 27        |
| 3.1.2 Mechanische Umweltbedingungen .....                                    | 28        |
| 3.1.3 Weitere Umweltbetriebsbedingungen .....                                | 28        |
| 3.1.4 Elektrische Betriebsbedingungen.....                                   | 28        |
| 3.1.4.1 Geräteeinstufung.....                                                | 28        |
| 3.1.4.2 Elektromagnetische Verträglichkeit .....                             | 29        |
| <b>3.2 Gerätedaten System.....</b>                                           | <b>30</b> |
| 3.2.1 Übersicht der Systemdaten (2er Systeme) .....                          | 30        |
| 3.2.2 Übersicht der Systemdaten (3er Systeme) .....                          | 36        |
| 3.2.3 Schaltfrequenz und Temperatur .....                                    | 44        |
| 3.2.4 Überlastcharakteristik (OL).....                                       | 45        |
| 3.2.5 DC-Zwischenkreis / Bremstransistorfunktion .....                       | 46        |
| 3.2.6 Lüfter .....                                                           | 47        |
| 3.2.6.1 Schaltverhalten der Lüfter .....                                     | 48        |
| 3.2.6.2 Schaltpunkte der Lüfter .....                                        | 48        |
| <b>4 Mechanische Installation .....</b>                                      | <b>49</b> |
| <b>4.1 Abmessungen und Gewichte .....</b>                                    | <b>49</b> |
| 4.1.1 Control Unit .....                                                     | 49        |
| 4.1.2 Control Unit mit Zubehör .....                                         | 50        |
| 4.1.3 Montageabmessungen Control Unit.....                                   | 51        |
| 4.1.4 Einbauversion Luftkühler Drive Unit.....                               | 52        |
| 4.1.5 Einbauversion Flüssigkeitskühler Drive Unit .....                      | 53        |
| 4.1.6 Durchsteckversion Luftkühler IP20, IP54-ready Drive Unit .....         | 54        |
| 4.1.7 Durchsteckversion Flüssigkeitskühler IP20, IP54-ready Drive Unit ..... | 55        |
| <b>4.2 Schaltschrankeinbau .....</b>                                         | <b>56</b> |
| 4.2.1 Transport mit Ringschrauben .....                                      | 56        |
| 4.2.2 Durchsteckgeräte mit Transportwinkel .....                             | 56        |
| 4.2.3 Befestigungshinweise.....                                              | 57        |
| 4.2.3.1 Befestigungshinweise Control Unit.....                               | 57        |
| 4.2.3.2 Befestigungshinweise Drive Unit Einbauversion .....                  | 57        |
| 4.2.3.3 Befestigungshinweise Drive Unit Durchsteckversion .....              | 57        |
| 4.2.4 Einbauabstände .....                                                   | 58        |
| 4.2.5 Montage von IP54-ready Geräten .....                                   | 60        |
| 4.2.6 Schaltschrankbelüftung .....                                           | 61        |
| 4.2.7 Luftströme der Lüfter .....                                            | 61        |

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>5 Elektrische Installation.....</b>                          | <b>62</b> |
| 5.1 Verlegung der Leitungen .....                               | 62        |
| 5.2 Anschluss der Schirmanbindung .....                         | 63        |
| 5.3 Anschluss der Schutzerdung .....                            | 63        |
| 5.4 Control Unit.....                                           | 64        |
| 5.4.1 Externe Steuerungsversorgung.....                         | 66        |
| 5.4.1.1 Anschlussklemme für X8A.....                            | 66        |
| 5.5 Drive Unit.....                                             | 67        |
| 5.5.1 Klemmleiste X1A .....                                     | 70        |
| 5.5.2 Externe Kühlkörperlüfterversorgung.....                   | 71        |
| 5.6 Anschluss der Systemverbindungskabel .....                  | 73        |
| 5.6.1 Zugentlastung Control Unit.....                           | 74        |
| 5.6.2 Zugentlastung Drive Unit.....                             | 75        |
| 5.7 Absicherung.....                                            | 76        |
| 5.8 Schutz- und Funktionserdung.....                            | 77        |
| 5.8.1 Schutzerdung .....                                        | 77        |
| 5.8.2 Funktionserdung.....                                      | 77        |
| 5.9 Netzanschluss .....                                         | 78        |
| 5.9.1 Hinweis zu harten Netzen .....                            | 78        |
| 5.9.2 Netzzuleitung.....                                        | 78        |
| 5.10 Motoranschluss .....                                       | 79        |
| 5.10.1 Auswahl des Motorkabels.....                             | 80        |
| 5.10.2 Empfohlener Kabeltyp .....                               | 80        |
| 5.10.3 Motorleitungslängen .....                                | 80        |
| 5.10.4 Beispiel zur Berechnung der möglichen Motorspannung..... | 81        |
| 5.10.5 Verschaltung des Motors.....                             | 81        |
| 5.11 Anschluss der Bremswiderstände .....                       | 82        |
| 5.11.1 Verwendung von Bremswiderständen .....                   | 82        |
| 5.11.2 Verwendung nicht eigensicherer Bremswiderstände.....     | 82        |
| 5.12 Anschlusspläne .....                                       | 83        |
| 5.12.1 Netz- und Motoranschluss.....                            | 83        |
| 5.12.2 Anschlussplan 24 V DC-Versorgung.....                    | 84        |
| 5.12.3 Anschlussplan Bremswiderstände.....                      | 85        |

|          |                                                                     |            |
|----------|---------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6</b> | <b>Betrieb von flüssigkeitsgekühlten Geräten.....</b>               | <b>86</b>  |
| 6.1      | Wassergekühlte Geräte.....                                          | 86         |
| 6.1.1    | Kühlkörper und Betriebsdruck .....                                  | 86         |
| 6.1.2    | Materialien im Kühlkreislauf .....                                  | 86         |
| 6.1.3    | Anforderungen an das Kühlmittel .....                               | 87         |
| 6.1.4    | Anschluss des Kühlsystems .....                                     | 89         |
| 6.1.5    | Kühlmitteltemperatur .....                                          | 90         |
| 6.1.5.1  | Zuführung temperierter Kühlflüssigkeit.....                         | 90         |
| 6.1.6    | Betauung .....                                                      | 91         |
| 6.1.7    | Lagerung .....                                                      | 91         |
| 6.1.8    | Zulässiger Volumenstrom bei Flüssigkeitskühlung.....                | 92         |
| 6.2      | Parallelschaltung Kühlkreislauf.....                                | 93         |
| 6.2.1    | Anschlussschema Parallelschaltung Kühlkreislauf.....                | 93         |
| 6.3      | Reihenschaltung Kühlkreislauf.....                                  | 94         |
| 6.3.1    | Anschlussschema Reihenschaltung Kühlkreislauf .....                 | 95         |
| 6.4      | Diagramme zur Auslegung der Kühlung .....                           | 96         |
| 6.4.1    | Typischer Druckverlust Aluminiumkühlkörper mit Edelstahlrohren..... | 96         |
| 6.4.2    | Volumenstrom und Temperaturdifferenz bei Parallelschaltung .....    | 97         |
| 6.4.3    | Volumenstrom und Temperaturdifferenz bei Reihenschaltung .....      | 98         |
| <b>7</b> | <b>Zubehör .....</b>                                                | <b>99</b>  |
| 7.1      | Filter und Drosseln (IEC konforme Installation).....                | 99         |
| 7.2      | Filter und Drosseln (UL und CSA konforme Installation) .....        | 100        |
| 7.3      | Systemverbindungskabel .....                                        | 101        |
| 7.4      | Dichtung für IP54-ready Geräte.....                                 | 101        |
| 7.5      | Nebenbaubremswiderstände .....                                      | 101        |
| <b>8</b> | <b>Abnahmen und Zulassungen .....</b>                               | <b>102</b> |
| 8.1      | CE-Kennzeichnung.....                                               | 102        |
| 8.2      | UL-Zertifizierung.....                                              | 102        |
| 8.3      | Funktionale Sicherheit.....                                         | 102        |
| 8.4      | Weitere Informationen und Dokumentation.....                        | 103        |
| <b>9</b> | <b>Änderungshistorie.....</b>                                       | <b>104</b> |
|          | <b>Glossar .....</b>                                                | <b>105</b> |
|          | <b>Abbildungsverzeichnis .....</b>                                  | <b>107</b> |
|          | <b>Tabellenverzeichnis.....</b>                                     | <b>108</b> |

# 1 Grundlegende Sicherheitshinweise

Die Produkte sind nach dem Stand der Technik und anerkannten sicherheitstechnischen Regeln entwickelt und gebaut. Dennoch können bei der Verwendung funktionsbedingt Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Schäden an der Maschine und anderen Sachwerten entstehen.

Die folgenden Sicherheitshinweise sind vom Hersteller für den Bereich der elektrischen Antriebstechnik erstellt worden. Sie können durch örtliche, länder- oder anwendungsspezifische Sicherheitsvorschriften ergänzt werden. Sie bieten keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise durch den Kunden, Anwender oder sonstigen Dritten führt zum Verlust aller dadurch verursachten Ansprüche gegen den Hersteller.

## ACHTUNG



### Gefahren und Risiken durch Unkenntnis.

- ▶ Lesen Sie die Gebrauchsanleitung!
- ▶ Beachten Sie die Sicherheits- und Warnhinweise!
- ▶ Fragen Sie bei Unklarheiten nach!

## 1.1 Zielgruppe

Diese Gebrauchsanleitung ist ausschließlich für Elektrofachpersonal bestimmt. Elektrofachpersonal im Sinne dieser Anleitung muss über folgende Qualifikationen verfügen:

- Kenntnis und Verständnis der Sicherheitshinweise.
- Fertigkeiten zur Aufstellung und Montage.
- Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes.
- Verständnis über die Funktion in der eingesetzten Maschine.
- Erkennen von Gefahren und Risiken der elektrischen Antriebstechnik.
- Kenntnis über [VDE 0100](#).
- Kenntnis über nationale Unfallverhütungsvorschriften (z.B. [DGUV Vorschrift 3](#)).

## 1.2 Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung

Der Transport ist durch entsprechend unterwiesene Personen unter Beachtung der in dieser Anleitung angegebenen Umweltbedingungen durchzuführen. Die Antriebsstromrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen.



### Transport von Antriebsstromrichtern mit einer Kantenlänge >75 cm

Der Transport per Gabelstapler ohne geeignete Hilfsmittel kann zu einer Durchbiegung des Kühlkörpers führen. Dies führt zur vorzeitigen Alterung bzw. Zerstörung interner Bauteile.

- ▶ Antriebsstromrichter auf geeigneten Paletten transportieren.
- ▶ Antriebsstromrichter nicht stapeln oder mit anderen schweren Gegenständen belasten.

## ACHTUNG

### Beschädigung der Kühlmittelanschlüsse

#### Abknicken der Rohre!

- ▶ Das Gerät niemals auf die Kühlmittelanschlüsse abstellen!



### Produkt enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente.

- ▶ Berührung vermeiden.
- ▶ ESD-Schutzkleidung tragen.

Lagern Sie das Produkt nicht

- in der Umgebung von aggressiven und/oder leitfähigen Flüssigkeiten oder Gasen.
- in Bereichen mit direkter Sonneneinstrahlung.
- außerhalb der angegebenen Umweltbedingungen.

## 1.3 Einbau und Aufstellung

### ⚠ GEFAHR



### Nicht in explosionsgefährdeter Umgebung betreiben!

- ▶ Das Produkt ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung vorgesehen.

### ⚠ VORSICHT



### Bauartbedingte Kanten und hohes Gewicht!

#### Quetschungen und Prellungen!

- ▶ Nie unter schwebende Lasten treten.
- ▶ Sicherheitsschuhe tragen.
- ▶ Produkt beim Einsatz von Hebwerkzeugen entsprechend sichern.

Um Schäden am und im Produkt vorzubeugen:

- Darauf achten, dass keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden.
- Bei mechanischen Defekten darf das Produkt nicht in Betrieb genommen werden. Die Einhaltung angewandter Normen ist nicht mehr gewährleistet.
- Es darf keine Feuchtigkeit oder Nebel in das Produkt eindringen.
- Das Eindringen von Staub ist zu vermeiden. Bei Einbau in ein staubdichtes Gehäuse ist auf ausreichende Wärmeabfuhr zu achten.
- Einbaulage und Mindestabstände zu umliegenden Elementen beachten. Lüftungsöffnungen nicht verdecken.
- Produkt entsprechend der angegebenen Schutzart montieren.
- Achten Sie darauf, dass bei der Montage und Verdrahtung keine Kleinteile (Bohrspäne, Schrauben usw.) in das Produkt fallen. Dies gilt auch für mechanische Komponenten, die während des Betriebes Kleinteile verlieren können.
- Geräteanschlüsse auf festen Sitz prüfen, um Übergangswiderstände und Funkenbildung zu vermeiden.
- Produkt nicht begehen.
- Die Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

## 1.4 Elektrischer Anschluss

### ⚠ GEFAHR



#### Elektrische Spannung an Klemmen und im Gerät!

##### Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Niemals am offenen Gerät arbeiten oder offen liegende Teile berühren.
- ▶ Bei jeglichen Arbeiten am Gerät Versorgungsspannung abschalten, gegen Wiedereinschalten sichern und Spannungsfreiheit an den Eingangsklemmen durch Messung feststellen.
- ▶ Warten bis alle Antriebe zum Stillstand gekommen sind, damit keine generatorische Energie erzeugt werden kann.
- ▶ Kondensatorentladezeit (5 Minuten) abwarten. Spannungsfreiheit an den DC-Klemmen durch Messung feststellen.
- ▶ Sofern Personenschutz gefordert ist, für Antriebsstromrichter geeignete Schutzvorrichtungen einbauen.
- ▶ Vorgeschaltete Schutzeinrichtungen niemals, auch nicht zu Testzwecken überbrücken.
- ▶ Schutzleiter immer an Antriebsstromrichter und Motor anschließen.
- ▶ Zum Betrieb alle erforderlichen Abdeckungen und Schutzvorrichtungen anbringen.
- ▶ Schaltschrank im Betrieb geschlossen halten.
- ▶ Fehlerstrom: Dieses Produkt kann einen Gleichstrom im Schutzleiter verursachen. Wo für den Schutz im Falle einer direkten oder indirekten Berührung eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) oder ein Fehlerstrom-Überwachungsgerät (RCM) verwendet wird, ist auf der Stromversorgungsseite dieses Produktes nur ein RCD oder RCM vom Typ B zulässig.
- ▶ Antriebsstromrichter mit einem Ableitstrom > 3,5 mA Wechselstrom (10 mA Gleichstrom) sind für einen ortsfesten Anschluss bestimmt. Schutzleiter sind gemäß den örtlichen Bestimmungen für Ausrüstungen mit hohen Ableitströmen nach *EN 61800-5-1*, *EN 60204-1* oder *VDE 0100* auszulegen.



Wenn beim Errichten von Anlagen Personenschutz gefordert ist, müssen für Antriebsstromrichter geeignete Schutzvorrichtungen benutzt werden.

[www.keb.de/fileadmin/media/Techninfo/dr/tn/ti\\_dr\\_tn-rcd-00008\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Techninfo/dr/tn/ti_dr_tn-rcd-00008_de.pdf)



Anlagen, in die Antriebsstromrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z.B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden. Diese Hinweise sind auch bei CE gekennzeichneten Antriebsstromrichtern stets zu beachten.

Für einen störungsfreien und sicheren Betrieb sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen.
- Leitungsquerschnitte und Sicherungen sind entsprechend der angegebenen Minimal-/ Maximalwerte für die Anwendung durch den Anwender zu dimensionieren.
- Der Anschluss der Antriebsstromrichter ist nur an symmetrische Netze mit einer Spannung Phase (L1, L2, L3) gegen Nulleiter/Erde (N/PE) von maximal 300 V zulässig, USA UL: 480 / 277 V. Bei Versorgungsnetzen mit höheren Spannungen muss ein entsprechender Trenntransformator vorgeschaltet werden. Bei Nichtbeachtung gilt die Steuerung nicht mehr als PELV-Stromkreis.
- Der Errichter von Anlagen oder Maschinen hat sicherzustellen, dass bei einem vorhandenen oder neu verdrahteten Stromkreis mit PELV die Forderungen erfüllt bleiben.
- Bei Antriebsstromrichtern ohne sichere Trennung vom Versorgungskreis (gemäß [EN 61800-5-1](#)) sind alle Steuerleitungen in weitere Schutzmaßnahmen (z.B. doppelt isoliert oder abgeschirmt, geerdet und isoliert) einzubeziehen.
- Bei Verwendung von Komponenten, die keine potenzialgetrennten Ein-/Ausgänge verwenden, ist es erforderlich, dass zwischen den zu verbindenden Komponenten Potenzialgleichheit besteht (z.B. durch Ausgleichsleitung). Bei Missachtung können die Komponenten durch Ausgleichströme zerstört werden.

### 1.4.1 EMV-gerechte Installation

Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Kunden.



Hinweise zur EMV-gerechten Installation sind hier zu finden.

[www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/emv/0000ndb0000.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/emv/0000ndb0000.pdf)



### 1.4.2 Spannungsprüfung

Eine Prüfung mit AC-Spannung (gemäß [EN 60204-1](#) Kapitel 18.4) darf nicht durchgeführt werden, da eine Gefährdung für die Leistungshalbleiter im Antriebsstromrichter besteht.



Aufgrund der Funkentstörkondensatoren wird sich der Prüfgenerator sofort mit Stromfehler abschalten.



Nach [EN 60204-1](#) ist es zulässig, bereits getestete Komponenten abzuklemmen. Antriebsstromrichter der KEB Automation KG werden gemäß Produktnorm zu 100% spannungsgeprüft ab Werk geliefert.

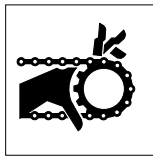
### 1.4.3 Isolationsmessung

Eine Isolationsmessung (gemäß [EN 60204-1](#) Kapitel 18.3) mit DC 500 V ist zulässig, wenn alle Anschlüsse im Leistungsteil (netzgebundenes Potenzial) und alle Steueranschlüsse mit PE gebrückt sind. Der Isolationswiderstand des jeweiligen Produkts ist in den technischen Daten zu finden.

## 1.5 Inbetriebnahme und Betrieb

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie entspricht; [EN 60204-1](#) ist zu beachten.

### ⚠️ WARNUNG



#### Softwareschutz und Programmierung!

##### Gefährdung durch ungewolltes Verhalten des Antriebes!

- ▶ Insbesondere bei Erstinbetriebnahme oder Austausch des Antriebsstromrichters prüfen, ob Parametrierung zur Applikation passt.
- ▶ Die alleinige Absicherung einer Anlage durch Softwareschutzfunktionen ist nicht ausreichend. Unbedingt vom Antriebsstromrichter unabhängige Schutzmaßnahmen (z.B. Endschalter) installieren.
- ▶ Motoren gegen selbsttätigen Anlauf sichern.

### ⚠️ VORSICHT



#### Hohe Temperaturen an Kühlkörper und Kühlflüssigkeit!

##### Verbrennung der Haut!

- ▶ Heiße Oberflächen berührungssicher abdecken.
- ▶ Falls erforderlich, Warnschilder an der Anlage anbringen.
- ▶ Oberfläche und Kühlflüssigkeitsleitungen vor Berührung prüfen.
- ▶ Vor jeglichen Arbeiten Gerät abkühlen lassen.

- Während des Betriebes sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.
- Nur für das Gerät zugelassenes Zubehör verwenden.
- Anschlusskontakte, Stromschienen oder Kabelenden nie berühren.

### ⚠️ VORSICHT



#### Hoher Schalldruckpegel während des Betriebs!

##### Hörschäden möglich!

- ▶ Gehörschutz tragen!

### ACHTUNG

#### Dauerbetrieb (S1) mit Auslastung > 60 % oder Motorbemessungsleistung ab 55 kW!

##### Vorzeitige Alterung der Elektrolytkondensatoren!

- ▶ Netzdrossel mit  $U_k = 4\%$  einsetzen.



Sofern ein Antriebsstromrichter mit Elektrolytkondensatoren im Gleichspannungszwischenkreis länger als ein Jahr nicht in Betrieb war, beachten Sie folgende Hinweise.

[www.keb.de/fileadmin/media/Techinfo/dr/tn/ti\\_dr\\_tn-format-capacitors-00009\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Techinfo/dr/tn/ti_dr_tn-format-capacitors-00009_de.pdf)



### **Schalten am Ausgang**

Bei Einzelantrieben ist das Schalten zwischen Motor und Antriebsstromrichter während des Betriebes zu vermeiden, da es zum Ansprechen der Schutzeinrichtungen führen kann. Ist das Schalten nicht zu vermeiden, muss die Funktion „Drehzahlsuche“ aktiviert sein. Diese darf erst nach dem Schließen des Motorschützes eingeleitet werden (z.B. durch Schalten der Reglerfreigabe).

Bei Mehrmotorenantrieben ist das Zu- und Abschalten zulässig, wenn mindestens ein Motor während des Schaltvorganges zugeschaltet ist. Der Antriebsstromrichter ist auf die auftretenden Anlaufströme zu dimensionieren.

Wenn der Motor bei einem Neustart (Netz ein) des Antriebsstromrichters noch läuft (z.B. durch große Schwungmassen), muss die Funktion „Drehzahlsuche“ aktiviert sein.

### **Schalten am Eingang**

Bei Applikationen, die zyklisches Aus- und Einschalten des Antriebsstromrichters erfordern, muss nach dem letzten Einschalten eine Zeit von mindestens 5 min vergangen sein. Werden kürzere Taktzeiten benötigt, setzen Sie sich bitte mit der KEB Automation KG in Verbindung.

### **Kurzschlussfestigkeit**

Die Antriebsstromrichter sind bedingt kurzschlussfest. Nach dem Zurücksetzen der internen Schutzeinrichtungen ist die bestimmungsgemäße Funktion gewährleistet.

Ausnahmen:

- Treten am Ausgang wiederholt Erd- oder Kurzschlüsse auf, kann dies zu einem Defekt am Gerät führen.
- Tritt ein Kurzschluss während des generatorischen Betriebes (zweiter bzw. vierter Quadrant, Rückspeisung in den Zwischenkreis) auf, kann dies zu einem Defekt am Gerät führen.

## **1.6 Wartung**

Die folgenden Wartungsarbeiten sind nach Bedarf, mindestens jedoch einmal pro Jahr, durch autorisiertes und eingewiesenes Personal durchzuführen.

- ▶ Anlage auf lose Schrauben und Stecker überprüfen und ggf. festziehen.
- ▶ Antriebsstromrichter von Schmutz und Staubablagerungen befreien. Dabei besonders auf Kühlrippen und Schutzgitter von Ventilatoren achten.
- ▶ Ab- und Zuluftfilter vom Schaltschrank überprüfen bzw. reinigen.
- ▶ Funktion der Ventilatoren des Antriebsstromrichters überprüfen. Bei hörbaren Vibrationen oder Quietschen sind die Ventilatoren zu ersetzen.
- ▶ Bei flüssigkeitsgekühlten Antriebsstromrichtern ist eine Sichtprüfung des Kühlkreislaufs auf Dichtigkeit und Korrosion durchzuführen. Soll eine Anlage für einen längeren Zeitraum abgeschaltet werden, ist der Kühlkreislauf vollständig zu entleeren. Bei Temperaturen unter 0 °C muss der Kühlkreislauf zusätzlich mit Druckluft ausgeblasen werden.

## 1.7 Instandhaltung

Bei Betriebsstörungen, ungewöhnlichen Geräuschen oder Gerüchen informieren Sie eine dafür zuständige Person!

### **GEFAHR**



#### **Unbefugter Austausch, Reparatur und Modifikationen!**

##### **Unvorhersehbare Fehlfunktionen!**

- ▶ Die Funktion des Antriebsstromrichters ist von seiner Parametrierung abhängig. Niemals ohne Kenntnis der Applikation austauschen.
- ▶ Modifikation oder Instandsetzung ist nur durch von der KEB Automation KG autorisiertem Personal zulässig.
- ▶ Nur originale Herstellerteile verwenden.
- ▶ Zuwiderhandlung hebt die Haftung für daraus entstehende Folgen auf.

Im Fehlerfall wenden Sie sich an den Maschinenhersteller. Nur dieser kennt die Parametrierung des eingesetzten Antriebsstromrichters und kann ein entsprechendes Ersatzgerät liefern oder die Instandhaltung veranlassen.

## 1.8 Entsorgung

Elektronische Geräte der KEB Automation KG sind für die professionelle, gewerbliche Weiterverarbeitung bestimmt (sog. B2B-Geräte).

Hersteller von B2B-Geräten sind verpflichtet, Geräte, die nach dem 14.08.2018 hergestellt wurden, zurückzunehmen und zu verwerten. Diese Geräte dürfen grundsätzlich nicht an kommunalen Sammelstellen abgegeben werden.



Sofern keine abweichende Vereinbarung zwischen Kunde und KEB getroffen wurde oder keine abweichende zwingende gesetzliche Regelung besteht, können so gekennzeichnete KEB-Produkte zurückgegeben werden. Firma und Stichwort zur Rückgabestelle sind u.a. Liste zu entnehmen. Versandkosten gehen zu Lasten des Kunden. Die Geräte werden daraufhin fachgerecht verwertet und entsorgt.

In der folgenden Tabelle sind die Eintragsnummern länderspezifisch aufgeführt. KEB Adressen finden Sie auf unserer Webseite.

| Rücknahme durch              | WEEE-Registrierungsnr.   | Stichwort:                         |
|------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| <b>Deutschland</b>           |                          |                                    |
| KEB Automation KG            | EAR: DE12653519          | Stichwort „Rücknahme WEEE“         |
| <b>Frankreich</b>            |                          |                                    |
| RÉCYLUM - Recycle point      | ADEME: FR021806          | Mots clés „KEB DEEE“               |
| <b>Italien</b>               |                          |                                    |
| COBAT                        | AEE: (IT) 19030000011216 | Parola chiave „Ritiro RAEE“        |
| <b>Österreich</b>            |                          |                                    |
| KEB Automation GmbH          | ERA: 51976               | Stichwort „Rücknahme WEEE“         |
| <b>Spanien</b>               |                          |                                    |
| KEB Automation KG            | RII-AEE: 7427            | Palabra clave "Retirada RAEE"      |
| <b>Tschechische Republik</b> |                          |                                    |
| KEB Automation KG            | RETELA: 09281/20-ECZ     | Klíčové slovo "Zpětný odběr OEEZ"  |
| <b>Slowakei</b>              |                          |                                    |
| KEB Automation KG            | ASEKOL: RV22EEZ0000421   | Klíčové slovo: "Spätný odber OEEZ" |

Die Verpackung ist dem Papier- und Kartonage-Recycling zuzuführen.

## 2 Produktbeschreibung

Bei der Gerätereihe COMBIVERT F6 SPOD (System of Parallel Operated Devices) handelt es sich um ein System aus einer Control Unit und bis zu 3 Drive Units zum Betrieb eines Motors. Die in dieser Anleitung beschriebenen Systeme benötigen zur bestimmungsmäßigen Verwendung weitere externe Komponenten (Netzdrosseln, EMV-Filter, Motordrosseln, Sicherungen, etc.). Dieses Dokument enthält Auswahlhilfen zu geeigneten Komponenten. Die technischen Daten der externen Komponenten sind den Bedienungsanleitungen der verwendeten externen Komponenten zu entnehmen.

Das F6 SPOD erfüllt die Anforderungen der Maschinenrichtlinie. Die möglichen Funktionen sind über eine Bauartprüfung zertifiziert.

Das F6 SPOD ist ein Produkt mit eingeschränkter Erhältlichkeit nach [EN 61800-3](#).

Dieses Produkt kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann es für den Betreiber erforderlich sein, entsprechende Maßnahmen durchzuführen.

Es sind die Maschinenrichtlinie, EMV-Richtlinie, Niederspannungsrichtlinie sowie weitere Richtlinien und Verordnungen zu beachten.

### 2.1 Systembeschreibung

Das F6 SPOD stellt dem Anwender die gleichen Schnittstellen zur Verfügung wie ein Antriebsstromrichter der Baureihe COMBIVERT F6. Ein F6 SPOD dient zur Versorgung eines Motors durch mehrere Leistungsteile, die von einer gemeinsamen Steuerung angesteuert werden.

Die „[Abbildung 1: Schematische Anschlussübersicht](#)“ zeigt ein typisches SPOD-System.

#### 2.1.1 Control Unit

Jedes F6 SPOD enthält genau eine Control Unit. Die Control Unit kann mit den aus dem COMBIVERT F6 bekannten Steuerungsvarianten (A, P) ausgestattet werden.

Diese enthält die steuerungsseitige Kundenschnittstelle (digitale und analoge IOs, Kommunikationsschnittstellen), sowie die Schnittstelle zur motorseitigen Sensorik (Lage-/Drehzahlfeedbacksysteme, Bremse, Motortemperatursensor).

Die Control Unit enthält weiterhin die Schnittstelle zur externen 24V-Hilfsspannungsversorgung des Systems.

Sie verteilt die von der internen Steuerung erzeugten Regelsignale an die angeschlossenen Drive Units und bereitet die von der Sensorik der angeschlossenen Drive Units bereitgestellten Informationen für die interne Steuerung auf.

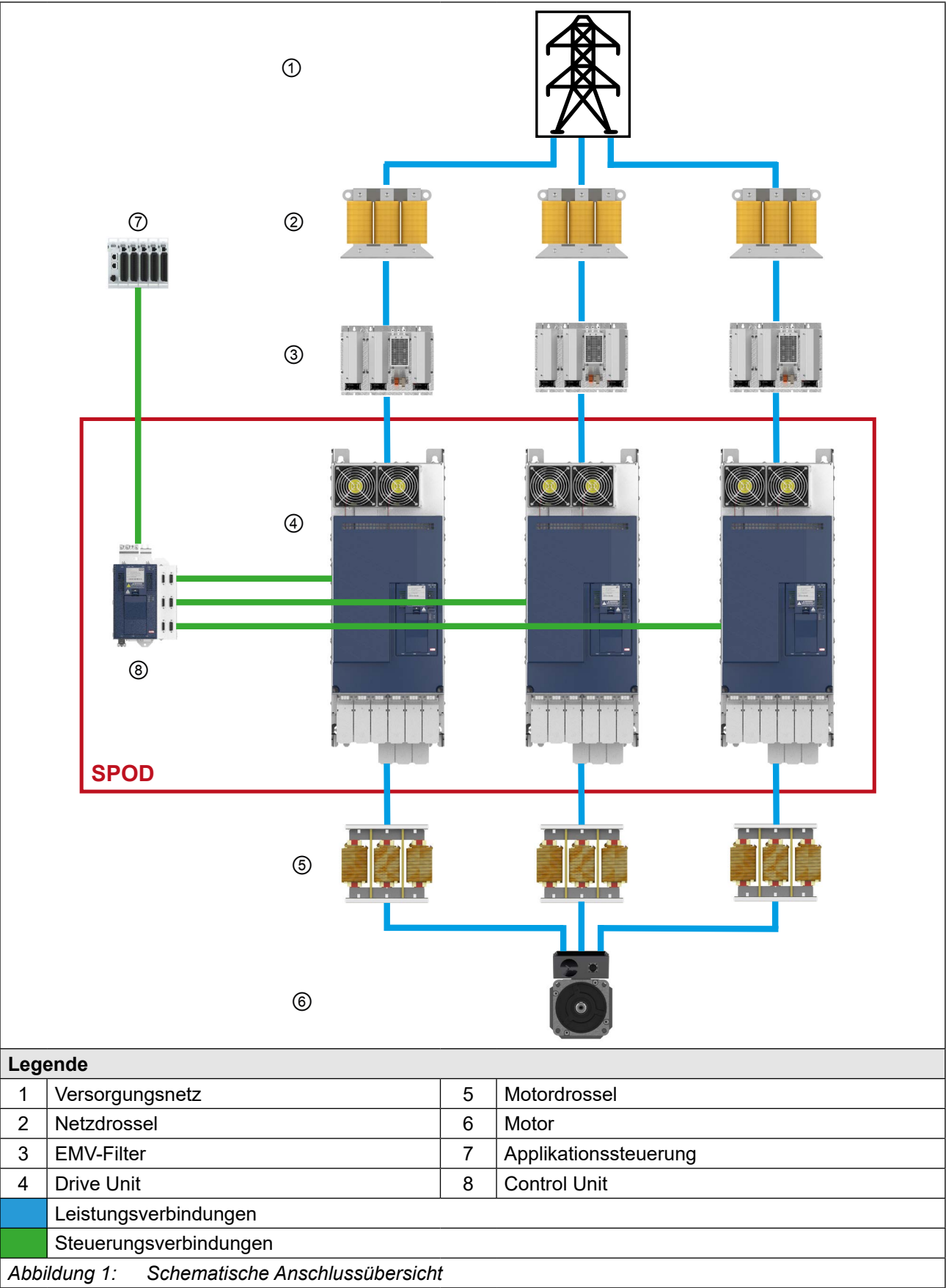
Sie identifiziert die angeschlossenen Drive Units und konfiguriert diese bei Bedarf. Damit stellt sie eine konsistente Konfiguration des Systems sicher.

#### 2.1.2 Drive Unit

Das F6 SPOD enthält bis zu 3 Drive Units. Die Drive Units werden über die Datenverbindungen X7A und X7B mit der Control Unit verbunden.

Die Drive Units basieren auf Leistungsteilen der COMBIVERT F6 Reihe und enthalten die Leistungsschnittstellen des Systems (Netzanschluss, Motoranschluss).

2.1.3 Schematische Anschlussübersicht



## 2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das F6 SPOD dient ausschließlich zur Steuerung und Regelung von Drehstrommotoren. Es ist zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen in der Industrie bestimmt.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlussbedingungen sind dem Typenschild und der Gebrauchsanleitung zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

Die bei der KEB Automation KG eingesetzten Halbleiter und Bauteile sind für den Einsatz in industriellen Produkten entwickelt und ausgelegt.

### Einschränkung

Wenn das Produkt in Maschinen eingesetzt wird, die unter Ausnahmebedingungen arbeiten, lebenswichtige Funktionen, lebenserhaltende Maßnahmen oder eine außergewöhnliche Sicherheitsstufe erfüllen, ist die erforderliche Zuverlässigkeit und Sicherheit durch den Maschinenbauer sicherzustellen und zu gewährleisten.

### 2.2.1 Restgefahren

Trotz bestimmungsgemäßen Gebrauchs kann der Antriebsstromrichter im Fehlerfall, bei falscher Parametrierung, durch fehlerhaften Anschluss oder nicht unsachgemäße Eingriffe und Reparaturen unvorhersehbare Betriebszustände annehmen. Dies können sein:

- Falsche Drehrichtung
- Zu hohe Motordrehzahl
- Motor läuft in die Begrenzung
- Motor kann auch im Stillstand unter Spannung stehen
- Automatischer Anlauf

## 2.3 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Betrieb anderer elektrischer Verbraucher ist untersagt und kann zur Zerstörung der Geräte führen. Der Betrieb unserer Produkte außerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte führt zum Verlust jeglicher Schadensersatzansprüche.

## 2.4 Typenschlüssel

### 2.4.1 Typenschlüssel F6 SPOD

Typenschlüssel für ein COMBIVERT F6 SPOD.

Dieser Schlüssel definiert die technischen Eigenschaften des F6 SPOD.

|           |           |           |           |           |           |           |           |                                                                                                                 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>xx</b> | <b>F6</b> | <b>xx</b> | <b>xx</b> | <b>xx</b> | <b>xx</b> | <b>xx</b> | <b>xx</b> |                                                                                                                 |
|           |           |           |           |           |           |           |           | Kühlkörperausführung                                                                                            |
|           |           |           |           |           |           |           |           | 1: Luftkühler, Einbauversion                                                                                    |
|           |           |           |           |           |           |           |           | 2: Flüssigkeitskühler, Einbauversion                                                                            |
|           |           |           |           |           |           |           |           | 3: Luftkühler, Durchsteckversion IP54-ready                                                                     |
|           |           |           |           |           |           |           |           | 4: Flüssigkeitskühler, Durchsteckversion IP54-ready                                                             |
|           |           |           |           |           |           |           |           | <b>APPLIKATION</b>                                                                                              |
|           |           |           |           |           |           |           |           | 1: Multi Encoder Interface, CAN <sup>2)</sup> , Real-Time Ethernetbusmodul <sup>3)</sup>                        |
|           |           |           |           |           |           |           |           | <b>PRO</b>                                                                                                      |
|           |           |           |           |           |           |           |           | 1: Multi Encoder Interface / Ethernet-Feldbus-Interface                                                         |
|           |           |           |           |           |           |           |           | 3: Multi Encoder Interface / RS 485 (potentialfrei), Ethernet (kein Nodeswitch)                                 |
|           |           |           |           |           |           |           |           | 5: Multi Encoder Interface, CAN <sup>2)</sup> , Real-Time Ethernetschnittstelle <sup>3)</sup> , Sicheres Relais |
|           |           |           |           |           |           |           |           | Schaltfrequenz / Softwarestromgrenze / Abschaltstrom                                                            |
|           |           |           |           |           |           |           |           | 0: 2 kHz / 125 % / 150 %                                                                                        |
|           |           |           |           |           |           |           |           | 1: 4 kHz / 125 % / 150 %                                                                                        |
|           |           |           |           |           |           |           |           | Spannung / Anschlussart                                                                                         |
|           |           |           |           |           |           |           |           | 3: 3ph 400 V AC/DC mit Bremstransistor                                                                          |
|           |           |           |           |           |           |           |           | 4: 3ph 400 V AC/DC ohne Bremstransistor                                                                         |
|           |           |           |           |           |           |           |           | Gehäuse                                                                                                         |
|           |           |           |           |           |           |           |           | L: 1xControl Unit / 2xDrive Unit Gehäuse 8                                                                      |
|           |           |           |           |           |           |           |           | M: 1xControl Unit / 3xDrive Unit Gehäuse 8                                                                      |
|           |           |           |           |           |           |           |           | Ausstattung                                                                                                     |
|           |           |           |           |           |           |           |           | 1: Sicherheitsmodul Typ 1                                                                                       |
|           |           |           |           |           |           |           |           | 3: Sicherheitsmodul Typ 3                                                                                       |
|           |           |           |           |           |           |           |           | 5: Sicherheitsmodul Typ 5                                                                                       |
|           |           |           |           |           |           |           |           | Steuerungstyp                                                                                                   |
|           |           |           |           |           |           |           |           | A: APPLIKATION                                                                                                  |
|           |           |           |           |           |           |           |           | P: PRO                                                                                                          |
|           |           |           |           |           |           |           |           | Baureihe                                                                                                        |
|           |           |           |           |           |           |           |           | COMBIVERT F6                                                                                                    |
|           |           |           |           |           |           |           |           | Gerätegröße                                                                                                     |
|           |           |           |           |           |           |           |           | 33...39                                                                                                         |

Tabelle 1: Typenschlüssel F6 SPOD

<sup>1)</sup> **EtherCAT**  EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

<sup>2)</sup> **CANopen**  CANopen® ist eine eingetragene Marke der CAN in AUTOMATION - International Users and Manufacturers Group e.V.

<sup>3)</sup> Das Real-Time Ethernetbusmodul / die Real-Time Ethernetschnittstelle enthält diverse Feldbussteuerungen welche sich per Software (Parameter fb68) einstellen lassen.



Der Typenschlüssel dient nicht als Bestellcode, sondern ausschließlich zur Identifikation!

### 2.4.2.1 Systemkennung

Mit Hilfe der Systemkennung lassen sich die passenden technischen Daten eines Gerätes unter Verwendung der Materialnummer eindeutig zuordnen, => „[3.2 Gerätedaten System](#)“.

Die Systemkennung wird aus der Materialnummer gebildet. Sie besteht aus ausgewählten Stellen der Materialnummer.

Beispiel: 33-L-0-1

Gerätegröße 33, 1 xControl Unit / 2 xDrive Unit Gehäuse 8, 2 kHz, Luftkühler, Einbauversion

|                                                                                                                                      |  |  |  |  |  |                                                     |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------|--|--|--|
| <div> <div>xx</div> <div>F6</div> <div>x</div> <div>x</div> <div>x</div> <div>-x</div> <div>x</div> <div>x</div> <div>x</div> </div> |  |  |  |  |  |                                                     |  |  |  |
| Kühlkörperausführung                                                                                                                 |  |  |  |  |  | 1: Luftkühler, Einbauversion                        |  |  |  |
|                                                                                                                                      |  |  |  |  |  | 2: Flüssigkeitskühler, Einbauversion                |  |  |  |
|                                                                                                                                      |  |  |  |  |  | 3: Luftkühler, Durchsteckversion IP54-ready         |  |  |  |
|                                                                                                                                      |  |  |  |  |  | 4: Flüssigkeitskühler, Durchsteckversion IP54-ready |  |  |  |
| Schaltfrequenz/<br>Softwarestromgrenze/<br>Abschaltstrom                                                                             |  |  |  |  |  | 0: 2 kHz / 125 % / 150 %                            |  |  |  |
|                                                                                                                                      |  |  |  |  |  | 1: 4 kHz / 125 % / 150 %                            |  |  |  |
| Gehäuse                                                                                                                              |  |  |  |  |  | L: 1 xControl Unit / 2 xDrive Unit Gehäuse 8        |  |  |  |
|                                                                                                                                      |  |  |  |  |  | M: 1 xControl Unit / 3 xDrive Unit Gehäuse 8        |  |  |  |
| Gerätegröße                                                                                                                          |  |  |  |  |  | 33...39                                             |  |  |  |

Tabelle 2: Systemkennung

2.4.3 Typenschlüssel Control Unit

Der Typenschlüssel für die Control Unit dient der ergänzenden Beschreibung. Die vollständige Beschreibung des F6 SPOD erfolgt im Abschnitt => „2.4.1 Typenschlüssel F6 SPOD“.

Er dient der Interpretation der Materialnummern der eingesetzten Control Units und deren Zuordnung zu technischen Merkmalen.

|    |    |   |   |   |   |   |                                                                                 |   |
|----|----|---|---|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------|---|
| M0 | F6 | x | x | 0 | 0 | 0 | x                                                                               | x |
|    |    |   |   |   |   |   | Sondervarianten                                                                 |   |
|    |    |   |   |   |   |   | 1: Standard                                                                     |   |
|    |    |   |   |   |   |   | 2: Sonderversion SM3-Profisafe (Nur mit SM3)                                    |   |
|    |    |   |   |   |   |   | Steuerkartenvariante                                                            |   |
|    |    |   |   |   |   |   | APPLIKATION                                                                     |   |
|    |    |   |   |   |   |   | 1: Multi Encoder Interface / EtherCAT, Profinet, Powerlink, CAN, Ethernet IP    |   |
|    |    |   |   |   |   |   | PRO                                                                             |   |
|    |    |   |   |   |   |   | 1: Multi Encoder Interface / Ethernet-Feldbus-Interface                         |   |
|    |    |   |   |   |   |   | 3: Multi Encoder Interface / RS 485 (potentialfrei), Ethernet (kein Nodeswitch) |   |
|    |    |   |   |   |   |   | 5: Multi Encoder Interface / Ethernet-Feldbus-Interface / Sicheres Relais       |   |
|    |    |   |   |   |   |   | Ausstattung                                                                     |   |
|    |    |   |   |   |   |   | 1: Sicherheitsmodul 1 (A-Steuerung)                                             |   |
|    |    |   |   |   |   |   | 3: Sicherheitsmodul 3 (A-Steuerung)                                             |   |
|    |    |   |   |   |   |   | 5: Sicherheitsmodul 5 (P-Steuerung)                                             |   |
|    |    |   |   |   |   |   | Steuerungstyp                                                                   |   |
|    |    |   |   |   |   |   | A: Applikation Version                                                          |   |
|    |    |   |   |   |   |   | P: Pro Version                                                                  |   |

Tabelle 3: Typenschlüssel Control Unit

#### 2.4.4 Typenschlüssel Drive Unit

Der Typenschlüssel für die Drive Unit dient der ergänzenden Beschreibung. Die vollständige Beschreibung des F6 SPOD erfolgt im Abschnitt => „2.4.1 Typenschlüssel F6 SPOD“ vollständig beschrieben.

Er ist aber hilfreich, die Materialnummern der in den Systemen verwendeten Drive Units zu interpretieren und mit technischen Merkmalen zu hinterlegen.

Drive Units verwenden den Typenschlüssel der COMBIVERT F6 Standardgeräte.

Im Folgenden sind nur die für Drive Units relevanten Elemente beschrieben.

Die ersten beiden Stellen beschreiben die Größe des in der Drive Unit als verwendeten Leistungsteils bei Verwendung in einem COMBIVERT F6 Einzelgerät (nicht als Teil eines F6 SPOD).

|                                         |            |          |          |          |          |          |          |                                                          |    |                                                  |
|-----------------------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------|
| <b>x x</b>                              | <b>F 6</b> | <b>S</b> | <b>0</b> | <b>x</b> | <b>-</b> | <b>x</b> | <b>0</b> | <b>x</b>                                                 |    |                                                  |
|                                         |            |          |          |          |          |          |          | Kühlkörperausführung                                     | 1: | Luftkühler, Einbauversion                        |
|                                         |            |          |          |          |          |          |          |                                                          | 2: | Flüssigkeitskühler, Einbauversion                |
|                                         |            |          |          |          |          |          |          |                                                          | 3: | Luftkühler, Durchsteckversion IP54-ready         |
|                                         |            |          |          |          |          |          |          |                                                          | 4: | Flüssigkeitskühler, Durchsteckversion IP54-ready |
|                                         |            |          |          |          |          |          |          | Schaltfrequenz,<br>Softwarestromgrenze,<br>Abschaltstrom | 0: | 2 kHz 125 / 150 %                                |
|                                         |            |          |          |          |          |          |          |                                                          | 1: | 4 kHz 125 / 150 %                                |
|                                         |            |          |          |          |          |          |          | Spannung,<br>Anschlußart                                 | 3: | 3 ph 400 V AC/DC inkl. Bremstransistor           |
|                                         |            |          |          |          |          |          |          |                                                          | 4: | 3 ph 400 V AC/DC ohne Bremstransistor            |
|                                         |            |          |          |          |          |          |          | Gehäusegröße                                             | 8: | Gehäuse 8                                        |
|                                         |            |          |          |          |          |          |          |                                                          |    |                                                  |
|                                         |            |          |          |          |          |          |          | Gerätegröße<br>(Drive Unit)                              | 30 |                                                  |
|                                         |            |          |          |          |          |          |          |                                                          |    |                                                  |
| Tabelle 4:    Typenschlüssel Drive Unit |            |          |          |          |          |          |          |                                                          |    |                                                  |

Tabelle 4: Typenschlüssel Drive Unit

2.5 Typenschilder

2.5.1 Typenschild F6 SPOD

① ②

**F6** Made in Germany  
KEB Automation KG  
32683 Barntrup

Input AC 3 PH 50/60Hz  
400V/935A UL: 480/277V/818A

Output AC 3 PH 0...U<sub>in</sub>/890A UL: 790A  
617kVA 0...599Hz IP20

Mat.No. CSF64L2-4A01/34F6A1L-4214 (1A)

Type 0123456789ABCDEFGH (1x.xx) Control Unit

111111111 / 11111111 / 2024/38/0010

CE IE2 1.2% FS UKCA KC LISTED IND. CONT. EQ. 5D72 UL US E167544 Use 75°C copper wires only!

③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭

| Legende |                                                                                                                                                                          |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Gerätereihe                                                                                                                                                              |
| 2       | Herstelleridentifikation                                                                                                                                                 |
| 3       | Technische Daten Eingang                                                                                                                                                 |
| 4       | Technische Daten Ausgang                                                                                                                                                 |
| 5       | Systemnummer / Standardsystemnummer => „2.4.1 Typenschlüssel F6 SPOD“, KEB interne Versionsnummer, kundenspezifische Systemnummer (optional)                             |
| 6       | Kundenmaterialnummer, Versionsnummer zur Kundenmaterialnummer (Optional), Kennzeichnung der Systemkomponente (Control Unit / Drive Unit 1 / Drive Unit 2 / Drive Unit 3) |
| 7       | Barcode Interleaved 2/5 (Seriennummer)                                                                                                                                   |
| 8       | Serien-, Auftragsnummer; Herstellungsjahr und -woche; Werk                                                                                                               |
| 9       | UL-Zertifizierung                                                                                                                                                        |
| 10      | Entsorgungshinweis                                                                                                                                                       |
| 11      | KC-Zertifizierung                                                                                                                                                        |
| 12      | UKCA-Kennzeichnung                                                                                                                                                       |
| 13      | FS-Zertifizierung                                                                                                                                                        |
| 14      | CE-Zertifizierung                                                                                                                                                        |

Abbildung 2: Typenschild für kundenspezifische SPOD-Systeme (exemplarisch)

2.5.2 Typenschild Control Unit

①

②

Control Unit

Made in Germany  
KEB Automation KG  
32683 Barntrup

This device is part of a system. This nameplate is used for spare part issues only. Refer to the system nameplate for system information including technical data.

Mat.No. M0F6A10-0011 (1A)



310105067 / 132435 /2025/20/0010

CE



Use 75°C copper wires only!

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

**Legende**

|   |                                                            |
|---|------------------------------------------------------------|
| 1 | Herstelleridentifikation                                   |
| 2 | Kennzeichnung der Systemkomponente                         |
| 3 | Hinweis auf ein Teilsystem                                 |
| 4 | Materialnummer der Control Unit                            |
| 5 | Barcode Interleaved 2/5 (Seriennummer)                     |
| 6 | Serien-, Auftragsnummer; Herstellungsjahr und -woche; Werk |
| 7 | Entsorgungshinweis                                         |
| 8 | CE-Zertifizierung                                          |

Abbildung 3: Typenschild Control Unit (exemplarisch)

2.5.3 Typenschild Drive Unit

①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

Drive Unit

Made in Germany  
KEB Automation KG  
32683 Barntrup

This device is part of a system. This nameplate is used for spare part issues only. Refer to the system nameplate for system information including technical data.

Mat.No. 30F6S08-3001 (1A)

  
309699207 / 2609262 / 2024/30/0010



 Use 75°C copper wires only!

| Legende |                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------|
| 1       | Herstelleridentifikation                                   |
| 2       | Kennzeichnung der Systemkomponente                         |
| 3       | Hinweis auf ein Teilsystem                                 |
| 4       | Materialnummer der Drive Unit                              |
| 5       | Barcode Interleaved 2/5 (Seriennummer)                     |
| 6       | Serien-, Auftragsnummer; Herstellungsjahr und -woche; Werk |
| 7       | Entsorgungshinweis                                         |
| 8       | CE-Zertifizierung                                          |

Abbildung 4: Typenschild Drive Unit (exemplarisch)

## 3 Technische Daten

Sofern nicht anders gekennzeichnet, beziehen sich alle elektrischen Daten im folgenden Kapitel auf ein 3-phasiges Wechselspannungsnetz.

### 3.1 Betriebsbedingungen

#### 3.1.1 Klimatische Umweltbedingungen

| Lagerung                           |                      | Norm         | Klasse | Bemerkungen                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|----------------------|--------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Umgebungstemperatur                |                      | EN 60721-3-1 | 1K4    | -25...55 °C                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Relative Luftfeuchte               |                      | EN 60721-3-1 | 1K3    | 5...95 % (ohne Kondensation)                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lagerungshöhe                      |                      | –            | –      | Max. 3000 m über NN                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Transport                          |                      | Norm         | Klasse | Bemerkungen                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Umgebungstemperatur                |                      | EN 60721-3-2 | 2K3    | -25...70 °C                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Relative Luftfeuchte               |                      | EN 60721-3-2 | 2K3    | 95 % bei 40 °C (ohne Kondensation)                                                                                                                                                                                                                                     |
| Betrieb                            |                      | Norm         | Klasse | Bemerkungen                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Umgebungstemperatur                |                      | EN 60721-3-3 | 3K3    | 5...40 °C (erweitert auf -10...45 °C)                                                                                                                                                                                                                                  |
| Kühlmitteleintritts-<br>temperatur | Luft                 | –            | –      | 5...40 °C (erweitert auf -10...45 °C)                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                    | Wasser <sup>1)</sup> | –            | –      | 5...40 °C                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Relative Luftfeuchte               |                      | EN 60721-3-3 | 3K3    | 5...85 % (ohne Kondensation)                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bau- und Schutzart                 |                      | EN 60529     | IP20   | Schutz gegen Fremdkörper > ø12,5 mm<br>Kein Schutz gegen Wasser<br>Nichtleitfähige Verschmutzung, gelegentliche<br>Betauung wenn PDS außer Betrieb ist.<br>Antriebsstromrichter generell, ausgenom-<br>men Leistungsanschlüsse und Lüftereinheit<br>(IPxxA)            |
| Aufstellhöhe                       |                      | –            | –      | Max. 2000 m über NN<br>• Ab 1000 m ist eine Leistungsreduzierung<br>von 1 % pro 100 m zu berücksichtigen.<br>• Ab 2000 m hat die Steuerkarte zum Netz<br>nur noch Basisisolation. Es sind zusätzli-<br>che Maßnahmen bei der Verdrahtung der<br>Steuerung vorzunehmen. |

Tabelle 5: Klimatische Umweltbedingungen

<sup>1)</sup> Hinweise zum Kühlmittel beachten => „6.1.3 Anforderungen an das Kühlmittel“.

### 3.1.2 Mechanische Umweltbedingungen

| Lagerung              | Norm         | Klasse | Bemerkungen                                                                                              |
|-----------------------|--------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schwingungsgrenzwerte | EN 60721-3-1 | 1M2    | Schwingungsamplitude 1,5 mm (2...9 Hz)<br>Beschleunigungsamplitude 5 m/s <sup>2</sup> (9...200 Hz)       |
| Schockgrenzwerte      | EN 60721-3-1 | 1M2    | 40 m/s <sup>2</sup> ; 22 ms                                                                              |
| Transport             | Norm         | Klasse | Bemerkungen                                                                                              |
| Schwingungsgrenzwerte | EN 60721-3-2 | 2M1    | Schwingungsamplitude 3,5 mm (2...9 Hz)<br>Beschleunigungsamplitude 10 m/s <sup>2</sup> (9...200 Hz)      |
| Schockgrenzwerte      | EN 60721-3-2 | 2M1    | 100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms                                                                             |
| Betrieb               | Norm         | Klasse | Bemerkungen                                                                                              |
| Schwingungsgrenzwerte | EN 60721-3-3 | 3M4    | Schwingungsamplitude 3,0 mm (2...9 Hz)<br>Beschleunigungsamplitude 10 m/s <sup>2</sup> (9...200 Hz)      |
|                       | EN 61800-5-1 | –      | Schwingungsamplitude 0,075 mm (10...58 Hz)<br>Beschleunigungsamplitude 10 m/s <sup>2</sup> (58...150 Hz) |
| Schockgrenzwerte      | EN 60721-3-3 | 3M4    | 100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms                                                                             |
| Druck im Wasserkühler | –            | –      | Bemessungsbetriebsdruck: 10 bar<br>Max. Betriebsdruck: 10 bar                                            |

*Tabelle 6: Mechanische Umweltbedingungen*

### 3.1.3 Weitere Umweltbetriebsbedingungen

| Betrieb                  | Norm         | Klasse | Bemerkungen         |
|--------------------------|--------------|--------|---------------------|
| Chemisch aktive Stoffe   | EN 60721-3-3 | 3C2    | Kein Salzsprühnebel |
| Mechanisch aktive Stoffe |              | 3S2    | –                   |
| Biologisch               |              | 3B1    | –                   |
| UV-Beständigkeit         |              | –      | Keine Anforderung   |

*Tabelle 7: Weitere Umweltbetriebsbedingungen*

### 3.1.4 Elektrische Betriebsbedingungen

#### 3.1.4.1 Geräteeinstufung

| Anforderung            | Norm         | Klasse | Bemerkungen                                                                       |
|------------------------|--------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Überspannungskategorie | EN 61800-5-1 | III    | –                                                                                 |
| Verschmutzungsgrad     | EN 61800-5-1 | 2      | Nichtleitfähige Verschmutzung, gelegentliche Betauung, wenn PDS außer Betrieb ist |

*Tabelle 8: Geräteeinstufung*

## 3.1.4.2 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die angegebenen Werte werden nur mit entsprechendem Zubehör eingehalten.

=> „7 Zubehör“

| EMV-Störaussendung                                                                    | Norm                           | Klasse                   | Bemerkungen                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leitungsgeführte Störaussendung                                                       | EN 61800-3                     | C3                       | Ab KEB-interner Versionsnummer: 3R<br>Die angegebene Klasse wird nur in Verbindung mit einer Netzdrossel eingehalten (ohne HF-Filter).                                                                                           |
|                                                                                       |                                | C2 / C3                  | Die angegebene Klasse wird nur in Verbindung mit einer Netzdrossel und einem HF-Filter eingehalten.<br>Angaben der Entstörung (Bemessungsschaltfrequenz, max. Motorleitung) ist der entsprechenden Filteranleitung zu entnehmen. |
| Abgestrahlte Störaussendung                                                           | EN 61800-3                     | C2                       | –                                                                                                                                                                                                                                |
| EMF                                                                                   | EN 61800-5-1                   | –                        | Tabelle P.2                                                                                                                                                                                                                      |
| Störfestigkeit                                                                        | Norm                           | Pegel                    | Bemerkungen                                                                                                                                                                                                                      |
| Statische Entladungen                                                                 | EN 61000-4-2                   | 8 kV<br>4 kV             | AD (Luftentladung)<br>CD (Kontaktentladung)                                                                                                                                                                                      |
| Burst - Anschlüsse für prozessnahe Mess- und Regelfunktionen und Signalschnittstellen | EN 61000-4-4                   | 2 kV                     | –                                                                                                                                                                                                                                |
| Burst - AC - Leistungsschnittstellen                                                  | EN 61000-4-4                   | 4 kV                     | –                                                                                                                                                                                                                                |
| Surge - Leistungsschnittstellen                                                       | EN 61000-4-5                   | 1 kV<br>2 kV             | Phase-Phase<br>Phase-Erde                                                                                                                                                                                                        |
| Leitungsgeführte Störfestigkeit, induziert durch hochfrequente Felder                 | EN 61000-4-6                   | 10 V                     | 0,15...80 MHz                                                                                                                                                                                                                    |
| Elektromagnetische Felder                                                             | EN 61000-4-3                   | 10 V/m<br>3 V/m<br>1 V/m | 80 MHz...1 GHz<br>1,4...2 GHz<br>2...2,7 GHz                                                                                                                                                                                     |
| Spannungseinbrüche                                                                    | EN 61000-4-11<br>EN 61000-4-34 | Klasse 3                 | –                                                                                                                                                                                                                                |
| Frequenzschwankungen                                                                  | EN 61000-4-28                  | ± 2 %                    | –                                                                                                                                                                                                                                |
| Spannungsunsymmetrien                                                                 | EN 61000-2-4                   | ≤ 3 %                    | –                                                                                                                                                                                                                                |

Tabelle 9: Elektromagnetische Verträglichkeit

## 3.2 Gerätedaten System

### 3.2.1 Übersicht der Systemdaten (2er Systeme)

Die technischen Angaben sind für 2/4-polige Normmotoren ausgelegt. Bei anderer Polzahl muss der Antriebsstromrichter auf den Motorbemessungsstrom dimensioniert werden. Bei Spezial- oder Mittelfrequenzmotoren setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.

| Größe                                   |  | 33                               |                                      |                      |
|-----------------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| Systemkennungen                         |  | 33-L-0-1                         | 33-L-0-2                             | 33-L-1-2             |
|                                         |  | 33-L-0-3                         | 33-L-0-4                             | 33-L-1-4             |
| Gehäuse                                 |  | 8                                |                                      |                      |
| Anzahl der Leistungsteile               |  | 2                                |                                      |                      |
| Kühlungsart                             |  | Luftkühler                       | Flüssigkeitskühler                   |                      |
| Ausgangsbemessungscheinleistung         |  | $S_{out}$ / kVA                  | 554                                  |                      |
| Max. Motorbemessungsleistung            |  | <sup>1)</sup> $P_{mot}$ / kW     | 450                                  |                      |
| Eingangsbemessungsspannung              |  | $U_N$ / V                        | 400 (UL: 480)                        |                      |
| Eingangsspannungsbereich                |  | $U_{in}$ / V                     | 280...550                            |                      |
| Netzphasen                              |  | 3                                |                                      |                      |
| Netzfrequenz                            |  | $f_N$ / Hz                       | 50 / 60 ±2                           |                      |
| Eingangsbemessungsstrom @ $U_N = 400V$  |  | $I_{in}$ / A                     | 840                                  |                      |
| Eingangsbemessungsstrom @ $U_N = 480V$  |  | $I_{in\_UL}$ / A                 | 726                                  |                      |
| Isolationswiderstand @ $U_{dc} = 500V$  |  | <sup>2)</sup> $R_{iso}$ / MΩ     | > 15                                 |                      |
| Ausgangsspannung                        |  | $U_{out}$ / V                    | 0... $U_{in}$                        |                      |
| Ausgangsfrequenz                        |  | <sup>3)</sup> $f_{out}$ / Hz     | 0...599                              |                      |
| Ausgangsphasen                          |  | 3                                |                                      |                      |
| Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N = 400V$  |  | $I_N$ / A                        | 800                                  |                      |
| Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N = 480V$  |  | $I_{N\_UL}$ / A                  | 692                                  |                      |
| Ausgangsbemessungsüberlast (60s)        |  | <sup>4) 5)</sup> $I_{60s}$ / %   | 125                                  |                      |
| Softwarestromgrenze                     |  | <sup>4)</sup> $I_{lim}$ / %      | 125                                  |                      |
| Abschaltstrom                           |  | <sup>4)</sup> $I_{OC}$ / %       | 150                                  |                      |
| Bemessungsschaltfrequenz                |  | $f_{SN}$ / kHz                   | 2                                    | 2      4             |
| Max. Schaltfrequenz                     |  | <sup>6)</sup> $f_{S\_max}$ / kHz | 8                                    |                      |
| Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb   |  | <sup>1)</sup> $P_D$ / kW         | 6,8                                  | 6,2      7,8         |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S = 2$ kHz |  | $I_{out\_max}$ / %               | 100/150                              | 125/150      125/150 |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S = 4$ kHz |  | $I_{out\_max}$ / %               | 60/135                               | 75/150      90/150   |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S = 8$ kHz |  | $I_{out\_max}$ / %               | 30/70                                | 40/100      45/110   |
| Zwischenkreiskapazität                  |  | <sup>2)</sup> $C_{DC}$ / μF      | 18600                                |                      |
| Max. Bremsstrom                         |  | <sup>2)</sup> $I_{B\_max}$ / A   | 380                                  |                      |
| Min. Bremswiderstandswert               |  | <sup>2)</sup> $R_{B\_min}$ / Ω   | 2,2                                  |                      |
| Bremstransistor                         |  | <sup>2) 7)</sup>                 | Max. Spieldauer: 120s; Max. ED: 50 % |                      |
| Schutzfunktion für Bremstransistor      |  | Kurzschlussüberwachung           |                                      |                      |
| weiter auf nächster Seite               |  |                                  |                                      |                      |

| Größe                                                                                | 33                                                                          |                    |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|
| Systemkennungen                                                                      | 33-L-0-1                                                                    | 33-L-0-2           | 33-L-1-2 |
|                                                                                      | 33-L-0-3                                                                    | 33-L-0-4           | 33-L-1-4 |
| Gehäuse                                                                              | 8                                                                           |                    |          |
| Anzahl der Leistungsteile                                                            | 2                                                                           |                    |          |
| Kühlungsart                                                                          | Luftkühler                                                                  | Flüssigkeitskühler |          |
| Schutzfunktion Bremswiderstand <sup>8)</sup>                                         | Feedbacksignalauswertung und Stromabschaltung<br>(nur bei AC-Netzanschluss) |                    |          |
| Max. Motorleitungslänge geschirmt <sup>9)</sup> // m                                 | 100                                                                         | 100                | 50       |
| Max. Kühlkörpertemperatur 1 $T_{HS1} / ^\circ\text{C}$                               | 100                                                                         | 80                 | 75       |
| Max. Kühlkörpertemperatur 2 $T_{HS2} / ^\circ\text{C}$                               | 90                                                                          | 75                 |          |
| Max. Kühlkörpertemperatur 3 $T_{HS3} / ^\circ\text{C}$                               | 95                                                                          | 80                 | 75       |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 1 $T_{ID\_PU1} / ^\circ\text{C}$              | 65                                                                          |                    |          |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 2 $T_{ID\_PU2} / ^\circ\text{C}$              | 80                                                                          |                    |          |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 3 $T_{ID\_PU3} / ^\circ\text{C}$              | 90                                                                          |                    |          |
| Temperatur zur Schaltfrequenzreduzierung $T_{DR} / ^\circ\text{C}$                   | 90                                                                          | 70                 | 65       |
| Temperatur zur Schaltfrequenzerhöhung $T_{UR} / ^\circ\text{C}$                      | 85                                                                          | 65                 | 60       |
| Temperatur zur Umschaltung auf Bemessungsschaltfrequenz $T_{EM} / ^\circ\text{C}$    | 95                                                                          | 75                 | 70       |
| Zwischenkreis Bemessungsspannung<br>@ $U_N = 400\text{V}$ $U_{N\_DC} / \text{V}$     | 565                                                                         |                    |          |
| Zwischenkreis Bemessungsspannung<br>@ $U_N = 480\text{V}$ $U_{N\_DC\_UL} / \text{V}$ | 680                                                                         |                    |          |
| Zwischenkreis Arbeitsspannungsbereich $U_{IN\_DC} / \text{V}$                        | 390...780                                                                   |                    |          |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“ $U_{UP} / \text{V}$                         | 240                                                                         |                    |          |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Überspannung“ $U_{OP} / \text{V}$                          | 840                                                                         |                    |          |
| DC-Schaltpegel Bremstransistor $U_B / \text{V}$                                      | 780                                                                         |                    |          |
| Rücksetzpegel „Fehler! Unterspannung“ $U_{UP\_reset} / \text{V}$                     | 300                                                                         |                    |          |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“<br>@ PowerOff $U_{UP\_PO} / \text{V}$       | 200                                                                         |                    |          |

Tabelle 10: Systemdaten 33

Tabelle 10: Systemdaten 33

- <sup>1)</sup> Bemessungsbetrieb entspricht  $U_N = 400\text{V}$ , Bemessungsschaltfrequenz, Ausgangsfrequenz = 50 Hz (4-poliger Standardasynchronmotor).
- <sup>2)</sup> Die Angaben gelten pro Drive Unit.
- <sup>3)</sup> Die Ausgangsfrequenz ist so zu begrenzen, dass sie 1/10 der Schaltfrequenz nicht übersteigt. Achtung! Geräte mit einer maximalen Ausgangsfrequenz größer 599Hz unterliegen Exportbeschränkungen.
- <sup>4)</sup> Die Werte beziehen sich prozentual auf den Ausgangsbemessungsstrom  $I_N$  und sind im Parameter is35 einstellbar.
- <sup>5)</sup> Einschränkungen beachten => [3.2.4 Überlastcharakteristik \(OL\)](#).
- <sup>6)</sup> Eine genaue Beschreibung des Derating => [3.2.3 Schaltfrequenz und Temperatur](#).
- <sup>7)</sup> Die Einschaltdauer wird zusätzlich von dem verwendeten Bremswiderstand begrenzt.
- <sup>8)</sup> Die Feedbacksignalauswertung überwacht die Funktionalität des Bremstransistors. Die Stromabschaltung erfolgt über die interne Netzeingangsbrücke der AC-Versorgung. Bei DC-Spannungsversorgung erfolgt keine Stromabschaltung.
- <sup>9)</sup> Die Angabe zur maximalen Motorleitungslänge gilt nur für eine Motorleitung (Drive Unit -> Motor). Bei Parallelbetrieb von Motorleitungen (Drive Unit -> Motor) sind die Angaben unter => [„5.10.3 Motorleitungslängen“](#) zu berücksichtigen. Weitere Hinweise sind der entsprechenden Filteranleitung zu entnehmen.

| Größe                                   |                              | 34                               |                                                                             |          |
|-----------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------|
| Systemkennungen                         |                              | 34-L-0-1                         | 34-L-0-2                                                                    | 34-L-1-2 |
|                                         |                              | 34-L-0-3                         | 34-L-0-4                                                                    | 34-L-1-4 |
| Anzahl der Leistungsteile               |                              | 2                                |                                                                             |          |
| Kühlungsart                             |                              | Luftkühler                       | Flüssigkeitskühler                                                          |          |
| Ausgangsbemessungscheinleistung         | $S_{out}$ / kVA              | 617                              |                                                                             |          |
| Max. Motorbemessungsleistung            | <sup>1)</sup> $P_{mot}$ / kW | 500                              |                                                                             |          |
| Eingangsbemessungsspannung              |                              | $U_N$ / V                        |                                                                             |          |
| Eingangsspannungsbereich                |                              | $U_{in}$ / V                     |                                                                             |          |
| Netzphasen                              |                              | 3                                |                                                                             |          |
| Netzfrequenz                            |                              | $f_N$ / Hz                       |                                                                             |          |
| Eingangsbemessungsstrom @ $U_N = 400V$  |                              | $I_{in}$ / A                     |                                                                             |          |
| Eingangsbemessungsstrom @ $U_N = 480V$  |                              | $I_{in\_UL}$ / A                 |                                                                             |          |
| Isolationswiderstand @ $U_{dc} = 500V$  |                              | <sup>2)</sup> $R_{iso}$ / MΩ     |                                                                             |          |
| Ausgangsspannung                        |                              | $U_{out}$ / V                    |                                                                             |          |
| Ausgangsfrequenz                        |                              | <sup>3)</sup> $f_{out}$ / Hz     |                                                                             |          |
| Ausgangsphasen                          |                              | 3                                |                                                                             |          |
| Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N = 400V$  |                              | $I_N$ / A                        |                                                                             |          |
| Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N = 480V$  |                              | $I_{N\_UL}$ / A                  |                                                                             |          |
| Ausgangsbemessungsüberlast (60s)        |                              | <sup>4) 5)</sup> $I_{60s}$ / %   |                                                                             |          |
| Softwarestromgrenze                     |                              | <sup>4)</sup> $I_{lim}$ / %      |                                                                             |          |
| Abschaltstrom                           |                              | <sup>4)</sup> $I_{oc}$ / %       |                                                                             |          |
| Bemessungsschaltfrequenz                |                              | $f_{SN}$ / kHz                   | 2                                                                           | 2        |
| Max. Schaltfrequenz                     |                              | <sup>6)</sup> $f_{S\_max}$ / kHz | 8                                                                           |          |
| Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb   |                              | <sup>1)</sup> $P_D$ / kW         | 7,7                                                                         | 7,1      |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S = 2$ kHz |                              | $I_{out\_max}$ / %               | 80/150                                                                      | 115/150  |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S = 4$ kHz |                              | $I_{out\_max}$ / %               | 50/120                                                                      | 70/150   |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S = 8$ kHz |                              | $I_{out\_max}$ / %               | 25/65                                                                       | 35/90    |
| Zwischenkreiskapazität                  |                              | <sup>2)</sup> $C_{DC}$ / μF      | 18600                                                                       |          |
| Max. Bremsstrom                         |                              | <sup>2)</sup> $I_{B\_max}$ / A   | 380                                                                         |          |
| Min. Bremswiderstandswert               |                              | <sup>2)</sup> $R_{B\_min}$ / Ω   | 2,2                                                                         |          |
| Bremstransistor                         |                              | <sup>2) 7)</sup>                 | Max. Spieldauer: 120s; Max. ED: 50 %                                        |          |
| Schutzfunktion für Bremstransistor      |                              | Kurzschlussüberwachung           |                                                                             |          |
| Schutzfunktion Bremswiderstand          |                              | <sup>8)</sup>                    | Feedbacksignalauswertung und Stromabschaltung<br>(nur bei AC-Netzanschluss) |          |
| weiter auf nächster Seite               |                              |                                  |                                                                             |          |

| Größe                                                   |                          | 34         |                    |          |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|------------|--------------------|----------|
| Systemkennungen                                         |                          | 34-L-0-1   | 34-L-0-2           | 34-L-1-2 |
|                                                         |                          | 34-L-0-3   | 34-L-0-4           | 34-L-1-4 |
| Anzahl der Leistungsteile                               |                          | 2          |                    |          |
| Kühlungsart                                             |                          | Luftkühler | Flüssigkeitskühler |          |
| Max. Motorleitungslänge geschirmt                       | <sup>9)</sup> $l / m$    | 100        | 100                | 50       |
| Max. Kühlkörpertemperatur 1                             | $T_{HS1} / ^\circ C$     | 100        | 80                 | 75       |
| Max. Kühlkörpertemperatur 2                             | $T_{HS2} / ^\circ C$     | 90         | 75                 |          |
| Max. Kühlkörpertemperatur 3                             | $T_{HS3} / ^\circ C$     | 95         | 80                 | 75       |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 1                | $T_{ID\_PU1} / ^\circ C$ | 65         |                    |          |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 2                | $T_{ID\_PU2} / ^\circ C$ | 80         |                    |          |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 3                | $T_{ID\_PU3} / ^\circ C$ | 90         |                    |          |
| Temperatur zur Schaltfrequenzreduzierung                | $T_{DR} / ^\circ C$      | 90         | 70                 | 65       |
| Temperatur zur Schaltfrequenzerhöhung                   | $T_{UR} / ^\circ C$      | 85         | 65                 | 60       |
| Temperatur zur Umschaltung auf Bemessungsschaltfrequenz | $T_{EM} / ^\circ C$      | 95         | 75                 | 70       |
| Zwischenkreis Bemessungsspannung<br>@ $U_N = 400V$      | $U_{N\_DC} / V$          | 565        |                    |          |
| Zwischenkreis Bemessungsspannung<br>@ $U_N = 480V$      | $U_{N\_DC\_UL} / V$      | 680        |                    |          |
| Zwischenkreis Arbeitsspannungsbereich                   | $U_{IN\_DC} / V$         | 390...780  |                    |          |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“                | $U_{UP} / V$             | 240        |                    |          |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Überspannung“                 | $U_{OP} / V$             | 840        |                    |          |
| DC-Schaltpegel Bremstransistor                          | $U_B / V$                | 780        |                    |          |
| Rücksetzpegel „Fehler! Unterspannung“                   | $U_{UP\_reset} / V$      | 300        |                    |          |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“<br>@ PowerOff  | $U_{UP\_PO} / V$         | 200        |                    |          |

Tabelle 11: Systemdaten 34

- <sup>1)</sup> Bemessungsbetrieb entspricht  $U_N = 400V$ , Bemessungsschaltfrequenz, Ausgangsfrequenz = 50 Hz (4-poliger Standardasynchronmotor).
- <sup>2)</sup> Die Angaben gelten pro Drive Unit.
- <sup>3)</sup> Die Ausgangsfrequenz ist so zu begrenzen, dass sie 1/10 der Schaltfrequenz nicht übersteigt.  
Achtung! Geräte mit einer maximalen Ausgangsfrequenz größer 599Hz unterliegen Exportbeschränkungen.
- <sup>4)</sup> Die Werte beziehen sich prozentual auf den Ausgangsbemessungsstrom  $I_N$  und sind im Parameter is35 einstellbar.
- <sup>5)</sup> Einschränkungen beachten => [3.2.4 Überlastcharakteristik \(OL\)](#).
- <sup>6)</sup> Eine genaue Beschreibung des Derating => [3.2.3 Schaltfrequenz und Temperatur](#).
- <sup>7)</sup> Die Einschaltdauer wird zusätzlich von dem verwendeten Bremswiderstand begrenzt.
- <sup>8)</sup> Die Feedbacksignalauswertung überwacht die Funktionalität des Bremstransistors. Die Stromabschaltung erfolgt über die interne Netzeingangsbrücke der AC-Versorgung. Bei DC-Spannungsversorgung erfolgt keine Stromabschaltung.
- <sup>9)</sup> Die Angabe zur maximalen Motorleitungslänge gilt nur für eine Motorleitung (Drive Unit -> Motor). Bei Parallelbetrieb von Motorleitungen (Drive Unit -> Motor) sind die Angaben unter => [„5.10.3 Motorleitungslängen“](#) zu berücksichtigen. Weitere Hinweise sind der entsprechenden Filteranleitung zu entnehmen.

| Größe                                   | 35                               |                                                                             |                      |
|-----------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Systemkennungen                         | 35-L-0-1<br>35-L-0-3             | 35-L-0-2<br>35-L-0-4                                                        | 35-L-1-2<br>35-L-1-4 |
| Anzahl der Leistungsteile               | 2                                |                                                                             |                      |
| Kühlungsart                             | Luftkühler                       |                                                                             | Flüssigkeitskühler   |
| Ausgangsbemessungscheinleistung         | $S_{out}$ / kVA                  | 693                                                                         |                      |
| Max. Motorbemessungsleistung            | <sup>1)</sup> $P_{mot}$ / kW     | 560                                                                         |                      |
| Eingangsbemessungsspannung              | $U_N$ / V                        | 400 (UL: 480)                                                               |                      |
| Eingangsspannungsbereich                | $U_{in}$ / V                     | 280...550                                                                   |                      |
| Netzphasen                              |                                  | 3                                                                           |                      |
| Netzfrequenz                            | $f_N$ / Hz                       | 50 / 60 ±2                                                                  |                      |
| Eingangsbemessungsstrom @ $U_N = 400V$  | $I_{in}$ / A                     | 1050                                                                        |                      |
| Eingangsbemessungsstrom @ $U_N = 480V$  | $I_{in\_UL}$ / A                 | 923                                                                         |                      |
| Isolationswiderstand @ $U_{dc} = 500V$  | <sup>2)</sup> $R_{iso}$ / MΩ     | > 15                                                                        |                      |
| Ausgangsspannung                        | $U_{out}$ / V                    | 0... $U_{in}$                                                               |                      |
| Ausgangsfrequenz                        | <sup>3)</sup> $f_{out}$ / Hz     | 0...599                                                                     |                      |
| Ausgangsphasen                          |                                  | 3                                                                           |                      |
| Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N = 400V$  | $I_N$ / A                        | 1000                                                                        |                      |
| Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N = 480V$  | $I_{N\_UL}$ / A                  | 891                                                                         |                      |
| Ausgangsbemessungsüberlast (60s)        | <sup>4) 5)</sup> $I_{60s}$ / %   | 125                                                                         |                      |
| Softwarestromgrenze                     | <sup>4)</sup> $I_{lim}$ / %      | 125                                                                         |                      |
| Abschaltstrom                           | <sup>4)</sup> $I_{OC}$ / %       | 150                                                                         |                      |
| Bemessungsschaltfrequenz                | $f_{SN}$ / kHz                   | 2                                                                           | 2 4                  |
| Max. Schaltfrequenz                     | <sup>6)</sup> $f_{S\_max}$ / kHz | 8                                                                           |                      |
| Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb   | <sup>1)</sup> $P_D$ / kW         | 8,9                                                                         | 8,3 10,2             |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S = 2$ kHz | $I_{out\_max}$ / %               | 70/150                                                                      | 100/150 105/150      |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S = 4$ kHz | $I_{out\_max}$ / %               | 40/105                                                                      | 60/130 75/150        |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S = 8$ kHz | $I_{out\_max}$ / %               | 20/55                                                                       | 30/80 35/90          |
| Zwischenkreiskapazität                  | <sup>2)</sup> $C_{DC}$ / μF      | 18600                                                                       |                      |
| Max. Bremsstrom                         | <sup>2)</sup> $I_{B\_max}$ / A   | 380                                                                         |                      |
| Min. Bremswiderstandswert               | <sup>2)</sup> $R_{B\_min}$ / Ω   | 2,2                                                                         |                      |
| Bremstransistor                         | <sup>2) 7)</sup>                 | Max. Spieldauer: 120s; Max. ED: 50 %                                        |                      |
| Schutzfunktion für Bremstransistor      |                                  | Kurzschlussüberwachung                                                      |                      |
| Schutzfunktion Bremswiderstand          | <sup>8)</sup>                    | Feedbacksignalauswertung und Stromabschaltung<br>(nur bei AC-Netzanschluss) |                      |
| Max. Motorleitungslänge geschirmt       | <sup>9)</sup> $l$ / m            | 100                                                                         | 100 50               |
| weiter auf nächster Seite               |                                  |                                                                             |                      |

| Größe                                                     |                                | 35         |                    |          |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|--------------------|----------|
| Systemkennungen                                           |                                | 35-L-0-1   | 35-L-0-2           | 35-L-1-2 |
|                                                           |                                | 35-L-0-3   | 35-L-0-4           | 35-L-1-4 |
| Anzahl der Leistungsteile                                 |                                | 2          |                    |          |
| Kühlungsart                                               |                                | Luftkühler | Flüssigkeitskühler |          |
| Max. Kühlkörpertemperatur 1                               | $T_{HS1} / ^\circ\text{C}$     | 100        | 80                 | 75       |
| Max. Kühlkörpertemperatur 2                               | $T_{HS2} / ^\circ\text{C}$     | 90         | 75                 |          |
| Max. Kühlkörpertemperatur 3                               | $T_{HS3} / ^\circ\text{C}$     | 95         | 80                 | 75       |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 1                  | $T_{ID\_PU1} / ^\circ\text{C}$ | 65         |                    |          |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 2                  | $T_{ID\_PU2} / ^\circ\text{C}$ | 80         |                    |          |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 3                  | $T_{ID\_PU3} / ^\circ\text{C}$ | 90         |                    |          |
| Temperatur zur Schaltfrequenzreduzierung                  | $T_{DR} / ^\circ\text{C}$      | 90         | 70                 | 65       |
| Temperatur zur Schaltfrequenzerhöhung                     | $T_{UR} / ^\circ\text{C}$      | 85         | 65                 | 60       |
| Temperatur zur Umschaltung auf Bemessungsschaltfrequenz   | $T_{EM} / ^\circ\text{C}$      | 95         | 75                 | 70       |
| Zwischenkreis Bemessungsspannung<br>@ $U_N = 400\text{V}$ | $U_{N\_DC} / \text{V}$         | 565        |                    |          |
| Zwischenkreis Bemessungsspannung<br>@ $U_N = 480\text{V}$ | $U_{N\_DC\_UL} / \text{V}$     | 680        |                    |          |
| Zwischenkreis Arbeitsspannungsbereich                     | $U_{IN\_DC} / \text{V}$        | 390...780  |                    |          |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“                  | $U_{UP} / \text{V}$            | 240        |                    |          |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Überspannung“                   | $U_{OP} / \text{V}$            | 840        |                    |          |
| DC-Schaltpegel Brems transistor                           | $U_B / \text{V}$               | 780        |                    |          |
| Rücksetzpegel „Fehler! Unterspannung“                     | $U_{UP\_reset} / \text{V}$     | 300        |                    |          |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“<br>@ PowerOff    | $U_{UP\_PO} / \text{V}$        | 200        |                    |          |

Tabelle 12: Systemdaten 35

- <sup>1)</sup> Bemessungsbetrieb entspricht  $U_N = 400\text{V}$ , Bemessungsschaltfrequenz, Ausgangsfrequenz = 50 Hz (4-poliger Standardasynchronmotor). Die Angaben gelten nur für das Antriebsmodul (BDM) ohne Zubehör (Filter und Drossel).
- <sup>2)</sup> Die Angaben gelten pro Drive Unit.
- <sup>3)</sup> Die Ausgangsfrequenz ist so zu begrenzen, dass sie 1/10 der Schaltfrequenz nicht übersteigt. Achtung! Geräte mit einer maximalen Ausgangsfrequenz größer 599Hz unterliegen Exportbeschränkungen.
- <sup>4)</sup> Die Werte beziehen sich prozentual auf den Ausgangsbemessungsstrom  $I_N$  und sind im Parameter is35 einstellbar.
- <sup>5)</sup> Einschränkungen beachten => [3.2.4 Überlastcharakteristik \(OL\)](#).
- <sup>6)</sup> Eine genaue Beschreibung des Derating => [3.2.3 Schaltfrequenz und Temperatur](#).
- <sup>7)</sup> Die Einschaltdauer wird zusätzlich von dem verwendeten Bremswiderstand begrenzt.
- <sup>8)</sup> Die Feedbacksignalauswertung überwacht die Funktionalität des Brems transistors. Die Stromabschaltung erfolgt über die interne Netzeingangsbrücke der AC-Versorgung. Bei DC-Spannungsversorgung erfolgt keine Stromabschaltung.
- <sup>9)</sup> Die Angabe zur maximalen Motorleitungslänge gilt nur für eine Motorleitung (Drive Unit -> Motor). Bei Parallelbetrieb von Motorleitungen (Drive Unit -> Motor) sind die Angaben unter => [„5.10.3 Motorleitungslängen“](#) zu berücksichtigen. Weitere Hinweise sind der entsprechenden Filteranleitung zu entnehmen.

## 3.2.2 Übersicht der Systemdaten (3er Systeme)

Die technischen Angaben sind für 2/4-polige Normmotoren ausgelegt. Bei anderer Polzahl muss der Antriebsstromrichter auf den Motorbemessungsstrom dimensioniert werden. Bei Spezial- oder Mittelfrequenzmotoren setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.

| Größe                                   |                                  | 36                                                                          |                      |                      |
|-----------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Systemkennungen                         |                                  | 36-M-0-1<br>36-M-0-3                                                        | 36-M-0-2<br>36-M-0-4 | 36-M-1-2<br>36-M-1-4 |
| Anzahl der Leistungsteile               |                                  | 3                                                                           |                      |                      |
| Kühlungsart                             |                                  | Luftkühler                                                                  | Flüssigkeitskühler   |                      |
| Ausgangsbemessungscheinleistung         | $S_{out}$ / kVA                  | 797                                                                         |                      |                      |
| Max. Motorbemessungsleistung            | <sup>1)</sup> $P_{mot}$ / kW     | 630                                                                         |                      |                      |
| Eingangsbemessungsspannung              | $U_N$ / V                        | 400 (UL: 480)                                                               |                      |                      |
| Eingangsspannungsbereich                | $U_{in}$ / V                     | 280...550                                                                   |                      |                      |
| Netzphasen                              |                                  | 3                                                                           |                      |                      |
| Netzfrequenz                            | $f_N$ / Hz                       | 50 / 60 ±2                                                                  |                      |                      |
| Eingangsbemessungsstrom @ $U_N$ = 400V  | $I_{in}$ / A                     | 1210                                                                        |                      |                      |
| Eingangsbemessungsstrom @ $U_N$ = 480V  | $I_{in\_UL}$ / A                 | 1057                                                                        |                      |                      |
| Isolationswiderstand @ $U_{dc}$ = 500V  | <sup>2)</sup> $R_{iso}$ / MΩ     | > 15                                                                        |                      |                      |
| Ausgangsspannung                        | $U_{out}$ / V                    | 0... $U_{in}$                                                               |                      |                      |
| Ausgangsfrequenz                        | <sup>3)</sup> $f_{out}$ / Hz     | 0...599                                                                     |                      |                      |
| Ausgangsphasen                          |                                  | 3                                                                           |                      |                      |
| Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N$ = 400V  | $I_N$ / A                        | 1150                                                                        |                      |                      |
| Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N$ = 480V  | $I_{N\_UL}$ / A                  | 1021                                                                        |                      |                      |
| Ausgangsbemessungsüberlast (60s)        | <sup>4) 5)</sup> $I_{60s}$ / %   | 125                                                                         |                      |                      |
| Softwarestromgrenze                     | <sup>4)</sup> $I_{lim}$ / %      | 125                                                                         |                      |                      |
| Abschaltstrom                           | <sup>4)</sup> $I_{oc}$ / %       | 150                                                                         |                      |                      |
| Bemessungsschaltfrequenz                | $f_{SN}$ / kHz                   | 2                                                                           | 2                    | 4                    |
| Max. Schaltfrequenz                     | <sup>6)</sup> $f_{S\_max}$ / kHz | 8                                                                           |                      |                      |
| Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb   | <sup>1)</sup> $P_D$ / kW         | 10,7                                                                        | 10                   | 12,1                 |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S$ = 2 kHz | $I_{out\_max}$ / %               | 105/150                                                                     | 125/150              | 135/150              |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S$ = 4 kHz | $I_{out\_max}$ / %               | 60/140                                                                      | 80/150               | 100/150              |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S$ = 8 kHz | $I_{out\_max}$ / %               | 30/75                                                                       | 40/100               | 50/120               |
| Zwischenkreiskapazität                  | <sup>2)</sup> $C_{DC}$ / μF      | 18600                                                                       |                      |                      |
| Max. Bremsstrom                         | <sup>2)</sup> $I_{B\_max}$ / A   | 380                                                                         |                      |                      |
| Min. Bremswiderstandswert               | <sup>2)</sup> $R_{B\_min}$ / Ω   | 2,2                                                                         |                      |                      |
| Bremstransistor                         | <sup>2) 7)</sup>                 | Max. Spieldauer: 120s; Max. ED: 50 %                                        |                      |                      |
| Schutzfunktion für Bremstransistor      |                                  | Kurzschlussüberwachung                                                      |                      |                      |
| Schutzfunktion Bremswiderstand          | <sup>8)</sup>                    | Feedbacksignalauswertung und Stromabschaltung<br>(nur bei AC-Netzanschluss) |                      |                      |
| Max. Motorleitungslänge geschirmt       | <sup>9)</sup> $l$ / m            | 100                                                                         | 100                  | 50                   |
| weiter auf nächster Seite               |                                  |                                                                             |                      |                      |

| Größe                                                     |                                | 36                   |                      |                      |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Systemkennungen                                           |                                | 36-M-0-1<br>36-M-0-3 | 36-M-0-2<br>36-M-0-4 | 36-M-1-2<br>36-M-1-4 |
| Anzahl der Leistungsteile                                 |                                | 3                    |                      |                      |
| Kühlungsart                                               |                                | Luftkühler           | Flüssigkeitskühler   |                      |
| Max. Kühlkörpertemperatur 1                               | $T_{HS1} / ^\circ\text{C}$     | 100                  | 80                   | 75                   |
| Max. Kühlkörpertemperatur 2                               | $T_{HS2} / ^\circ\text{C}$     | 90                   | 75                   |                      |
| Max. Kühlkörpertemperatur 3                               | $T_{HS3} / ^\circ\text{C}$     | 95                   | 80                   | 75                   |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 1                  | $T_{ID\_PU1} / ^\circ\text{C}$ | 65                   |                      |                      |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 2                  | $T_{ID\_PU2} / ^\circ\text{C}$ | 80                   |                      |                      |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 3                  | $T_{ID\_PU3} / ^\circ\text{C}$ | 90                   |                      |                      |
| Temperatur zur Schaltfrequenzreduzierung                  | $T_{DR} / ^\circ\text{C}$      | 90                   | 70                   | 65                   |
| Temperatur zur Schaltfrequenzerhöhung                     | $T_{UR} / ^\circ\text{C}$      | 85                   | 65                   | 60                   |
| Temperatur zur Umschaltung auf Bemessungsschaltfrequenz   | $T_{EM} / ^\circ\text{C}$      | 95                   | 75                   | 70                   |
| Zwischenkreis Bemessungsspannung<br>@ $U_N = 400\text{V}$ | $U_{N\_DC} / \text{V}$         | 565                  |                      |                      |
| Zwischenkreis Bemessungsspannung<br>@ $U_N = 480\text{V}$ | $U_{N\_DC\_UL} / \text{V}$     | 680                  |                      |                      |
| Zwischenkreis Arbeitsspannungsbereich                     | $U_{IN\_DC} / \text{V}$        | 390...780            |                      |                      |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“                  | $U_{UP} / \text{V}$            | 240                  |                      |                      |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Überspannung“                   | $U_{OP} / \text{V}$            | 840                  |                      |                      |
| DC-Schaltpegel Bremstransistor                            | $U_B / \text{V}$               | 780                  |                      |                      |
| Rücksetzpegel „Fehler! Unterspannung“                     | $U_{UP\_reset} / \text{V}$     | 300                  |                      |                      |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“<br>@ PowerOff    | $U_{UP\_PO} / \text{V}$        | 200                  |                      |                      |

Tabelle 13: Systemdaten 36

- <sup>1)</sup> Bemessungsbetrieb entspricht  $U_N = 400\text{V}$ , Bemessungsschaltfrequenz, Ausgangsfrequenz = 50 Hz (4-poliger Standardasynchronmotor).
- <sup>2)</sup> Die Angaben gelten pro Drive Unit.
- <sup>3)</sup> Die Ausgangsfrequenz ist so zu begrenzen, dass sie 1/10 der Schaltfrequenz nicht übersteigt. Achtung! Geräte mit einer maximalen Ausgangsfrequenz größer 599Hz unterliegen Exportbeschränkungen.
- <sup>4)</sup> Die Werte beziehen sich prozentual auf den Ausgangsbemessungsstrom  $I_N$  und sind im Parameter is35 einstellbar.
- <sup>5)</sup> Einschränkungen beachten => [3.2.4 Überlastcharakteristik \(OL\)](#).
- <sup>6)</sup> Eine genaue Beschreibung des Derating => [3.2.3 Schaltfrequenz und Temperatur](#).
- <sup>7)</sup> Die Einschaltdauer wird zusätzlich von dem verwendeten Bremswiderstand begrenzt.
- <sup>8)</sup> Die Feedbacksignalauswertung überwacht die Funktionalität des Bremstransistors. Die Stromabschaltung erfolgt über die interne Netzeingangsbrücke der AC-Versorgung. Bei DC-Spannungsversorgung erfolgt keine Stromabschaltung.
- <sup>9)</sup> Die Angabe zur maximalen Motorleitungslänge gilt nur für eine Motorleitung (Drive Unit -> Motor). Bei Parallelbetrieb von Motorleitungen (Drive Unit -> Motor) sind die Angaben unter => [5.10.3 Motorleitungslängen](#) zu berücksichtigen. Weitere Hinweise sind der entsprechenden Filteranleitung zu entnehmen.

Die technischen Angaben sind für 2/4-polige Normmotoren ausgelegt. Bei anderer Polzahl muss der Antriebsstromrichter auf den Motorbemessungsstrom dimensioniert werden. Bei Spezial- oder Mittelfrequenzmotoren setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.

| Größe                                   |                                       | 37                                                                          |           |                    |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|
| Systemkennungen                         |                                       | 37-M-0-1                                                                    | 37-M-0-2  | 37-M-1-2           |
|                                         |                                       | 37-M-0-3                                                                    | 37-M-0-4  | 37-M-1-4           |
| Anzahl der Leistungsteile               |                                       | 3                                                                           |           |                    |
| Kühlungsart                             |                                       | Luftkühler                                                                  |           | Flüssigkeitskühler |
| Ausgangsbemessungscheinleistung         | $S_{out}$ / kVA                       | 921                                                                         |           |                    |
| Max. Motorbemessungsleistung            | <sup>1)</sup> $P_{mot}$ / kW          | 710                                                                         |           |                    |
| Eingangsbemessungsspannung              | $U_N$ / V                             | 400 (UL: 480)                                                               |           |                    |
| Eingangsspannungsbereich                | $U_{in}$ / V                          | 280...550                                                                   |           |                    |
| Netzphasen                              |                                       | 3                                                                           |           |                    |
| Netzfrequenz                            | $f_N$ / Hz                            | 50 / 60 $\pm$ 2                                                             |           |                    |
| Eingangsbemessungsstrom @ $U_N = 400V$  | $I_{in}$ / A                          | 1400                                                                        |           |                    |
| Eingangsbemessungsstrom @ $U_N = 480V$  | $I_{in\_UL}$ / A                      | 1221                                                                        |           |                    |
| Isolationswiderstand @ $U_{dc} = 500V$  | <sup>2)</sup> $R_{iso}$ / M $\Omega$  | > 15                                                                        |           |                    |
| Ausgangsspannung                        | $U_{out}$ / V                         | 0... $U_{in}$                                                               |           |                    |
| Ausgangsfrequenz                        | <sup>3)</sup> $f_{out}$ / Hz          | 0...599                                                                     |           |                    |
| Ausgangsphasen                          |                                       | 3                                                                           |           |                    |
| Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N = 400V$  | $I_N$ / A                             | 1330                                                                        |           |                    |
| Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N = 480V$  | $I_{N\_UL}$ / A                       | 1179                                                                        |           |                    |
| Ausgangsbemessungsüberlast (60s)        | <sup>4) 5)</sup> $I_{60s}$ / %        | 125                                                                         |           |                    |
| Softwarestromgrenze                     | <sup>4)</sup> $I_{lim}$ / %           | 125                                                                         |           |                    |
| Abschaltstrom                           | <sup>4)</sup> $I_{oc}$ / %            | 150                                                                         |           |                    |
| Bemessungsschaltfrequenz                | $f_{SN}$ / kHz                        | 2                                                                           | 2         | 4                  |
| Max. Schaltfrequenz                     | <sup>6)</sup> $f_{S\_max}$ / kHz      | 8                                                                           |           |                    |
| Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb   | <sup>1)</sup> $P_D$ / kW              | 12,9                                                                        | 12,2      | 14,6               |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S = 2$ kHz | $I_{out\_max}$ / %                    | 90 / 150                                                                    | 115 / 150 | 120 / 150          |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S = 4$ kHz | $I_{out\_max}$ / %                    | 45 / 120                                                                    | 70 / 150  | 85 / 150           |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S = 8$ kHz | $I_{out\_max}$ / %                    | 25 / 65                                                                     | 35 / 90   | 40 / 105           |
| Zwischenkreiskapazität                  | <sup>2)</sup> $C_{DC}$ / $\mu F$      | 18600                                                                       |           |                    |
| Max. Bremsstrom                         | <sup>2)</sup> $I_{B\_max}$ / A        | 380                                                                         |           |                    |
| Min. Bremswiderstandswert               | <sup>2)</sup> $R_{B\_min}$ / $\Omega$ | 2,2                                                                         |           |                    |
| Bremstransistor                         | <sup>2) 7)</sup>                      | Max. Spieldauer: 120s; Max. ED: 50 %                                        |           |                    |
| Schutzfunktion für Bremstransistor      |                                       | Kurzschlussüberwachung                                                      |           |                    |
| Schutzfunktion Bremswiderstand          | <sup>8)</sup>                         | Feedbacksignalauswertung und Stromabschaltung<br>(nur bei AC-Netzanschluss) |           |                    |
| Max. Motorleitungslänge geschirmt       | <sup>9)</sup> $l$ / m                 | 100                                                                         | 100       | 50                 |
| Max. Kühlkörpertemperatur 1             | $T_{HS1}$ / $^{\circ}C$               | 100                                                                         | 80        | 75                 |
| weiter auf nächster Seite               |                                       |                                                                             |           |                    |

| Größe                                                   |                                | 37         |          |                    |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|----------|--------------------|
| Systemkennungen                                         |                                | 37-M-0-1   | 37-M-0-2 | 37-M-1-2           |
|                                                         |                                | 37-M-0-3   | 37-M-0-4 | 37-M-1-4           |
| Anzahl der Leistungsteile                               |                                | 3          |          |                    |
| Kühlungsart                                             |                                | Luftkühler |          | Flüssigkeitskühler |
| Max. Kühlkörpertemperatur 2                             | $T_{HS2} / ^\circ\text{C}$     | 90         | 75       |                    |
| Max. Kühlkörpertemperatur 3                             | $T_{HS3} / ^\circ\text{C}$     | 95         | 80       | 75                 |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 1                | $T_{ID\_PU1} / ^\circ\text{C}$ | 65         |          |                    |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 2                | $T_{ID\_PU2} / ^\circ\text{C}$ | 80         |          |                    |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 3                | $T_{ID\_PU3} / ^\circ\text{C}$ | 90         |          |                    |
| Temperatur zur Schaltfrequenzreduzierung                | $T_{DR} / ^\circ\text{C}$      | 90         | 70       | 65                 |
| Temperatur zur Schaltfrequenzerhöhung                   | $T_{UR} / ^\circ\text{C}$      | 85         | 65       | 60                 |
| Temperatur zur Umschaltung auf Bemessungsschaltfrequenz | $T_{EM} / ^\circ\text{C}$      | 95         | 75       | 70                 |
| Zwischenkreis Bemessungsspannung @ $U_N = 400\text{V}$  | $U_{N\_DC} / \text{V}$         | 565        |          |                    |
| Zwischenkreis Bemessungsspannung @ $U_N = 480\text{V}$  | $U_{N\_DC\_UL} / \text{V}$     | 680        |          |                    |
| Zwischenkreis Arbeitsspannungsbereich                   | $U_{IN\_DC} / \text{V}$        | 390...780  |          |                    |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“                | $U_{UP} / \text{V}$            | 240        |          |                    |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Überspannung“                 | $U_{OP} / \text{V}$            | 840        |          |                    |
| DC-Schaltpegel Bremstransistor                          | $U_B / \text{V}$               | 780        |          |                    |
| Rücksetzpegel „Fehler! Unterspannung“                   | $U_{UP\_reset} / \text{V}$     | 300        |          |                    |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“ @ PowerOff     | $U_{UP\_PO} / \text{V}$        | 200        |          |                    |

Tabelle 14: Systemdaten 37

- <sup>1)</sup> Bemessungsbetrieb entspricht  $U_N = 400\text{V}$ , Bemessungsschaltfrequenz, Ausgangsfrequenz = 50 Hz (4-poliger Standardasynchronmotor).
- <sup>2)</sup> Die Angaben gelten pro Drive Unit.
- <sup>3)</sup> Die Ausgangsfrequenz ist so zu begrenzen, dass sie 1/10 der Schaltfrequenz nicht übersteigt. Achtung! Geräte mit einer maximalen Ausgangsfrequenz größer 599Hz unterliegen Exportbeschränkungen.
- <sup>4)</sup> Die Werte beziehen sich prozentual auf den Ausgangsbemessungsstrom  $I_N$  und sind im Parameter is35 einstellbar.
- <sup>5)</sup> Einschränkungen beachten => [3.2.4 Überlastcharakteristik \(OL\)](#).
- <sup>6)</sup> Eine genaue Beschreibung des Derating => [3.2.3 Schaltfrequenz und Temperatur](#).
- <sup>7)</sup> Die Einschaltdauer wird zusätzlich von dem verwendeten Bremswiderstand begrenzt.
- <sup>8)</sup> Die Feedbacksignalauswertung überwacht die Funktionalität des Bremstransistors. Die Stromabschaltung erfolgt über die interne Netzeingangsbrücke der AC-Versorgung. Bei DC-Spannungsversorgung erfolgt keine Stromabschaltung.
- <sup>9)</sup> Die Angabe zur maximalen Motorleitungslänge gilt nur für eine Motorleitung (Drive Unit -> Motor). Bei Parallelbetrieb von Motorleitungen (Drive Unit -> Motor) sind die Angaben unter => [„5.10.3 Motorleitungslängen“](#) zu berücksichtigen. Weitere Hinweise sind der entsprechenden Filteranleitung zu entnehmen.

| Größe                                   | 38                               |                                                                             |                      |
|-----------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Systemkennungen                         | 38-M-0-1<br>38-M-0-3             | 38-M-0-2<br>38-M-0-4                                                        | 38-M-1-2<br>38-M-1-4 |
| Anzahl der Leistungsteile               | 3                                |                                                                             |                      |
| Kühlungsart                             | Luftkühler   Flüssigkeitskühler  |                                                                             |                      |
| Ausgangsbemessungscheinleistung         | $S_{out}$ / kVA                  | 1005                                                                        |                      |
| Max. Motorbemessungsleistung            | <sup>1)</sup> $P_{mot}$ / kW     | 800                                                                         |                      |
| Eingangsbemessungsspannung              | $U_N$ / V                        | 400 (UL: 480)                                                               |                      |
| Eingangsspannungsbereich                | $U_{in}$ / V                     | 280...550                                                                   |                      |
| Netzphasen                              |                                  | 3                                                                           |                      |
| Netzfrequenz                            | $f_N$ / Hz                       | 50 / 60 ±2                                                                  |                      |
| Eingangsbemessungsstrom @ $U_N = 400V$  | $I_{in}$ / A                     | 1520                                                                        |                      |
| Eingangsbemessungsstrom @ $U_N = 480V$  | $I_{in\_UL}$ / A                 | 1340                                                                        |                      |
| Isolationswiderstand @ $U_{dc} = 500V$  | <sup>2)</sup> $R_{iso}$ / MΩ     | > 15                                                                        |                      |
| Ausgangsspannung                        | $U_{out}$ / V                    | 0... $U_{in}$                                                               |                      |
| Ausgangsfrequenz                        | <sup>3)</sup> $f_{out}$ / Hz     | 0...599                                                                     |                      |
| Ausgangsphasen                          |                                  | 3                                                                           |                      |
| Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N = 400V$  | $I_N$ / A                        | 1450                                                                        |                      |
| Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N = 480V$  | $I_{N\_UL}$ / A                  | 1294                                                                        |                      |
| Ausgangsbemessungsüberlast (60s)        | <sup>4) 5)</sup> $I_{60s}$ / %   | 125                                                                         |                      |
| Softwarestromgrenze                     | <sup>4)</sup> $I_{lim}$ / %      | 125                                                                         |                      |
| Abschaltstrom                           | <sup>4)</sup> $I_{oc}$ / %       | 150                                                                         |                      |
| Bemessungsschaltfrequenz                | $f_{SN}$ / kHz                   | 2                                                                           | 2   4                |
| Max. Schaltfrequenz                     | <sup>6)</sup> $f_{S\_max}$ / kHz | 8                                                                           |                      |
| Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb   | <sup>1)</sup> $P_D$ / kW         | 14,5                                                                        | 13,7   16,3          |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S = 2$ kHz | $I_{out\_max}$ / %               | 80/150                                                                      | 105/150   110/150    |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S = 4$ kHz | $I_{out\_max}$ / %               | 40/110                                                                      | 65/135   80/150      |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S = 8$ kHz | $I_{out\_max}$ / %               | 20/60                                                                       | 30/80   40/95        |
| Zwischenkreiskapazität                  | <sup>2)</sup> $C_{DC}$ / μF      | 18600                                                                       |                      |
| Max. Bremsstrom                         | <sup>2)</sup> $I_{B\_max}$ / A   | 380                                                                         |                      |
| Min. Bremswiderstandswert               | <sup>2)</sup> $R_{B\_min}$ / Ω   | 2,2                                                                         |                      |
| Bremstransistor                         | <sup>2) 7)</sup>                 | Max. Spieldauer: 120s; Max. ED: 50 %                                        |                      |
| Schutzfunktion für Bremstransistor      |                                  | Kurzschlussüberwachung                                                      |                      |
| Schutzfunktion Bremswiderstand          | <sup>8)</sup>                    | Feedbacksignalauswertung und Stromabschaltung<br>(nur bei AC-Netzanschluss) |                      |
| Max. Motorleitungslänge geschirmt       | <sup>9)</sup> $l$ / m            | 100                                                                         | 100   50             |
| weiter auf nächster Seite               |                                  |                                                                             |                      |

| Größe                                                     |                                | 38         |                    |          |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|--------------------|----------|
| Systemkennungen                                           |                                | 38-M-0-1   | 38-M-0-2           | 38-M-1-2 |
|                                                           |                                | 38-M-0-3   | 38-M-0-4           | 38-M-1-4 |
| Anzahl der Leistungsteile                                 |                                | 3          |                    |          |
| Kühlungsart                                               |                                | Luftkühler | Flüssigkeitskühler |          |
| Max. Kühlkörpertemperatur 1                               | $T_{HS1} / ^\circ\text{C}$     | 100        | 80                 | 75       |
| Max. Kühlkörpertemperatur 2                               | $T_{HS2} / ^\circ\text{C}$     | 90         | 75                 |          |
| Max. Kühlkörpertemperatur 3                               | $T_{HS3} / ^\circ\text{C}$     | 95         | 80                 | 75       |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 1                  | $T_{ID\_PU1} / ^\circ\text{C}$ | 65         |                    |          |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 2                  | $T_{ID\_PU2} / ^\circ\text{C}$ | 80         |                    |          |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 3                  | $T_{ID\_PU3} / ^\circ\text{C}$ | 90         |                    |          |
| Temperatur zur Schaltfrequenzreduzierung                  | $T_{DR} / ^\circ\text{C}$      | 90         | 70                 | 65       |
| Temperatur zur Schaltfrequenzerhöhung                     | $T_{UR} / ^\circ\text{C}$      | 85         | 65                 | 60       |
| Temperatur zur Umschaltung auf Bemessungsschaltfrequenz   | $T_{EM} / ^\circ\text{C}$      | 95         | 75                 | 70       |
| Zwischenkreis Bemessungsspannung<br>@ $U_N = 400\text{V}$ | $U_{N\_DC} / \text{V}$         | 565        |                    |          |
| Zwischenkreis Bemessungsspannung<br>@ $U_N = 480\text{V}$ | $U_{N\_DC\_UL} / \text{V}$     | 680        |                    |          |
| Zwischenkreis Arbeitsspannungsbereich                     | $U_{IN\_DC} / \text{V}$        | 390...780  |                    |          |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“                  | $U_{UP} / \text{V}$            | 240        |                    |          |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Überspannung“                   | $U_{OP} / \text{V}$            | 840        |                    |          |
| DC-Schaltpegel Brems transistor                           | $U_B / \text{V}$               | 780        |                    |          |
| Rücksetzpegel „Fehler! Unterspannung“                     | $U_{UP\_reset} / \text{V}$     | 300        |                    |          |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“<br>@ PowerOff    | $U_{UP\_PO} / \text{V}$        | 200        |                    |          |

Tabelle 15: Systemdaten 38

- <sup>1)</sup> Bemessungsbetrieb entspricht  $U_N = 400\text{V}$ , Bemessungsschaltfrequenz, Ausgangsfrequenz = 50 Hz (4-poliger Standardasynchronmotor).
- <sup>2)</sup> Die Angaben gelten pro Drive Unit.
- <sup>3)</sup> Die Ausgangsfrequenz ist so zu begrenzen, dass sie 1/10 der Schaltfrequenz nicht übersteigt.  
Achtung! Geräte mit einer maximalen Ausgangsfrequenz größer 599Hz unterliegen Exportbeschränkungen.
- <sup>4)</sup> Die Werte beziehen sich prozentual auf den Ausgangsbemessungsstrom  $I_N$  und sind im Parameter is35 einstellbar.
- <sup>5)</sup> Einschränkungen beachten => [3.2.4 Überlastcharakteristik \(OL\)](#).
- <sup>6)</sup> Eine genaue Beschreibung des Derating => [3.2.3 Schaltfrequenz und Temperatur](#).
- <sup>7)</sup> Die Einschaltdauer wird zusätzlich von dem verwendeten Bremswiderstand begrenzt.
- <sup>8)</sup> Die Feedbacksignalauswertung überwacht die Funktionalität des Brems transistors. Die Stromabschaltung erfolgt über die interne Netzeingangsbrücke der AC-Versorgung. Bei DC-Spannungsversorgung erfolgt keine Stromabschaltung.
- <sup>9)</sup> Die Angabe zur maximalen Motorleitungslänge gilt nur für eine Motorleitung (Drive Unit -> Motor). Bei Parallelbetrieb von Motorleitungen (Drive Unit -> Motor) sind die Angaben unter => [„5.10.3 Motorleitungslängen“](#) zu berücksichtigen. Weitere Hinweise sind der entsprechenden Filteranleitung zu entnehmen.

| Größe                                   |                                  | 39                                                                          |                      |                      |
|-----------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Systemkennungen                         |                                  | 39-M-0-1<br>39-M-0-3                                                        | 39-M-0-2<br>39-M-0-4 | 39-M-1-2<br>39-M-1-4 |
| Anzahl der Leistungsteile               |                                  | 3                                                                           |                      |                      |
| Kühlungsart                             |                                  | Luftkühler                                                                  |                      | Flüssigkeitskühler   |
| Ausgangsbemessungscheinleistung         | $S_{out}$ / kVA                  | 1081                                                                        |                      |                      |
| Max. Motorbemessungsleistung            | <sup>1)</sup> $P_{mot}$ / kW     | 900                                                                         |                      |                      |
| Eingangsbemessungsspannung              | $U_N$ / V                        | 400 (UL: 480)                                                               |                      |                      |
| Eingangsspannungsbereich                | $U_{in}$ / V                     | 280...550                                                                   |                      |                      |
| Netzphasen                              |                                  | 3                                                                           |                      |                      |
| Netzfrequenz                            | $f_N$ / Hz                       | 50 / 60 ±2                                                                  |                      |                      |
| Eingangsbemessungsstrom @ $U_N$ = 400V  | $I_{in}$ / A                     | 1630                                                                        |                      |                      |
| Eingangsbemessungsstrom @ $U_N$ = 480V  | $I_{in\_UL}$ / A                 | 1429                                                                        |                      |                      |
| Isolationswiderstand @ $U_{dc}$ = 500V  | <sup>2)</sup> $R_{iso}$ / MΩ     | > 15                                                                        |                      |                      |
| Ausgangsspannung                        | $U_{out}$ / V                    | 0... $U_{in}$                                                               |                      |                      |
| Ausgangsfrequenz                        | <sup>3)</sup> $f_{out}$ / Hz     | 0...599                                                                     |                      |                      |
| Ausgangsphasen                          |                                  | 3                                                                           |                      |                      |
| Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N$ = 400V  | $I_N$ / A                        | 1560                                                                        |                      |                      |
| Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N$ = 480V  | $I_{N\_UL}$ / A                  | 1380                                                                        |                      |                      |
| Ausgangsbemessungsüberlast (60s)        | <sup>4) 5)</sup> $I_{60s}$ / %   | 125                                                                         |                      |                      |
| Softwarestromgrenze                     | <sup>4)</sup> $I_{lim}$ / %      | 125                                                                         |                      |                      |
| Abschaltstrom                           | <sup>4)</sup> $I_{oc}$ / %       | 150                                                                         |                      |                      |
| Bemessungsschaltfrequenz                | $f_{SN}$ / kHz                   | 2                                                                           | 2                    | 4                    |
| Max. Schaltfrequenz                     | <sup>6)</sup> $f_{S\_max}$ / kHz | 8                                                                           |                      |                      |
| Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb   | <sup>1)</sup> $P_D$ / kW         | 15,9                                                                        | 15                   | 17,8                 |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S$ = 2 kHz | $I_{out\_max}$ / %               | 70/150                                                                      | 100/150              | 105/150              |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S$ = 4 kHz | $I_{out\_max}$ / %               | 35/100                                                                      | 60/125               | 75/150               |
| Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_S$ = 8 kHz | $I_{out\_max}$ / %               | 20/55                                                                       | 30/75                | 35/90                |
| Zwischenkreiskapazität                  | <sup>2)</sup> $C_{DC}$ / μF      | 18600                                                                       |                      |                      |
| Max. Bremsstrom                         | <sup>2)</sup> $I_{B\_max}$ / A   | 380                                                                         |                      |                      |
| Min. Bremswiderstandswert               | <sup>2)</sup> $R_{B\_min}$ / Ω   | 2,2                                                                         |                      |                      |
| Bremstransistor                         | <sup>2) 7)</sup>                 | Max. Spieldauer: 120s; Max. ED: 50 %                                        |                      |                      |
| Schutzfunktion für Bremstransistor      |                                  | Kurzschlussüberwachung                                                      |                      |                      |
| Schutzfunktion Bremswiderstand          | <sup>8)</sup>                    | Feedbacksignalauswertung und Stromabschaltung<br>(nur bei AC-Netzanschluss) |                      |                      |
| Max. Motorleitungslänge geschirmt       | <sup>9)</sup> $l$ / m            | 100                                                                         | 100                  | 50                   |
| weiter auf nächster Seite               |                                  |                                                                             |                      |                      |

| Größe                                                     |                                | 39         |                    |          |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|--------------------|----------|
| Systemkennungen                                           |                                | 39-M-0-1   | 39-M-0-2           | 39-M-1-2 |
|                                                           |                                | 39-M-0-3   | 39-M-0-4           | 39-M-1-4 |
| Anzahl der Leistungsteile                                 |                                | 3          |                    |          |
| Kühlungsart                                               |                                | Luftkühler | Flüssigkeitskühler |          |
| Max. Kühlkörpertemperatur 1                               | $T_{HS1} / ^\circ\text{C}$     | 100        | 80                 | 75       |
| Max. Kühlkörpertemperatur 2                               | $T_{HS2} / ^\circ\text{C}$     | 90         | 75                 |          |
| Max. Kühlkörpertemperatur 3                               | $T_{HS3} / ^\circ\text{C}$     | 95         | 80                 | 75       |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 1                  | $T_{ID\_PU1} / ^\circ\text{C}$ | 65         |                    |          |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 2                  | $T_{ID\_PU2} / ^\circ\text{C}$ | 80         |                    |          |
| Max. Innenraumtemperatur Leistungsteil 3                  | $T_{ID\_PU3} / ^\circ\text{C}$ | 90         |                    |          |
| Temperatur zur Schaltfrequenzreduzierung                  | $T_{DR} / ^\circ\text{C}$      | 90         | 70                 | 65       |
| Temperatur zur Schaltfrequenzerhöhung                     | $T_{UR} / ^\circ\text{C}$      | 85         | 65                 | 60       |
| Temperatur zur Umschaltung auf Bemessungsschaltfrequenz   | $T_{EM} / ^\circ\text{C}$      | 95         | 75                 | 70       |
| Zwischenkreis Bemessungsspannung<br>@ $U_N = 400\text{V}$ | $U_{N\_DC} / \text{V}$         | 565        |                    |          |
| Zwischenkreis Bemessungsspannung<br>@ $U_N = 480\text{V}$ | $U_{N\_DC\_UL} / \text{V}$     | 680        |                    |          |
| Zwischenkreis Arbeitsspannungsbereich                     | $U_{IN\_DC} / \text{V}$        | 390...780  |                    |          |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“                  | $U_{UP} / \text{V}$            | 240        |                    |          |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Überspannung“                   | $U_{OP} / \text{V}$            | 840        |                    |          |
| DC-Schaltpegel Brems transistor                           | $U_B / \text{V}$               | 780        |                    |          |
| Rücksetzpegel „Fehler! Unterspannung“                     | $U_{UP\_reset} / \text{V}$     | 300        |                    |          |
| DC-Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“<br>@ PowerOff    | $U_{UP\_PO} / \text{V}$        | 200        |                    |          |

Tabelle 16: Systemdaten 39

- <sup>1)</sup> Bemessungsbetrieb entspricht  $U_N = 400\text{V}$ , Bemessungsschaltfrequenz, Ausgangsfrequenz = 50 Hz (4-poliger Standardasynchronmotor).
- <sup>2)</sup> Die Angaben gelten pro Drive Unit.
- <sup>3)</sup> Die Ausgangsfrequenz ist so zu begrenzen, dass sie 1/10 der Schaltfrequenz nicht übersteigt. Achtung! Geräte mit einer maximalen Ausgangsfrequenz größer 599Hz unterliegen Exportbeschränkungen.
- <sup>4)</sup> Die Werte beziehen sich prozentual auf den Ausgangsbemessungsstrom  $I_N$  und sind im Parameter is35 einstellbar.
- <sup>5)</sup> Einschränkungen beachten => [3.2.4 Überlastcharakteristik \(OL\)](#).
- <sup>6)</sup> Eine genaue Beschreibung des Derating => [3.2.3 Schaltfrequenz und Temperatur](#).
- <sup>7)</sup> Die Einschaltdauer wird zusätzlich von dem verwendeten Bremswiderstand begrenzt.
- <sup>8)</sup> Die Feedbacksignalauswertung überwacht die Funktionalität des Brems transistors. Die Stromabschaltung erfolgt über die interne Netzeingangsbrücke der AC-Versorgung. Bei DC-Spannungsversorgung erfolgt keine Stromabschaltung.
- <sup>9)</sup> Die Angabe zur maximalen Motorleitungslänge gilt nur für eine Motorleitung (Drive Unit -> Motor). Bei Parallelbetrieb von Motorleitungen (Drive Unit -> Motor) sind die Angaben unter => [„5.10.3 Motorleitungslängen“](#) zu berücksichtigen. Weitere Hinweise sind der entsprechenden Filteranleitung zu entnehmen.

### 3.2.3 Schaltfrequenz und Temperatur

Die Antriebsstromrichter Kühlung ist so ausgelegt, dass bei Bemessungsbedingungen die Kühlkörperübertemperaturschwelle nicht überschritten wird. Eine Schaltfrequenz größer der Bemessungsschaltfrequenz erzeugt höhere Verluste und damit eine höhere Kühlkörpererwärmung.

Erreicht die Kühlkörpertemperatur eine kritische Schwelle ( $T_{DR}$ ), kann die Schaltfrequenz automatisch schrittweise reduziert werden. Damit wird verhindert, dass der Antriebsstromrichter wegen Übertemperatur des Kühlkörpers abschaltet. Unterschreitet die Kühlkörpertemperatur die Schwelle  $T_{UR}$  wird die Schaltfrequenz wieder auf den Sollwert angehoben. Bei der Temperatur  $T_{EM}$  wird die Schaltfrequenz sofort auf Bemessungsschaltfrequenz reduziert. Damit diese Funktion greift, muss „Derating“ aktiviert sein.

Die Kennlinien der Maximalströme für eine Schaltfrequenz, die von der Ausgangsfrequenz abhängig sind, sehen für jeden Antriebsstromrichter im Detail unterschiedlich aus, aber generell gilt folgende Regel:

- Für Schaltfrequenzen > Bemessungsschaltfrequenz gelten niedrigere Maximalströme.

In den Antriebsstromrichterparametern ist einstellbar, ob bei Überschreiten der Maximalströme ein Fehler (OL2) ausgelöst werden soll, oder die Schaltfrequenz automatisch verringert wird „Derating“.

### 3.2.4 Überlastcharakteristik (OL)

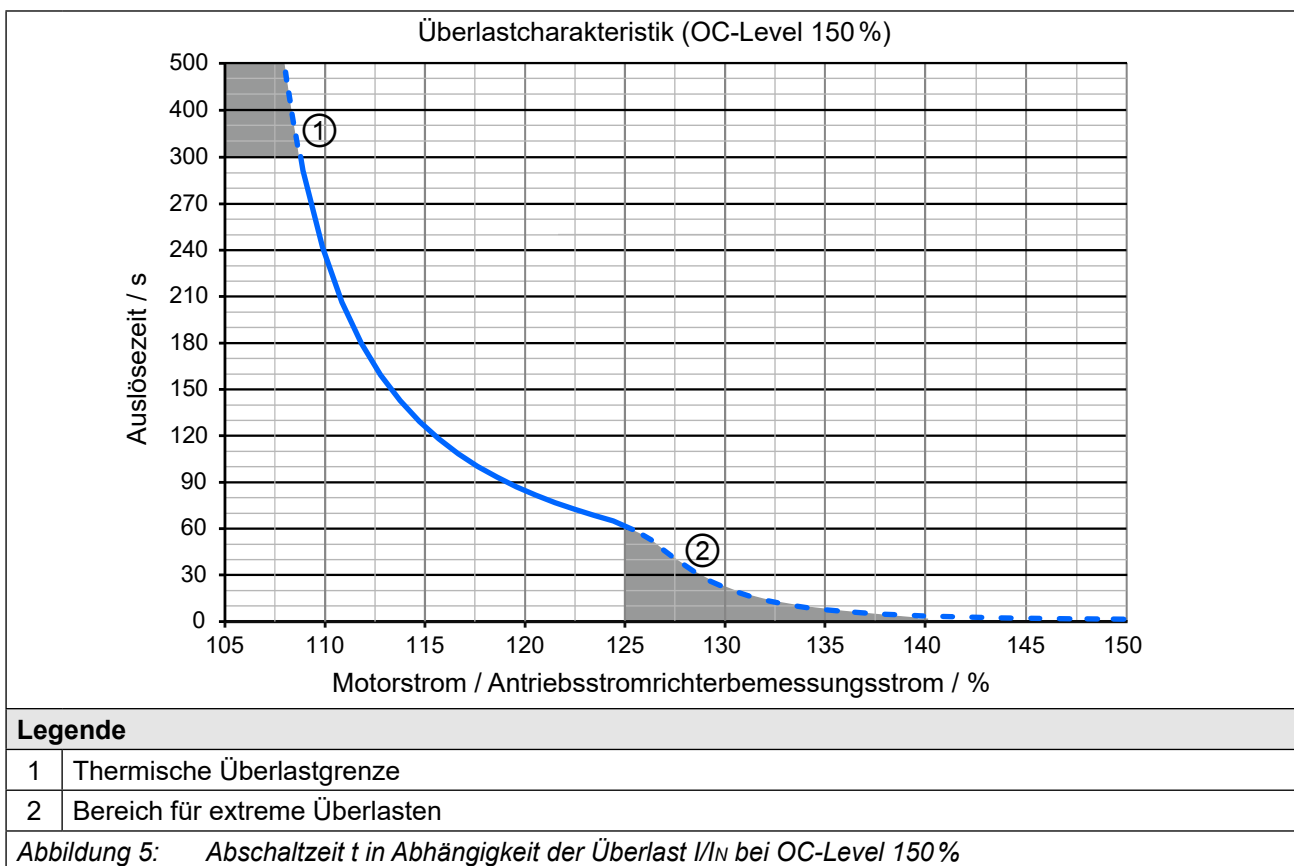
Alle Antriebsstromrichter können bei Bemessungsschaltfrequenz mit einer Auslastung von 125 % für 60 s betrieben werden.

Bei der OL-Überlastfunktion handelt sich um eine quadratische Mittelwertbildung (RMS). Je stärker die Sprünge zwischen den Überlast- und den Unterlastphasen sind, desto stärker ist die Abweichung des RMS vom arithmetischen Mittelwert.

Für extreme Überlasten (=> „Abbildung 5: Abschaltzeit  $t$  in Abhängigkeit der Überlast  $I/I_N$  bei OC-Level 150%“) wird die Auslastung stärker gewichtet. Das heißt, sie wird für die Berechnung des RMS-Werts mit einem Faktor versehen, so dass die Überlast-Schutzfunktion auslöst, auch wenn der RMS Wert keine 100% erreicht.

#### Einschränkungen:

- Die thermische Auslegung der Kühlkörper erfolgt für den Bemessungsbetrieb. Es werden u.a. folgende Werte berücksichtigt: Ausgangsbemessungsstrom, Umgebungstemperatur, Bemessungsschaltfrequenz, Bemessungsspannung.
- Bei hohen Umgebungstemperaturen und/oder hohen Kühlkörpertemperaturen (beispielsweise durch eine vorausgehende Auslastung nahe 100 %) kann der Antriebsstromrichter vor dem Auslösen der Schutzfunktion OL auf Übertemperaturfehler gehen.
- Bei kleinen Ausgangsfrequenzen oder bei Schaltfrequenzen größer Bemessungsschaltfrequenz, kann vor Auslösen des Überlastfehlers OL der frequenzabhängige Maximalstrom überschritten und der Fehler OL2 ausgelöst werden  
=> 3.2.3 *Schaltfrequenz und Temperatur.*



## 3.2.5 DC-Zwischenkreis / Bremstransistorfunktion

**Aktivierung der Bremstransistorfunktion.**

Um den Bremstransistor verwenden zu können, muss die Funktion mit dem Parameter „is30 braking transistor function“ aktiviert werden.

Für weitere Informationen => [F6 Programmierhandbuch](#).

**ACHTUNG****Unterschreiten des minimalen Bremswiderstandswerts!****Zerstörung des Antriebsstromrichters**

- Der minimale Bremswiderstandswert darf nicht unterschritten werden!



Die folgende Abbildung gilt pro Modul.

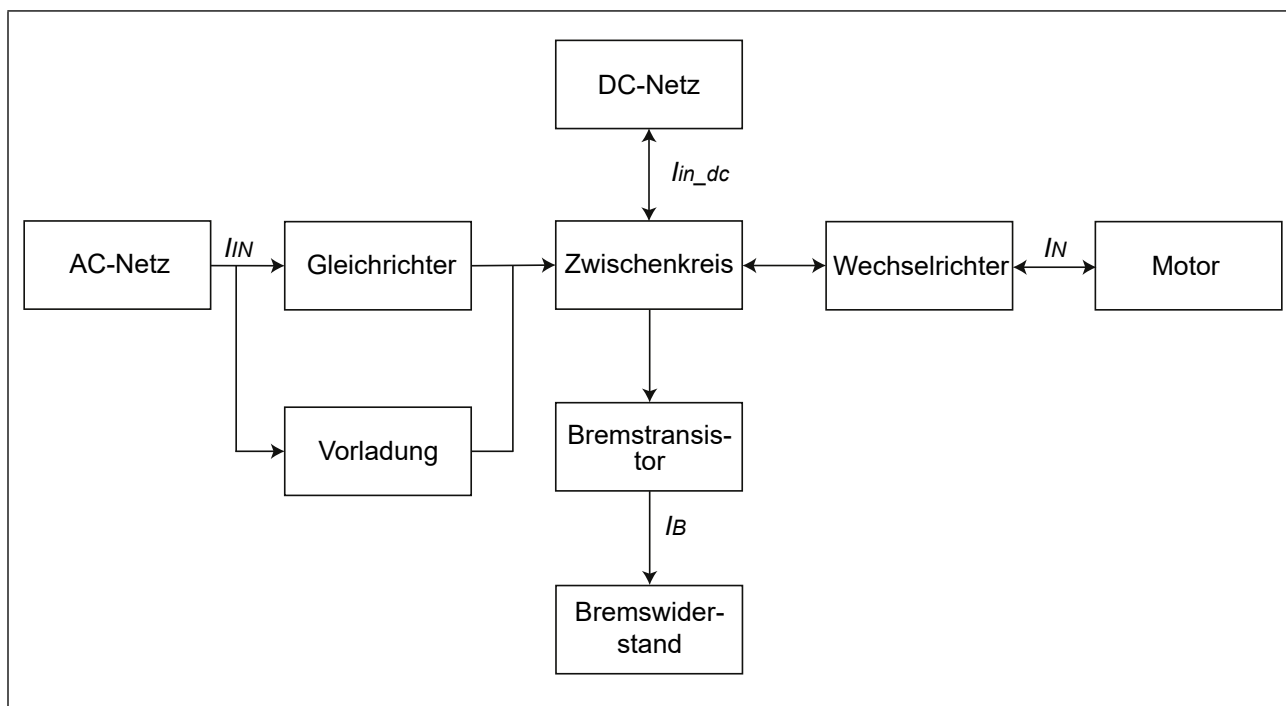


Abbildung 6: Blockschaltbild des Energieflusses

**ACHTUNG****Zerstörung des Antriebsstromrichters!**

**Tritt der Fehler „ERROR GTR7 always ON“ auf, wird die Stromaufnahme über die Netzeingangsbrücke der AC-Versorgung intern weggeschaltet.**

- Bei Auftreten des Fehlers „ERROR GTR7 always ON“ ist der Antriebsstromrichter defekt und muss spätestens nach 16 Stunden spannungsfrei geschaltet werden!
- Bei DC-Netzanschluss und der Verwendung von nicht-eigensicheren Bremswiderständen oder Unterbaubremswiderständen muss der Antriebsstromrichter spätestens nach 1 Sekunde spannungsfrei geschaltet werden.

## 3.2.6 Lüfter

| Lüfterangaben pro Drive Unit   |                  |    |
|--------------------------------|------------------|----|
| Innenraumlüfter                | Anzahl           | 2  |
|                                | Drehzahlvariabel | ja |
| Kühlkörperlüfter <sup>1)</sup> | Anzahl           | 2  |
|                                | Drehzahlvariabel | ja |
| Abbildung 7: Lüfter            |                  |    |

<sup>1)</sup> Externe Kühlkörperlüfterversorgung beachten => „5.5.2 Externe Kühlkörperlüfterversorgung“



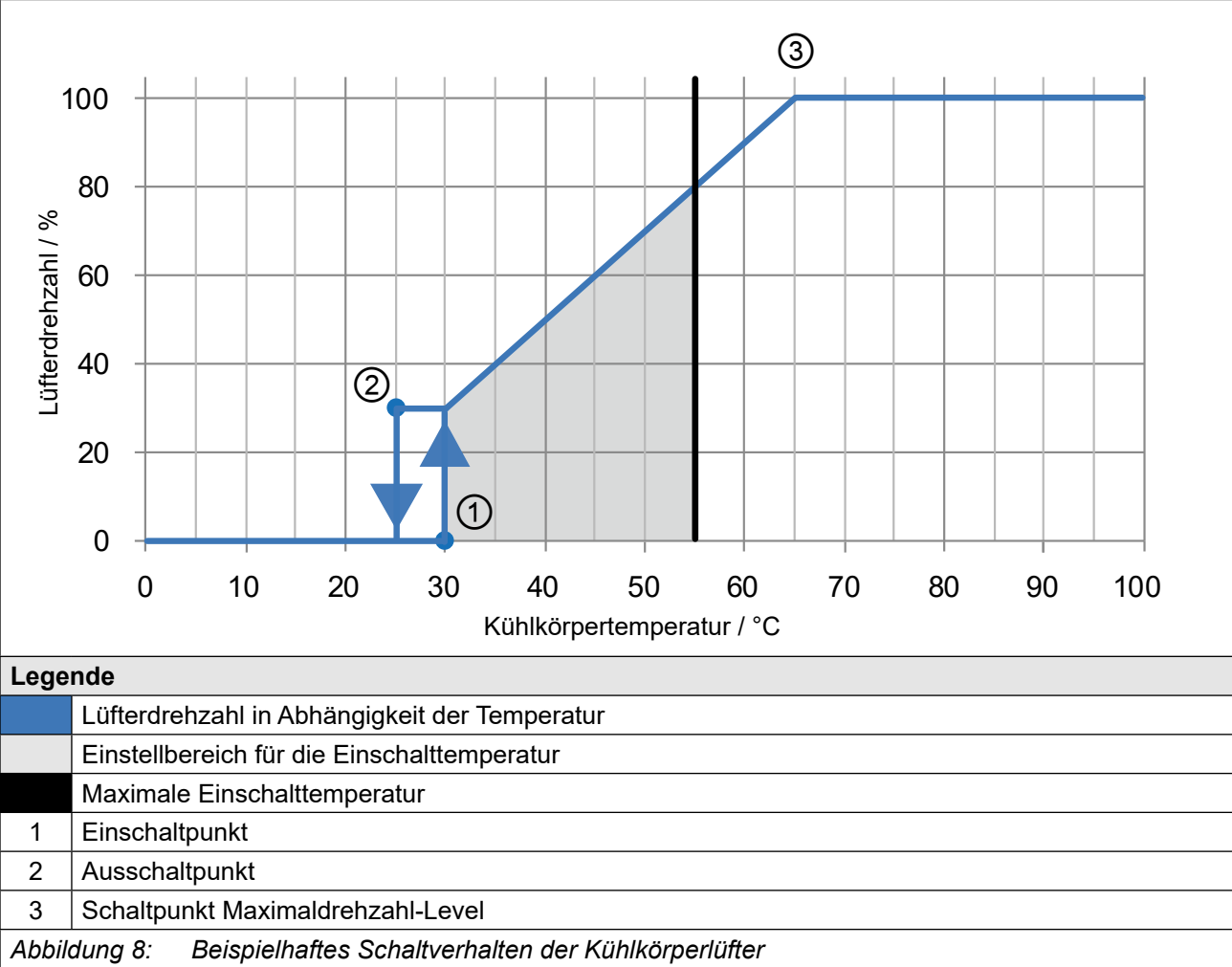
Die Lüfter sind drehzahlvariabel. Sie werden automatisch, je nach Einstellung der Temperaturgrenzen in der Software, auf hohe oder niedrige Drehzahl gesteuert.

**ACHTUNG****Zerstörung der Lüfter!**

- Es dürfen keine Fremdkörper in die Lüfter eindringen!

3.2.6.1 Schaltverhalten der Lüfter

Die Temperaturüberwachung steuert die Lüfter mit verschiedenen Ein- und Ausschalt-  
punkten.



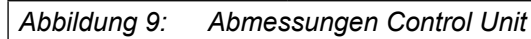
3.2.6.2 Schaltpunkte der Lüfter

Der Schaltpunkt für die Einschalttemperatur und das Maximaldrehzahl-Level der Lüfter  
sind einstellbar. In der folgenden Tabelle sind die Standardwerte angegeben.

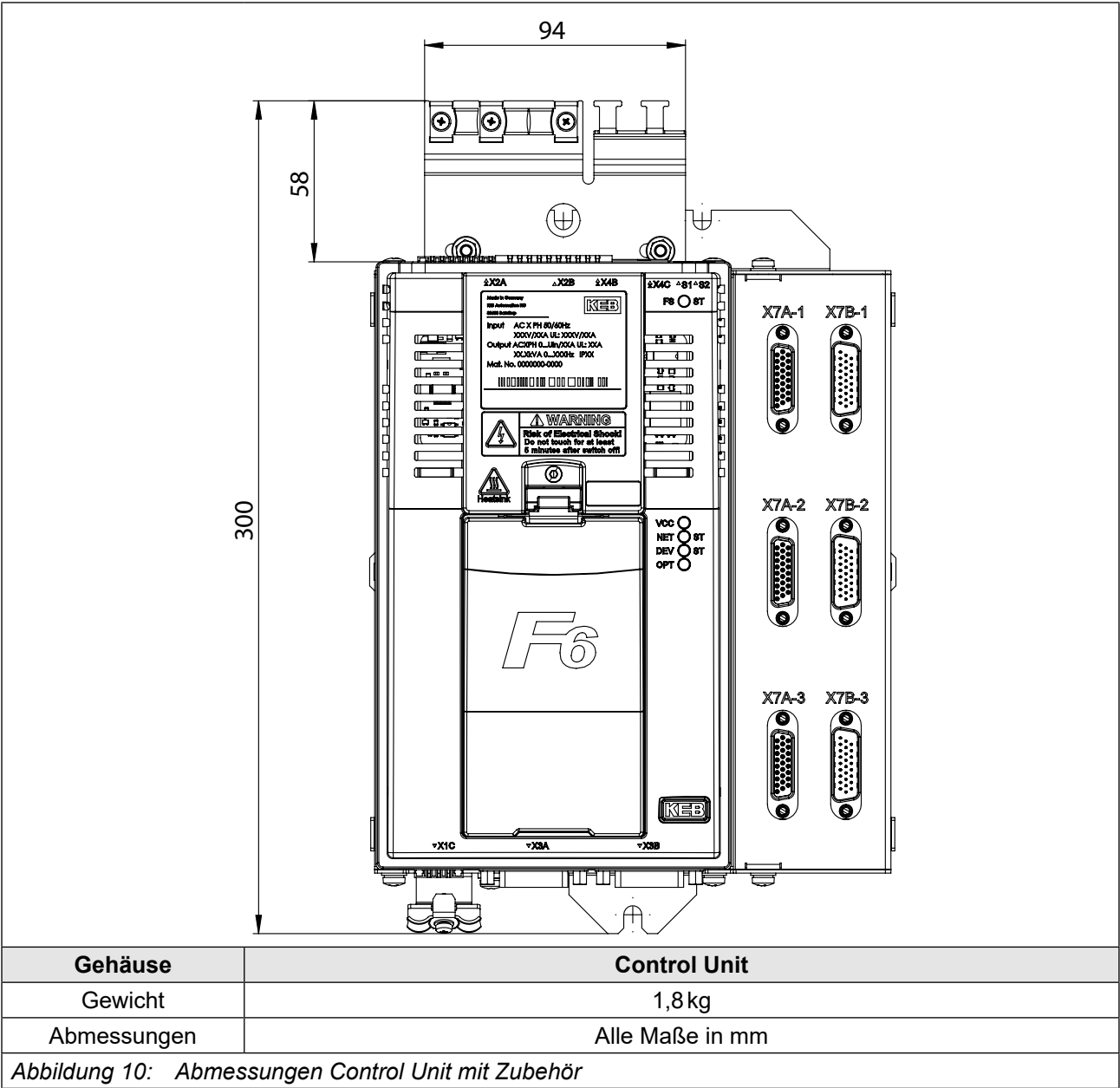
| Lüfter                |                      | Kühlkörper | Innenraum |
|-----------------------|----------------------|------------|-----------|
| Einschalttemperatur   | $T / ^\circ\text{C}$ | 30         | 20        |
| Maximaldrehzahl-Level | $T / ^\circ\text{C}$ | 65         | 40        |

Tabelle 17: Schaltpunkte der Lüfter

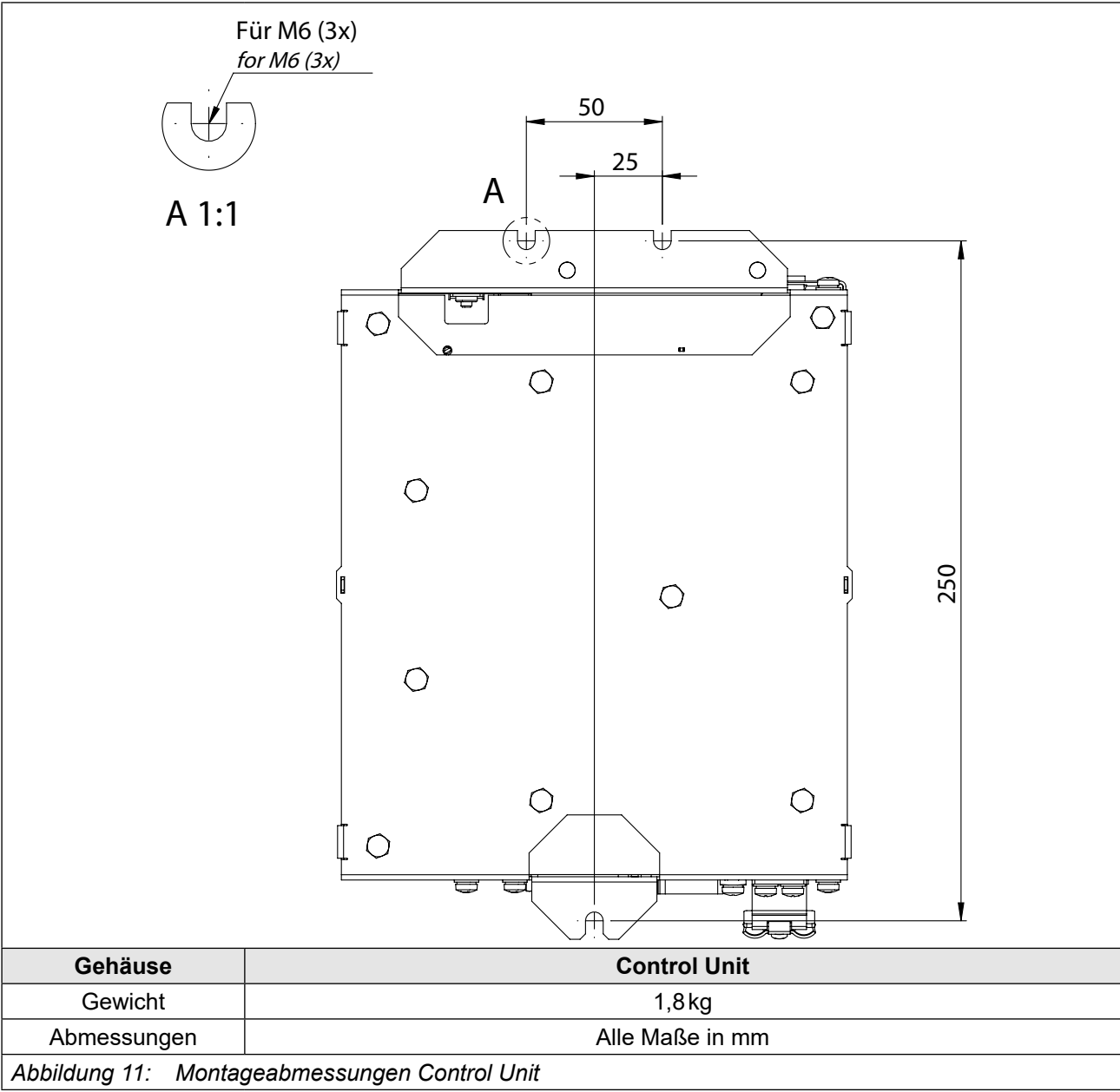
#### 4.1.1 Control Unit



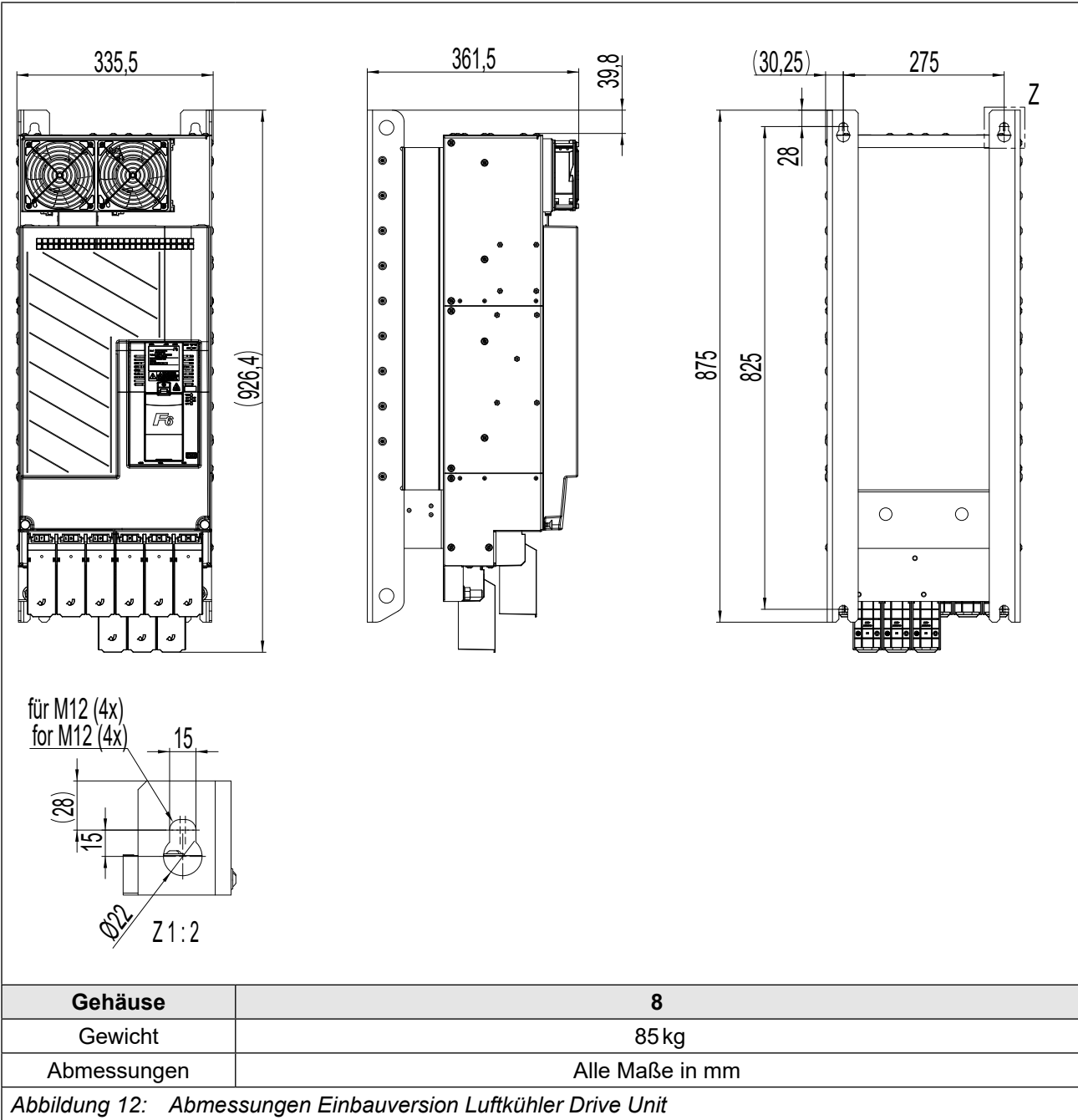
4.1.2 Control Unit mit Zubehör



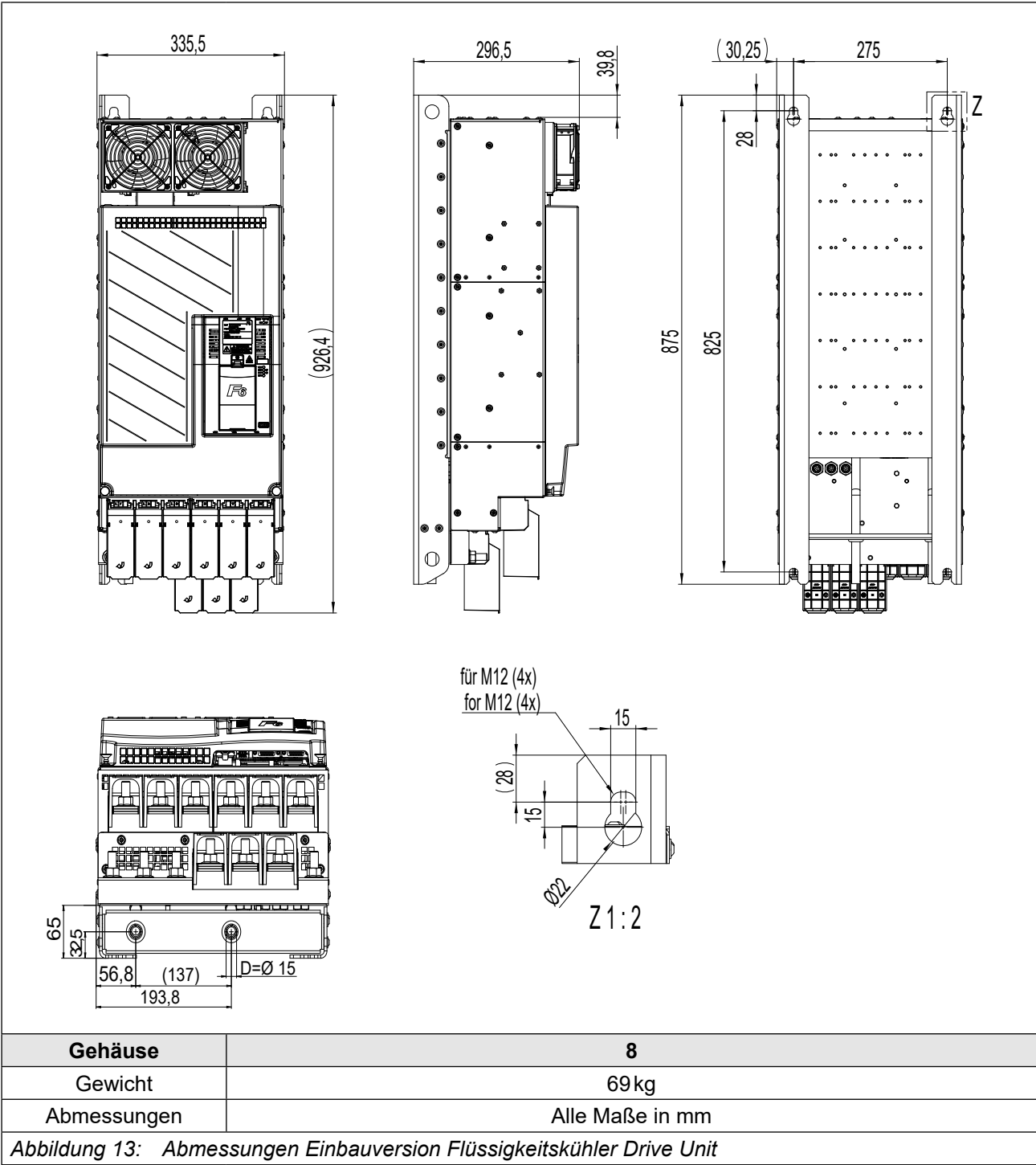
4.1.3 Montageabmessungen Control Unit



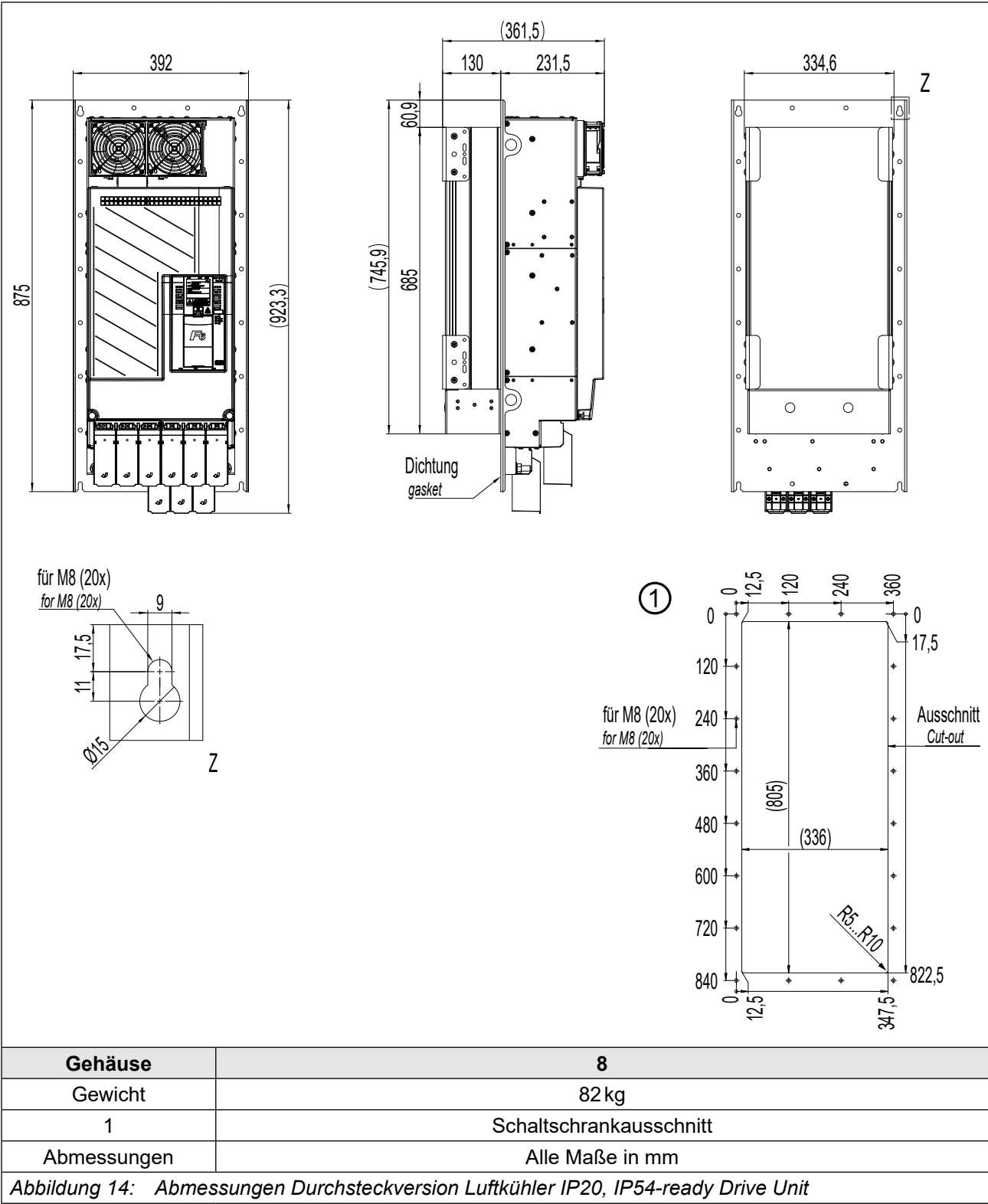
4.1.4 Einbauversion Luftkühler Drive Unit



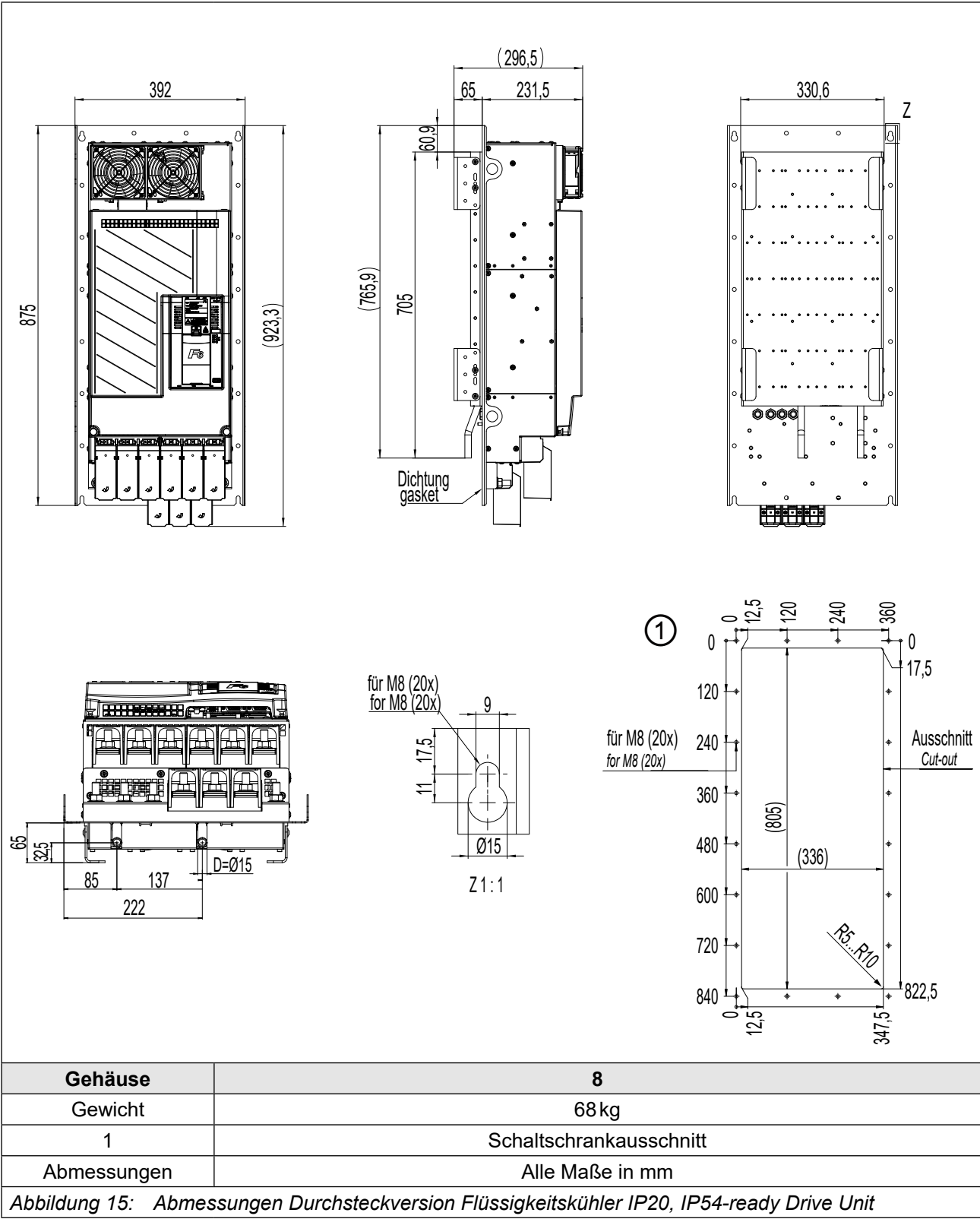
4.1.5 Einbauversion Flüssigkeitskühler Drive Unit



4.1.6 Durchsteckversion Luftkühler IP20, IP54-ready Drive Unit



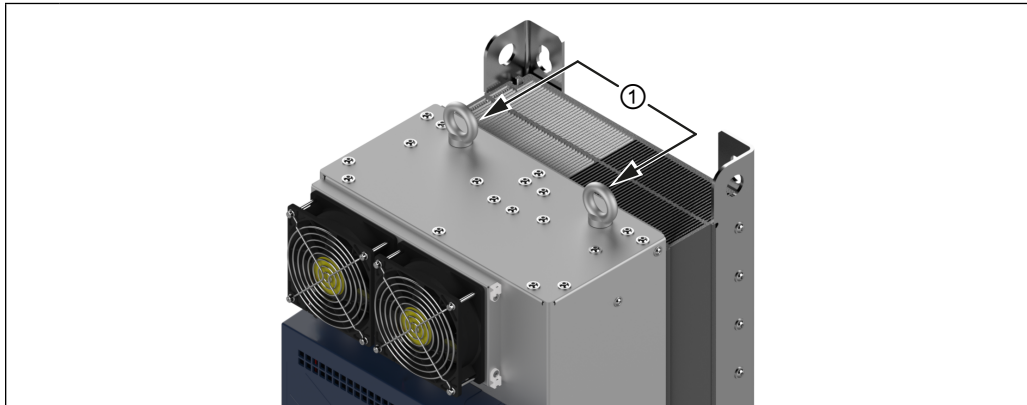
4.1.7 Durchsteckversion Flüssigkeitskühler IP20, IP54-ready Drive Unit



## 4.2 Schaltschrankeinbau

### 4.2.1 Transport mit Ringschrauben

Bei Antriebsstromrichtern im Gehäuse 7, 8 und 9 befinden sich an der Oberseite 2 Gewindebuchsen für M10-Ringschrauben nach *DIN 580*. Diese dienen der Aufnahme von entsprechenden Hebevorrichtungen für den Transport.



#### Legende

1 M10-Ringschrauben

Abbildung 16: Beispiel eines F6 im Gehäuse 8 mit M10-Ringschrauben

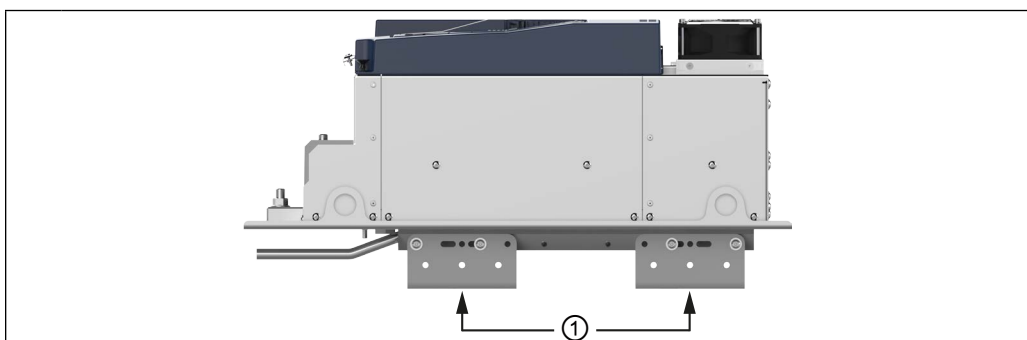
### 4.2.2 Durchsteckgeräte mit Transportwinkel

Die Transportwinkel können nach der Montage des Antriebsstromrichters entfernt werden. Die Transportwinkel müssen aufbewahrt werden, um den Antriebsstromrichter im Servicefall wieder transportfähig zu machen.

#### ACHTUNG

#### Beschädigung durch unsachgemäße Montage!

- Die Transportwinkel dürfen nicht zur Befestigung des Antriebsstromrichters genutzt werden.



#### Legende

1 Transportwinkel

Abbildung 17: Beispiel eines F6 Gehäuse 7 mit Transportwinkeln

#### ACHTUNG

#### Beschädigung der Wasseranschlüsse!

#### Abknicken der Rohre.

- Das Gerät niemals ohne Transportwinkel abstellen oder transportieren!

### 4.2.3 Befestigungshinweise

Zur Montage der Antriebsstromrichter wurden folgende Befestigungsmaterialien mit der entsprechenden Güte von KEB getestet.

#### ACHTUNG

#### Verwendung von anderem Befestigungsmaterial!

- Das alternativ gewählte Befestigungsmaterial muss die oben genannten Werkstoffkennwerte (Güte) und Anzugsdrehmomente einhalten!

Die Verwendung anderer Befestigungsmaterialien erfolgt außerhalb der Kontrollmöglichkeiten von KEB und liegt daher ausschließlich im Verantwortungsbereich des Kunden.

#### 4.2.3.1 Befestigungshinweise Control Unit

| Benötigtes Material                                  | Anzugsdrehmoment   |
|------------------------------------------------------|--------------------|
| Sechskantschraube ISO 4762 - M6 - 8.8 verzinkt       | 9 Nm<br>80 lb inch |
| Flache Scheibe ISO 7090 - 12 - 200 HV verzinkt       | —                  |
| <i>Tabelle 18: Befestigungshinweise Control Unit</i> |                    |

#### 4.2.3.2 Befestigungshinweise Drive Unit Einbauversion

| Benötigtes Material                                              | Anzugsdrehmoment     |
|------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Sechskantschraube ISO 4017 - M12 - 8.8 verzinkt                  | 80 Nm<br>705 lb inch |
| Flache Scheibe ISO 7090 - 12 - 200 HV verzinkt                   | —                    |
| <i>Tabelle 19: Befestigungshinweise Drive Unit Einbauversion</i> |                      |

#### 4.2.3.3 Befestigungshinweise Drive Unit Durchsteckversion

| Benötigtes Material                                                  | Anzugsdrehmoment     |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Sechskantschraube ISO 4017 - M8 - 8.8 verzinkt                       | 22 Nm<br>190 lb inch |
| Flache Scheibe ISO 7090 - 8 - 200 HV verzinkt                        | —                    |
| <i>Tabelle 20: Befestigungshinweise Drive Unit Durchsteckversion</i> |                      |

4.2.4 Einbauabstände



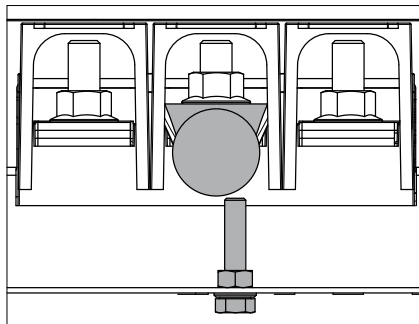
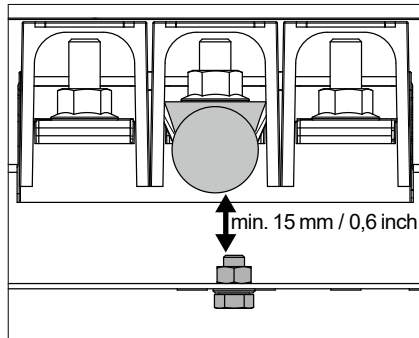
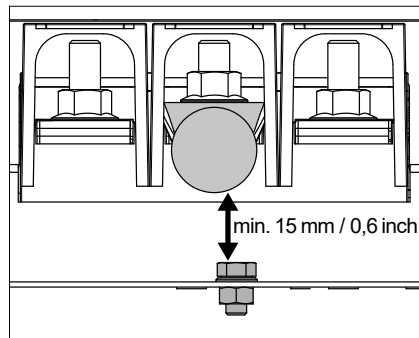
Für einen störungsfreien Betrieb muss der Antriebsstromrichter ohne Abstand auf einer glatten, geschlossenen Montageplatte montiert werden.

| Einbauabstände | Maß                                                                  | Abstand in mm | Abstand in inch |
|----------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|
|                | A                                                                    | 150           | 6               |
|                | B                                                                    | 100           | 4               |
|                | C                                                                    | 100           | 4               |
|                | D                                                                    | 50...230      | 2...9           |
|                | E                                                                    | 0             | 0               |
|                | F <sup>1)</sup>                                                      | 50            | 2               |
|                | 1) Abstand zu vorgelagerten Bedienelementen in der Schaltschranktür. |               |                 |

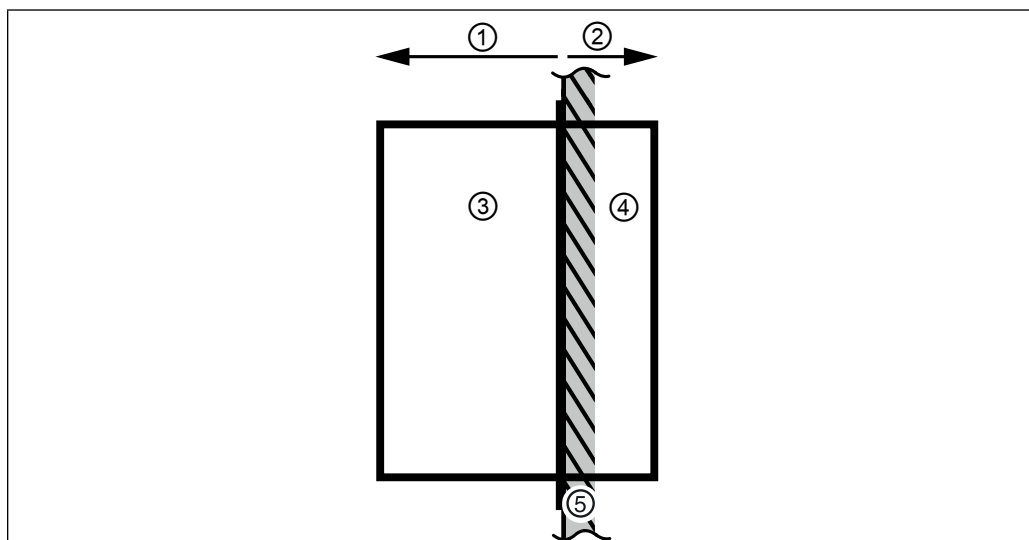
Abbildung 18: Einbauabstände

**ACHTUNG****Spannungsüberschlag!**

- Schraubenlänge bei Durchsteckversion beachten!
- Isolationsabstand zwischen Leiter und Schraube von mindestens 15 mm (0,6 inch) einhalten!



#### 4.2.5 Montage von IP54-ready Geräten



##### Legende

|   |                                                    |
|---|----------------------------------------------------|
| 1 | IP20-Zone innerhalb des Gehäuses                   |
| 2 | IP54-Zone außerhalb des Gehäuses                   |
| 3 | Antriebsstromrichter (Leistungsteil und Steuerung) |
| 4 | Antriebsstromrichter (Kühlkörper)                  |
| 5 | Gehäuse (z.B. Schaltschrankwand)                   |

Abbildung 19: Montage von IP54-ready Geräten



##### IP54-Zone: Kühlkörper außerhalb des Gehäuses

Die Schutzart IP54 kann ausschließlich im ordnungsgemäß eingebauten Zustand erreicht werden.

Für eine ordnungsgemäße Montage muss eine geeignete IP54-Dichtung (=> „7.4 Dichtung für IP54-ready Geräte“) zwischen Kühlkörper und Gehäuse (z.B. Schaltschrankwand) verbaut werden.

Nach dem Einbau muss die Dichtigkeit überprüft werden. Die Trennung zum Gehäuse entspricht bei ordnungsgemäßer Montage der Schutzart IP54.

Bei luftgekühlten Geräten müssen die Lüfter jedoch vor ungünstigen Umgebungseinflüssen geschützt werden.

Dazu zählen brennbare, ölige oder gefährliche Dämpfe oder Gase, korrosive Chemikalien, grobe Fremdkörper und übermäßiger Staub. Dies betrifft besonders den Zugang des Kühlkörpers von oben (Luftaustritt). Eisbildung ist unzulässig.

UL: Geräteköhlkörper ist als NEMA Type 1 eingestuft.

##### IP20-Zone: Gerät innerhalb des Gehäuses

Dieser Teil ist zum Einbau in ein für die angestrebte Schutzart geeignetes Gehäuse (z.B. Schaltschrank) vorgesehen.

Die Leistungsanschlüsse sind ausgenommen => „3.1.1 Klimatische Umweltbedingungen“.

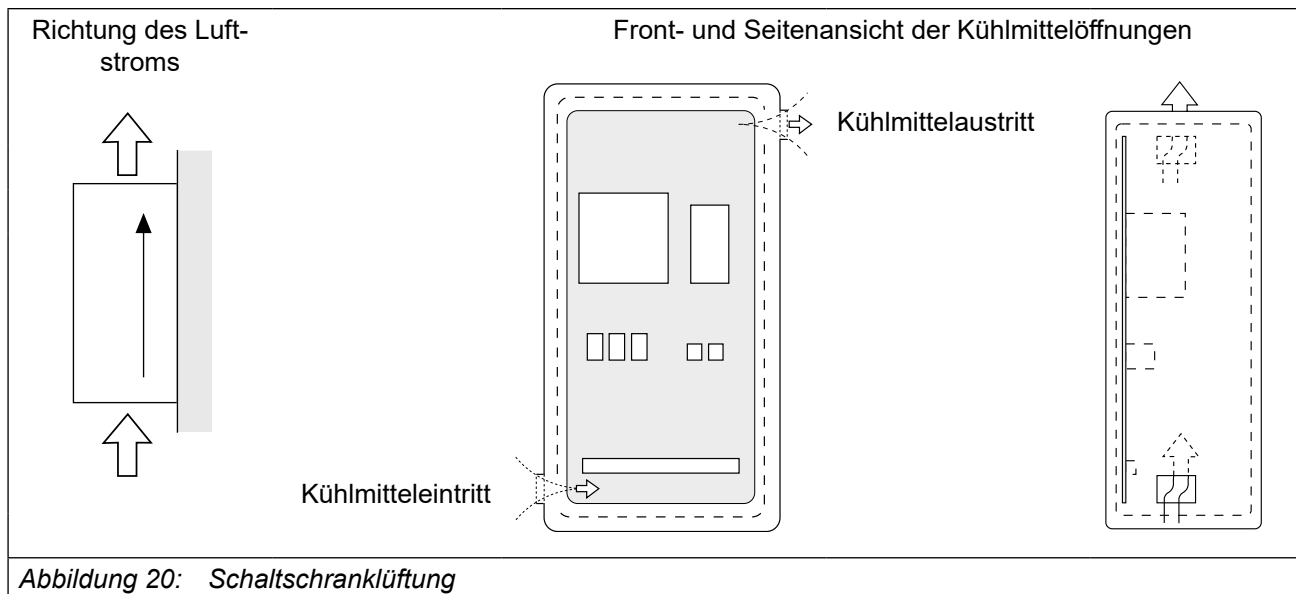
### ACHTUNG

#### Defekt durch dauerhaftes Spritzwasser!

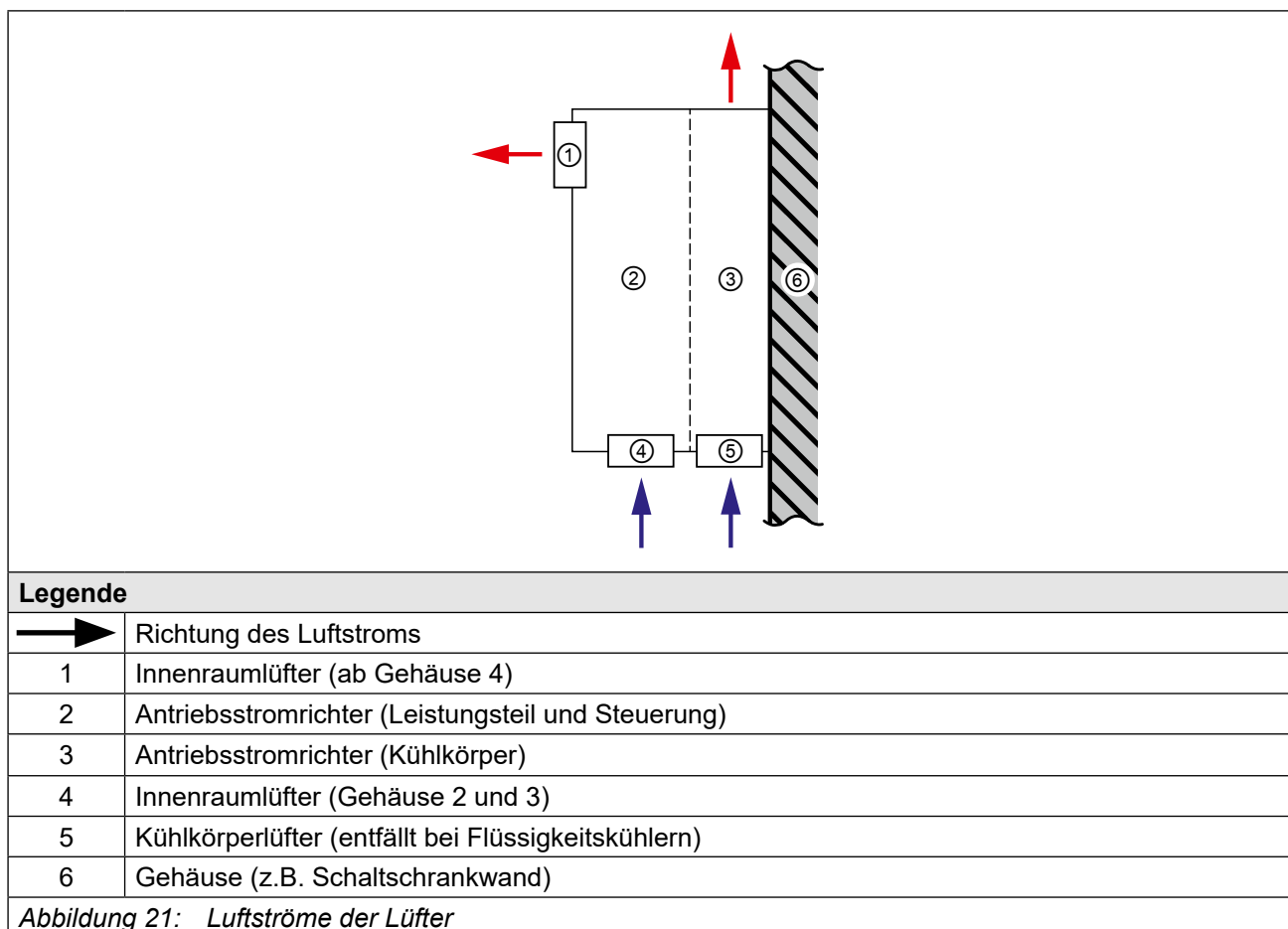
- Das Gerät niemals dauerhaftem Spritzwasser (z.B. direkte Regeneinwirkung) aussetzen!

#### 4.2.6 Schaltschrankbelüftung

Wenn konstruktionsbedingt nicht auf eine Innenraumlüftung des Schaltschranks verzichtet werden kann, muss durch entsprechende Filter der Ansaugung von Fremdkörpern entgegen gewirkt werden.



#### 4.2.7 Luftströme der Lüfter



## 5 Elektrische Installation

Dieses Kapitel enthält die Informationen, die bei der Auswahl der Leitungen, der Schutzmaßnahmen, sowie der Leitungsführung im Schaltschrank beachtet werden müssen.

Die geltenden Gesetze und örtlichen Vorschriften sind bei Planung und Ausführung der Installation stets zu beachten. KEB übernimmt keinerlei Haftung für Installationen, bei denen Gesetze, örtliche und/oder andere Vorschriften nicht eingehalten worden sind. Wenn die von KEB vorgegebenen Empfehlungen nicht beachtet werden, können beim Einsatz des Antriebsstromrichters Probleme auftreten, die durch die Gewährleistung nicht abgedeckt sind.

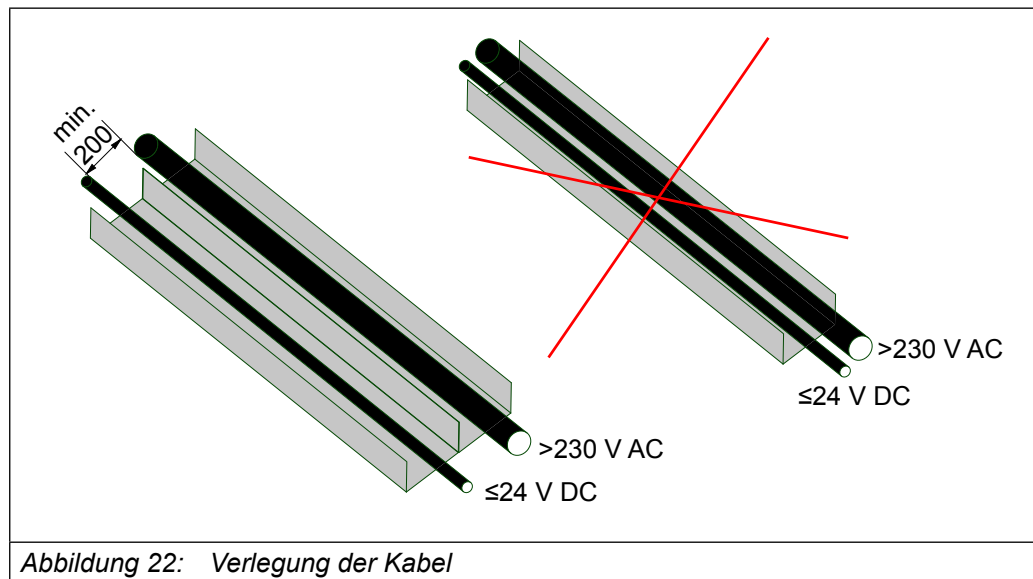
### **ACHTUNG**

#### **Ausschluss der Haftung bei Nichtbeachten!**

- ▶ Geltende Gesetze und örtlichen Vorschriften sind bei Planung und Ausführung der Installation stets zu beachten.

### 5.1 Verlegung der Leitungen

- Störbehaftete bzw. stöempfindliche Leitungen mit möglichst großem räumlichen Abstand voneinander verlegen (minimal 200 mm).
- Wenn der Abstand nicht einzuhalten ist, sind zusätzliche Schirmungsmaßnahmen vorzusehen.
- Leitungen sind möglichst eng an geerdeten Gehäuseteilen, Montageblechen oder Schrankrahmen entlang zu führen. Dies reduziert Störabstrahlungen, sowie Störeinkopplungen.
- Kreuzungen von Leitungen verschiedener Klassen sind zu tolerieren, eine parallel Verlegung sollte vermieden werden.
- Ist eine andere Verlegung nicht möglich, Leitungen im rechten Winkel kreuzen, vor allem, wenn es sich um empfindliche und störbehaftete Signale handelt.
- Adern von Signal- und Datenleitungen die nicht verwendet werden, sind an beiden Enden zu erden.
- Lange Leitungen und Störquellen vermeiden, um zusätzliche Koppelstellen zu verhindern.
- Unbenutzte Leitungen einseitig im Schaltschrank erden.
- Masseverbindungen mit möglichst großem Querschnitt zu weiteren Schaltschränken, Anlagenteilen, sowie dezentralen Geräten herstellen.
- Größere Leiterschleifen vermeiden.



## 5.2 Anschluss der Schirmanbindung

- Leitungsschirme dürfen nicht zur Stromführung verwendet werden.
- Ein Leitungsschirm darf nicht die Funktion eines N- oder PE-Leiters übernehmen.
- Leitungsschirme immer großflächig auflegen.
- Keine Verlängerungen des Leitungsschirmes durch ungeschirmte Drahtverbindungen zum Erdungspunkt herstellen. Dies verringert die Schirmwirkung um bis zu 90 %.
- Den Leitungsschirm direkt nach Eintritt der Leitung im Schaltschrank großflächig auflegen.

## 5.3 Anschluss der Schutzerdung

- Der Antriebsstromrichter oder der Schaltschrank in dem der Antriebsstromrichter verbaut ist, müssen am Bestimmungsort an die Schutzerde angeschlossen werden.
- Verwenden Sie einen Schutzleiter, der mindestens dem halben Querschnitt der Kabel für die Versorgung der Leistungsklemmen entspricht.
- Für den Anschluss der Motorschutzerde ist am Antriebsstromrichter ein Erdungsbolzen vorhanden.
- Der Widerstand der Schutzerde sollte 0,1  $\Omega$  oder weniger betragen.
- Gemäß [EN 61800-5-1](#) muss der Mindestquerschnitt des Schutzerdungsleiters den örtlichen Sicherheitsvorschriften über Schutzerdungsleiter für Ausrüstungen mit hohem Ableitstrom entsprechen.

### ⚠ WARNUNG

#### Verletzungen durch indirekte Berührung!

- Nur mit korrekt angeschlossenem Schutzerdungsleiter erfüllt das Gerät die Anforderungen zum Schutz gegen indirekte Berührung.

5.4 Control Unit

| Übersicht Control Unit                                                             |   | Nr.                    | Name                                                                                                                                                                                      | Beschreibung |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|  | 1 | ---                    | Schirmklemmen für geschirmte Steuerleitungen (Zubehör)                                                                                                                                    |              |
|                                                                                    | 2 | ---                    | Systemtypenschild                                                                                                                                                                         |              |
|                                                                                    | 3 | ---                    | LEDs (siehe Anleitung für Steuererteil Kapitel => „Übersicht“) <ul style="list-style-type: none"><li>Bei Steuerkarte APPLIKATION und PRO: Zustandsanzeige des Sicherheitsmoduls</li></ul> |              |
|                                                                                    | 4 | X7A-1...3<br>X7B-1...3 | Anschlüsse für Systemverbindung                                                                                                                                                           |              |
|                                                                                    |   |                        |                                                                                                                                                                                           |              |

Abbildung 23: Control Unit Draufsicht



Weitere Informationen sind in der jeweiligen Steuerkartenanleitung zu finden.

| Übersicht Control Unit                                                            | Nr. | Name | Beschreibung                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 5   | ---  | Beispielhafte Darstellung.<br>Beschreibung siehe Gebrauchsanleitung der entsprechenden COMBIVERT F6 Steuerkarte. |
|                                                                                   | 6   | ---  |                                                                                                                  |
|                                                                                   | 7   | ---  |                                                                                                                  |
|                                                                                   | 8   | ---  |                                                                                                                  |
|                                                                                   | 9   | ---  |                                                                                                                  |
|                                                                                   | 10  | X8A  | Externe Spannungsversorgung                                                                                      |

Abbildung 24: Control Unit Rückansicht

| Übersicht Control Unit                                                              |            | Nr.              | Name                                                                                 | Beschreibung                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |            | 11               | ---                                                                                  | Beispielhafte Darstellung.<br>Beschreibung siehe Gebrauchsanleitung der entsprechenden COMBIVERT F6 Steuerkarte. |
|                                                                                     |            | 12               | ---                                                                                  |                                                                                                                  |
|                                                                                     |            | 13               | ---                                                                                  |                                                                                                                  |
|                                                                                     |            | 14               | ---                                                                                  | Schirmklemmen für geschirmte Steuerleitungen                                                                     |
|                                                                                     |            | 15               | ---                                                                                  | Typenschild Control Unit                                                                                         |
|                                                                                     |            | 16               |  | Schutzerde                                                                                                       |
| Name                                                                                | Funktion   | Klemmenanschluss | Anzugsdrehmoment                                                                     | Max. Anzahl der Leiter                                                                                           |
|  | Schutzerde | M4-Schraube      | 1,3 Nm / 11 lb inch                                                                  | 1                                                                                                                |

Abbildung 25: Control Unit Vorderansicht



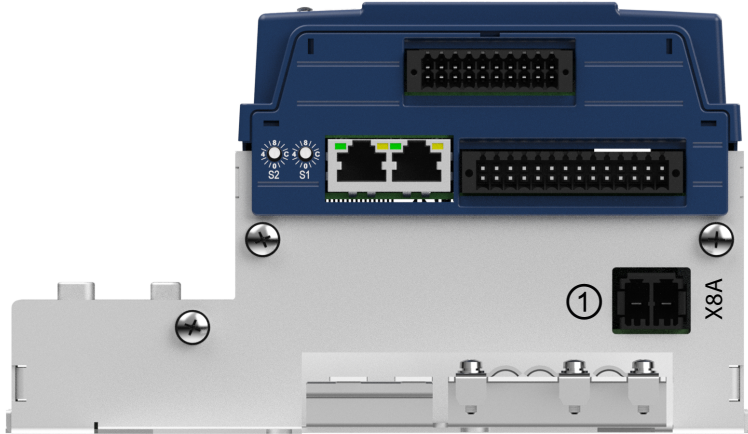
Gebrauchsanleitung COMBIVERT F6 Steuerkarte APPLIKATION  
[www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma\\_dr\\_f6-cu-a-inst-20118593\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma_dr_f6-cu-a-inst-20118593_de.pdf)



Gebrauchsanleitung COMBIVERT F6 Steuerkarte PRO  
[www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma\\_dr\\_f6-cu-p-inst-20182705\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma_dr_f6-cu-p-inst-20182705_de.pdf)



5.4.1 Externe Steuerungsversorgung



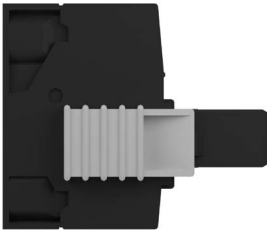
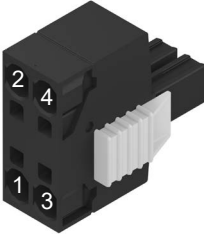
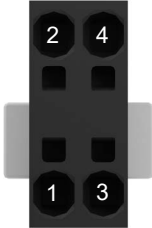
| Legende                 |                    |                                                                             |
|-------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1                       | X8A                | Anschluss +/- für externe 24V Spannungsversorgung                           |
| Max Anzahl der Leiter   |                    | 2                                                                           |
| Versorgungsspannung     | $U_{dc}$ / V       | 24 -15/+20%                                                                 |
| Eingangsbemessungsstrom | $I_{F\_dc}$ / A    | 8                                                                           |
| Peak-Strom              | $I_{Peak}$ / A     | 10                                                                          |
| Anschlussquerschnitt    | für IEC    A / mm² | 0,2...4 (Flexible Leitung mit Aderendhülse)<br>1,5 max. (bei 2 Leitern)     |
|                         | für UL     A / AWG | 24...10 (UL: Flexible Leitung ohne Aderendhülse)<br>14 max. (Bei 2 Leitern) |

Abbildung 26: Externe Steuerungsversorgung



Die Versorgung der Steuerkarte und der Kühlkörperlüfter sollten über getrennte externe Spannungsquellen erfolgen.  
Dies bietet im Fehlerfall der Kühlkörperlüfter eine störungsfreie Weiterversorgung der Steuerung.

5.4.1.1 Anschlussklemme für X8A



| Legende |         |                                                                                    |
|---------|---------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | P24Vin  | Gleichspannungseingang DC 24 V zur Versorgung der Control Unit und der Steuerkarte |
| 2       | P24VOut | Gleichspannungsausgang DC 24 V zur Versorgung der Steuerkarte                      |
| 3       | 0VIn    | Bezugspotenzial für P24Vin                                                         |
| 4       | 0VOut   | Bezugspotenzial für P24VOut                                                        |

Abbildung 27: Anschlussklemme für X8A

## 5.5 Drive Unit

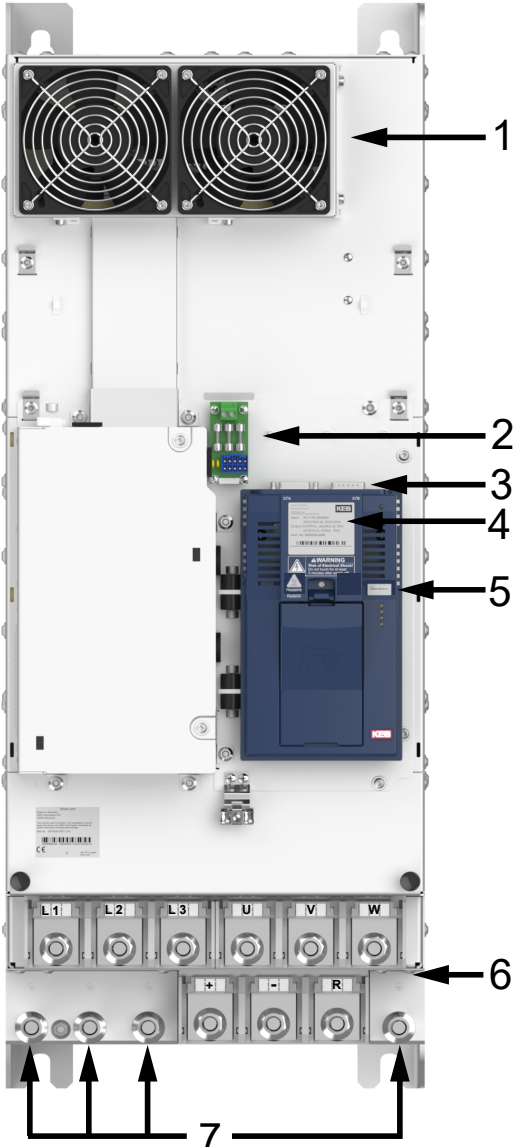
| Übersicht Drive Unit                                                               |  | Nr. | Name    | Beschreibung                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|--|-----|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 1   | ---     | Innenraumlüfter                                                                                                                                                                        |
|                                                                                    |  | 2   | FAN     | Externe Kühlkörperlüfterversorgung <sup>1)</sup>                                                                                                                                       |
|                                                                                    |  | 3   | X7A/X7B | Verbindung zur Control Unit                                                                                                                                                            |
|                                                                                    |  | 4   | ---     | Systemtypenschild                                                                                                                                                                      |
|                                                                                    |  | 5   | ---     | MAC-Adresse (nur Control Unit)                                                                                                                                                         |
|                                                                                    |  | 6   | X1A     | Leistungsteilklemmen für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzeingang</li> <li>• Bremswiderstand</li> <li>• Gleichspannungsschnittstelle</li> <li>• Motoranschluss</li> </ul> |
|                                                                                    |  | 7   | PE      | Schutzerde;<br>bei Anschluss der Schutzerdung darf jede Anschlussstelle nur einmal belegt werden                                                                                       |

Abbildung 28: Drive Unit Draufsicht

<sup>1)</sup> Externe Kühlkörperlüfterversorgung beachten. => „5.5.2 Externe Kühlkörperlüfterversorgung“

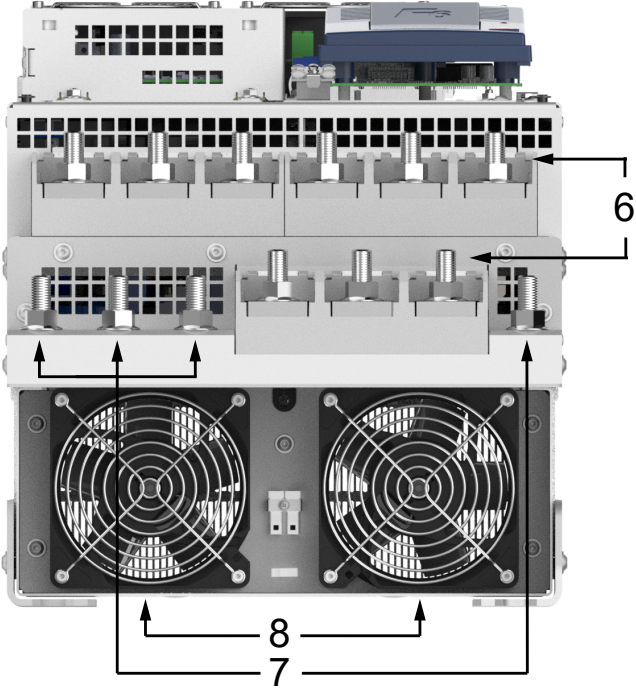
| Übersicht Drive Unit                                                               | Nr. | Name | Beschreibung                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 6   | X1A  | Leistungsteilklemmen für: <ul style="list-style-type: none"><li>• Netzeingang</li><li>• Bremswiderstand</li><li>• Gleichspannungsschnittstelle</li><li>• Motoranschluss</li></ul> |
|                                                                                    | 7   | PE   | Schutzerde;<br>bei Anschluss der Schutzerdung darf jede Anschlussstelle nur einmal belegt werden                                                                                  |
|                                                                                    | 8   | ---  | Kühlkörperlüfter                                                                                                                                                                  |
|                                                                                    |     |      |                                                                                                                                                                                   |

Abbildung 29: Drive Unit Vorderansicht

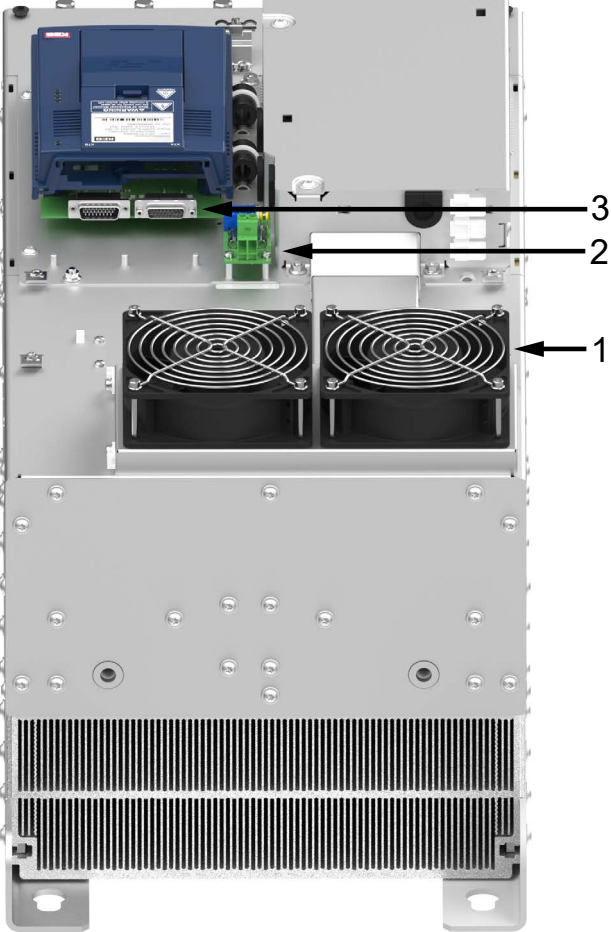
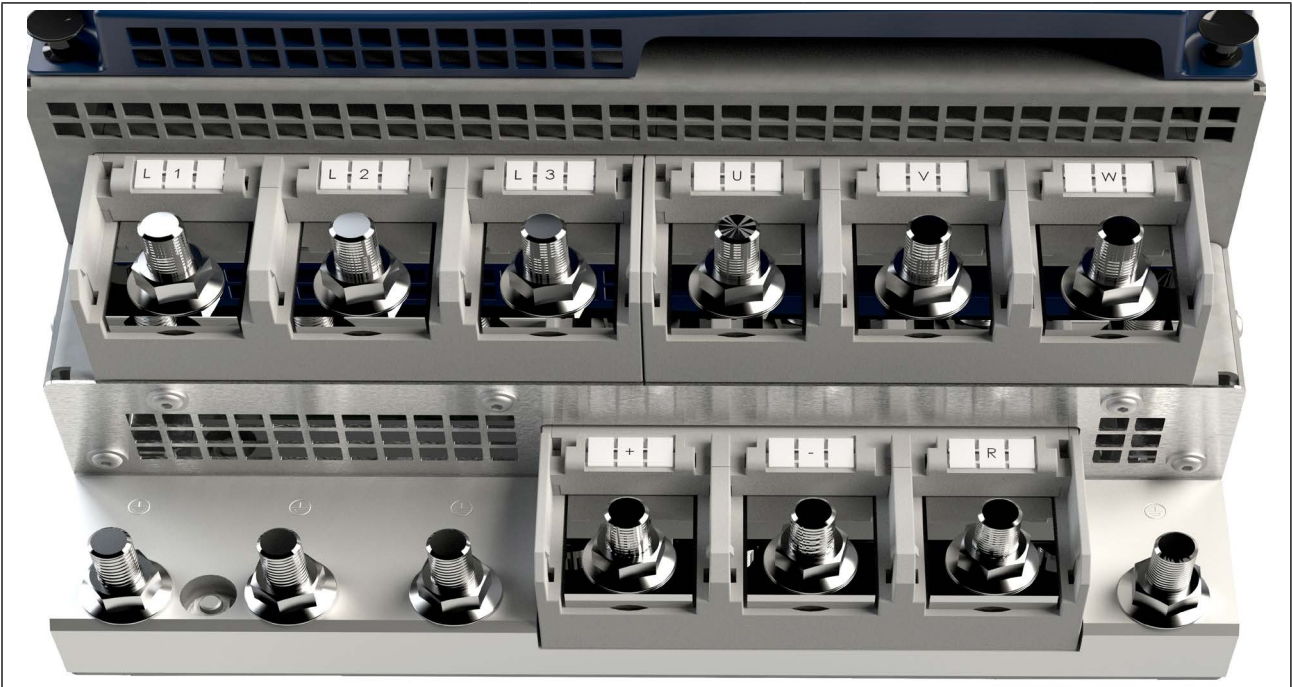
| Übersicht Drive Unit                                                               |  | Nr. | Name    | Beschreibung                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|--|-----|---------|--------------------------------------------------|
|  |  | 1   | ---     | Innenraumlüfter                                  |
|                                                                                    |  | 2   | FAN     | Externe Kühlkörperlüfterversorgung <sup>1)</sup> |
|                                                                                    |  | 3   | X7A/X7B | Verbindung zur Control Unit                      |
|                                                                                    |  |     |         |                                                  |

Abbildung 30: Drive Unit Rückansicht

<sup>1)</sup> Externe Kühlkörperlüfterversorgung beachten. => „5.5.2 Externe Kühlkörperlüfterversorgung“

5.5.1 Klemmleiste X1A



| Name                                                                                | Funktion                                         | Klemmenanschluss                        | Anzugsdrehmoment     | Max. Anzahl der Leiter |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|------------------------|
| L1                                                                                  | Netzanschluss<br>3-phasig                        | 12 mm Stehbolzen<br>für M12-Kabelschuhe | 35 Nm<br>310 lb inch | 2                      |
| L2                                                                                  |                                                  |                                         |                      |                        |
| L3                                                                                  |                                                  |                                         |                      |                        |
| U                                                                                   | Motoranschluss                                   |                                         |                      |                        |
| V                                                                                   |                                                  |                                         |                      |                        |
| W                                                                                   |                                                  |                                         |                      |                        |
| +                                                                                   | DC-Klemmen                                       |                                         |                      |                        |
| -                                                                                   |                                                  |                                         |                      |                        |
| R                                                                                   | Anschluss für Bremswiderstand (zwischen + und R) |                                         |                      |                        |
|  | Schutzerde <sup>1)</sup>                         |                                         |                      | 1                      |

Abbildung 31: Klemmleiste X1A

<sup>1)</sup> Bei Anschluss der Schutzerdung darf jede Anschlussstelle nur einmal belegt werden.

### 5.5.2 Externe Kühlkörperlüfterversorgung



Die Angaben zur externen Kühlkörperlüfterversorgung gelten pro Drive Unit.



Die externe Kühlkörperlüfterversorgung ist nur bei luftgekühlten Geräten vorhanden.



Die Versorgung der Steuerkarte und der Kühlkörperlüfter sollten über getrennte externe Spannungsquellen erfolgen.

Dies bietet im Fehlerfall der Kühlkörperlüfter eine störungsfreie Weiterversorgung der Steuerung.



**Vermeiden von Übertemperaturfehler durch Anpassen der Lüfterspannung.**

Der Spannungsfall über der Zuleitung muss bei der Spannungsversorgung der Lüfter berücksichtigt werden.

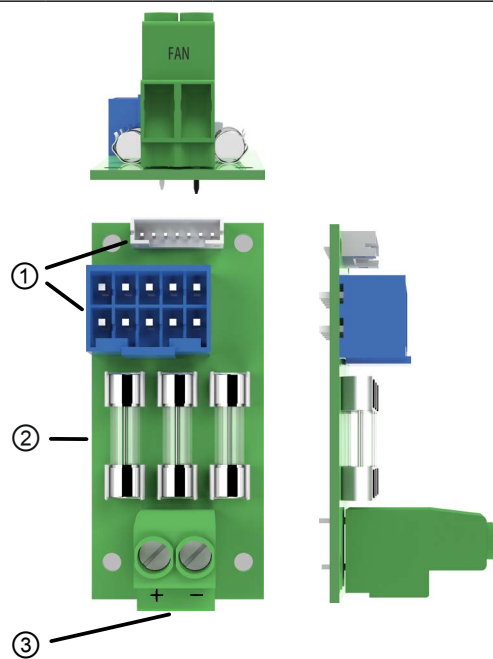
Die Spannung an der Anschlussklemme FAN, muss bei voller Lüfterdrehzahl 24V betragen. KEB empfiehlt eine Spannungsquelle mit einstellbarer Ausgangsspannung.

## ACHTUNG

### Verwendung ungeeigneter Spannungsquellen!

#### Elektrischer Schlag!

- ▶ Nur Spannungsquellen (PELV) gemäß *VDE 0100* zulässig.
- ▶ Auf ausreichende Überspannungskategorie der Spannungsversorgung achten.
- ▶ Auslösecharakteristik der Sicherungen bei Auswahl der Spannungsquelle der Kühlkörperlüfterversorgung beachten.



| Legende                 |                     |                                                                             |
|-------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1                       |                     | Nur interne Verwendung                                                      |
| 2                       |                     | Sicherung: F200, F201, F202<br>SIBA GmbH No. 179120.4                       |
| 3                       |                     | FAN: Anschluss +/- für externe 24V Spannungsversorgung                      |
| Sicherung(en)           | I / A               | 4 (Typ gG)                                                                  |
| Max Anzahl der Leiter   |                     | 2                                                                           |
| Versorgungsspannung     | $U_{FAN\_dc}$ / V   | 24 -5/+15%                                                                  |
| Eingangsbemessungsstrom | $I_{FAN\_dc}$ / A   | 8                                                                           |
| Peak-Strom              | $I_{FAN\_Peak}$ / A | 12                                                                          |
| Anzugsdrehmoment        | $F_N$ / Nm          | 0,5...0,6                                                                   |
|                         | $F_N$ / lb inch     | 4,5...5,3                                                                   |
| Anschlussquerschnitt    | für IEC    A / mm²  | 0,2...4 (Flexible Leitung mit Aderendhülse)<br>1,5 max. (bei 2 Leitern)     |
|                         | für UL     A / AWG  | 24...10 (UL: Flexible Leitung ohne Aderendhülse)<br>14 max. (Bei 2 Leitern) |

Abbildung 32: Externe Kühlkörperlüfterversorgung

## 5.6 Anschluss der Systemverbindungskabel

Systemverbindungskabel => „7.3 Systemverbindungskabel“.

### ACHTUNG

#### Falschanschluss der Drive Units an die Control Unit!

Drive Units werden nicht erkannt.

- ▶ Die Anschlussreihenfolge der Drive Units unbedingt beachten.
- ▶ Der Anschluss des Systems erfolgt immer nach der Nummerierung.
- ▶ Bei einem System mit nur zwei Drive Units bleiben die Anschlüsse X7A-3 und X7B-3 unbenutzt.



Beim folgenden handelt es sich um eine schematische Darstellung.

Verbindungen zwischen Control Unit und den Drive Units dürfen ausschließlich mit gleich langen Verbindungskabeln erfolgen.

#### Control Unit

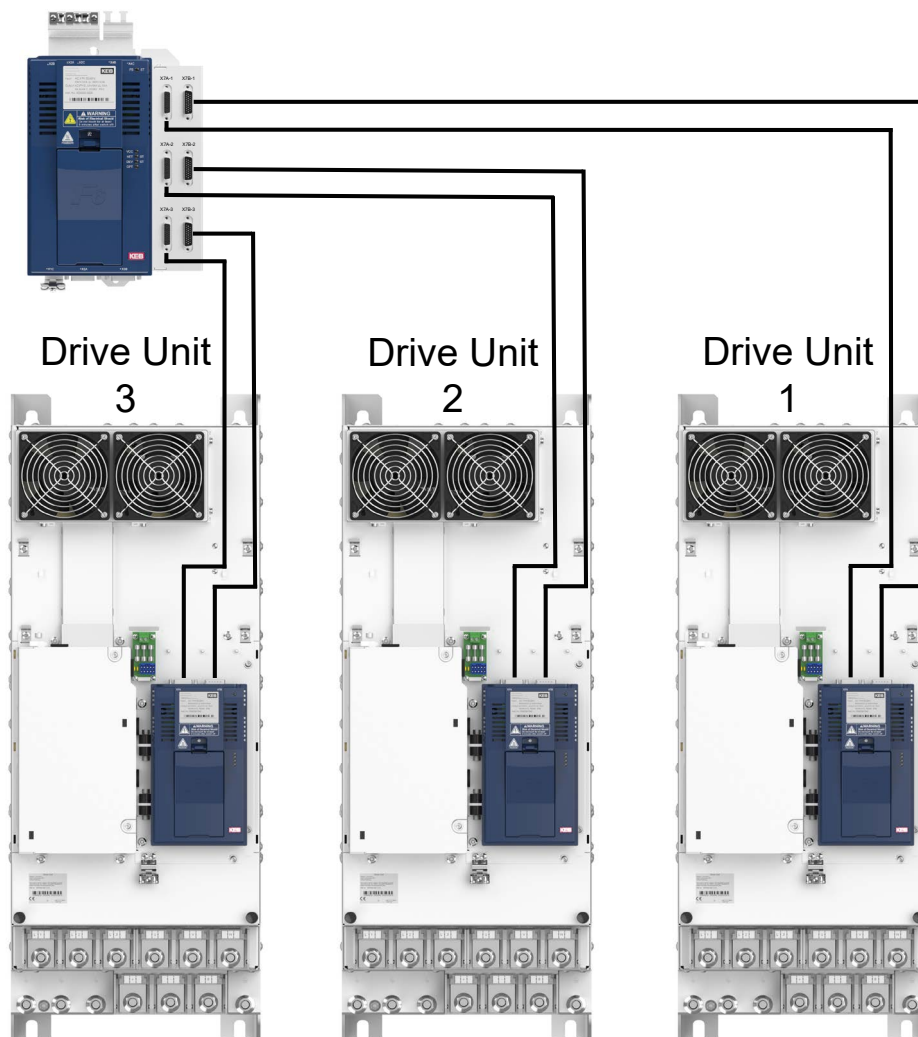


Abbildung 33: Anschluss der Systemverbindungskabel

## 5.6.1 Zugentlastung Control Unit

### ACHTUNG

Lose Kabel durch fehlende Zugentlastung an der Control Unit.

Fehlfunktionen des Systems.

- Für die Systemkabel an der Control Unit muss im Schaltschrank eine Zugentlastung vorgesehen werden.
- Die Zugentlastung muss innerhalb der ersten 30 cm nach dem Gehäuse der Control Unit erfolgen.

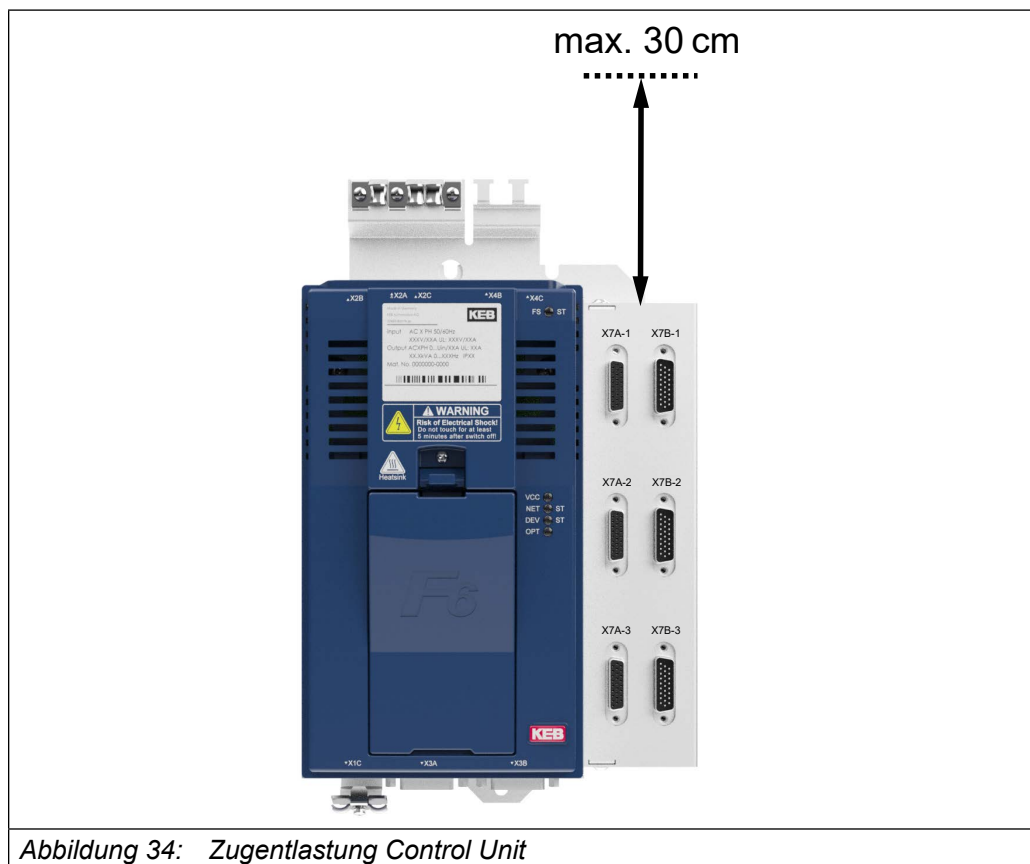


Abbildung 34: Zugentlastung Control Unit

### 5.6.2 Zugentlastung Drive Unit



Beispielhafte Darstellung zur Veranschaulichung der Befestigungspunkte.

- Die Verbindungskabel mit Kabelbindern an den dargestellten Halterungen befestigen.

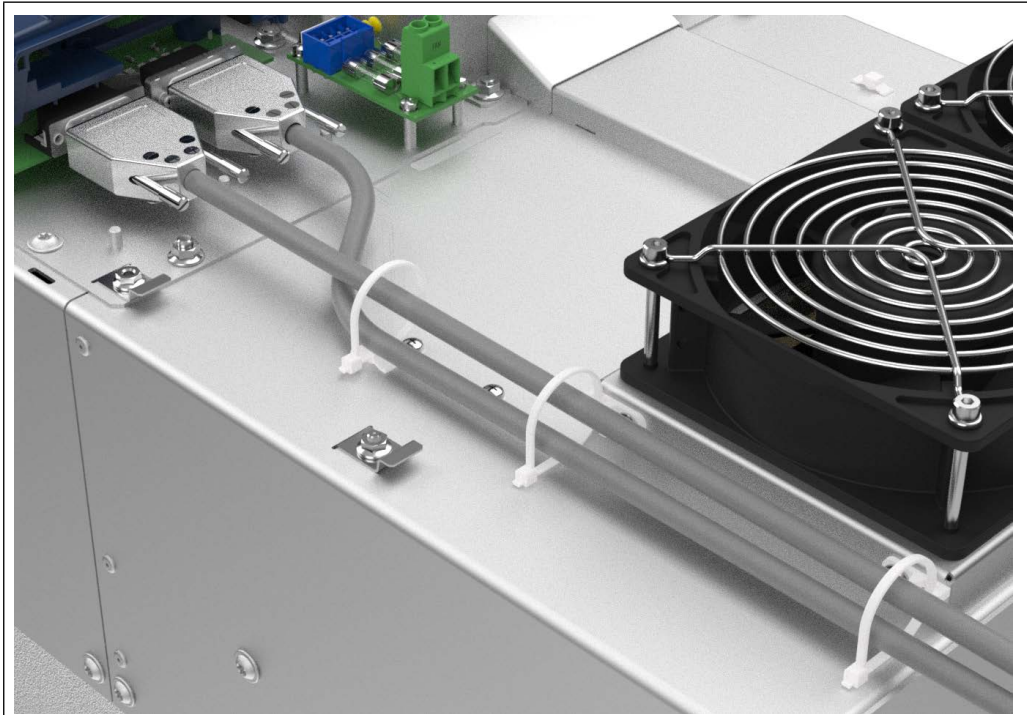


Abbildung 35: Zugentlastung Drive Unit

## 5.7 Absicherung

| System-<br>kennung | Anzahl<br>Drive<br>Units | Anzahl<br>Sicherungen<br>pro Drive<br>Unit | Max. Größe der Sicherung / A |                           |                |                                                                                                                                  |
|--------------------|--------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                          |                                            | $U_N = 400V$<br>gG (IEC)     | $U_N = 480V$<br>class „J“ | $U_N = 480V$   |                                                                                                                                  |
|                    |                          |                                            | SCCR<br>100 kA               | SCCR<br>18 kA             | SCCR<br>100 kA | Typ <sup>1)</sup>                                                                                                                |
| 33                 | 2                        | 3                                          | 630                          | 600                       | 550            | COOPER BUSSMANN 170M3022<br>COOPER BUSSMANN 170M3122<br>COOPER BUSSMANN 170M3172<br>COOPER BUSSMANN 170M3272<br>SIBA 206xy32.550 |
|                    |                          |                                            |                              |                           | 600            | LITTELFUSE L70QS600.X                                                                                                            |
| 34, 35             | 2                        | 3                                          | 630                          | 600                       | 630            | COOPER BUSSMANN 170M3023<br>COOPER BUSSMANN 170M3123<br>COOPER BUSSMANN 170M3173<br>COOPER BUSSMANN 170M3273<br>SIBA 206xy32.630 |
|                    |                          |                                            |                              |                           | 600            | LITTELFUSE L70QS600.X                                                                                                            |
| 36                 | 3                        | 3                                          | 630                          | 600                       | 550            | COOPER BUSSMANN 170M3022<br>COOPER BUSSMANN 170M3122<br>COOPER BUSSMANN 170M3172<br>COOPER BUSSMANN 170M3272<br>SIBA 206xy32.550 |
|                    |                          |                                            |                              |                           | 600            | LITTELFUSE L70QS600.X                                                                                                            |
| 37, 38, 39         | 3                        | 3                                          | 630                          | 600                       | 630            | COOPER BUSSMANN 170M3023<br>COOPER BUSSMANN 170M3123<br>COOPER BUSSMANN 170M3173<br>COOPER BUSSMANN 170M3273<br>SIBA 206xy32.630 |
|                    |                          |                                            |                              |                           | 600            | LITTELFUSE L70QS600.X                                                                                                            |

Tabelle 21: Absicherung

<sup>1)</sup> „x“ steht für verschiedene Indikatoren. „y“ steht für verschiedene Verbindungsvarianten.

**Short-circuit-capacity**

Nach Anforderungen aus [EN 61439-1](#) und [EN 61800-5-1](#) gilt für den Anschluss an ein Netz: Die Geräte sind unter Verwendung der aufgeführten Absicherungsmaßnahmen für den Einsatz an einem Netz mit einem unbeeinflussten symmetrischen Kurzschlussstrom von maximal 100 kA eff. geeignet.

## 5.8 Schutz- und Funktionserdung



Schutz- und Funktionserde dürfen nicht an derselben Klemme angeschlossen werden.

### 5.8.1 Schutzerdung

Die Schutzerde (PE) dient der elektrischen Sicherheit insbesondere dem Personenschutz im Fehlerfall.

**⚠ VORSICHT**

**Elektrischer Schlag durch Falschdimensionierung!**



► Erdungsquerschnitt ist entsprechend *VDE 0100* zu wählen!

| Gerät        | Name | Funktion                 | Klemmenanschluss                       | Anzugsdrehmoment    | Max. Anzahl der Leiter |
|--------------|------|--------------------------|----------------------------------------|---------------------|------------------------|
| Control Unit |      | Anschluss für Schutzerde | M4-Schraube                            | 1,3 Nm / 11 lb inch | 1                      |
| Drive Unit   |      |                          | 12 mm Gewindestift für M12-Kabelschuhe | 35 Nm / 310 lb inch |                        |

Abbildung 36: Anschluss für Schutzerde



#### Fehlerhafte Montage des PE-Anschlusses

Zur Befestigung der PE-Rohrkabelschuhe müssen die vormontierten M12-Gewindestifte und M12-Muttern mit Flansch verwendet werden.

### 5.8.2 Funktionserdung

Eine Funktionserdung kann zusätzlich notwendig sein, wenn aus EMV-Gründen weitere Potentialausgleiche zwischen Geräten oder Teilen der Anlage zu schaffen sind.



Wird der Antriebsstromrichter EMV-technisch verdrahtet, ist eine zusätzliche Funktionserde (FE) nicht erforderlich.

Die Funktionserde darf nicht grün/gelb verdrahtet werden!



Gebrauchsanleitung EMV- und Sicherheitshinweise.  
[www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/emv/0000ndb0000.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/emv/0000ndb0000.pdf)



## 5.9 Netzanschluss

Der Netzanschluss einer F6 SPOD erfolgt über ein AC 400 V Versorgungsnetz.

### ACHTUNG

#### Zerstörung des Antriebsstromrichters!

- ▶ Niemals Netzeingang und Motorausgang vertauschen.

### ACHTUNG

#### Bei AC-Spannungsversorgung minimale Wartezeit zwischen zwei Einschaltvorgängen beachten!

Zyklisches Aus- und Einschalten des Antriebsstromrichters führt zu temporärer Hochohmigkeit des PTC-Vorladewiderstandes. Nach Abkühlung des PTC-Vorladewiderstandes ist eine erneute Inbetriebnahme ohne Einschränkung möglich. Die Wartezeit zwischen zwei Einschaltvorgängen ist von der externen Kapazität, der AC-Netzspannung und der Umgebungstemperatur abhängig.

- ▶ Ohne externe Kapazität: 5 min.
- ▶ Mit externer Kapazität (weitere Antriebsstromrichter): Bis zu 20 min.

### 5.9.1 Hinweis zu harten Netzen

Bei Antriebsstromrichtern mit Spannungszwischenkreis hängt die Lebensdauer ab von der

- Höhe der DC-Spannung.
- der Umgebungstemperatur.
- der Strombelastung der Elektrolytkondensatoren im Zwischenkreis.

Durch den Einsatz von Netzdrosseln kann die Lebensdauer der Kondensatoren, speziell bei Dauerbelastung (S1-Betrieb) des Antriebes, bzw. beim Anschluss an „harte“ Netze, wesentlich erhöht werden.

Der Begriff „hartes“ Netz sagt aus, dass die Knotenpunktleistung ( $S_{net}$ ) des Netzes im Vergleich zur Ausgangsbemessungsleistung des Antriebsstromrichters ( $S_{out}$ ) sehr groß ist ( $\gg 200$ ).

$$k = \frac{S_{net}}{S_{out}} \gg 200$$

### 5.9.2 Netzzuleitung

Der Leiterquerschnitt der Netzzuleitung wird von folgenden Faktoren bestimmt:

- Eingangsstrom des Antriebsstromrichters
- Verwendeter Leitungstyp
- Verlegeart und Umgebungstemperaturen
- Den vor Ort gültigen Elektrovorschriften



Der Projektierer ist für die Auslegung verantwortlich.

## 5.10 Motoranschluss

- Die Motorkabel sind auf den maximalen Dauerstrom auszulegen.
- Sie gelten für 0...100 Hz (bis 300 Hz erhöhen sich die Kabelverluste um ca. 25 % aufgrund des Skin-Effekts).
- Die IGBT-Module verursachen hochfrequente Störungen, die mit zunehmender Motorkabellänge eine immer stärkere Ableitung ins Erdpotential bewirken.
- Die Folge ist eine Erhöhung der leitungsgebundenen Störungen auf der Netzseite.
- Bei zu langen Motorkabeln reicht die Dämpfung der Netzfilter nicht mehr aus und es kommt zu einer Überschreitung der zulässigen Störgrenzwerte.
- Am Ausgang des Antriebsstromrichters werden unabhängig von der Ausgangsfrequenz Impulse mit etwa dem 1,35-fachen der Netzspannung und sehr kurzen Anstiegszeiten erzeugt.
- Dies ist bei allen Antriebsstromrichtern mit moderner IGBT-Wechselrichtertechnologie der Fall.
- Die Spannung der Impulse kann sich an den Motoranschlüssen entsprechend den Eigenschaften des Motorkabels nahezu verdoppeln.
- Das kann zu einer zusätzlichen Belastung des Motors und der Motorkabelisolation führen.
- Moderne drehzahlgeregelte Antriebe mit ihren schnell ansteigenden Spannungsimpulsen und hohen Schaltfrequenzen können Stromimpulse verursachen, die durch die Motorlager laufen und zu einer allmählichen Beschädigung der Lagerlaufbahnen führen.

### ACHTUNG



#### Motor vor Spannungsspitzen schützen !

- Generell gültig sind immer die Anschlusshinweise des Motorenherstellers.
- Antriebsstromrichter schalten am Ausgang mit einer hohen Spannungsanstiegsgeschwindigkeit. Insbesondere bei langen Motorleitungen (>15 m) können dadurch Spannungsspitzen am Motor auftreten, die dessen Isolationssystem gefährden. Zum Schutz des Motors kann eine Motordrossel, sowie ein du/dt- oder Sinusfilter eingesetzt werden.

## 5.10.1 Auswahl des Motorkabels

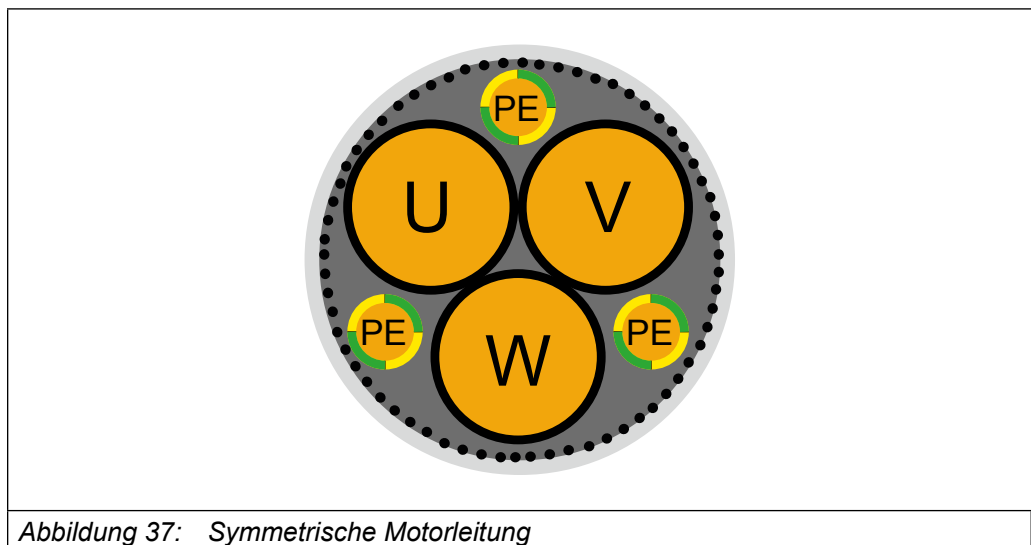
Die richtige Auswahl und Verlegung des Motorkabels spielen bei großen Motorleistungen eine wichtige Rolle:

- Geringere Belastung der Motorlager durch Lagerströme.
- Bessere EMV-Eigenschaften.
- Niedrigere symmetrische Betriebskapazitäten.
- Weniger Verluste durch Ausgleichströme.
- Auf Grund der großen Ströme können geschirmte Motorleitungen parallel zwischen Antriebsstromrichter und Motor geschaltet werden.
- Durch jede geschirmte Motorleitung sind alle drei Phasen zu führen.
- Um eine Unsymmetrie so klein wie möglich zu halten, sollten alle Motorleitungen die gleiche Länge haben.
- Der Schirm muss immer großflächig auf beiden Seiten (Montageplatte und Motorgehäuse) aufgelegt werden.

## 5.10.2 Empfohlener Kabeltyp

Bei großen Motorleistungen werden symmetrisch geschirmte Kabel empfohlen.

- Der Schutzleiter ist gedrittelt und gleichmäßig zwischen den Phasenleitungen angeordnet.
- Erfüllung der Anforderungen nach [DIN EN 12502-1...5](#).



## 5.10.3 Motorleitungslängen

Die maximale Motorleitungslänge ist abhängig von der Kapazität der Motorleitung sowie von der einzuhaltenden Störaussendung. Hier sind externe Maßnahmen zu ergreifen (z.B. der Einsatz eines Netzfilters).



- Wird der Mindestquerschnitt des Motoranschlusses auf mehrere Leitungen verteilt, reduziert sich die zulässige Leitungslänge.
- Bei Parallelschaltung von Motorleitungen verdoppelt sich die Leitungskapazität, was zu größeren Ableitströmen zwischen Antriebsstromrichter und Motor führt. Diese sollten immer so klein wie möglich gehalten werden.

- Die zulässigen Leitungslängen sind abhängig von der Anzahl der Leitungen pro Phase.
- Längere Leitungen dürfen nur nach Rücksprache mit KEB vorgesehen werden.
- Die angegebenen Leitungslängen stellen die tatsächliche Entfernung zwischen Antriebsstromrichter und Motor dar.

Die resultierende Motorleitungslänge bei Parallelbetrieb von Motoren, bzw. bei Parallelverlegung von Motorleitungen ergibt sich aus folgender Formel:

$$\text{Resultierende Motorleitungslänge} = \left( \sum_{i=1}^n \text{Motorleitungslängen} \right) \cdot \sqrt{n} \text{ [Anzahl der Motorleitungslängen]}$$



Diese Formel gilt für die Auslegung eines Stranges (Drive Unit -> Motor) innerhalb des SPOD-Systems, => „5.10 Motoranschluss“.

#### 5.10.4 Beispiel zur Berechnung der möglichen Motorspannung

Die Motorspannung, für die Auslegung eines Antriebes, ist abhängig von den eingesetzten Komponenten. Die Motorspannung reduziert sich hierbei gemäß folgender Tabelle:

| Komponente                     | Reduzierung / % | Beispiel                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Netzdrossel $U_k$              | 4               | <i>Gesteuerter Antriebsstromrichter mit Netz- und Motordrossel an einem weichen Netz:<br/>           400 V-Netzspannung (100 %) - 44 V reduzierte Spannung (11 %) = 356 V-Motorspannung</i> |
| Antriebsstromrichter gesteuert | 4               |                                                                                                                                                                                             |
| Antriebsstromrichter geregelt  | 8               |                                                                                                                                                                                             |
| Motordrossel $U_k$             | 1               |                                                                                                                                                                                             |
| Weiches Netz                   | 2               |                                                                                                                                                                                             |

*Tabelle 22: Beispiel zur Berechnung der möglichen Motorspannung*

#### 5.10.5 Verschaltung des Motors

##### ACHTUNG

##### Fehlerhaftes Verhalten des Motors!

- Generell sind immer die Anschlusshinweise des Motorenherstellers gültig!

##### ACHTUNG

##### Motor vor Spannungsspitzen schützen!

- Antriebsstromrichter schalten am Ausgang mit einem hohen  $dU/dt$ . Insbesondere bei langen Motorleitungen (>15m) können dadurch Spannungsspitzen am Motor auftreten, die dessen Isolationssystem gefährden. Zum Schutz des Motors kann eine Motordrossel, ein  $dU/dt$ -Filter oder ein Sinusfilter unter Berücksichtigung der Betriebsart eingesetzt werden.

### 5.11 Anschluss der Bremswiderstände

#### 5.11.1 Verwendung von Bremswiderständen

##### **⚠ VORSICHT**



##### **Brandgefahr beim Einsatz von Bremswiderständen!**

- ▶ Die Brandgefahr kann durch den Einsatz von „eigensicheren Bremswiderständen“ bzw. durch Nutzung geeigneter Überwachungsfunktionen / -schaltungen deutlich verringert werden.

##### **ACHTUNG**

##### **Unterschreiten des minimalen Bremswiderstandswerts!**

##### **Zerstörung des Antriebsstromrichters!**

- ▶ Der minimale Bremswiderstandswert darf nicht unterschritten werden  
=> „3.2 Gerätedaten System“

##### **⚠ VORSICHT**



##### **Heiße Oberflächen durch Belastung des Bremswiderstands!**

##### **Verbrennung der Haut!**

- ▶ Heiße Oberflächen berührungssicher abdecken.
- ▶ Oberfläche vor Berührung prüfen.
- ▶ Falls erforderlich, Warnschilder an der Anlage anbringen.

#### 5.11.2 Verwendung nicht eigensicherer Bremswiderstände

##### **⚠ WARNUNG**



##### **Verwendung nicht eigensicherer Bremswiderstände**

##### **Brand- oder Rauchentwicklung bei Überlastung oder Fehler!**

- ▶ Nur Bremswiderstände mit Temperatursensor verwenden.
- ▶ Temperatursensor auswerten.
- ▶ Fehler am Antriebsstromrichter auslösen (z.B. externer Eingang).
- ▶ Eingangsspannung wegschalten (z.B. Eingangsschutz).
- ▶ Anschlussbeispiele für nicht eigensichere Bremswiderstände  
=> *Gebrauchsanleitung „Installation Bremswiderstände“*.

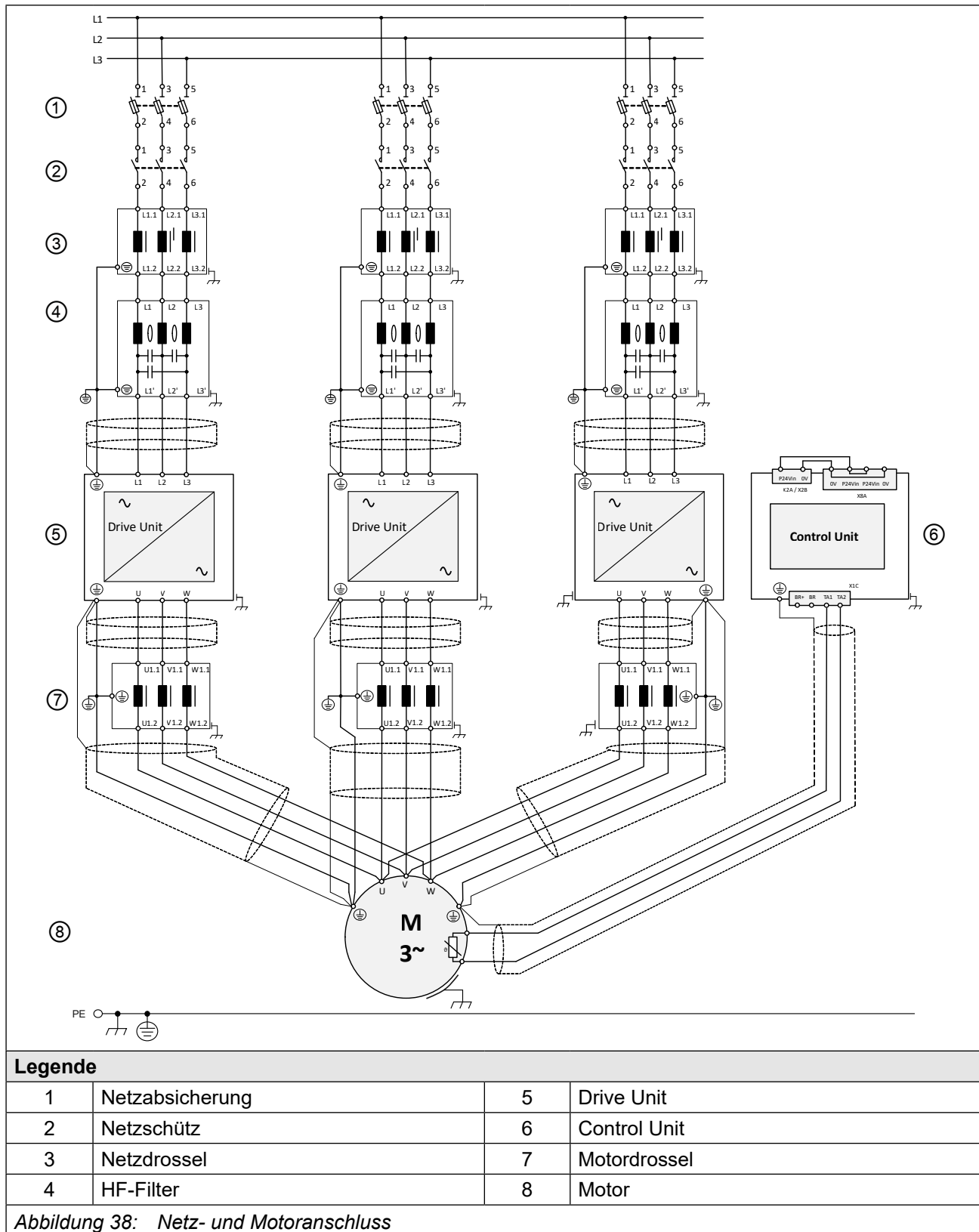


Gebrauchsanleitung „Installation Bremswiderstände“  
[www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma\\_dr\\_braking-resistors-20116737\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma_dr_braking-resistors-20116737_de.pdf)



## 5.12 Anschlusspläne

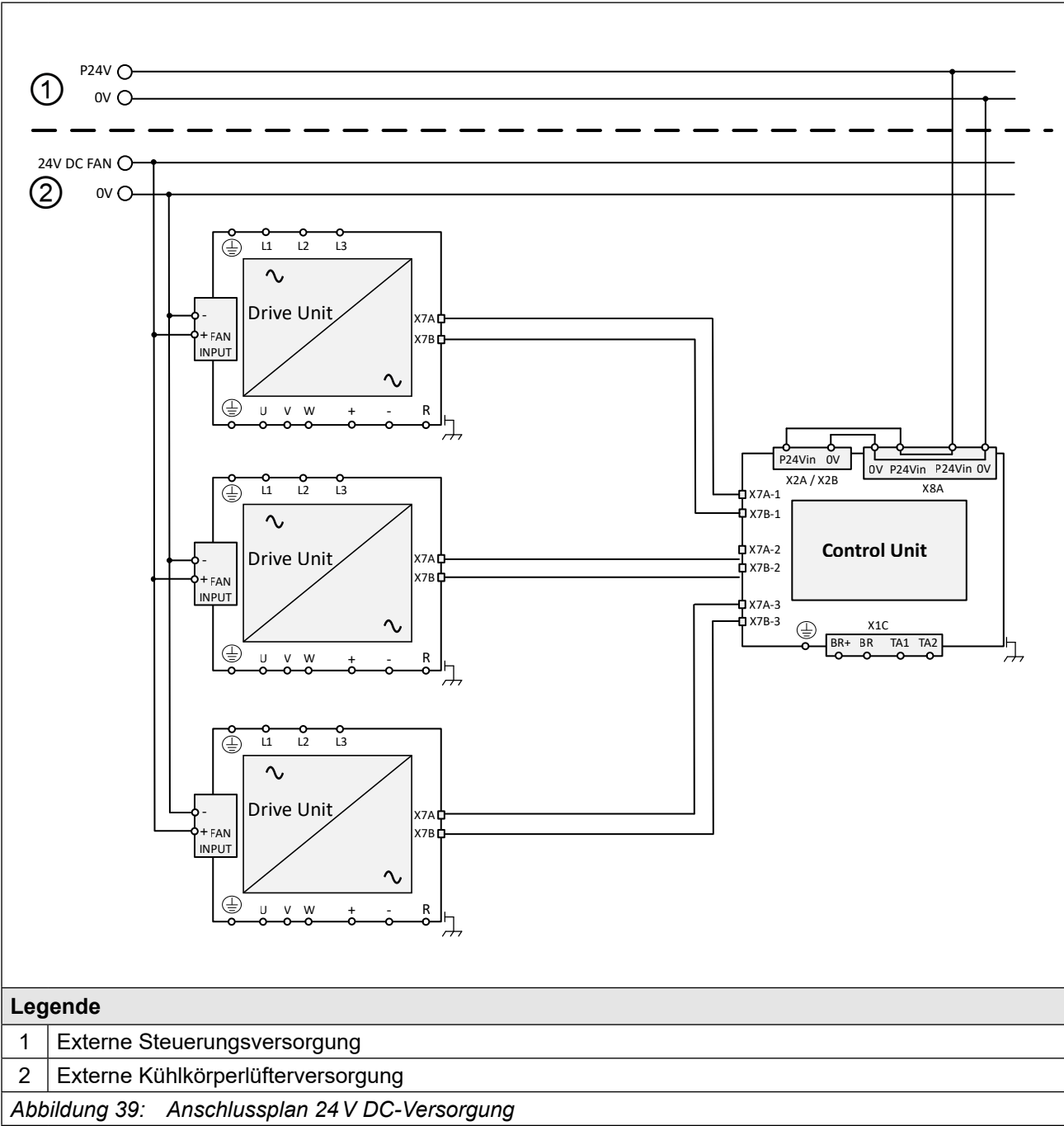
### 5.12.1 Netz- und Motoranschluss



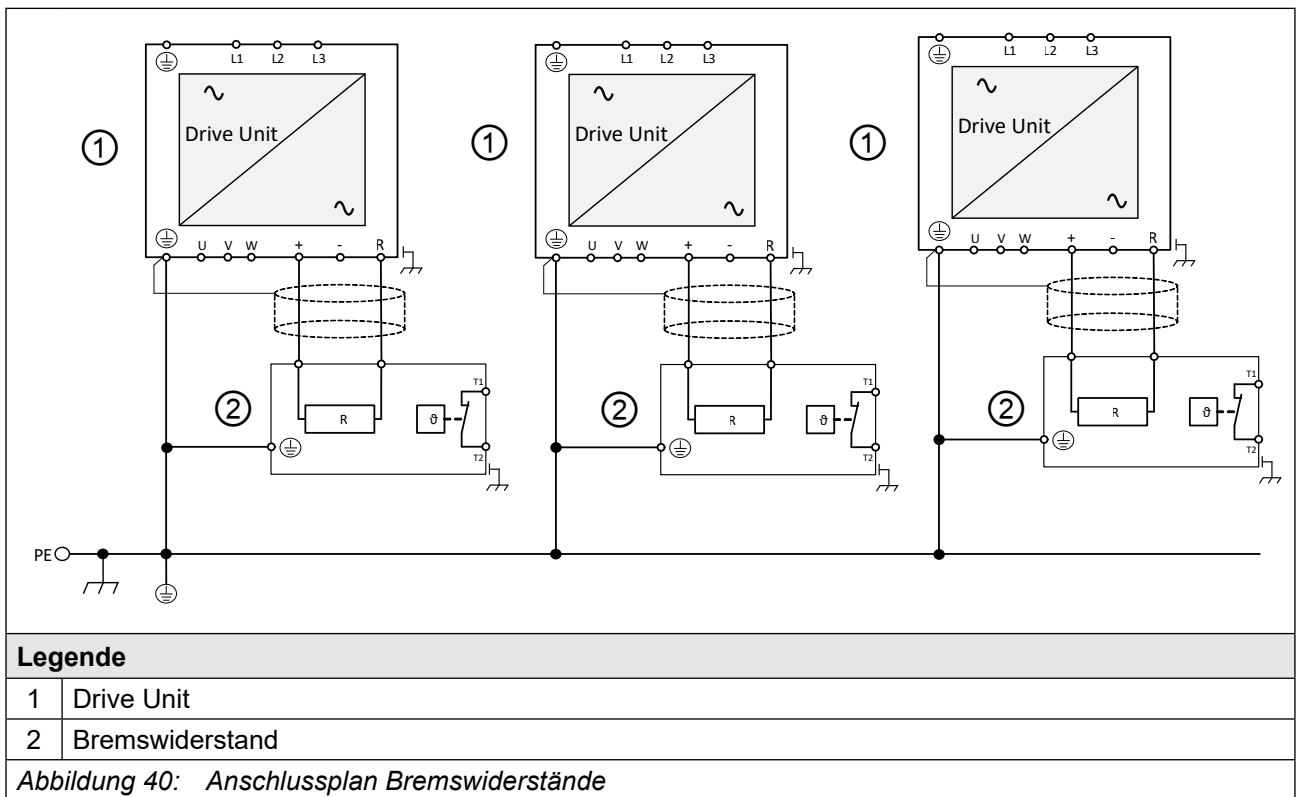
5.12.2 Anschlussplan 24 V DC-Versorgung



Die Versorgung der Steuerkarte und der Kühlkörperlüfter sollten über getrennte externe Spannungsquellen erfolgen.  
Dies bietet im Fehlerfall der Kühlkörperlüfter eine störungsfreie Weiterversorgung der Steuerung.



### 5.12.3 Anschlussplan Bremswiderstände



## 6 Betrieb von flüssigkeitsgekühlten Geräten

### 6.1 Wassergekühlte Geräte

Bei Applikationen in denen prozessbedingt Kühlflüssigkeit vorhanden ist, bietet sich die Anwendung von wassergekühlten KEB COMBIVERT Antriebsstromrichtern an. Bei der Verwendung sind jedoch nachfolgende Hinweise unbedingt zu beachten.

#### 6.1.1 Kühlkörper und Betriebsdruck

| Bauart                                   | Material         | max. Betriebsdruck | Anschluss                            |
|------------------------------------------|------------------|--------------------|--------------------------------------|
| Aluminium Kühlkörper mit Edelstahlrohren | Edelstahl 1.4404 | 10 bar             | => „6.1.4 Anschluss des Kühlsystems“ |

#### ACHTUNG

##### Verformung des Kühlkörpers!

- Um eine Verformung des Kühlkörpers und die damit verbundenen Folgeschäden zu vermeiden, darf der jeweils angegebene maximale Betriebsdruck auch von Druckspitzen kurzzeitig nicht überschritten werden.
- Es ist die Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU über Druckgeräte zu beachten!

#### 6.1.2 Materialien im Kühlkreislauf

Für die Verschraubungen und auch im Kühlkreis befindliche metallische Gegenstände, die mit der Kühlflüssigkeit (Elektrolyt) in Kontakt stehen, ist ein Material zu wählen, welches eine geringe Spannungsdifferenz zum Kühlkörper bildet, damit keine Kontaktkorrosion und/ oder Lochfraß entsteht (elektrochemische Spannungsreihe, siehe folgende Tabelle). Der spezifische Einsatzfall ist in Abstimmung des gesamten Kühlkreislaufes vom Kunden selbst zu prüfen und hinsichtlich der Verwendbarkeit der eingesetzten Materialien entsprechend einzustufen. Bei Schläuchen und Dichtungen ist darauf zu achten, dass halogenfreie Materialien verwendet werden.

Eine Haftung für entstandene Schäden durch falsch eingesetzte Materialien und daraus resultierender Korrosion kann nicht übernommen werden !

| Material  | gebildetes Ion   | Normpotenzial | Material                  | gebildetes Ion   | Normpotenzial      |
|-----------|------------------|---------------|---------------------------|------------------|--------------------|
| Lithium   | Li+              | -3,04 V       | Nickel                    | Ni <sup>2+</sup> | -0,25 V            |
| Kalium    | K+               | -2,93 V       | Zinn                      | Sn <sup>2+</sup> | -0,14 V            |
| Calcium   | Ca <sup>2+</sup> | -2,87 V       | Blei                      | Pb <sup>3+</sup> | -0,13 V            |
| Natrium   | Na+              | -2,71 V       | Eisen                     | Fe <sup>3+</sup> | -0,037 V           |
| Magnesium | Mg <sup>2+</sup> | -2,38 V       | Wasserstoff               | 2H+              | 0,00 V             |
| Titan     | Ti <sup>2+</sup> | -1,75 V       | <b>Edelstahl (1.4404)</b> | <b>diverse</b>   | <b>0,2...0,4 V</b> |
| Aluminium | Al <sup>3+</sup> | -1,67 V       | Kupfer                    | Cu <sup>2+</sup> | 0,34 V             |
| Mangan    | Mn <sup>2+</sup> | -1,05 V       | Kohlenstoff               | C <sup>2+</sup>  | 0,74 V             |
| Zink      | Zn <sup>2+</sup> | -0,76 V       | Silber                    | Ag+              | 0,80 V             |
| Chrom     | Cr <sup>3+</sup> | -0,71 V       | Platin                    | Pt <sup>2+</sup> | 1,20 V             |

weiter auf nächster Seite

| Material | gebildetes Ion   | Normpotenzial | Material | gebildetes Ion   | Normpotenzial |
|----------|------------------|---------------|----------|------------------|---------------|
| Eisen    | Fe <sup>2+</sup> | -0,44 V       | Gold     | Au <sup>3+</sup> | 1,42 V        |
| Cadmium  | Cd <sup>2+</sup> | -0,40 V       | Gold     | Au <sup>+</sup>  | 1,69 V        |
| Cobald   | Co <sup>2+</sup> | -0,28 V       |          |                  |               |

*Tabelle 23: Elektrochemische Spannungsreihe / Normpotenziale gegen Wasserstoff*

### 6.1.3 Anforderungen an das Kühlmittel

Die Anforderungen an das Kühlmittel hängen von den Umgebungsbedingungen, sowie vom verwendeten Kühlsystem ab.

Generelle Anforderungen an das Kühlmittel:

| Anforderung                 | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Normen                      | Korrosionsschutz nach <a href="#">DIN EN 12502-1...5</a> , Wasserbehandlung und Werkstoffeinsatz in Kühlsystemen nach <a href="#">VGB S 455 P</a>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| VGB<br>Kühlwasserrichtlinie | Die VGB Kühlwasserrichtlinie ( <a href="#">VGB S 455 P</a> ) enthält Hinweise über gebräuchliche Verfahrenstechniken der Kühlung. Insbesondere werden die Wechselwirkungen zwischen dem Kühlwasser und den Komponenten des Kühlsystems beschrieben.                                                                                                                                                                  |
| Abrasivstoffe               | Abrasivstoffe, wie sie in Scheuermitteln (Quarzsand) verwendet werden, setzen den Kühlkreislauf zu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Hartes Wasser               | Kühlwasser darf keine Wassersteinablagerungen oder lockere Ausscheidungen verursachen. Die Gesamthärte sollte zwischen 7...20 °dH liegen, die Karbonhärte bei 3...10 °dH.                                                                                                                                                                                                                                            |
| Weiches Wasser              | Weiches Wasser (<7°dH) greift die Werkstoffe an.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Frostschutz                 | Bei Applikationen, bei denen der Kühlkörper oder die Kühlflüssigkeit Temperaturen unter 0°C ausgesetzt ist, muss ein entsprechendes Frostschutzmittel eingesetzt werden. Zur besseren Verträglichkeit mit anderen Additiven am Besten Produkte von einem Hersteller verwenden.<br>KEB empfiehlt das Frostschutzmittel Antifrogen N von der Firma Clariant mit einem maximalen Volumenanteil von 52 %.                |
| Korrosionsschutz            | Als Korrosionsschutz können Additive eingesetzt werden. In Verbindung mit Frostschutz muss der Frostschutz eine Konzentration von 20...25 Vol% haben, um eine Veränderung der Additive zu verhindern.<br>Alternativ kann ein Frostschutz / Glykol mit einer Konzentration von 20% ... max. Vol 52% eingesetzt werden. Wird ein Frostschutz verwendet muss das Wasser nicht zusätzlich mit Additiven versehen werden. |

*Tabelle 24: Anforderungen an das Kühlmittel*

Besondere Anforderungen bei offenen und halboffenen Kühlsystemen:

| Anforderung                                                                  | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verunreinigungen                                                             | Mechanischen Verunreinigungen in halboffenen Kühlsystemen kann durch den Einsatz entsprechender Wasserfilter entgegen gewirkt werden.                                                                                                                                                                              |
| Salzkonzentration                                                            | Bei halboffenen Systemen kann durch Verdunstung der Salzgehalt ansteigen. Dadurch wird das Wasser korrosiver. Zufügen von Frischwasser und Entnahme von Nutzwasser wirkt dem entgegen.                                                                                                                             |
| Algen und Schleimbakterien                                                   | Durch die erhöhte Wassertemperatur und der Kontakt mit Luftsauerstoff können sich Algen und Schleimbakterien bilden. Diese setzen die Filter zu und behindern somit den Wasserfluss. Biozid-haltige Additive können dies verhindern. Insbesondere bei längerem Stillstand des Kühlkreislaufs ist hier vorzubeugen. |
| Organische Stoffe                                                            | Die Verunreinigung mit organischen Stoffen ist möglichst gering zu halten, da sich dadurch Schlammabscheidungen bilden.                                                                                                                                                                                            |
| Tabelle 25: Besondere Anforderungen bei offenen und halboffenen Kühlsystemen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |



## Verlust der Garantieansprüche!

Schäden am Gerät, die durch verstopfte, korrodierte Kühlkörper oder andere offensichtliche Gebrauchsfehler resultieren, führen zum Verlust der Gewährleistungsansprüche.

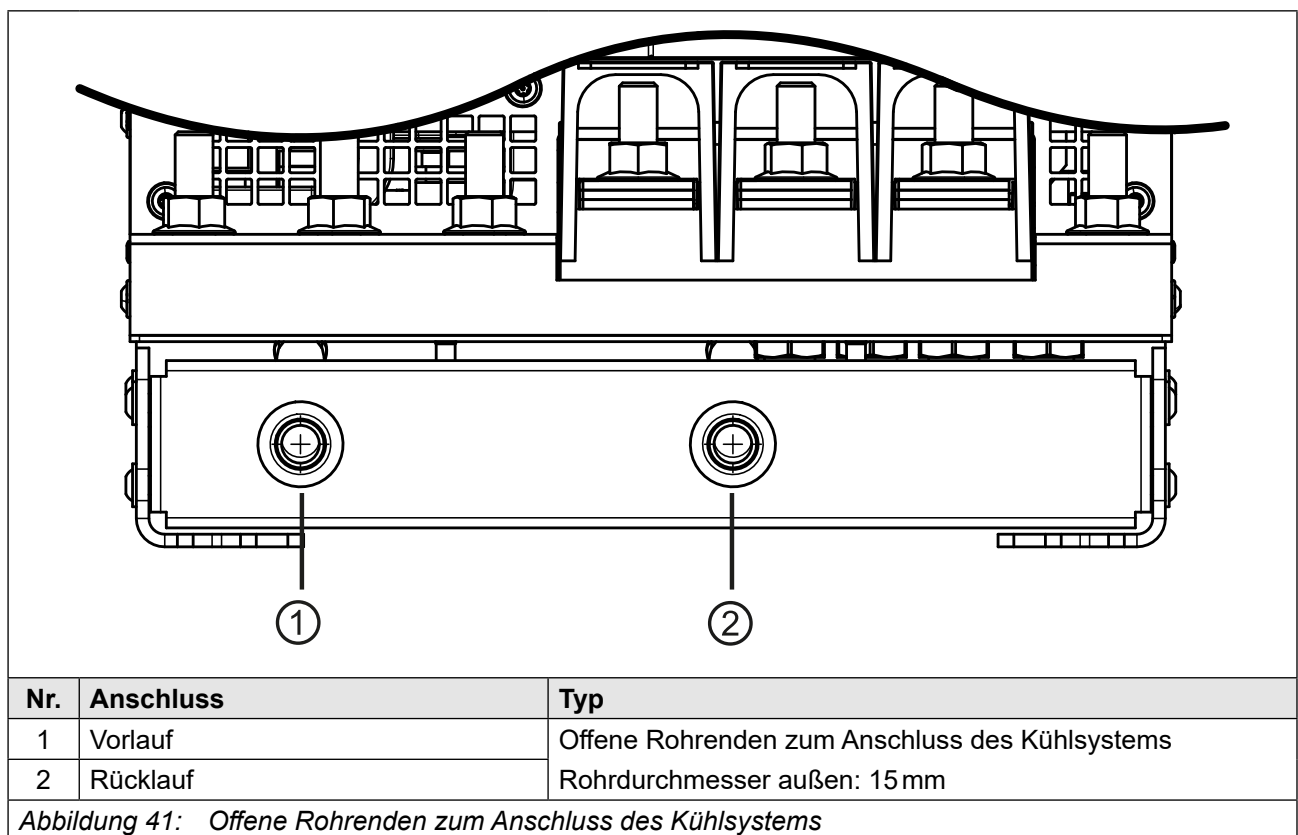
### 6.1.4 Anschluss des Kühlsystems

Die Anbindung an das Kühlsystem kann als geschlossener oder offener Kühlkreislauf erfolgen. Empfohlen wird die Anbindung an einen geschlossenen Kühlkreislauf, da die Gefahr der Verunreinigung der Kühlflüssigkeit sehr gering ist. Vorzugsweise sollte auch eine Überwachung des pH-Wertes der Kühlflüssigkeit installiert werden.

Beim erforderlichen Potenzialausgleich ist auf einen entsprechenden Leiterquerschnitt zu achten, um elektrochemische Vorgänge möglichst gering zu halten.

=> „6.1.2 Materialien im Kühlkreislauf“

Weitere Elemente im Kühlkreislauf wie Pumpe, Absperrventile, Entlüftung usw. sind entsprechend dem Kühlsystem sowie den örtlichen Gegebenheiten zuzufügen.



Zum Anschluss des Kühlsystems empfiehlt KEB den Einsatz von Funktionsmuttern z.B. des Herstellers „Parker“, Typ FMxxL71 (xx = Rohrdurchmesser).



Um den Volumenstrom im Kühlsystem zu überwachen empfiehlt KEB den Einsatz eines Volumenstromwächters.

### 6.1.5 Kühlmitteltemperatur

Die Vorlauftemperatur sollte in Abhängigkeit vom Volumenstrom so gewählt werden, dass bei Bemessungsbetrieb die Kühlkörpertemperatur immer 10 K unter dem Übertemperaturpegel (OH) liegt. Dadurch wird ein sporadisches Abschalten vermieden.

Die maximale Kühlkörpertemperatur ist dem Kapitel => „3.2 Gerätedaten System“ zu entnehmen.

#### 6.1.5.1 Zuführung temperierter Kühlflüssigkeit

- Die Zuführung optimal temperierter Kühlflüssigkeit ist möglich durch die Verwendung von Heizungen im Kühlkreislauf zur Steuerung der Kühlflüssigkeitstemperatur.
- Die folgende Taupunkttafel zeigt die Kühlmittelintrittstemperatur in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit.

| Luftfeuchtigkeit / %              | 10  | 20  | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  | 90  |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Umgebungs-<br>temperatur / °C     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| -10                               | -34 | -26 | -22 | -19 | -17 | -15 | -13 | -11 | -11 |
| -5                                | -29 | -22 | -18 | -15 | -13 | -11 | -8  | -7  | -6  |
| 0                                 | -26 | -19 | -14 | -11 | -8  | -6  | -4  | -3  | -2  |
| 5                                 | -23 | -15 | -11 | -7  | -5  | -2  | 0   | 2   | 3   |
| 10                                | -19 | -11 | -7  | -3  | 0   | 1   | 4   | 6   | 8   |
| 15                                | -18 | -7  | -3  | 1   | 4   | 7   | 9   | 11  | 13  |
| 20                                | -12 | -4  | 1   | 5   | 9   | 12  | 14  | 16  | 18  |
| 25                                | -8  | 0   | 5   | 10  | 13  | 16  | 19  | 21  | 23  |
| 30                                | -6  | 3   | 10  | 14  | 18  | 21  | 24  | 26  | 28  |
| 35                                | -2  | 8   | 14  | 18  | 22  | 25  | 28  | 31  | 33  |
| 40                                | 1   | 11  | 18  | 22  | 27  | 31  | 33  | 36  | 38  |
| 45                                | 4   | 15  | 22  | 27  | 32  | 36  | 38  | 41  | 43  |
| Kühlmittelintrittstemperatur / °C |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

*Tabelle 26: Taupunkttafel*



Informationen zum Kühlflüssigkeitsmanagement sind im folgenden Dokument aufgeführt

[www.keb.de/fileadmin/media/Techinfo/dr/an/ti\\_dr\\_an-liquid-cooling-00004\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Techinfo/dr/an/ti_dr_an-liquid-cooling-00004_de.pdf)



### 6.1.6 Betauung

Eine Temperaturdifferenz zwischen Antriebsstromrichter und Umgebungstemperatur kann bei hoher Luftfeuchtigkeit zu Betauung führen.

Betauung stellt eine Gefahr für den Antriebsstromrichter dar. Durch entstehende Kurzschlüsse kann der Antriebsstromrichter zerstört werden.

#### **ACHTUNG**

##### **Zerstörung des Antriebsstromrichters durch Kurzschluss!**

- ▶ Jegliche Betauung vermeiden.

#### **ACHTUNG**

##### **Zerstörung des Antriebsstromrichters durch Betauung!**

- ▶ Nur NC-Ventile verwenden.

### 6.1.7 Lagerung

#### **ACHTUNG**

##### **Zerstörung des Kühlkörpers bei Lagerung / Transport von wassergekühlten Geräten!**

Folgende Punkte bei Lagerung von wassergekühlten Geräten beachten:

- ▶ Kühlkreislauf vollständig entleeren.
- ▶ Kühlkreislauf mit Druckluft ausblasen.

## 6.1.8 Zulässiger Volumenstrom bei Flüssigkeitskühlung



Bei der Verwendung einer Parallelschaltung muss der Gesamtvolumenstrom nach der Anzahl der Drive Units gewählt werden.

Der zulässige Volumenstrom ist in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

| Zulässiger Volumenstrom pro Drive Unit |                   |    |
|----------------------------------------|-------------------|----|
| Min. Volumenstrom                      | $Q_{min}$ / l/min | 10 |
| Max. Volumenstrom                      | $Q_{max}$ / l/min | 33 |

*Tabelle 27: Zulässiger Volumenstrom bei Wasserkühlung*



Der Volumenstrom ist abhängig von der Gesamtverlustleistung.

=> „6.4 Diagramme zur Auslegung der Kühlung“

**ACHTUNG****Zerstörung des Kühlkörpers durch Erosion!**

- Der maximal zulässige Volumenstrom darf nicht überschritten werden.

**ACHTUNG****Schäden am Gerät!**

- Ein diskontinuierlicher Betrieb ist nicht zu empfehlen, dieser führt zur Verringerung der Lebensdauer.
- Der maximale Druck im Kühlsystem darf 10 bar nicht überschreiten.
- Vor Inbetriebnahme des COMBIVERT ist immer der Kühlmittelfluss zu starten.

## 6.2 Parallelschaltung Kühlkreislauf

- Die Parallelschaltung des Kühlmittelkreislaufes wird im Bemessungsbetrieb empfohlen.
- Bei Sonderapplikationen mit höherer Schaltfrequenz zwingend vorgeschrieben.
- Der zu wählende Gesamtvolumenstrom richtet sich nach der Gerätegröße, dem Ausgangsstrom bei Bemessungsbetrieb und der sich daraus ergebenden Verlustleistung für das Antriebsstromrichtersystem.
- Die Zusammenhänge zwischen Gesamtverlustleistung, Volumenstrom und Temperaturdifferenz sind im Diagramm „6.4.2 Volumenstrom und Temperaturdifferenz bei Parallelschaltung“ dargestellt und müssen im empfohlenen Arbeitsbereich liegen.
- Der Einsatz von Volumenstrommessern und einer Temperaturüberwachung wird empfohlen.

### ACHTUNG

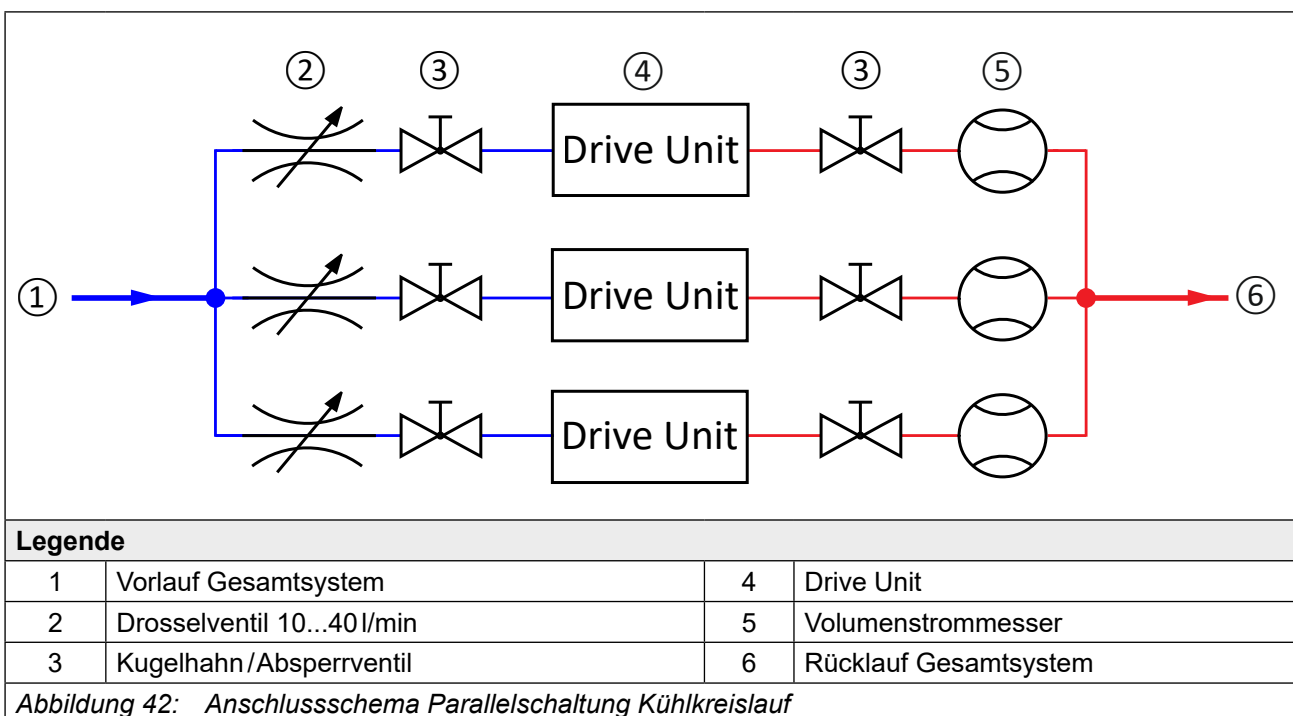
#### Schäden durch Nichtbeachtung!

- Die maximale Temperaturdifferenz ( $\Delta T$ ) zwischen Vor- und Rücklauf darf 7K nicht überschreiten.
- Wird der Volumenstrom zu groß gewählt (über 33l/min pro Drive Unit), steigt die Gefahr einer Erosion im Flüssigkeitskühler.
- Vor der Inbetriebnahme ist immer der Kühlmittelfluss zu starten.

### 6.2.1 Anschlussschema Parallelschaltung Kühlkreislauf



Dieses Anschlussschema dient nur als Montagevorschlag und ersetzt keine fachgerechte Planung und Auslegung.



## 6.3 Reihenschaltung Kühlkreislauf



KEB empfiehlt grundsätzlich die Verwendung einer Parallelschaltung der Kühlkreisläufe.

Bei Verwendung einer Reihenschaltung ist folgendes zu beachten:

- Die Kühlkreisläufe der Drive Units 2 und 3 sind vom Temperaturdelta der jeweils vorgeschalteten Drive Unit im Vorlauf abhängig. Dadurch liegen die Drive Units 2 und 3 grundsätzlich näher an der OH-Schwelle.
- Zusätzlich weisen die Gerätegrößen 36...37 eine größere Temperaturreserve zur OH-Schwelle auf als die Gerätegrößen 38...39.
- Die Vorlauftemperatur in Abhängigkeit vom Volumenstrom so wählen, dass bei Bemessungsbetrieb die Kühlkörpertemperatur immer 10K unter dem Übertemperaturpegel (OH) der letzten Drive Unit im System liegt. Dadurch wird ein sporadisches Abschalten vermieden.
- Arbeitet das Antriebsstromrichtersystem im Bemessungsbetrieb kann die Ausführung des Kühlmittelkreislaufes auch in einer Reihenschaltung erfolgen.
- Es ist zu beachten, dass der Druckabfall im Gesamtsystem nicht über 10 bar steigt.
- Der zu wählende Volumenstrom richtet sich nach der Gerätegröße, dem Ausgangsstrom bei Bemessungsbetrieb und der sich daraus ergebenden Verlustleistung für das Antriebsstromrichtersystems.
- Die Zusammenhänge zwischen Gesamtverlustleistung, Volumenstrom und Temperaturdifferenz sind im Diagramm „6.4.3 Volumenstrom und Temperaturdifferenz bei Reihenschaltung“ dargestellt und müssen im empfohlenen Arbeitsbereich liegen.

### ACHTUNG

#### Erosion im Flüssigkeitskühler!

- Einen maximalen Volumenstrom von 33 l/min. nicht überschreiten.

### ACHTUNG

#### Beschädigungen durch Überdruck!

- Eine Reihenschaltung von flüssigkeitsgekühlten Geräten mit Edelstahlverrohrung ist nur zulässig, wenn der Gesamtsystemdruck nicht über 10 bar ansteigen kann.
- => „6.4.1 Typischer Druckverlust Aluminiumkühlkörper mit Edelstahlrohren“.

### ACHTUNG

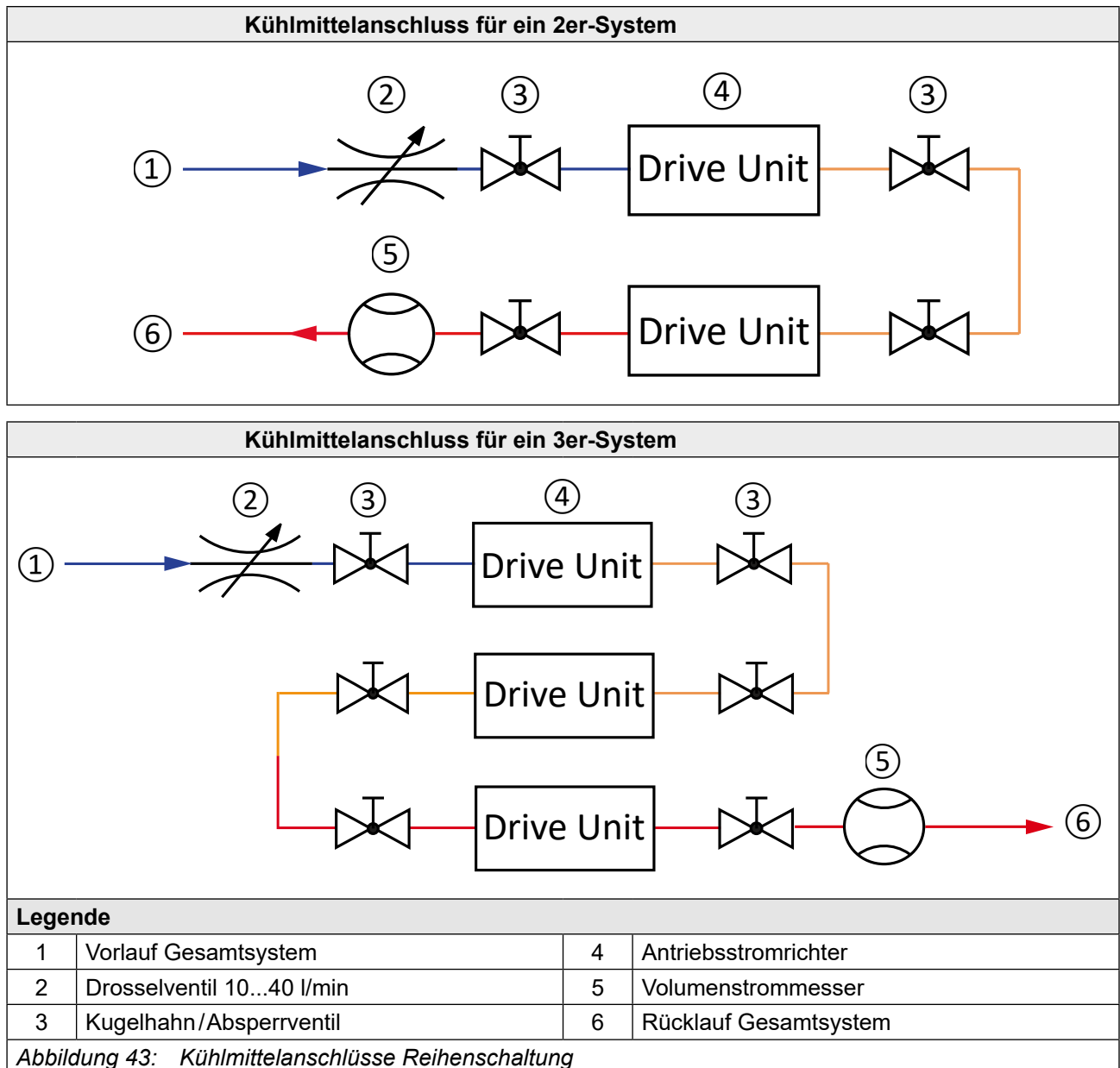
#### Schäden durch fehlende Kühlung!

- Vor Inbetriebnahme des COMBIVERT immer den Kühlmittelfluss starten.

### 6.3.1 Anschlussschema Reihenschaltung Kühlkreislauf



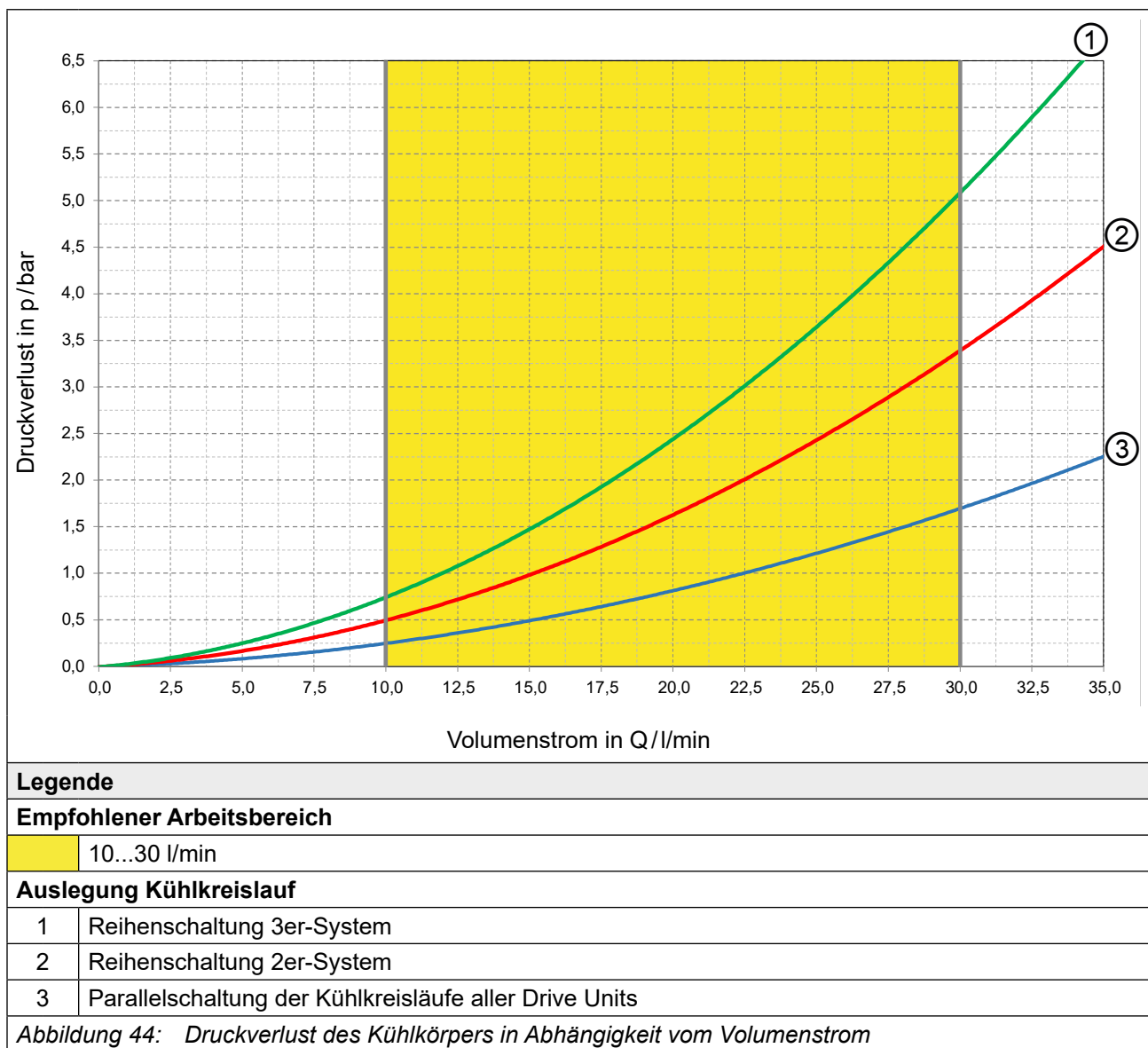
Dieses Anschlussschema dient nur als Montagevorschlag und ersetzt keine fachgerechte Planung und Auslegung.



## 6.4 Diagramme zur Auslegung der Kühlung

### 6.4.1 Typischer Druckverlust Aluminiumkühlkörper mit Edelstahlrohren

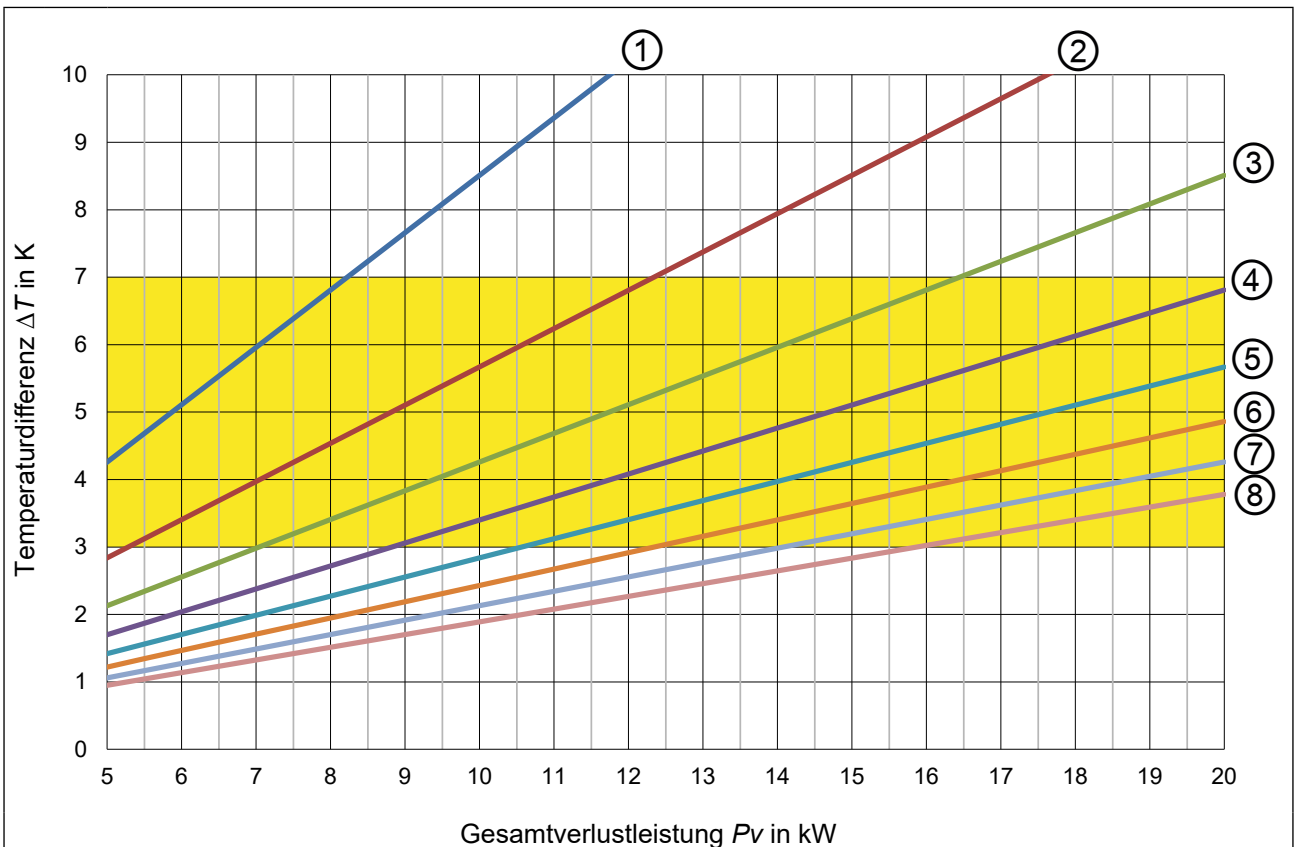
- Der unten dargestellte Kurvenverlauf gilt für 25 °C Vorlauftemperatur und Antifrogen N52 %.
- Werden höhere Vorlauftemperaturen gefahren sinkt der Druckverlust im System.
- Dies gilt auch für Kühlmedien wie Wasser oder ein anderes Glykologemisch.
- Empfohlen wird ein Glykologemisch von Clariant in einem Verhältnis von 52 % oder 33 %.



Die Wahl des Anschlussschemas (Reihen- oder Parallelschaltung) des Kühlkreislaufes ist von der Gesamtverlustleistung des Antriebsstromrichtersystems abhängig.

### 6.4.2 Volumenstrom und Temperaturdifferenz bei Parallelschaltung

- Volumenstrom in Abhängigkeit von Gesamtverlustleistung und Temperaturdifferenz.
- Das Diagramm gilt für die Parallelschaltung von Flüssigkeitskühlern.
- Der dargestellte Kurvenverlauf gilt für 25 °C Vorlauftemperatur und Antifrogen N 52 %.



#### Legende

#### Empfohlener Arbeitsbereich

$\Delta T = 3 \dots 7 \text{ K}$

#### Volumenstrom

|   |          |
|---|----------|
| 1 | 20 l/min |
| 2 | 30 l/min |
| 3 | 40 l/min |
| 4 | 50 l/min |
| 5 | 60 l/min |
| 6 | 70 l/min |
| 7 | 80 l/min |
| 8 | 90 l/min |

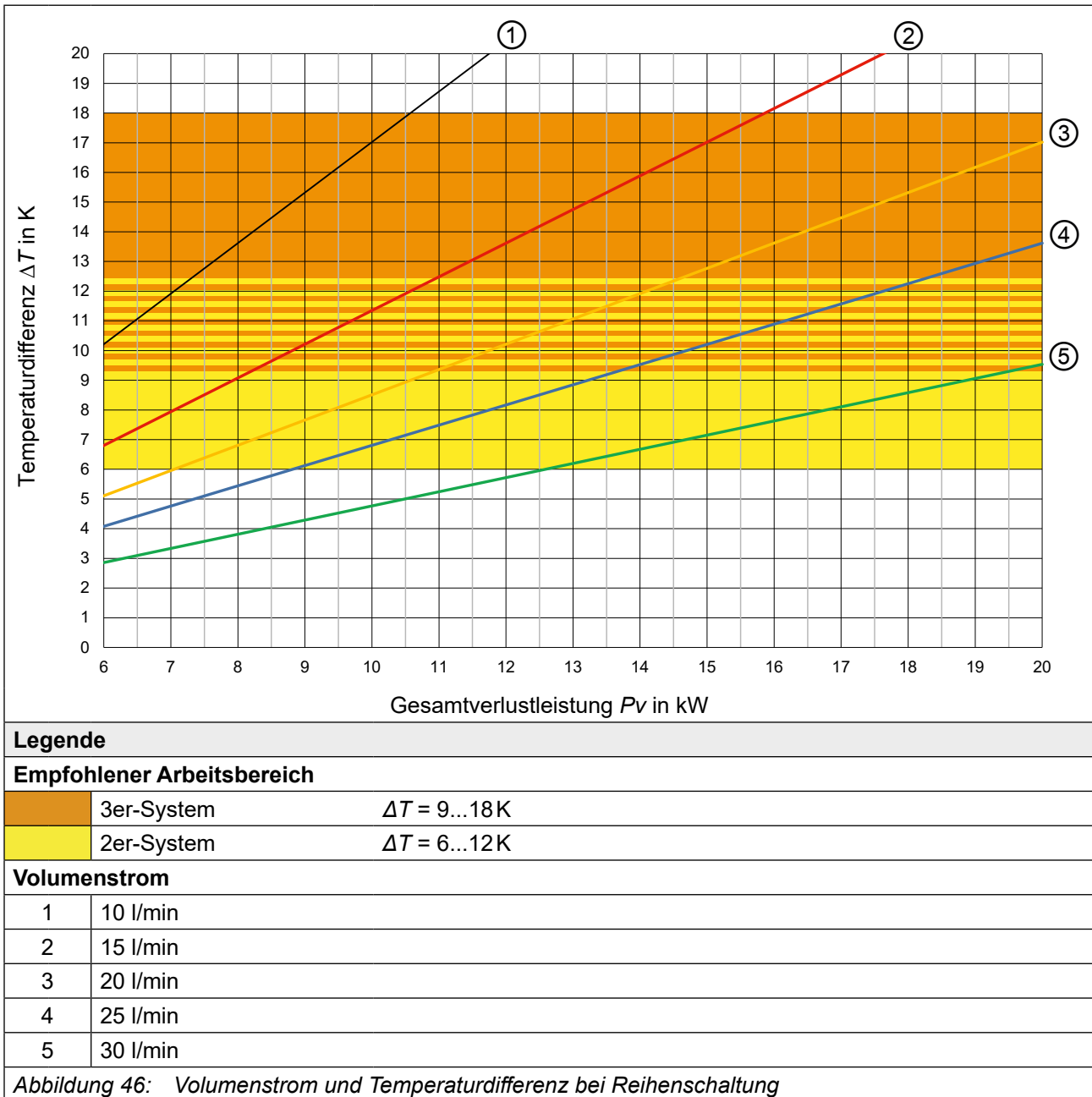
Abbildung 45: Volumenstrom und Temperaturdifferenz bei Parallelschaltung



- Die Punkte 1...8 beziehen sich jeweils auf den Gesamtvolumenstrom für das Antriebsstromrichtersystem.
- Der Gesamtvolumenstrom ist durch die Anzahl der Drive Units zu teilen.
- Der ermittelte Wert für den Volumenstrom ist für die einzelnen Drive Units mit Hilfe von Drosselventilen einzustellen.

### 6.4.3 Volumenstrom und Temperaturdifferenz bei Reihenschaltung

- Volumenstrom in Abhängigkeit von der Gesamtverlustleistung und Temperaturdifferenz.
- Das unten gezeigte Diagramm gilt für die Reihenschaltung von Flüssigkeitskühlern.



### ACHTUNG

#### Beschädigungen durch Überdruck!

- Der Betriebsdruck darf 10 bar nicht überschreiten.
- => „6.4.1 Typischer Druckverlust Aluminiumkühlkörper mit Edelstahlrohren“.

## 7 Zubehör

### 7.1 Filter und Drosseln (IEC konforme Installation)

#### ACHTUNG

#### Überhitzung der Unterbaufilter!

- Die Verwendung von Unterbaufiltern bei Antriebsstromrichtern mit der Materialnummer xxF6xxx-xxx9 (Fluidkühler Wasser, Einbauversion) führt zu Überhitzung und ist nicht zulässig.



Die angegebenen Filter und Drosseln sind für Bemessungsbetrieb ausgelegt.

| System | Netzdrossel 50 Hz /<br>4% $U_k$           | HF-Filter                                                          | Motordrossel                                 |                  |
|--------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|
|        |                                           |                                                                    | max. 100Hz                                   | 0...1600Hz       |
| 33     | 2 x 29Z1B04-1000 oder<br>2 x 29Z1B04-1007 | 2 x 30E6T60-1150 oder<br>2 x 30E4T60-1001 oder<br>2 x 30E4T60-1051 | 2 x 29Z1F04-1010<br>oder<br>2 x 29Z1A04-1001 | 2 x 29Z2F04-1003 |
| 34     | 2 x 29Z1B04-100X oder<br>2 x 29Z1B04-1007 | 2 x 30E6T60-1150 oder<br>2 x 30E4T60-1001 oder<br>2 x 30E4T60-1051 | 2 x 29Z1F04-1010<br>oder<br>2 x 29Z1A04-1001 | 2 x 29Z2F04-1003 |
| 35     | 2 x 30Z1B04-1000 oder<br>2 x 30Z1B04-1007 | 2 x 30E6T60-1150 oder<br>2 x 30E4T60-1001 oder<br>2 x 30E4T60-1051 | 2 x 30Z1F04-1010<br>oder<br>2 x 31Z1A04-1000 | 2 x 30Z2F04-1003 |
| 36     | 3 x 29Z1B04-100X oder<br>3 x 29Z1B04-1007 | 3 x 30E6T60-1150 oder<br>3 x 30E4T60-1001 oder<br>3 x 30E4T60-1051 | 3 x 29Z1F04-1010<br>oder<br>3 x 29Z1A04-1001 | 3 x 29Z2F04-1003 |
| 37     | 3 x 30Z1B04-1000 oder<br>3 x 30Z1B04-1007 | 3 x 30E6T60-1150 oder<br>3 x 30E4T60-1001 oder<br>3 x 30E4T60-1051 | 3 x 30Z1F04-1010<br>oder<br>3 x 31Z1A04-1000 | 3 x 30Z2F04-1003 |
| 38     | 3 x 30Z1B04-1000 oder<br>3 x 30Z1B04-1007 | 3 x 30E6T60-1150 oder<br>3 x 30E4T60-1001 oder<br>3 x 30E4T60-1051 | 3 x 30Z1F04-1010<br>oder<br>3 x 31Z1A04-1000 | 3 x 30Z2F04-1003 |
| 39     | 3 x 30Z1B04-1000 oder<br>3 x 30Z1B04-1007 | 3 x 30E6T60-1150 oder<br>3 x 30E4T60-1001 oder<br>3 x 30E4T60-1051 | 3 x 30Z1F04-1010<br>oder<br>3 x 31Z1A04-1000 | 3 x 30Z2F04-1003 |

Tabelle 28: Filter und Drosseln (IEC konforme Installation)



Gebrauchsanleitung „Installation HF-Filter E6 Unterbau“

[www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma\\_dr\\_e6-hf-filter-geh8-20319761\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma_dr_e6-hf-filter-geh8-20319761_de.pdf)



Gebrauchsanleitung „Installation HF-Filter E4 Nebenbau“

[www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma\\_dr\\_e4-hf-filter-sm-20358802\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma_dr_e4-hf-filter-sm-20358802_de.pdf)



## 7.2 Filter und Drosseln (UL und CSA konforme Installation)

### ACHTUNG

#### Überhitzung der Unterbaufilter!

- Die Verwendung von Unterbaufiltern bei Antriebsstromrichtern mit der Materialnummer xxF6xxx-xxx9 (Fluidkühler Wasser, Einbauversion) führt zu Überhitzung und ist nicht zulässig.



Die angegebenen Filter und Drosseln sind für Bemessungsbetrieb ausgelegt.

| System | Netzdrossel 50 Hz /<br>4% $U_k$           | HF-Filter                                  | Motordrossel     |                  |
|--------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------|------------------|
|        |                                           |                                            | max. 100Hz       | 0...1600Hz       |
| 33     | 2 x 29Z1B04-1000 oder<br>2 x 29Z1B04-1007 | 2 x 30E6T60-1150 oder<br>2 x 30E4T60-1001  | 2 x 29Z1A04-1001 | 2 x 29Z2F04-1003 |
| 34     | 2 x 29Z1B04-100X oder<br>2 x 29Z1B04-1007 | 2 x 30E6T60-1150 oder<br>2 x 30E4T60-1001  | 2 x 29Z1A04-1001 | 2 x 29Z2F04-1003 |
| 35     | 2 x 30Z1B04-1000 oder<br>2 x 30Z1B04-1007 | 2 x 30E6T60-1150 oder<br>(in Vorbereitung) | In Vorbereitung  | 2 x 30Z2F04-1003 |
| 36     | 3 x 29Z1B04-100X oder<br>3 x 29Z1B04-1007 | 3 x 30E6T60-1150 oder<br>3 x 30E4T60-1001  | 3 x 29Z1A04-1001 | 3 x 29Z2F04-1003 |
| 37     | 3 x 30Z1B04-1000 oder<br>3 x 30Z1B04-1007 | 3 x 30E6T60-1150 oder<br>3 x 30E4T60-1001  | 3 x 31Z1A04-1000 | 3 x 30Z2F04-1003 |
| 38     | 3 x 30Z1B04-1000 oder<br>3 x 30Z1B04-1007 | 3 x 30E6T60-1150 oder<br>3 x 30E4T60-1001  | In Vorbereitung  | 3 x 30Z2F04-1003 |
| 39     | 3 x 30Z1B04-1000 oder<br>3 x 30Z1B04-1007 | 3 x 30E6T60-1150 oder<br>(in Vorbereitung) | In Vorbereitung  | 3 x 30Z2F04-1003 |

Tabelle 29: Filter und Drosseln (UL und CSA konforme Installation)



Gebrauchsanleitung „Installation HF-Filter E6 Unterbau“  
[www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma\\_dr\\_e6-hf-filter-geh8-20319761\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma_dr_e6-hf-filter-geh8-20319761_de.pdf)



Gebrauchsanleitung „Installation HF-Filter E4 Nebenbau“  
[www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma\\_dr\\_e4-hf-filter-sm-20358802\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma_dr_e4-hf-filter-sm-20358802_de.pdf)



### 7.3 Systemverbindungskabel

#### ACHTUNG

#### Fehlfunktionen durch EMV-Störungen!

- Pro System nur Kabel mit der gleichen Länge verwenden.

| Materialnummer               | Länge in m |
|------------------------------|------------|
| 00F6L70-A1P5<br>00F6L70-B1P5 | 1,5        |
| 00F6L70-A003<br>00F6L70-B003 | 3          |
| 00F6L70-A005<br>00F6L70-B005 | 5          |

Tabelle 30: Systemverbindungskabel

### 7.4 Dichtung für IP54-ready Geräte

| Bezeichnung        | Materialnummer |
|--------------------|----------------|
| Flachdichtung IP54 | 00F6T45-0001   |

Tabelle 31: Dichtung für IP54-ready Geräte

### 7.5 Nebenbaubremswiderstände



Technische Daten und Auslegung zu nichteigensicheren  
Bremswiderständen

[www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma\\_dr\\_braking-resistors-20116737\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma_dr_braking-resistors-20116737_de.pdf)



## 8 Abnahmen und Zulassungen

### 8.1 CE-Kennzeichnung

Die mit einem CE Logo gekennzeichneten Antriebsstromrichter halten die Anforderungen, die durch Richtlinien der europäischen Union vorgegeben sind ein. Die CE-Konformitätserklärung ist im Internet unter [www.keb-automation.com/de/suche](http://www.keb-automation.com/de/suche) verfügbar.



Für weitere Informationen zu den CE-Konformitätserklärungen

=> [8.4 Weitere Informationen und Dokumentation](#)

### 8.2 UL-Zertifizierung



Eine Abnahme gemäß UL ist bei KEB Antriebsstromrichtern auf dem Typenschild durch nebenstehendes Logo gekennzeichnet.

In Vorbereitung.

### 8.3 Funktionale Sicherheit

Die „Funktionale Sicherheit“ lässt sich auf die Funktionen der in der Control Unit verwendeten Steuerkarte und Sicherheitsmodulen zurückführen.

#### ACHTUNG

**Parallelschalten von Drive Units mit PRO Steuerkarte und Sicherheitsmodul Typ 5.**

**Die ausgegebene Frequenz kann nicht eindeutig bestimmt werden!**

► Es sind nur die Sicherheitsfunktionen STO, SBC und SS1-t zulässig!

Durch die Parallelschaltung ergibt sich eine höhere Wahrscheinlichkeit eines Ruckens im Fehlerfall. Die Wahrscheinlichkeit ist mit 3 Drive Units bei einem Verweilen von 24h im STO mit  $3,5 \cdot 10^{-12}$  1/h vernachlässigbar.

Des Weiteren können durch die Übertragung von der Control Unit zu den Drive Units parasitäre Schwingungen auftreten. Diese sind bei den oben gemachten Bedingungen mit  $2,1 \cdot 10^{-13}$  ebenso vernachlässigbar.

## 8.4 Weitere Informationen und Dokumentation

Ergänzende Anleitungen und Hinweise zum Download finden Sie unter [www.keb-automation.com/de/suche](http://www.keb-automation.com/de/suche)

### Allgemeine Anleitungen

- EMV- und Sicherheitshinweise
- Anleitungen für weitere Steuerkarten, Sicherheitsmodule, Feldbusmodule, etc.

### Anleitungen für Konstruktion und Entwicklung

- Eingangssicherungen gemäß UL
- Programmierhandbuch für Steuer- und Leistungsteil
- Motorkonfigurator, zur Auswahl des richtigen Antriebsstromrichters, sowie zur Erstellung von Downloads zur Parametrierung des Antriebsstromrichters

### Zulassungen und Approbationen

- CE-Konformitätserklärung
- TÜV-Bescheinigung
- FS-Zertifizierung

Weitere hier nicht aufgeführte Kennzeichnungen und Abnahmen werden, sofern zutreffend, durch ein entsprechendes Logo auf dem Typenschild oder Gerät gekennzeichnet. Die zugehörigen Nachweise / Zertifikate stehen Ihnen auf unserer Website zur Verfügung.

### Sonstiges

- COMBIVIS, die Software zur komfortablen Parametrierung der Antriebsstromrichter über einen PC (per Download erhältlich)
- EPLAN-Zeichnungen

## 9 Änderungshistorie

| Version | Datum   | Beschreibung     |
|---------|---------|------------------|
| 00      | 2025-11 | Vorserienversion |
| 01      | 2026-02 | Serie            |

## Glossar

|                   |                                                                                                                                              |                  |                                                                                                                                                                |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0V                | Erdpotenzialfreier Massepunkt                                                                                                                | EtherCAT         | Echtzeit-Ethernet-Bussystem der Fa. Beckhoff                                                                                                                   |
| 1ph               | 1-phasiges Netz                                                                                                                              | Ethernet         | Echtzeit-Bussystem - definiert Protokolle, Stecker, Kabeltypen                                                                                                 |
| 3ph               | 3-phasiges Netz                                                                                                                              | FE               | Funktionserde                                                                                                                                                  |
| AC                | Wechselstrom oder -spannung                                                                                                                  | FSoE             | Funktionale Sicherheit über Ethernet                                                                                                                           |
| AFE               | Ab 07/2019 ersetzt AIC die bisherige Bezeichnung AFE                                                                                         | FU               | Antriebsstromrichter                                                                                                                                           |
| AFE-Filter        | Ab 07/2019 ersetzt AIC-Filter die bisherige Bezeichnung AFE-Filter                                                                           | Gebernachbildung | Softwaregenerierter Geberausgang                                                                                                                               |
| AIC               | Active Infeed Converter                                                                                                                      | GND              | Bezugspotenzial, Masse                                                                                                                                         |
| AIC-Filter        | Filter für Active Infeed Converter                                                                                                           | GTR7             | Bremstransistor                                                                                                                                                |
| Applikation       | Die Applikation ist die bestimmungsgemäße Verwendung des KEB-Produktes                                                                       | Hersteller       | Der Hersteller ist KEB, sofern nicht anders bezeichnet (z.B. als Maschinen-, Motoren-, Fahrzeug- oder Klebstoffhersteller)                                     |
| ASCL              | Geberlose Regelung von Asynchronmotoren                                                                                                      | HF-Filter        | KEB spezifischer Ausdruck für einen EMV-Filter (Beschreibung siehe EMV-Filter.)                                                                                |
| Auto motor ident. | Automatische Motoridentifikation; Einmessen von Widerstand und Induktivität                                                                  | Hiperface        | Bidirektionale Geberschnittstelle der Fa. Sick-Stegmann                                                                                                        |
| AWG               | Amerikanische Kodierung für Leitungsquerschnitte                                                                                             | HMI              | Visuelle Benutzerschnittstelle (Touchscreen)                                                                                                                   |
| B2B               | Business-to-business                                                                                                                         | HSP5             | Schnelles, serielles Protokoll                                                                                                                                 |
| BiSS              | Open-Source-Echtzeitschnittstelle für Sensoren und Aktoren (DIN 5008)                                                                        | HTL              | Inkrementelles Signal mit einer Ausgangsspannung (bis 30V) -> TTL                                                                                              |
| CAN               | Feldbussystem                                                                                                                                | IEC              | IEC xxxxx steht für eine Internationale Norm der International Electrotechnical Commission                                                                     |
| CDM               | Vollständiges Antriebsmodul inkl. Hilfsausrüstung (Schaltschrank)                                                                            | IPxx             | Schutzart (xx für Klasse)                                                                                                                                      |
| COMBIVERT         | KEB Antriebsstromrichter                                                                                                                     | KEB-Produkt      | Das KEB-Produkt ist das Produkt welches Gegenstand dieser Anleitung ist                                                                                        |
| COMBIVIS          | KEB Inbetriebnahme- und Parametriersoftware                                                                                                  | KTY              | Silizium Temperatursensor (gepolt)                                                                                                                             |
| DC                | Gleichstrom oder -spannung                                                                                                                   | Kunde            | Der Kunde hat ein KEB-Produkt von KEB erworben und integriert das KEB-Produkt in sein Produkt (Kunden-Produkt) oder veräußert das KEB-Produkt weiter (Händler) |
| DI                | Demineralisiertes Wasser, auch als deionisiertes (DI) Wasser bezeichnet                                                                      | MCM              | Amerikanische Maßeinheit für große Leitungsquerschnitte                                                                                                        |
| DIN               | Deutsches Institut für Normung                                                                                                               | Modulation       | Bedeutet in der Antriebstechnik, dass die Leistungshalbleiter angesteuert werden                                                                               |
| DS 402            | CiA DS 402 - CAN-Geräteprofil für Antriebe                                                                                                   | MTTF             | Mittlere Lebensdauer bis zum Ausfall                                                                                                                           |
| ED                | Einschaltdauer                                                                                                                               |                  |                                                                                                                                                                |
| ELV               | Schutzkleinspannung                                                                                                                          |                  |                                                                                                                                                                |
| EMS               | Energy Management System                                                                                                                     |                  |                                                                                                                                                                |
| EMV-Filter        | EMV-Filter werden zur Unterdrückung von leitungsgebundenen Störungen in beiden Richtungen zwischen Antriebsstromrichter und Netz eingesetzt. |                  |                                                                                                                                                                |
| EN                | Europäische Norm                                                                                                                             |                  |                                                                                                                                                                |
| EnDat             | Bidirektionale Geberschnittstelle der Fa. Heidenhain                                                                                         |                  |                                                                                                                                                                |
| Endkunde          | Der Endkunde ist der Verwender des Kunden-Produkts                                                                                           |                  |                                                                                                                                                                |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                             |       |                                                                            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------|
| NHN      | Normalhöhennull; bezogen auf die festgelegte Höhendefinition in Deutschland (DHHN2016). Die internationalen Angaben weichen i.d.R. nur wenige cm bis dm hiervon ab, sodass der angegebene Wert auf die regional geltende Definition übernommen werden kann. | STO   | Sicherheitsfunktion „sicher abgeschaltetes Drehmoment“ gemäß IEC 61800-5-2 |
| Not-Aus  | Abschalten der Spannungsversorgung im Notfall                                                                                                                                                                                                               | TTL   | Logik mit 5V Betriebsspannung                                              |
| Not-Halt | Stillsetzen eines Antriebs im Notfall (nicht spannungslos)                                                                                                                                                                                                  | USB   | Universell serieller Bus                                                   |
| OC       | Überstrom (Overcurrent)                                                                                                                                                                                                                                     | VARAN | Echtzeit-Ethernet-Bussystem                                                |
| OH       | Überhitzung                                                                                                                                                                                                                                                 |       |                                                                            |
| OL       | Überlast                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                            |
| OSSD     | Ausgangsschaltelement; Ausgangssignal, dass in regelmäßigen Abständen auf seine Abschaltbarkeit hin geprüft wird. (Sicherheitstechnik)                                                                                                                      |       |                                                                            |
| PDS      | Leistungsantriebssystem inkl. Motor und Meßfühler                                                                                                                                                                                                           |       |                                                                            |
| PE       | Schutzerde                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                                            |
| PELV     | Sichere Schutzkleinspannung, geerdet                                                                                                                                                                                                                        |       |                                                                            |
| PFD      | Begriff aus der Sicherheitstechnik (EN 61508-1...7) für die Größe der Fehlerwahrscheinlichkeit                                                                                                                                                              |       |                                                                            |
| PFH      | Begriff aus der Sicherheitstechnik (EN 61508-1...7) für die Größe der Fehlerwahrscheinlichkeit pro Stunde                                                                                                                                                   |       |                                                                            |
| Pt100    | Temperatursensor mit R0=100Ω                                                                                                                                                                                                                                |       |                                                                            |
| Pt1000   | Temperatursensor mit R0=1000Ω                                                                                                                                                                                                                               |       |                                                                            |
| PTC      | Kaltleiter zur Temperaturerfassung                                                                                                                                                                                                                          |       |                                                                            |
| PWM      | Pulsweitenmodulation (auch Pulsbreitenmodulation PBM)                                                                                                                                                                                                       |       |                                                                            |
| RJ45     | Modulare Steckverbindung mit 8 Leitungen                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                            |
| SCL      | Geberlose Regelung von Synchronmotoren                                                                                                                                                                                                                      |       |                                                                            |
| SELV     | Sichere Schutzkleinspannung, ungeerdet                                                                                                                                                                                                                      |       |                                                                            |
| SIL      | Der Sicherheitsintegritätslevel ist eine Maßeinheit zur Quantifizierung der Risikoreduzierung. Begriff aus der Sicherheitstechnik (EN 61508-1...7)                                                                                                          |       |                                                                            |
| SPOD     | System of Parallel Operated Devices                                                                                                                                                                                                                         |       |                                                                            |
| SPS      | Speicherprogrammierbare Steuerung                                                                                                                                                                                                                           |       |                                                                            |
| SS1      | Sicherheitsfunktion „Sicherer Halt 1“ gemäß IEC 61800-5-2                                                                                                                                                                                                   |       |                                                                            |
| SSI      | Synchron-serielle Schnittstelle für Geber                                                                                                                                                                                                                   |       |                                                                            |

## Abbildungsverzeichnis

|               |                                                                                   |    |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1:  | Schematische Anschlussübersicht.....                                              | 18 |
| Abbildung 2:  | Typenschild für kundenspezifische SPOD-Systeme (exemplarisch) .....               | 24 |
| Abbildung 3:  | Typenschild Control Unit (exemplarisch) .....                                     | 25 |
| Abbildung 4:  | Typenschild Drive Unit (exemplarisch).....                                        | 26 |
| Abbildung 5:  | Abschaltzeit $t$ in Abhängigkeit der Überlast $I/I_N$ bei OC-Level 150 % .....    | 45 |
| Abbildung 6:  | Blockschaltbild des Energieflusses.....                                           | 46 |
| Abbildung 7:  | Lüfter.....                                                                       | 47 |
| Abbildung 8:  | Beispielhaftes Schaltverhalten der Kühlkörperlüfter .....                         | 48 |
| Abbildung 9:  | Abmessungen Control Unit .....                                                    | 49 |
| Abbildung 10: | Abmessungen Control Unit mit Zubehör .....                                        | 50 |
| Abbildung 11: | Montageabmessungen Control Unit .....                                             | 51 |
| Abbildung 12: | Abmessungen Einbauversion Luftkühler Drive Unit.....                              | 52 |
| Abbildung 13: | Abmessungen Einbauversion Flüssigkeitskühler Drive Unit.....                      | 53 |
| Abbildung 14: | Abmessungen Durchsteckversion Luftkühler IP20, IP54-ready Drive Unit.....         | 54 |
| Abbildung 15: | Abmessungen Durchsteckversion Flüssigkeitskühler IP20, IP54-ready Drive Unit..... | 55 |
| Abbildung 16: | Beispiel eines F6 im Gehäuse 8 mit M10-Ringschrauben .....                        | 56 |
| Abbildung 17: | Beispiel eines F6 Gehäuse 7 mit Transportwinkeln .....                            | 56 |
| Abbildung 18: | Einbauabstände .....                                                              | 58 |
| Abbildung 19: | Montage von IP54-ready Geräten.....                                               | 60 |
| Abbildung 20: | Schaltschranklüftung.....                                                         | 61 |
| Abbildung 21: | Luftströme der Lüfter.....                                                        | 61 |
| Abbildung 22: | Verlegung der Kabel .....                                                         | 63 |
| Abbildung 23: | Control Unit Draufsicht.....                                                      | 64 |
| Abbildung 24: | Control Unit Rückansicht .....                                                    | 65 |
| Abbildung 25: | Control Unit Vorderansicht.....                                                   | 65 |
| Abbildung 26: | Externe Steuerungsversorgung .....                                                | 66 |
| Abbildung 27: | Anschlussklemme für X8A.....                                                      | 66 |
| Abbildung 28: | Drive Unit Draufsicht.....                                                        | 67 |
| Abbildung 29: | Drive Unit Vorderansicht .....                                                    | 68 |
| Abbildung 30: | Drive Unit Rückansicht.....                                                       | 69 |
| Abbildung 31: | Klemmleiste X1A.....                                                              | 70 |
| Abbildung 32: | Externe Kühlkörperlüfterversorgung .....                                          | 72 |
| Abbildung 33: | Anschluss der Systemverbindungskabel .....                                        | 73 |
| Abbildung 34: | Zugentlastung Control Unit .....                                                  | 74 |
| Abbildung 35: | Zugentlastung Drive Unit .....                                                    | 75 |
| Abbildung 36: | Anschluss für Schutzerde .....                                                    | 77 |
| Abbildung 37: | Symmetrische Motorleitung .....                                                   | 80 |
| Abbildung 38: | Netz- und Motoranschluss .....                                                    | 83 |
| Abbildung 39: | Anschlussplan 24 V DC-Versorgung .....                                            | 84 |

|               |                                                                     |    |
|---------------|---------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 40: | Anschlussplan Bremswiderstände .....                                | 85 |
| Abbildung 41: | Offene Rohrenden zum Anschluss des Kühlsystems .....                | 89 |
| Abbildung 42: | Anschlussschema Parallelschaltung Kühlkreislauf .....               | 93 |
| Abbildung 43: | Kühlmittelanschlüsse Reihenschaltung .....                          | 95 |
| Abbildung 44: | Druckverlust des Kühlkörpers in Abhängigkeit vom Volumenstrom ..... | 96 |
| Abbildung 45: | Volumenstrom und Temperaturdifferenz bei Parallelschaltung .....    | 97 |
| Abbildung 46: | Volumenstrom und Temperaturdifferenz bei Reihenschaltung .....      | 98 |

## Tabellenverzeichnis

|             |                                                                          |     |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabelle 1:  | Typenschlüssel F6 SPOD .....                                             | 20  |
| Tabelle 2:  | Systemkennung .....                                                      | 21  |
| Tabelle 3:  | Typenschlüssel Control Unit .....                                        | 22  |
| Tabelle 4:  | Typenschlüssel Drive Unit .....                                          | 23  |
| Tabelle 5:  | Klimatische Umweltbedingungen .....                                      | 27  |
| Tabelle 6:  | Mechanische Umweltbedingungen .....                                      | 28  |
| Tabelle 7:  | Weitere Umweltbetriebsbedingungen .....                                  | 28  |
| Tabelle 8:  | GeräteEinstufung .....                                                   | 28  |
| Tabelle 9:  | Elektromagnetische Verträglichkeit .....                                 | 29  |
| Tabelle 10: | Systemdaten 33 .....                                                     | 31  |
| Tabelle 11: | Systemdaten 34 .....                                                     | 33  |
| Tabelle 12: | Systemdaten 35 .....                                                     | 35  |
| Tabelle 13: | Systemdaten 36 .....                                                     | 37  |
| Tabelle 14: | Systemdaten 37 .....                                                     | 39  |
| Tabelle 15: | Systemdaten 38 .....                                                     | 41  |
| Tabelle 16: | Systemdaten 39 .....                                                     | 43  |
| Tabelle 17: | Schaltpunkte der Lüfter .....                                            | 48  |
| Tabelle 18: | Befestigungshinweise Control Unit .....                                  | 57  |
| Tabelle 19: | Befestigungshinweise Drive Unit Einbauversion .....                      | 57  |
| Tabelle 20: | Befestigungshinweise Drive Unit Durchsteckversion .....                  | 57  |
| Tabelle 21: | Absicherung .....                                                        | 76  |
| Tabelle 22: | Beispiel zur Berechnung der möglichen Motorspannung .....                | 81  |
| Tabelle 23: | Elektrochemische Spannungsreihe / Normpotenziale gegen Wasserstoff ..... | 87  |
| Tabelle 24: | Anforderungen an das Kühlmittel .....                                    | 87  |
| Tabelle 25: | Besondere Anforderungen bei offenen und halboffenen Kühlsystemen .....   | 88  |
| Tabelle 26: | Taupunkttafel .....                                                      | 90  |
| Tabelle 27: | Zulässiger Volumenstrom bei Wasserkühlung .....                          | 92  |
| Tabelle 28: | Filter und Drosseln (IEC konforme Installation) .....                    | 99  |
| Tabelle 29: | Filter und Drosseln (UL und CSA konforme Installation) .....             | 100 |
| Tabelle 30: | Systemverbindungskabel .....                                             | 101 |
| Tabelle 31: | Dichtung für IP54-ready Geräte .....                                     | 101 |



**WEITERE KEB PARTNER WELTWEIT:**

[www.keb-automation.com/de/contact](http://www.keb-automation.com/de/contact)





**Automation mit Drive**

**[www.keb-automation.com](http://www.keb-automation.com)**

KEB Automation KG   Südstraße 38   D-32683 Barntrop   Tel. +49 5263 401-0   E-Mail: [info@keb.de](mailto:info@keb.de)