



# COMBIVERT F6

GEBRAUCHSANLEITUNG | INSTALLATION F6 GEHÄUSE 4  
PEAK POWER

Originalanleitung  
Dokument 20379969 DE 03






## 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>
<b>1 Grundlegende Sicherheitshinweise</b> .....	<b>9</b>
<b>1.1 Zielgruppe</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2 Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung</b> .....	<b>9</b>
<b>1.3 Einbau und Aufstellung</b> .....	<b>10</b>
<b>1.4 Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>11</b>
1.4.1 EMV-gerechte Installation.....	12
1.4.2 Spannungsprüfung.....	12
1.4.3 Isolationsmessung.....	12
<b>1.5 Inbetriebnahme und Betrieb</b> .....	<b>13</b>
<b>1.6 Wartung</b> .....	<b>14</b>
<b>1.7 Instandhaltung</b> .....	<b>15</b>
<b>1.8 Entsorgung</b> .....	<b>16</b>
<b>2 Produktbeschreibung</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch</b> .....	<b>17</b>
2.1.1 Restgefahren.....	17
<b>2.2 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch</b> .....	<b>17</b>
<b>2.3 Produktmerkmale</b> .....	<b>18</b>
<b>2.4 Typenschlüssel</b> .....	<b>19</b>
<b>2.5 Typenschild</b> .....	<b>21</b>
2.5.1 Konfigurierbare Optionen.....	22
<b>3 Technische Daten</b> .....	<b>23</b>
<b>3.1 Betriebsbedingungen</b> .....	<b>23</b>
3.1.1 Klimatische Umweltbedingungen.....	23
3.1.2 Mechanische Umweltbedingungen.....	24
3.1.3 Weitere Umweltbetriebsbedingungen.....	24
3.1.4 Elektrische Betriebsbedingungen.....	25
3.1.4.1 Geräteeinstufung.....	25
3.1.4.2 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	25
<b>3.2 Gerätedaten der 230V Peak Power-Geräte</b> .....	<b>26</b>
3.2.1 Übersicht der 230V Peak Power-Geräte.....	26
3.2.2 Spannungs- und Frequenzangaben für 230 V-Geräte.....	27

3.2.3 Ein- und Ausgangsströme/ Überlast für 230V Peak Power-Geräte.....	28
3.2.2.1 Beispiel zur Berechnung der möglichen Motorspannung für 230V.....	28
3.2.3.1 Überlastcharakteristik (OL) für 230V Peak Power-Geräte .....	29
3.2.3.2 Frequenzabhängiger Maximalstrom (OL2) für 230V Peak Power-Geräte .....	31
3.2.4 Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb der 230V Peak Power-Geräte .....	35
3.2.5 Absicherung für 230V Peak Power-Geräte .....	35
<b>3.3 Gerätedaten der 400V Peak Power-Geräte.....</b>	<b>36</b>
3.3.1 Übersicht der 400V Peak Power-Geräte .....	36
3.3.2 Spannungs- und Frequenzangaben für 400V-Geräte.....	37
3.3.3 Ein- und Ausgangsströme/ Überlast für 400V Peak Power-Geräte.....	38
3.3.2.1 Beispiel zur Berechnung der möglichen Motorspannung für 400V.....	38
3.3.3.1 Überlastcharakteristik (OL) für 400V Peak Power-Geräte .....	39
3.3.3.2 Frequenzabhängiger Maximalstrom (OL2) für 400V Peak Power-Geräte .....	41
3.3.4 Übersicht der Gleichrichterdaten für 400V-Geräte.....	44
3.3.5 Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb der 400V Peak Power-Geräte .....	45
3.3.6 Absicherung für 400V Peak Power-Geräte .....	45
3.3.6.1 Absicherung bei AC-Versorgung .....	45
3.3.6.2 Absicherung bei DC-Versorgung.....	46
3.3.6.3 Motorschutzschalter / Leistungsschalter .....	47
<b>3.4 Allgemeine elektrische Daten.....</b>	<b>49</b>
3.4.1 Schaltfrequenz und Temperatur .....	49
3.4.1.1 Schaltfrequenz und Temperatur der 230V Peak Power-Geräte .....	49
3.4.1.2 Schaltfrequenz und Temperatur der 400V Peak Power-Geräte .....	49
3.4.2 DC-Zwischenkreis / Bremstransistorfunktion .....	50
3.4.2.1 DC-Zwischenkreis / Bremstransistorfunktion der 230V Peak Power-Geräte .....	51
3.4.2.2 DC-Zwischenkreis / Bremstransistorfunktion der 400V Peak Power-Geräte .....	52
3.4.3 Lüfter .....	52
3.4.3.1 Schaltverhalten der Lüfter .....	53
3.4.3.2 Schaltpunkte der Lüfter .....	53
<b>4 Einbau.....</b>	<b>54</b>
<b>4.1 Abmessungen und Gewichte .....</b>	<b>54</b>
4.1.1 Einbauversion Luftkühler.....	54
4.1.2 Durchsteckversion Luftkühler IP20, IP54-ready .....	55
<b>4.2 Schaltschrankeinbau .....</b>	<b>56</b>
4.2.1 Befestigungshinweise.....	56
4.2.2 Einbauabstände .....	57
4.2.3 Montage von IP54-ready Geräten .....	58
4.2.4 Schaltschranklüftung .....	59
4.2.5 Luftströme der Lüfter .....	59

<b>5</b>	<b>Installation und Anschluss .....</b>	<b>60</b>
5.1	Übersicht des COMBIVERT F6 .....	60
5.2	Anschluss des Leistungsteils .....	63
5.2.1	Anschluss der Spannungsversorgung .....	63
5.2.1.1	Klemmleiste X1A .....	64
5.2.2	Schutz- und Funktionserde .....	65
5.2.2.1	Schutzerdung .....	65
5.2.2.2	Funktionserdung .....	65
5.3	Netzanschluss .....	66
5.3.1	Netzzuleitung .....	66
5.3.2	AC-Netzanschluss .....	66
5.3.2.1	AC-Versorgung 3-phasig .....	66
5.3.2.2	Hinweis zu harten Netzen .....	67
5.3.3	DC-Netzanschluss .....	68
5.3.3.1	Klemmleiste X1A DC-Anschluss .....	68
5.3.3.2	DC-Versorgung .....	69
5.3.4	Anschluss des Motors .....	70
5.3.4.1	Verdrahtung des Motors .....	70
5.3.4.2	Klemmleiste X1A Motoranschluss .....	71
5.3.4.3	Auswahl der Motorleitung .....	72
5.3.4.4	Motorleitungslänge und leitungsgebundene Störgrößen bei AC-Versorgung .....	72
5.3.4.5	Motorleitungslänge bei Parallelbetrieb von Motoren .....	73
5.3.4.6	Motorleitungsquerschnitt .....	73
5.3.4.7	Verschaltung des Motors .....	73
5.3.4.8	Anschluss der Bremsenansteuerung und der Temperaturüberwachung (X1C) .....	74
5.3.5	Anschluss und Verwendung von Bremswiderständen .....	76
5.3.5.1	Klemmleiste X1A Anschluss Bremswiderstand .....	77
5.3.5.2	Verwendung eigensicherer Bremswiderstände .....	78
5.3.5.3	Verwendung nicht eigensicherer Bremswiderstände .....	78
5.3.6	DC-Verbund .....	79
5.4	Zubehör .....	81
5.4.1	Filter und Drosseln .....	81
5.4.2	Schirmauflageblech Anbausatz .....	81
5.4.3	Dichtung IP54-ready Geräte .....	81
5.4.4	Nebenbaubremswiderstände .....	81
<b>6</b>	<b>Abnahmen und Zulassungen .....</b>	<b>82</b>
6.1	CE-Kennzeichnung .....	82
6.2	UL-Zertifizierung .....	83
6.3	Weitere Informationen und Dokumentation .....	85

<b>7 Änderungshistorie.....</b>	<b>86</b>
<b>Glossar .....</b>	<b>87</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>89</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>90</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/Techinfo/dr/tn/ti\\_dr\\_tn-rcd-00008\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Techinfo/dr/tn/ti_dr_tn-rcd-00008_de.pdf)



Anlagen, in die Antriebsstromrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzvorrichtungen 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 Funkenstörkondensatoren 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.

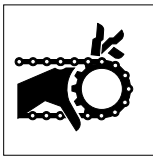
### 1.4.3 Isolationsmessung

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 55kW!

##### 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!**

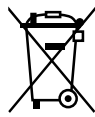
- ▶ Die Funktion des Antriebsstromrichters ist von seiner Parametrierung abhängig. Niemals ohne Kenntnis der Applikation austauschen.
- ▶ Modifikation oder Instandsetzung ist nur durch von der KEB Automation KG autorisiertem Personal zulässig.
- ▶ Nur originale Herstellerteile verwenden.
- ▶ Zuwiderhandlung 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 handelt es sich um Antriebsstromrichter mit Funktionaler Sicherheit, die für den Betrieb an synchronen und asynchronen Motoren optimiert sind.

Es stehen diverse Sicherheitsfunktionen für verschiedene Anwendungen zur Verfügung. Durch ein Feldbusmodul kann er an unterschiedlichen Feldbusssystemen betrieben werden. Die Steuerkarte verfügt über ein systemübergreifendes Bedienkonzept.

Der COMBIVERT erfüllt die Anforderungen der Maschinenrichtlinie. Die möglichen Funktionen sind über eine Bauartprüfung zertifiziert.

Der COMBIVERT 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 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der COMBIVERT dient ausschließlich zur Steuerung und Regelung von Drehstrommotoren. Er 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.

#### 2.1.1 Restgefahren

Trotz bestimmungsgemäßen Gebrauch kann der Antriebsstromrichter im Fehlerfall, bei falscher Parametrierung, durch fehlerhaften Anschluss oder nicht fachmännische 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

### 2.2 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.

## 2.3 Produktmerkmale

Diese Gebrauchsanleitung beschreibt die Leistungsteile folgender Geräte:

Gerätetyp:	Antriebsstromrichter
Serie:	COMBIVERT F6
Leistungsbereich:	22...30 kW / 400V 15...18,5 kW / 230V
Gehäuse:	4 Peak Power

Der COMBIVERT F6 zeichnet sich durch die folgenden Merkmale aus:

- Betrieb von Drehstromasynchronmotoren und Drehstromsynchronmotoren, jeweils in den Betriebsarten gesteuert oder geregelt mit und ohne Drehzahlrückführung
- Folgende Feldbussysteme werden unterstützt:  
EtherCAT, VARAN, PROFINET, POWERLINK oder CAN
- Systemübergreifendes Bedienkonzept
- Großer Betriebstemperaturbereich
- Geringe Schaltverluste durch IGBT-Leistungsteil
- Geringe Geräusentwicklung durch hohe Schaltfrequenzen
- Verschiedene Kühlkörperkonzepte
- Temperaturgesteuerte Lüfter, leicht austauschbar
- Zum Schutz von Getrieben sind Momentengrenzen sowie S-Kurven einstellbar
- Generelle Schutzfunktionen der COMBIVERT Serie gegen Überstrom, Überspannung, Erdschluss und Übertemperatur
- Analoge Ein- und Ausgänge, digitale Ein- und Ausgänge, Relaisausgang (potentialfrei), Bremsenansteuerung und -versorgung, Motorschutz durch I<sup>2</sup>t, KTY- oder PTC-Eingang, zwei Geberschnittstellen, Diagnoseschnittstelle, Feldbusschnittstelle (abhängig von der Steuerkarte)
- Integrierte Sicherheitsfunktion nach [EN 61800-5-2](#)



**2.4 Typenschlüssel**

**x x F 6 x x x - x x x x**

Kühlkörperausführung	1: Lufterkühler, Einbauversion
	2: Fluidkühler (Wasser), Einbauversion
	3: Lufterkühler, Durchsteckversion IP54-ready
	4: Fluidkühler (Wasser), Durchsteckversion IP54-ready
	5: Lufterkühler, Durchsteckversion IP20
	6: Fluidkühler (Wasser), Durchsteckversion IP54-ready, Unterbaubremswiderstände
	7: Fluidkühler (Öl), Durchsteckversion IP54-ready
	8: Fluidkühler (Öl), Durchsteckversion IP54-ready, Unterbaubremswiderstände
	9: Fluidkühler (Wasser), Einbauversion, Unterbaubremswiderstände
	A: Fluidkühler (Wasser), Einbauversion, High-Performance, Unterbaubremswiderstände
	B: Fluidkühler (Wasser), Durchsteckversion IP54-ready, High-Performance, Unterbaubremswiderstände
	C: Lufterkühler, Einbauversion, Version 2
	D: Lufterkühler, Einbauversion, High-Performance
	E: Fluidkühler (Wasser), Einbauversion, High-Performance
F: Lufterkühler, Durchsteckversion IP54-ready, High-Performance	
G: Fluidkühler (Wasser), Durchsteckversion IP54-ready, High-Performance	
H: Lufterkühler, Konvektion, Durchsteckversion IP54-ready	
Steuerkartenvariante	<b>APPLIKATION</b>
	1: Multi Encoder Interface, CAN <sup>® 2)</sup> , Real-Time Ethernetbusmodul <sup>3)</sup>
	B: Multi Encoder Interface, CAN <sup>® 2)</sup> , Real-Time Ethernetbusmodul <sup>3)</sup> , Alternative Klemme
	<b>KOMPAKT</b>
	1: Multi Encoder Interface, CAN <sup>® 2)</sup> , STO, EtherCAT <sup>® 1)</sup>
	2: Multi Encoder Interface, CAN <sup>® 2)</sup> , STO, VARAN
	<b>PRO</b>
	0: Kein Encoder, CAN <sup>® 2)</sup> , Real-Time Ethernetschnittstelle <sup>3)</sup>
	1: Multi Encoder Interface, CAN <sup>® 2)</sup> , Real-Time Ethernetschnittstelle <sup>3)</sup>
	3: Multi Encoder Interface, CAN <sup>® 2)</sup> , Real-Time Ethernetschnittstelle <sup>3)</sup> , RS485-potentialfrei
	4: Kein Encoder, CAN <sup>® 2)</sup> , Real-Time Ethernetschnittstelle <sup>3)</sup> , Sicheres Relais
	5: Multi Encoder Interface, CAN <sup>® 2)</sup> , Real-Time Ethernetschnittstelle <sup>3)</sup> , Sicheres Relais
	B: Multi Encoder Interface, CAN <sup>® 2)</sup> , Real-Time Ethernetschnittstelle <sup>3)</sup> , Alternative Klemme
	<i>weiter auf nächster Seite</i>

<b>x x</b>	<b>F 6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>-x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
Schaltfrequenz, Softwarestromgrenze, Abschaltstrom		0:	2 kHz / 125% / 150%		8: 2 kHz / 180% / 216%			
		1:	4 kHz / 125% / 150%		9: 4 kHz / 180% / 216%			
		2:	8 kHz / 125% / 150%		A: 8 kHz / 180% / 216%			
		3:	16 kHz / 125% / 150%		B: 8 kHz / HSD			
		4:	2 kHz / 150% / 180%		C: 6 kHz / HSD			
		5:	4 kHz / 150% / 180%		D: Sonderschaltfrequenz / Überlast			
		6:	8 kHz / 150% / 180%		E: Sondergerät			
		7:	16 kHz / 150% / 180%					
Spannung/ Anschlussart		1:	3ph 230V AC/DC mit Bremstransistor					
		2:	3ph 230V AC/DC ohne Bremstransistor					
		3:	3ph 400V AC/DC mit Bremstransistor					
		4:	3ph 400V AC/DC ohne Bremstransistor					
		A:	3ph 400V AC/DC inkl. GTR7 / max. Gleichrichter / max. Vorladung					
Gehäuse		B:	3ph 400V AC/DC ohne GTR7 / max. Gleichrichter / max. Vorladung					
		C:	3ph 400V AC/DC GTR7-Variante 2					
		D:	3ph 400V AC/DC GTR7-Variante 2 / max. Gleichrichter / max. Vorladung					
		2...9						
Ausstattung		1:	Sicherheitsmodul Typ 1 / STO bei Steuerungstyp K					
		3:	Sicherheitsmodul Typ 3					
		4:	Sicherheitsmodul Typ 4					
		5:	Sicherheitsmodul Typ 5					
		Steuerungstyp		A:	APPLIKATION			
K:	KOMPAKT							
P:	PRO							
Baureihe		COMBIVERT F6						
Gerätegröße		10...33						

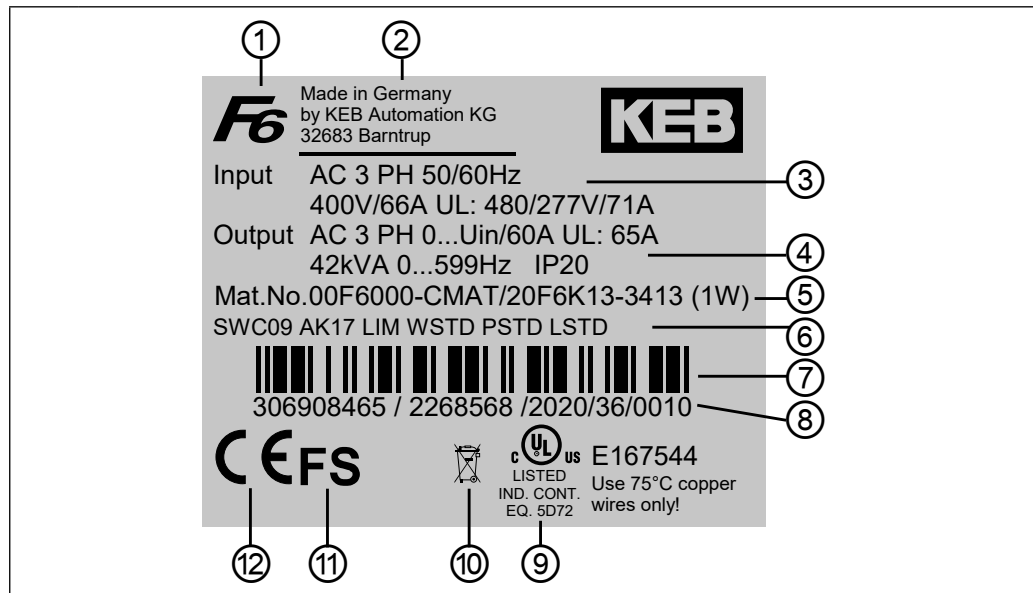
Tabelle 1: Typenschlüssel

- <sup>1)</sup>  EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.
- <sup>2)</sup>  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!

## 2.5 Typenschild



Legende	
1	Gerätereihe
2	Herstelleridentifikation
3	Technische Daten Eingang
4	Technische Daten Ausgang
5	Materialnummer, Basisgerät => „2.4 Typenschlüssel“, KEB-interne Versionsnummer
6	Konfigurierbare Optionen oder Kundenmaterialnummer-/version => „2.5.1 Konfigurierbare Optionen“
7	Barcode Interleaved 2/5 (Seriennummer)
8	Serien-, Auftragsnummer; Herstellungsjahr und -woche; Werk
9	UL-Zertifizierung
10	Entsorgungshinweis
11	FS-Zertifizierung
12	CE-Zertifizierung
Abbildung 1: Typenschild (exemplarisch)	

2.5.1 Konfigurierbare Optionen

Merkmale	Merkmalswerte	Beschreibung
Software	SWxxx <sup>1)</sup>	Softwarestand des Antriebsstromrichters
Zubehör	Axxx <sup>1)</sup>	Gewähltes Zubehör
	NAK	Kein Zubehör
Ausgangsfrequenzfreischaltung	LIM	Begrenzung auf 599 Hz
	ULO	> 599 Hz freigeschaltet
Gewährleistung	WSTD	Gewährleistung - Standard
	Wxxx <sup>1)</sup>	Gewährleistungsverlängerung
Parametrierung	PSTD	Parametrierung - Standard
	Pxxx <sup>1)</sup>	Parametrierung - Kundespezifisch
Typenschildlogo	LSTD	Logo - Standard
	Lxxx <sup>1)</sup>	Logo - Kundespezifisch
<i>Abbildung 2: Konfigurierbare Optionen</i>		

<sup>1)</sup> „x“ steht für einen variablen Wert.

## 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- temperatur	Luft	–	–	5...40 °C (erweitert auf -10...45 °C)
Relative Luftfeuchte		EN 60721-3-3	3K3	5...85 % (ohne Kondensation)
Bau- und Schutzart		EN 60529	IP20	Schutz gegen Fremdkörper > ø12,5 mm Kein Schutz gegen Wasser Nichtleitfähige Verschmutzung, gelegentliche Betauung wenn PDS außer Betrieb ist. Antriebsstromrichter generell, ausgenom- men Leistungsanschlüsse und Lüftereinheit (IPxxA)
Aufstellhöhe		–	–	Max. 2000 m über NN <ul style="list-style-type: none"> <li>Ab 1000 m ist eine Leistungsreduzierung von 1 % pro 100 m zu berücksichtigen.</li> <li>Ab 2000 m hat die Steuerkarte zum Netz nur noch Basisisolation. Es sind zusätzliche Maßnahmen bei der Verdrahtung der Steuerung vorzunehmen.</li> </ul>

Tabelle 2: Klimatische Umweltbedingungen

**3.1.2 Mechanische Umweltbedingungen**

<b>Lagerung</b>	<b>Norm</b>	<b>Klasse</b>	<b>Bemerkungen</b>
Schwingungsgrenzwerte	<i>EN 60721-3-1</i>	1M2	Schwingungsamplitude 1,5 mm (2...9Hz) Beschleunigungsamplitude 5 m/s <sup>2</sup> (9...200Hz)
Schockgrenzwerte	<i>EN 60721-3-1</i>	1M2	40 m/s <sup>2</sup> ; 22 ms
<b>Transport</b>	<b>Norm</b>	<b>Klasse</b>	<b>Bemerkungen</b>
Schwingungsgrenzwerte	<i>EN 60721-3-2</i>	2M1	Schwingungsamplitude 3,5 mm (2...9Hz) Beschleunigungsamplitude 10 m/s <sup>2</sup> (9...200Hz)
Schockgrenzwerte	<i>EN 60721-3-2</i>	2M1	100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms
<b>Betrieb</b>	<b>Norm</b>	<b>Klasse</b>	<b>Bemerkungen</b>
Schwingungsgrenzwerte	<i>EN 60721-3-3</i>	3M4	Schwingungsamplitude 3,0 mm (2...9Hz) Beschleunigungsamplitude 10 m/s <sup>2</sup> (9...200Hz)
	<i>EN 61800-5-1</i>	–	Schwingungsamplitude 0,075 mm (10...58Hz) Beschleunigungsamplitude 10 m/s <sup>2</sup> (58...150Hz)
Schockgrenzwerte	<i>EN 60721-3-3</i>	3M4	100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms

*Tabelle 3: Mechanische Umweltbedingungen*

**3.1.3 Weitere Umweltbetriebsbedingungen**

<b>Betrieb</b>	<b>Norm</b>	<b>Klasse</b>	<b>Bemerkungen</b>
Chemisch aktive Stoffe	<i>EN 60721-3-3</i>	3C2	Kein Salzsprühnebel
Mechanisch aktive Stoffe		3S2	–
Biologisch		3B1	–
UV-Beständigkeit	<i>EN 61800-5-1</i>	–	Keine Anforderung

*Tabelle 4: 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 5: Geräteeinstufung

#### 3.1.4.2 Elektromagnetische Verträglichkeit

Bei Geräten ohne internen Filter ist zur Einhaltung der folgenden Grenzwerte ein externer Filter erforderlich.

EMV-Störaussendung	Norm	Klasse	Bemerkungen
Leitungsgeführte Störaussendung	EN 61800-3	C2 / C3	Der angegebene Wert wird nur in Verbindung mit einem Filter eingehalten. Angaben der Entstörung (Bemessungsschaltfrequenz, max. Motorleitungslänge) 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 4 kV	AD (Luftentladung) 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 2 kV	Phase-Phase 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 3 V/m 1 V/m	80 MHz...1 GHz 1,4...2 GHz 2...2,7 GHz
Spannungseinbrüche	EN 61000-4-11 EN 61000-4-34	Klasse 3	–
Frequenzschwankungen	EN 61000-4-28	± 2 %	–
Spannungsunsymmetrien	EN 61000-2-4	≤ 3 %	–

Tabelle 6: Elektromagnetische Verträglichkeit

### 3.2 Gerätedaten der 230V Peak Power-Geräte

#### 3.2.1 Übersicht der 230V Peak Power-Geräte

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.

Gerätegröße		16	17
<b>Gehäuse</b>		<b>4</b>	
Ausgangsbemessungsscheinleistung	$S_{out}$ / kVA	24	30
Max. Motorbemessungsleistung	<sup>1)</sup> $P_{mot}$ / kW	15	18,5
Eingangsbemessungsspannung	$U_N$ / V	230 (UL: 240)	
Eingangsspannungsbereich	$U_{in}$ / V	170...264	
Netzphasen		3	
Netzfrequenz	$f_N$ / Hz	50 / 60 ±2	
Eingangsbemessungsstrom @ $U_N = 230V$	$I_{in}$ / A	68	82
Eingangsbemessungsstrom @ $U_N = 240V$	$I_{in\_UL}$ / A	68	82
Isolationswiderstand @ $U_{dc} = 500V$	$R_{iso}$ / MΩ	> 20	
Ableitstrom	$I_{iso\_ac}$ / mA	> 3,5	
Ausgangsspannung	$U_{out}$ / V	0... $U_{in}$	
Ausgangsfrequenz	<sup>2)</sup> $f_{out}$ / Hz	0...599	
Ausgangsphasen		3	
Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N = 230V$	$I_N$ / A	62	75
Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N = 240V$	$I_{N\_UL}$ / A	62	75
Ausgangsbemessungsüberlast (60s)	<sup>3) 4)</sup> $I_{60s}$ / %	200	200
Softwarestromgrenze	<sup>3) 9)</sup> $I_{lim}$ / %	216	225
Abschaltstrom	<sup>3)</sup> $I_{OC}$ / %	260	270
Bemessungsschaltfrequenz	$f_{SN}$ / kHz	8	8
Max. Schaltfrequenz	<sup>5)</sup> $f_{S\_max}$ / kHz	16	16
Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb	<sup>1)</sup> $P_D$ / W	678	906
Überlaststrom über Zeit	<sup>3)</sup> $I_{OL}$ / %	=> „3.2.3.1 Überlastcharakteristik (OL) für 230V Peak Power-Geräte“	
Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_s=2$ kHz	$I_{out\_max}$ / %	203 / 260	198 / 270
Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_s=4$ kHz	$I_{out\_max}$ / %	172 / 260	166 / 270
Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_s=8$ kHz	$I_{out\_max}$ / %	133 / 225	125 / 213
Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_s=16$ kHz	$I_{out\_max}$ / %	88 / 158	82 / 145
Max. Bremsstrom	$I_{B\_max}$ / A	93	105
Min. Bremswiderstandswert	$R_{B\_min}$ / Ω	4,5	4

weiter auf nächster Seite

Gerätegröße	16	17
<b>Gehäuse</b>	<b>4</b>	
Bremstransistor <sup>6)</sup>	Max. Spieldauer: 120 s; Max. ED: 50 %	
Schutzfunktion für Bremstransistor	Kurzschlussüberwachung	
Schutzfunktion Bremswiderstand (Error GTR7 always on) <sup>7)</sup>	Feedbacksignalauswertung und Stromabschaltung	
Max. Motorleitungslänge geschirmt <sup>8)</sup> // m	100	100

*Tabelle 7: Übersicht der 230V Peak Power-Gerätedaten*

- <sup>1)</sup> Bemessungsbetrieb entspricht  $U_N = 230V$ , Bemessungsschaltfrequenz, Ausgangsfrequenz = 50 Hz (4-poliger Standardasynchronmotor).
- <sup>2)</sup> Die Ausgangsfrequenz ist so zu begrenzen, dass sie 1/10 der Schaltfrequenz nicht übersteigt. Geräte mit höherer maximaler Ausgangsfrequenz unterliegen Exportbeschränkungen und sind nur auf Anfrage erhältlich.
- <sup>3)</sup> Die Werte beziehen sich prozentual auf den Ausgangsbemessungsstrom  $I_N$ .
- <sup>4)</sup> Einschränkungen beachten => „3.2.3.1 Überlastcharakteristik (OL) für 230V Peak Power-Geräte“.
- <sup>5)</sup> Eine genaue Beschreibung des Derating => „3.4.1 Schaltfrequenz und Temperatur“.
- <sup>6)</sup> Die Einschaltdauer wird zusätzlich von dem verwendeten Bremswiderstand begrenzt. Werte gelten bei externen Bremswiderständen.
- <sup>7)</sup> Die Feedbacksignalauswertung überwacht die Funktionalität des Bremstransistors. Die Stromabschaltung erfolgt über die interne Netzeingangsbrücke der AC-Versorgung.
- <sup>8)</sup> Die max. Leitungslänge ist abhängig von diversen Faktoren. Weitere Hinweise sind der entsprechenden Filteranleitung zu entnehmen.
- <sup>9)</sup> Im Überlastbetrieb kann eine Sättigung der Netzdrossel auftreten und kann zu einer Lebensdauerreduzierung führen.

### 3.2.2 Spannungs- und Frequenzangaben für 230 V-Geräte

Eingangsspannungen und -frequenzen		
Eingangsbemessungsspannung	$U_N / V$	230
Nominal-Netzspannung (USA)	$U_{N\_UL} / V$	240
Eingangsspannungsbereich	$U_{IN} / V$	170...264
Netzphasen		3
Netzfrequenz	$f_N / Hz$	50/60
Netzfrequenztoleranz	$f_{Nt} / Hz$	$\pm 2$

*Tabelle 8: Eingangsspannungen und -frequenzen der 230 V-Geräte*

DC-Zwischenkreisspannung		
Zwischenkreis Bemessungsspannung @ $U_N = 230V$	$U_{N\_dc} / V$	325
Zwischenkreis Bemessungsspannung @ $U_{N\_UL} = 240V$	$U_{N\_UL\_dc} / V$	339
Zwischenkreis Arbeitsspannungsbereich	$U_{dc} / V$	240...373

*Tabelle 9: DC-Zwischenkreisspannung für 230 V-Geräte*

Ausgangsspannungen und -frequenzen		
Ausgangsspannung bei AC-Versorgung	<sup>1)</sup> $U_{out} / V$	0... $U_{in}$
Ausgangsfrequenz	<sup>2)</sup> $f_{out} / Hz$	0...599
Ausgangsphasen		3

Tabelle 10: Ausgangsspannungen und -frequenzen der 230V-Geräte

<sup>1)</sup> Die Spannung am Motor ist abhängig von der tatsächlichen Höhe der Eingangsspannung und vom Regelverfahren (=> „3.2.2.1 Beispiel zur Berechnung der möglichen Motorspannung für 230V“).

<sup>2)</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.

### 3.2.2.1 Beispiel zur Berechnung der möglichen Motorspannung für 230V

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

Komponente	Reduzierung / %	Beispiel
Netz-drossel $U_k$	4	Gesteuerter Antriebsstromrichter mit Netz- und Motordrossel an einem weichen Netz: 230 V-Netzspannung (100%) - 25,3V reduzierte Spannung (11 %) = 204,7 V-Motorspannung
Antriebsstromrichter gesteuert	4	
Antriebsstromrichter geregelt	8	
Motordrossel $U_k$	1	
Weiches Netz	2	

Tabelle 11: Beispiel zur Berechnung der möglichen Motorspannung für 230V

### 3.2.3 Ein- und Ausgangsströme/ Überlast für 230V Peak Power-Geräte

Gerätegröße		16	17
Eingangsbemessungsstrom @ $U_N = 230V$	<sup>1)</sup> $I_{in} / A$	68	82
Eingangsbemessungsstrom @ $U_{N\_UL} = 240V$	<sup>1)</sup> $I_{in\_UL} / A$	68	82
Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N = 230V$	$I_N / A$	62	75
Ausgangsbemessungsstrom @ $U_{N\_UL} = 240V$	$I_{N\_UL} / A$	62	75
Ausgangsbemessungsüberlast (60s)	<sup>2)</sup> $I_{60s} / \%$	200	200
Überlaststrom	<sup>2)</sup> $I_{OL} / \%$	=> „3.2.3.1 Überlastcharakteristik (OL) für 230V Peak Power-Geräte“	
Softwarestromgrenze	<sup>2) 3)</sup> $I_{lim} / \%$	216	225
Abschaltstrom	<sup>2)</sup> $I_{OC} / \%$	260	270

Tabelle 12: Ein- und Ausgangsströme der 230V Peak Power-Geräte

<sup>1)</sup> Die Werte resultieren aus dem Bemessungsbetrieb nach einer B6-Gleichrichterschaltung mit Netz-drossel 4%  $U_k$ .

<sup>2)</sup> Die Werte beziehen sich prozentual auf den Ausgangsbemessungsstrom  $I_N$ .

<sup>3)</sup> Begrenzung der Stromsollwerte im geregelten Betrieb. Im U/f Betrieb ist diese Sollwertgrenze nicht aktiv.

3.2.3.1 Überlastcharakteristik (OL) für 230V Peak Power-Geräte

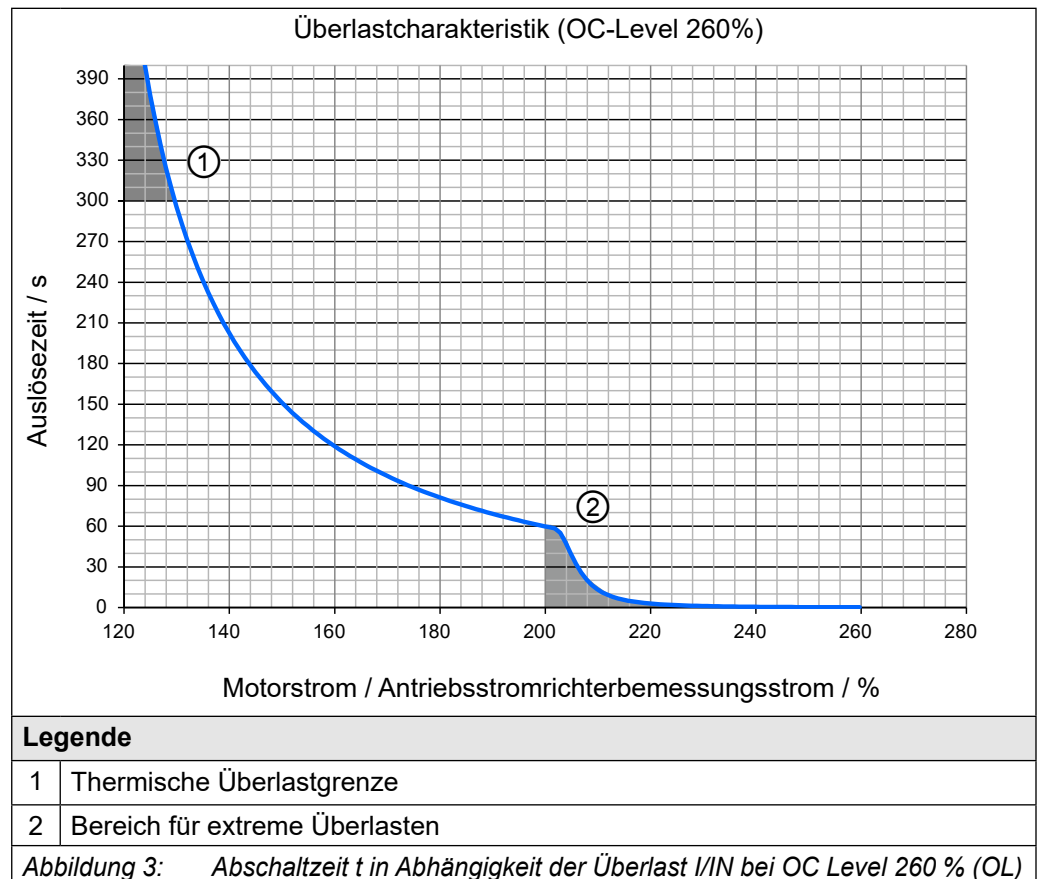
Alle Antriebsstromrichter können bei Bemessungsschaltfrequenz mit einer Auslastung von 200 % für 60 s betrieben werden.

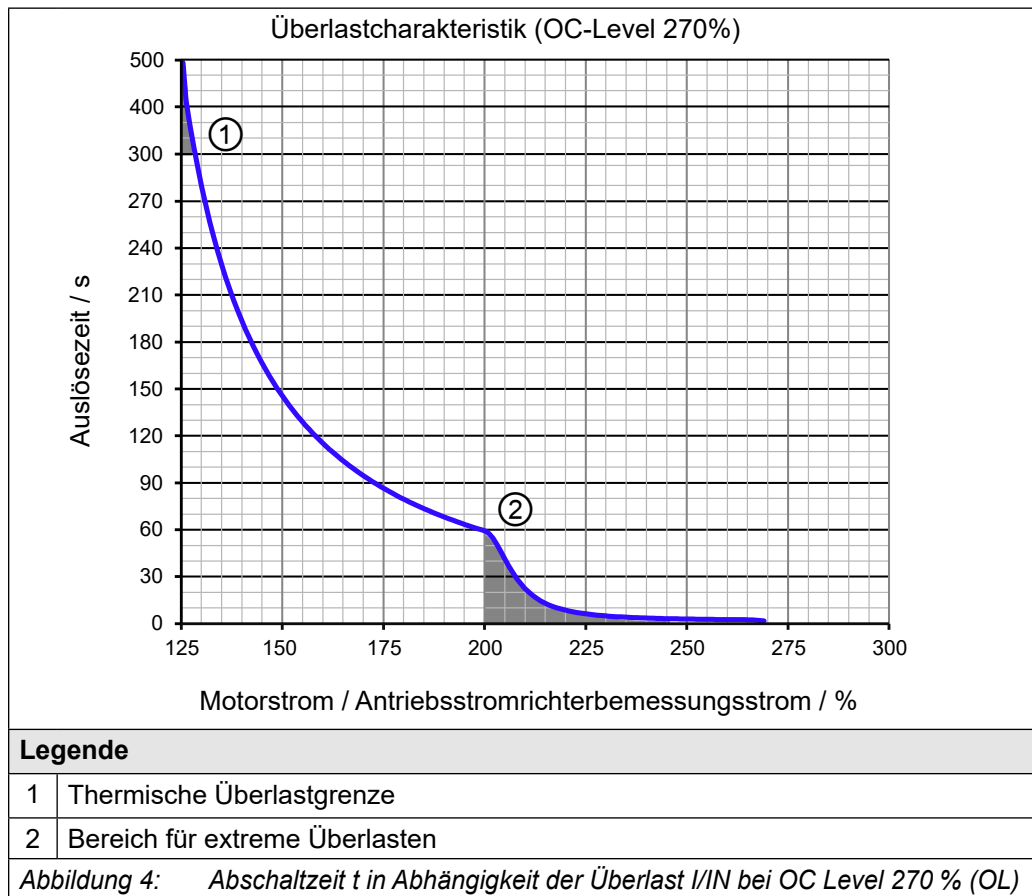
Bei der OL-Überlastfunktion handelt sich um eine quadratische Mittelwertbildung (RMS). Je stärker die Sprünge zwischen den Überlast- und den Unterlastphasen sind, desto stärker ist die Abweichung des RMS vom arithmetischen Mittelwert.

Für extreme Überlasten (=> „Abbildung 3: Abschaltzeit  $t$  in Abhängigkeit der Überlast  $I/I_N$  bei OC Level 260 % (OL)“ / „Abbildung 4: Abschaltzeit  $t$  in Abhängigkeit der Überlast  $I/I_N$  bei OC Level 270 % (OL)“ wird die Auslastung stärker gewichtet. Das heißt, sie wird für die Berechnung des RMS-Werts mit einem Faktor versehen, so dass die Überlastschutzfunktion 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 => „3.2.3.2 Frequenzabhängiger Maximalstrom (OL2) für 230V Peak Power-Geräte“.





- Bei Überschreiten einer Auslastung von 105 % startet ein Überlastintegrator.
- Bei Unterschreiten wird rückwärts gezählt.
- Erreicht der Integrator die Überlastkennlinie wird der „Fehler! Überlast (OL)“ ausgelöst.

Nach Ablauf einer Abkühlzeit kann dieser nun zurückgesetzt werden. Der Antriebsstromrichter muss während der Abkühlphase eingeschaltet bleiben.

**Betrieb im Bereich der thermischen Überlastgrenze**

Aufgrund der hohen Steilheit der Überlastcharakteristik ist die Dauer einer zulässigen Überlast in diesem Bereich ① nicht exakt zu bestimmen. Daher sollte bei der Auslegung des Antriebsstromrichters von einer maximalen Überlastzeit von 300s ausgegangen werden.

### 3.2.3.2 Frequenzabhängiger Maximalstrom (OL2) für 230V Peak Power-Geräte

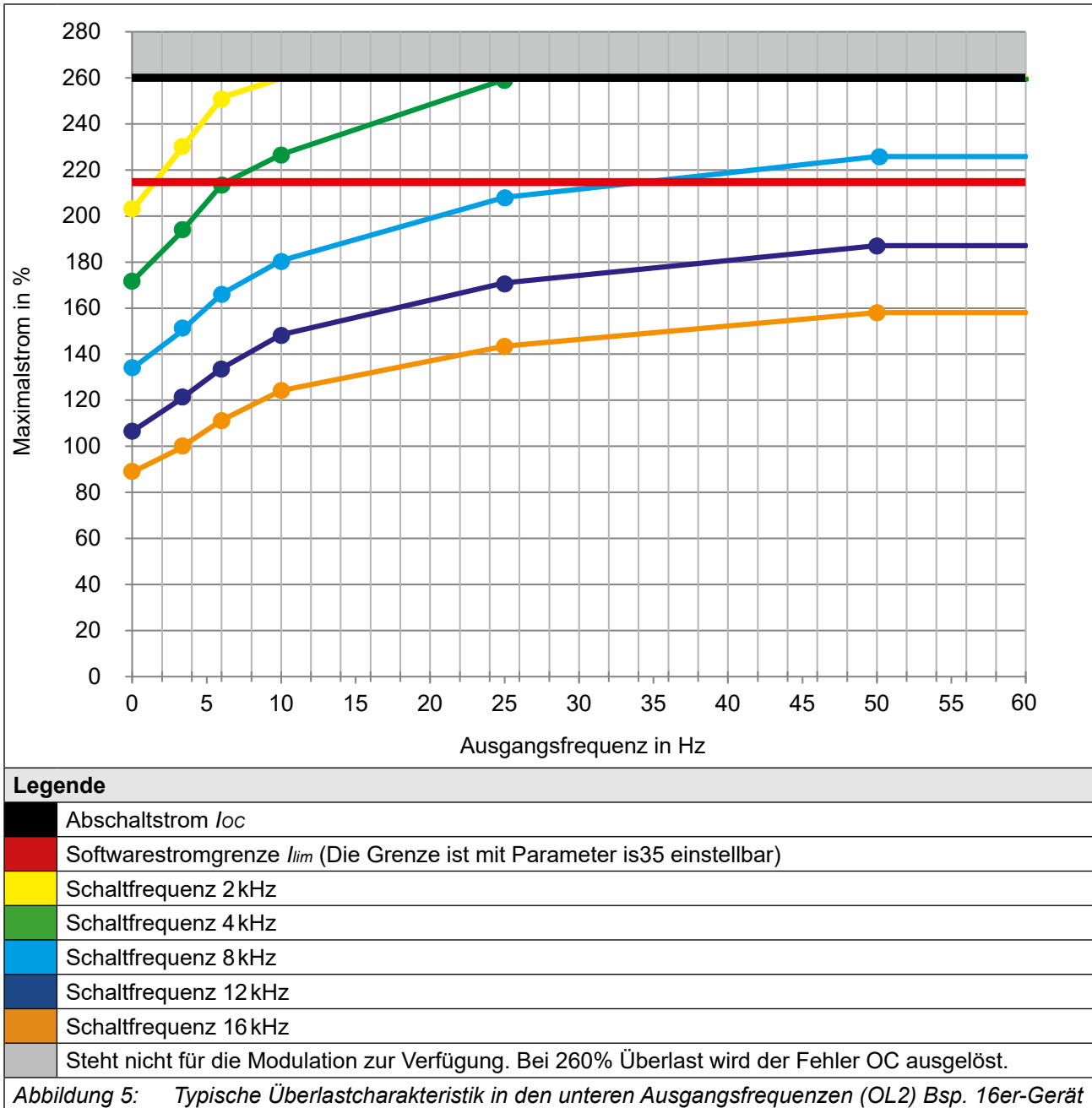
Die Kennlinien der Maximalströme für eine Schaltfrequenz, die von der Ausgangsfrequenz abhängig sind, sehen für jeden Antriebsstromrichter im Detail unterschiedlich aus, aber generell gelten folgende Regeln:

- Für die Bemessungsschaltfrequenz gilt: bei 0 Hz Ausgangsfrequenz kann der Antriebsstromrichter mindestens den Ausgangsbemessungsstrom stellen.
- 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“.

## GERÄTEDATEN DER 230V PEAK POWER-GERÄTE

Die folgenden Kennlinien geben den zulässigen Maximalstrom für die Ausgangsfrequenzwerte 0 Hz, 3 Hz, 6 Hz, 10 Hz, 25 Hz und 50 Hz an. Es wird beispielhaft die Gerätegröße 16 dargestellt.



Der frequenzabhängige Maximalstrom  $I_{out\_max}$  bezieht sich prozentual auf den Ausgangsbemessungsstrom  $I_N$ .

Ab dem letzten angegebenen Ausgangsfrequenzwert bleibt der Strom konstant.



Die Werte für die jeweilige Gerätegröße sind in den folgenden Tabellen aufgeführt.

### Frequenzabhängiger Maximalstrom

Gerätegröße	16						
Bemessungsschaltfrequenz	8						
Ausgangsfrequenz	$f_{out} / \text{Hz}$	0	3	6	10	25	50
<b>Frequenzabhängiger Maximalstrom @ fs</b> <i>Basic Time Period = 62,5 μs (Parameter is22=0)</i>	$i_{out\_max} / \%$						
	2 kHz	203	227	251	260	260	260
	4 kHz	172	191	214	233	260	260
	8 kHz	133	148	166	180	208	225
<b>Frequenzabhängiger Maximalstrom @ fs</b> <i>Basic Time Period = 71,4 μs (Parameter is22=1)</i>	$i_{out\_max} / \%$						
	1,75 kHz	203	227	251	260	260	260
	3,5 kHz	180	200	223	243	260	260
	7 kHz	143	159	178	194	222	241
<b>Frequenzabhängiger Maximalstrom @ fs</b> <i>Basic Time Period = 83,3 μs (Parameter is22=2)</i>	$i_{out\_max} / \%$						
	1,5 kHz	203	227	251	260	260	260
	3 kHz	187	209	233	253	260	260
	6 kHz	153	170	190	207	236	256
<b>Frequenzabhängiger Maximalstrom @ fs</b> <i>Basic Time Period = 100 μs (Parameter is22=3)</i>	$i_{out\_max} / \%$						
	1,25 kHz	203	227	251	260	260	260
	2,5 kHz	195	218	242	260	260	260
	5 kHz	162	181	202	220	250	260
	10 kHz	120	133	150	164	189	206

Tabelle 13: Frequenzabhängiger Maximalstrom für Gerätegröße 16 Peak Power

Gerätegröße		17					
Bemessungsschaltfrequenz		8					
Ausgangsfrequenz	$f_{out}$ / Hz	0	3	6	10	25	50
<b>Frequenzabhängiger Maximalstrom @ <math>f_s</math></b> <i>Basic Time Period = 62,5 <math>\mu</math>s (Parameter is22=0)</i>	2 kHz	198	221	245	266	270	270
	4 kHz	166	184	205	224	254	270
	8 kHz	125	140	156	170	196	213
	16 kHz	82	90	102	113	132	145
<b>Frequenzabhängiger Maximalstrom @ <math>f_s</math></b> <i>Basic Time Period = 71,4 <math>\mu</math>s (Parameter is22=1)</i>	1,75 kHz	198	221	245	266	270	270
	3,5 kHz	174	193	215	234	266	270
	7 kHz	135	151	168	184	210	228
	14 kHz	90	100	113	125	145	159
<b>Frequenzabhängiger Maximalstrom @ <math>f_s</math></b> <i>Basic Time Period = 83,3 <math>\mu</math>s (Parameter is22=2)</i>	1,5 kHz	198	221	245	266	270	270
	3 kHz	182	202	225	245	270	270
	6 kHz	146	162	180	197	225	244
	12 kHz	98	109	124	137	158	173
<b>Frequenzabhängiger Maximalstrom @ <math>f_s</math></b> <i>Basic Time Period = 100 <math>\mu</math>s (Parameter is22=3)</i>	1,25 kHz	198	221	245	266	270	270
	2,5 kHz	190	212	235	256	270	270
	5 kHz	156	173	193	210	240	259
	10 kHz	112	124	140	154	177	193

Tabelle 14: Frequenzabhängiger Maximalstrom für Gerätegröße 17 Peak Power

## 3.2.4 Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb der 230V Peak Power-Geräte

Gerätegröße	16	17
Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb <sup>1)</sup> $P_D / W$	678	906

Tabelle 15: Verlustleistung der 230V Peak Power-Geräte

<sup>1)</sup> Bemessungsbetrieb entspricht  $U_N = 230 V$ ;  $f_{SN}$ ;  $I_N$ ;  $f_N = 50 \text{ Hz}$  (typischer Wert)

## 3.2.5 Absicherung für 230V Peak Power-Geräte

Gerätegröße	Max. Größe der Sicherung / A				
	$U_N = 230 V$ gG (IEC)	$U_N = 240 V$ Class „J“	$U_N = 240 V$		
	SCCR 30 kA	SCCR 5 kA	SCCR 30 kA	Typ	Rating
16	80	100	100	SIBA 20 1xy 20.100	700Vac
			100	COOPER BUSSMANN 170M1367	700Vac
17	125	125	125	SIBA 20 1xy 20.125	700Vac
			125	COOPER BUSSMANN 170M1368	700Vac

Tabelle 16: Absicherungen für 230V Peak Power-Geräte

<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 30 kA eff. geeignet.

### 3.3 Gerätedaten der 400V Peak Power-Geräte

#### 3.3.1 Übersicht der 400V Peak Power-Geräte

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.

Gerätegröße		18	19
<b>Gehäuse</b>		<b>4</b>	
Ausgangsbemessungsscheinleistung	$S_{out}$ / kVA	35	42
Max. Motorbemessungsleistung	<sup>1)</sup> $P_{mot}$ / kW	22	30
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	59	66
Eingangsbemessungsstrom @ $U_N = 480V$	$I_{in\_UL}$ / A	48	59
Isolationswiderstand @ $U_{dc} = 500V$	$R_{iso}$ / MΩ	> 20	
Ableitstrom	$I_{iso\_ac}$ / mA	> 3,5	> 3,5
Ausgangsspannung	$U_{out}$ / V	0... $U_{in}$	
Ausgangsfrequenz	<sup>2)</sup> $f_{out}$ / Hz	0...599	
Ausgangsphasen		3	
Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N = 400V$	$I_N$ / A	50	60
Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N = 480V$	$I_{N\_UL}$ / A	40	54
Ausgangsbemessungsüberlast (60s)	<sup>3) 4)</sup> $I_{60s}$ / %	160	200
Softwarestromgrenze	<sup>3) 11)</sup> $I_{lim}$ / %	200	225
Abschaltstrom	<sup>3)</sup> $I_{OC}$ / %	240	270
Bemessungsschaltfrequenz	$f_{SN}$ / kHz	4 (S1 Betrieb), 8 (S3 Betrieb) <sup>9)</sup>	4 (S1 Betrieb), 8 (S3 Betrieb) <sup>10)</sup>
Max. Schaltfrequenz	<sup>5)</sup> $f_{S\_max}$ / kHz	16	16
Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb	<sup>1)</sup> $P_D$ / W	558	698
Überlaststrom über Zeit	<sup>3)</sup> $I_{OL}$ / %	=> „3.3.3.1 Überlastcharakteristik (OL) für 400V Peak Power-Geräte“	
Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_s = 2$ kHz	$I_{out\_max}$ / %	212 / 240	205 / 270
Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_s = 4$ kHz	$I_{out\_max}$ / %	162 / 240	152 / 253
Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_s = 8$ kHz	$I_{out\_max}$ / %	106 / 188	95 / 172
Maximalstrom 0Hz/50Hz bei $f_s = 16$ kHz	$I_{out\_max}$ / %	56 / 104	45 / 87
<i>weiter auf nächster Seite</i>			

Gerätegröße		18	19
<b>Gehäuse</b>		<b>4</b>	
Max. Bremsstrom	$I_{B\_max} / A$	93	93
Min. Bremswiderstandswert	$R_{B\_min} / \Omega$	9	8
Bremstransistor	<sup>6)</sup>	Max. Spieldauer: 120s; Max. ED: 50%	
Schutzfunktion für Bremstransistor		Kurzschlussüberwachung	
Schutzfunktion Bremswiderstand (Error GTR7 always on)	<sup>7)</sup>	Feedbacksignalauswertung und Stromabschaltung (nur bei AC-Netzanschluss)	
Max. Motorleitungslänge geschirmt	<sup>8)</sup> $l / m$	50	50

*Tabelle 17: Übersicht der 400V Peak Power-Gerätedaten*

- <sup>1)</sup> Bemessungsbetrieb entspricht  $U_N = 400V$ , Bemessungsschaltfrequenz, Ausgangsfrequenz = 50 Hz (4-poliger Standardasynchronmotor).
- <sup>2)</sup> Die Ausgangsfrequenz ist so zu begrenzen, dass sie 1/10 der Schaltfrequenz nicht übersteigt. Geräte mit höherer maximaler Ausgangsfrequenz unterliegen Exportbeschränkungen und sind nur auf Anfrage erhältlich.
- <sup>3)</sup> Die Werte beziehen sich prozentual auf den Ausgangsbemessungsstrom  $I_N$ .
- <sup>4)</sup> Einschränkungen beachten => „3.3.3.1 Überlastcharakteristik (OL) für 400V Peak Power-Geräte“.
- <sup>5)</sup> Eine genaue Beschreibung des Derating => „3.4.1 Schaltfrequenz und Temperatur“.
- <sup>6)</sup> Die Einschaltdauer wird zusätzlich von dem verwendeten Bremswiderstand begrenzt. Werte gelten bei externen Bremswiderständen.
- <sup>7)</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>8)</sup> Die max. Leitungslänge ist abhängig von diversen Faktoren. Weitere Hinweise sind der entsprechenden Filteranleitung zu entnehmen.
- <sup>9)</sup> ED: 70%,  $T_p$ : 35s
- <sup>10)</sup> ED: 70%,  $T_p$ : 10s
- <sup>11)</sup> Im Überlastbetrieb kann eine Sättigung der Netzdrossel auftreten und kann zu einer Lebensdauerreduzierung führen.

### 3.3.2 Spannungs- und Frequenzangaben für 400V-Geräte

Eingangsspannungen und -frequenzen		
Eingangsbemessungsspannung	$U_N / V$	400
Nominal-Netzspannung (USA)	$U_{N\_UL} / V$	480 / 277
Eingangsspannungsbereich	$U_{IN} / V$	280...550
Netzphasen		3
Netzfrequenz	$f_N / Hz$	50/60
Netzfrequenztoleranz	$f_{Nt} / Hz$	$\pm 2$

*Tabelle 18: Eingangsspannungen und -frequenzen der 400V-Geräte*

DC-Zwischenkreisspannung		
Zwischenkreis Bemessungsspannung @ $U_N = 400V$	$U_{N\_dc} / V$	565
Zwischenkreis Bemessungsspannung @ $U_{N\_UL} = 480V$	$U_{N\_UL\_dc} / V$	680
Zwischenkreis Arbeitsspannungsbereich	$U_{dc} / V$	390...780

*Tabelle 19: DC-Zwischenkreisspannung für 400V-Geräte*

Ausgangsspannungen und -frequenzen		
Ausgangsspannung bei AC-Versorgung	<sup>1)</sup> $U_{out} / V$	0... $U_{in}$
Ausgangsfrequenz	<sup>2)</sup> $f_{out} / Hz$	0...599
Ausgangsphasen		3

Tabelle 20: Ausgangsspannungen und -frequenzen der 400V-Geräte

- <sup>1)</sup> Die Spannung am Motor ist abhängig von der tatsächlichen Höhe der Eingangsspannung und vom Regelverfahren => „3.3.2.1 Beispiel zur Berechnung der möglichen Motorspannung für 400 V“.
- <sup>2)</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.

3.3.2.1 Beispiel zur Berechnung der möglichen Motorspannung für 400 V

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	Gesteuerter Antriebsstromrichter mit Netz- und Motordrossel an einem weichen Netz: 400 V-Netzspannung (100%) - 44V reduzierte Spannung (11 %) = 356 V-Motorspannung
Antriebsstromrichter gesteuert	4	
Antriebsstromrichter geregelt	8	
Motordrossel $U_k$	1	
Weiches Netz	2	

Tabelle 21: Beispiel zur Berechnung der möglichen Motorspannung für 400 V

3.3.3 Ein- und Ausgangsströme/ Überlast für 400V Peak Power-Geräte

Gerätegröße		18	19
Eingangsbemessungsstrom @ $U_N = 400V$	<sup>1)</sup> $I_{in} / A$	59	66
Eingangsbemessungsstrom @ $U_{N\_UL} = 480V$	<sup>1)</sup> $I_{in\_UL} / A$	48	59
Eingangsbemessungsstrom DC @ $U_{N\_dc} = 565V$		73	58
Eingangsbemessungsstrom DC @ $U_{N\_UL\_dc} = 680V$		81	73
Ausgangsbemessungsstrom @ $U_N = 400V$	$I_N / A$	50	60
Ausgangsbemessungsstrom @ $U_{N\_UL} = 480V$	$I_{N\_UL} / A$	40	54
Ausgangsbemessungsüberlast (60s)	<sup>2)</sup> $I_{60s} / \%$	160	200
Überlaststrom	<sup>2)</sup> $I_{OL} / \%$	=> „3.3.3.1 Überlastcharakteristik (OL) für 400V Peak Power-Geräte“	
Softwarestromgrenze	<sup>2) 3)</sup> $I_{lim} / \%$	200	225
Abschaltstrom	<sup>2)</sup> $I_{oc} / \%$	240	270

Tabelle 22: Ein- und Ausgangsströme der 400V Peak Power-Geräte

- <sup>1)</sup> Die Werte resultieren aus dem Bemessungsbetrieb nach einer B6-Gleichrichterschaltung mit Netzdrossel 4%  $U_k$ .
- <sup>2)</sup> Die Werte beziehen sich prozentual auf den Ausgangsbemessungsstrom  $I_N$ .
- <sup>3)</sup> Begrenzung der Stromsollwerte im geregelten Betrieb. Im U/f Betrieb ist diese Sollwertgrenze nicht aktiv.

3.3.3.1 Überlastcharakteristik (OL) für 400V Peak Power-Geräte

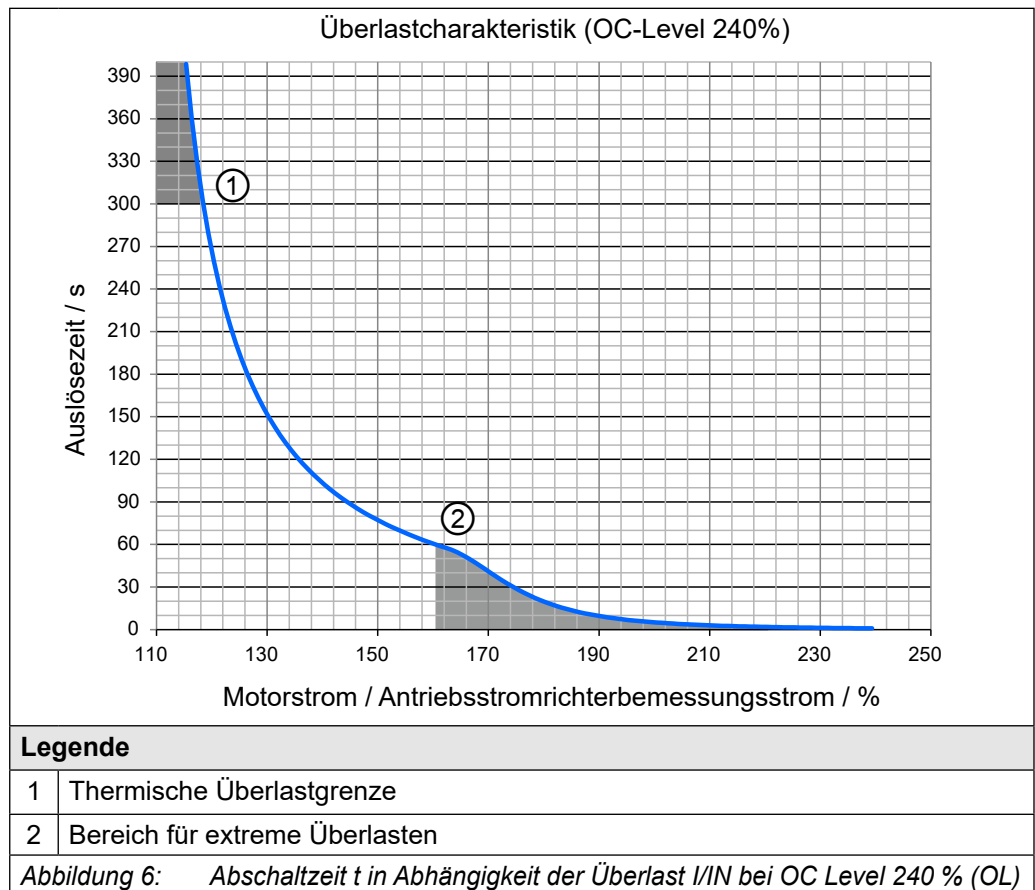
Alle Antriebsstromrichter können bei Bemessungsschaltfrequenz mit einer Auslastung von 160% bzw. 200% für 60s betrieben werden.

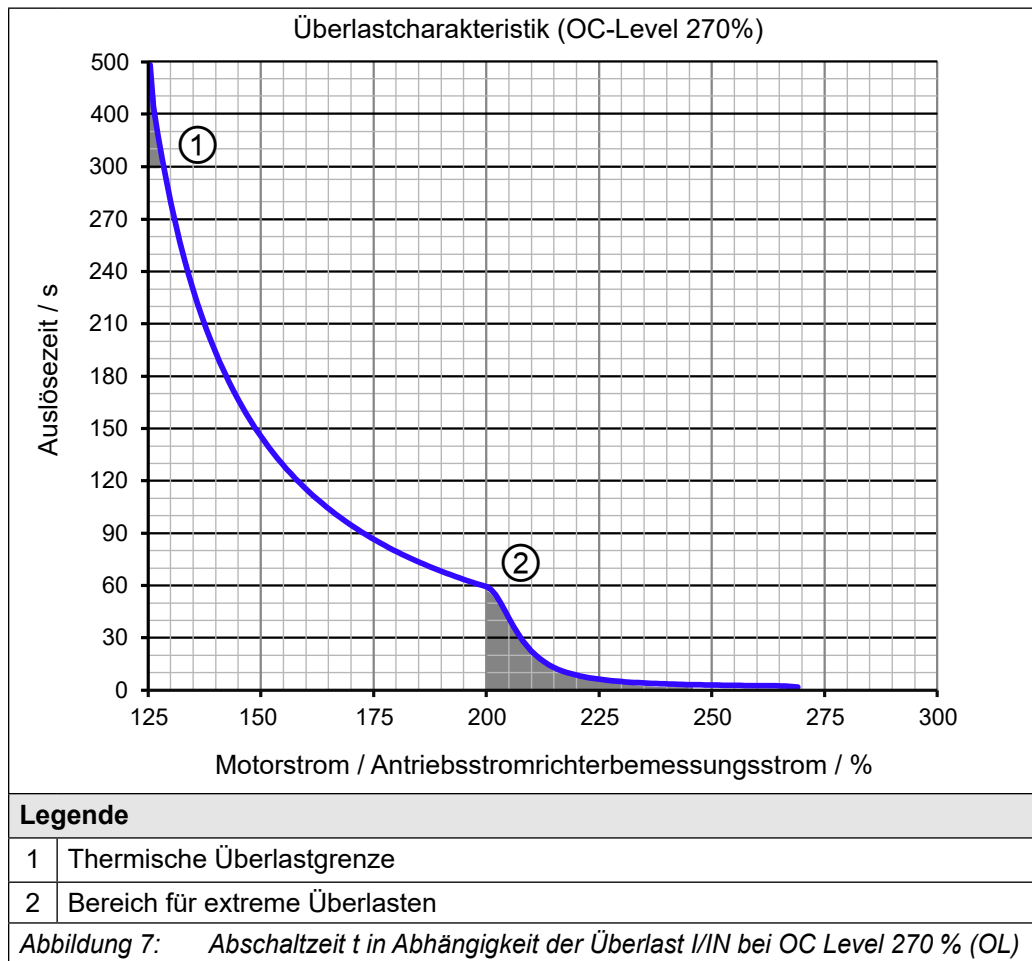
Bei der OL-Überlastfunktion handelt sich um eine quadratische Mittelwertbildung (RMS). Je stärker die Sprünge zwischen den Überlast- und den Unterlastphasen sind, desto stärker ist die Abweichung des RMS vom arithmetischen Mittelwert.

Für extreme Überlasten (=> „Abbildung 6: Abschaltzeit t in Abhängigkeit der Überlast I/IN bei OC Level 240 % (OL)“ oder „Abbildung 7: Abschaltzeit t in Abhängigkeit der Überlast I/IN bei OC Level 270 % (OL)“) 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 => „3.3.3.2 Frequenzabhängiger Maximalstrom (OL2) für 400V Peak Power-Geräte“.





- Bei Überschreiten einer Auslastung von 105% startet ein Überlastintegrator.
- Bei Unterschreiten wird rückwärts gezählt.
- Erreicht der Integrator die Überlastkennlinie wird der „Fehler! Überlast (OL)“ ausgelöst.

Nach Ablauf einer Abkühlzeit kann dieser nun zurückgesetzt werden. Der Antriebsstromrichter muss während der Abkühlphase eingeschaltet bleiben.

**Betrieb im Bereich der thermischen Überlastgrenze**

Aufgrund der hohen Steilheit der Überlastcharakteristik ist die Dauer einer zulässigen Überlast in diesem Bereich ① nicht exakt zu bestimmen. Daher sollte bei der Auslegung des Antriebsstromrichters von einer maximalen Überlastzeit von 300 s ausgegangen werden.

**3.3.3.2 Frequenzabhängiger Maximalstrom (OL2) für 400V Peak Power-Geräte**

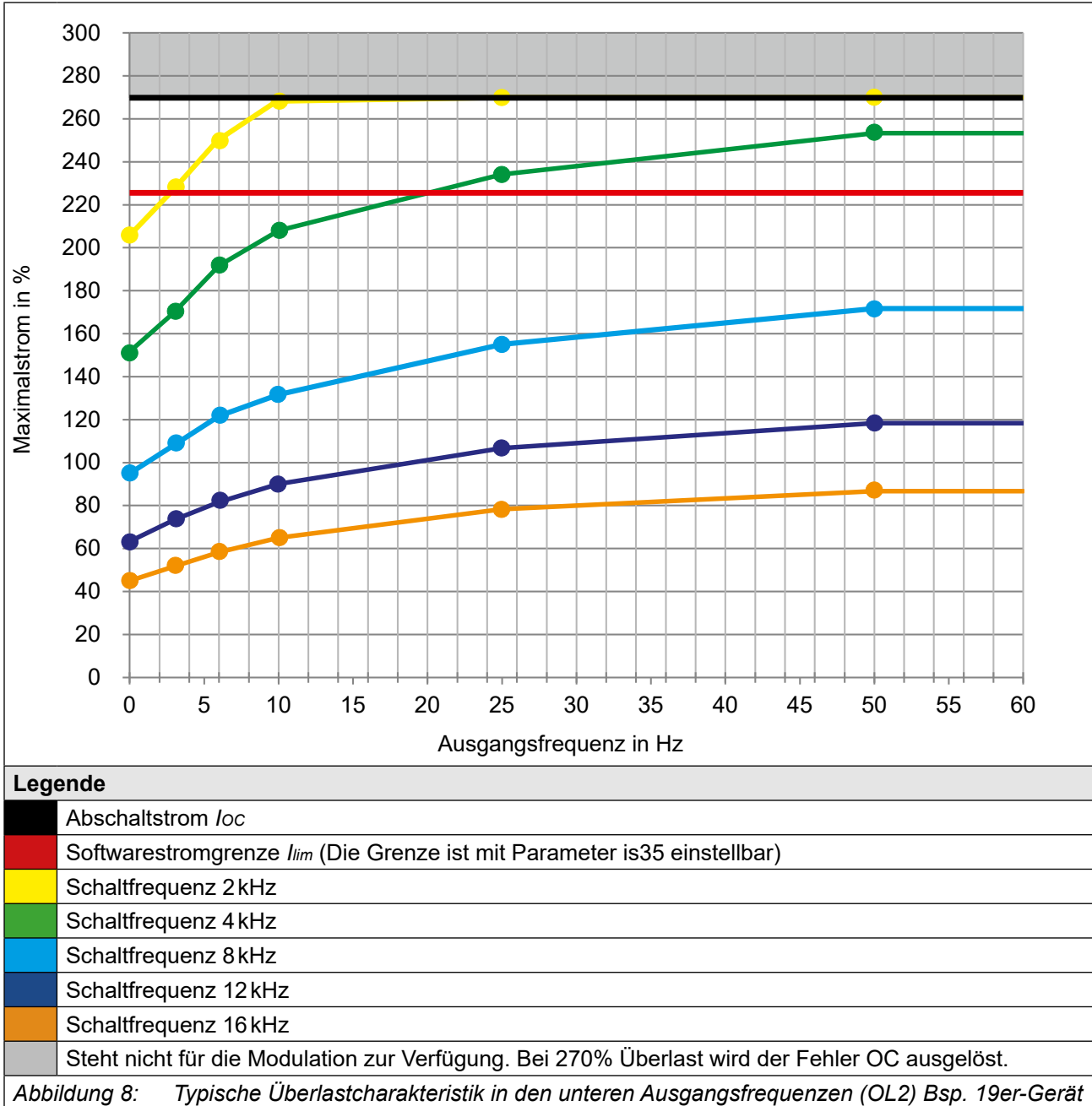
Die Kennlinien der Maximalströme für eine Schaltfrequenz, die von der Ausgangsfrequenz abhängig sind, sehen für jeden Antriebsstromrichter im Detail unterschiedlich aus, aber generell gelten folgende Regeln:

- Für die Bemessungsschaltfrequenz gilt: bei 0 Hz Ausgangsfrequenz kann der Antriebsstromrichter mindestens den Ausgangsbemessungsstrom stellen.
- 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“.

## GERÄTEDATEN DER 400V PEAK POWER-GERÄTE

Die folgenden Kennlinien geben den zulässigen Maximalstrom für die Ausgangsfrequenzwerte 0 Hz, 3 Hz, 6 Hz, 10 Hz, 25 Hz und 50 Hz an. Es wird beispielhaft die Gerätegröße 19 dargestellt.



Der frequenzabhängige Maximalstrom  $I_{out\_max}$  bezieht sich prozentual auf den Ausgangsbemessungsstrom  $I_N$ .

Ab dem letzten angegebenen Ausgangsfrequenzwert bleibt der Strom konstant.



Die Werte für die jeweilige Gerätegröße sind in den folgenden Tabellen aufgeführt.

### Frequenzabhängiger Maximalstrom

Gerätegröße	18						
Bemessungsschaltfrequenz	4 (S1 Betrieb), 8 (S3 Betrieb) <sup>1)</sup>						
Ausgangsfrequenz	$f_{out}$ / Hz	0	3	6	10	25	50
<b>Frequenzabhängiger Maximalstrom @ <math>f_s</math></b> <i>Basic Time Period = 62,5 <math>\mu</math>s (Parameter is22=0)</i>	$i_{out\_max}$ / %						
	2 kHz	212	234	240	240	240	240
	4 kHz	162	180	202	220	240	240
	8 kHz	106	118	134	148	172	188
<b>Frequenzabhängiger Maximalstrom @ <math>f_s</math></b> <i>Basic Time Period = 71,4 <math>\mu</math>s (Parameter is22=1)</i>	$i_{out\_max}$ / %						
	1,75 kHz	212	234	240	240	240	240
	3,5 kHz	175	194	217	237	240	240
	7 kHz	120	134	151	166	192	210
<b>Frequenzabhängiger Maximalstrom @ <math>f_s</math></b> <i>Basic Time Period = 83,3 <math>\mu</math>s (Parameter is22=2)</i>	$i_{out\_max}$ / %						
	1,5 kHz	212	234	240	240	240	240
	3 kHz	187	207	232	240	240	240
	6 kHz	134	149	168	184	212	232
<b>Frequenzabhängiger Maximalstrom @ <math>f_s</math></b> <i>Basic Time Period = 100 <math>\mu</math>s (Parameter is22=3)</i>	$i_{out\_max}$ / %						
	1,25 kHz	212	234	240	240	240	240
	2,5 kHz	200	221	240	240	240	240
	5 kHz	148	165	185	202	232	240
	10 kHz	91	102	115	127	149	163

Tabelle 23: Frequenzabhängiger Maximalstrom für Gerätegröße 18 Peak Power

<sup>1)</sup> ED: 70%,  $T_p$ : 35s

Gerätegröße		19					
Bemessungsschaltfrequenz		4 (S1 Betrieb), 8 (S3 Betrieb) <sup>1)</sup>					
Ausgangsfrequenz	$f_{out}$ / Hz	0	3	6	10	25	50
<b>Frequenzabhängiger Maximalstrom @ <math>f_s</math></b> <i>Basic Time Period = 62,5 <math>\mu</math>s (Parameter is22=0)</i>	$I_{out\_max}$ / %						
	2 kHz	205	227	250	268	270	270
	4 kHz	152	170	192	207	233	253
	8 kHz	95	108	122	132	155	172
<b>Frequenzabhängiger Maximalstrom @ <math>f_s</math></b> <i>Basic Time Period = 71,4 <math>\mu</math>s (Parameter is22=1)</i>	16 kHz	45	52	58	65	78	87
	1,75 kHz	205	227	250	268	270	270
	3,5 kHz	165	184	206	222	250	270
	7 kHz	109	124	139	150	174	192
<b>Frequenzabhängiger Maximalstrom @ <math>f_s</math></b> <i>Basic Time Period = 83,3 <math>\mu</math>s (Parameter is22=2)</i>	14 kHz	54	63	70	78	93	103
	1,5 kHz	205	227	250	268	270	270
	3 kHz	178	198	221	238	268	270
	6 kHz	123	139	159	169	194	213
<b>Frequenzabhängiger Maximalstrom @ <math>f_s</math></b> <i>Basic Time Period = 100 <math>\mu</math>s (Parameter is22=3)</i>	12 kHz	63	73	82	90	107	118
	1,25 kHz	205	227	250	268	270	270
	2,5 kHz	192	213	235	253	270	270
	5 kHz	138	155	174	188	214	233
	10 kHz	79	91	102	111	131	145

Tabelle 24: Frequenzabhängiger Maximalstrom für Gerätegröße 19 Peak Power

<sup>1)</sup> ED: 70%,  $T_p$ : 10s

### 3.3.4 Übersicht der Gleichrichterdaten für 400V-Geräte

Gerätegröße		18	19
Gleichrichterbemessungsleistung	$P_{rect}$ / kW	25	34
Gleichrichterdauerleistung	<sup>1)</sup> $P_{rect\_cont}$ / kW	61	61
Eingangsdauerstrom @ $U_N = 400V$	<sup>1)</sup> $I_{in\_cont}$ / A	121	121
Eingangsdauerstrom @ $U_{N\_UL} = 480V$	<sup>1)</sup> $I_{in\_UL\_cont}$ / A	106	106
Ausgangsbemessungsstrom DC @ $U_{N\_dc} = 565V$	$I_{out\_dc}$ / A	73	81
Ausgangsdauerstrom DC @ $U_{N\_dc} = 565V$	<sup>1)</sup> $I_{out\_dc\_cont}$ / A	148	148
Ausgangsbemessungsstrom DC @ $U_{N\_UL\_dc} = 680V$	$I_{out\_UL\_dc}$ / A	58	73
Ausgangsdauerstrom DC @ $U_{N\_UL\_dc} = 680V$	<sup>1)</sup> $I_{out\_UL\_dc\_cont}$ / A	129	129

Tabelle 25: Übersicht der Gleichrichterdaten für 400 V-Geräte

<sup>1)</sup> Der Dauerbetrieb ist eine Belastung über den Bemessungsbetrieb hinaus. Der Dauerbetrieb tritt nur auf, wenn der interne Gleichrichter verwendet wird, um weitere Antriebsstromrichter über die DC-Klemmen zu versorgen => „5.3.6 DC-Verbund“. Im Dauerbetrieb kann abhängig von den Betriebsbedingungen des internen Wechselrichters der OH-Fehler ausgelöst werden.

### 3.3.5 Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb der 400V Peak Power-Geräte

Gerätegröße		18	19
Bemessungsschaltfrequenz	$f_{SN}$ / kHz	4 (S1 Betrieb), 8 (S3 Betrieb) <sup>3)</sup>	4 (S1 Betrieb), 8 (S3 Betrieb) <sup>4)</sup>
Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb	<sup>1)</sup> $P_D$ / W	558	698
Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb DC	<sup>2)</sup> $P_{D\_dc}$ / W	484	560

*Tabelle 26: Verlustleistung der 400V Peak Power-Geräte*

<sup>1)</sup> Bemessungsbetrieb entspricht  $U_N = 400\text{ V}$ ;  $f_{SN}$ ;  $I_N$ ;  $f_N = 50\text{ Hz}$  (typischer Wert)

<sup>2)</sup> Bemessungsbetrieb DC entspricht  $U_{N\_dc} = 565\text{ V}$ ;  $I_N$ ;  $f_N = 50\text{ Hz}$  (typischer Wert)

<sup>3)</sup> ED: 70%,  $T_p$ : 35s

<sup>4)</sup> ED: 70%,  $T_p$ : 10s

### 3.3.6 Absicherung für 400V Peak Power-Geräte

#### 3.3.6.1 Absicherung bei AC-Versorgung

Gerätegröße	Max. Größe der Sicherung / A			
	$U_N = 400\text{ V}$ gG (IEC)	$U_N = 480\text{ V} / 277\text{ V}$ Class „J“	$U_{N\_UL} = 480\text{ V}$	
	SCCR 30kA	SCCR 5kA	SCCR 30kA	Typ
18	80	60	50	SIBA 20 189 20.50 EATON 170M1364 LITTELFUSE L70QS050
19	80	80	80	SIBA 20 189 20.80 EATON 170M1366

*Tabelle 27: Absicherungen für 400V Peak Power-Geräte*



#### 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 30kA eff. geeignet.

3.3.6.2 Absicherung bei DC-Versorgung

Gerätegröße	Empfohlene Größe der Sicherung / A		Zulässige Sicherungen <sup>1)</sup>
	$U_{N\_dc} = 565V$	$U_{N\_UL\_dc} = 680V$	
	SCCR 50 kA	SCCR 50 kA	
18	100	80	SIBA 50 250 06.80 SIBA 50 280 06.100 SIBA 20 209 37.100 <sup>2)</sup> SIBA 50 268 06.125 SIBA 20 557 34.250 <sup>2)</sup> SIBA 20 031 34.250 Busmann FWP-100A22F Busmann 170M1422 Littelfuse L70QS500
19	125	100	

Tabelle 28: DC-Absicherungen für 400 V / 480 V-Geräte

<sup>1)</sup> Sicherungen des gleichen Typs mit geringeren Bemessungsströmen können verwendet werden, wenn sie für die Anwendung geeignet sind.

<sup>2)</sup> Sicherung ohne UL-Zertifizierung.

**ACHTUNG**

**Bemessungsspannung der Sicherung beachten!**

- ▶ Die Bemessungsspannung der Sicherung muss mindestens der maximalen DC-Versorgungsspannung des Antriebsstromrichters entsprechen.

## 3.3.6.3 Motorschutzschalter / Leistungsschalter

In diesem Kapitel sind die empfohlenen sowie alternativen Motorschutzschalter/Leistungsschalter für den Schutz des Antriebsstromrichters aufgeführt. Die Auswahl der empfohlenen Schutzschalter basiert auf einem Dauerbetrieb (S1-Betrieb) bei 100% Auslastung und maximaler Umgebungstemperatur. Bei abweichenden Betriebsbedingungen ist die Dimensionierung der Schutzschalter anzupassen (s. Herstellerdokumentation der jeweiligen Schutzschalter).

Gerätegröße	Empfohlene Motorschutzschalter / Leistungsschalter						
	IEC ( $U_N = 400V$ )			UL ( $U_{N\_UL} = 480V$ )			
	Typ	Bemes- sungs- strom / A	SCCR @ $U_N$ / kA	Typ	Bemes- sungs- strom / A	Bemes- sungslei- stung / hp	SCCR @ $U_{N\_UL}$ / kA
18	Eaton PKZM4-63	63	30	Eaton PKZM4-50	50	30	30
19	Eaton NZMN1- A80-NA	80	30	Eaton PKZM4-58	58	40	30

*Tabelle 29: Empfohlene Motorschutzschalter / Leistungsschalter für 400 V / 480 V-Geräte*

Alternativ zu den empfohlenen Motorschutzschaltern/Leistungsschaltern dürfen alle in der folgenden Tabelle aufgeführten Schutzschalter eingesetzt werden. Schutzschalter des gleichen Typs mit niedrigerem Bemessungsstrom oder anderen Ausstattungsmerkmalen (z.B. Anschlussklemmen, Betätigungsarten, usw.) dürfen ebenfalls verwendet werden, sofern sie für die Anwendung geeignet sind und die abweichenden Merkmale keine verschlechternden Auswirkungen auf die Durchlasswerte ( $I^2t$  und  $I_p$ ) haben. Schutzschalter desselben Typs mit geringerem Ausschaltvermögen können verwendet werden, sofern sie für die Anwendung geeignet sind. In diesem Fall reduziert sich der Short Circuit Current Rating (SCCR) der Kombination aus Antriebsstromrichter und Schutzschalter auf das Ausschaltvermögen des Schutzschalters.

Einige Motorschutzschalter erfordern zusätzliches Zubehör, um in UL-zertifizierten Installationen als Type E Combination Motor Controller eingesetzt werden zu können (s. Herstelldokumentation des jeweiligen Schutzschalters).

Alternative Motorschutzschalter / Leistungsschalter			
Typ	Bemessungsstrom / A	Bemessungsleistung / hp	SCCR @ $U_N$ / kA
Eaton PKZM4-63	65	40	30
Siemens 3RV2032-4KA10	73	60	30
Siemens 3RV2042-4MA10	100	75	30
Schneider GV3P65	65	40	30
Eaton NZMN1-A125-NA	125	–	30
Eaton NZMH2-A160-NA	160	–	30
Siemens 3VA5112-6ED31-0AA0	125	–	30
Siemens 3VA5215-6ED31-0AA0	150	–	30
Schneider BJL36125	125	–	30

*Tabelle 30: Alternative Motorschutzschalter / Leistungsschalter für 400 V / 480 V-Geräte*



**Nur IEC:**

Hier nicht aufgelistete Motorschutzschalter / Leistungsschalter können verwendet werden, sofern sie folgende Anforderungen erfüllen:

- Durchlassintegral  $I^2t @ U_N < 910kA^2s$
- Durchlassstrom  $I_p @ U_N < 18kA$

### 3.4 Allgemeine elektrische Daten

#### 3.4.1 Schaltfrequenz und Temperatur

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

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

##### 3.4.1.1 Schaltfrequenz und Temperatur der 230V Peak Power-Geräte

Gerätegröße		16	17
Bemessungsschaltfrequenz	<sup>1)</sup> $f_{SN}$ / kHz	8	8
Max. Schaltfrequenz	<sup>1)</sup> $f_{S\_max}$ / kHz	16	16
Min. Schaltfrequenz	<sup>1)</sup> $f_{S\_min}$ / kHz	2	2
Max. Kühlkörpertemperatur	$T_{HS}$ / °C	90	90
Temperatur zur Schaltfrequenzreduzierung	$T_{DR}$ / °C	80	80
Temperatur zur Schaltfrequenzerhöhung	$T_{UR}$ / °C	70	70
Temperatur zur Umschaltung auf Bemessungsschaltfrequenz	$T_{EM}$ / °C	85	85

Tabelle 31: Schaltfrequenz und Temperatur für 230V Peak Power-Geräte

<sup>1)</sup> Die Ausgangsfrequenz sollte so begrenzt werden, dass sie 1/10 der Schaltfrequenz nicht übersteigt.

##### 3.4.1.2 Schaltfrequenz und Temperatur der 400V Peak Power-Geräte

Gerätegröße		18	19
Bemessungsschaltfrequenz	<sup>1)</sup> $f_{SN}$ / kHz	4 (S1 Betrieb), 8 (S3 Betrieb) <sup>2)</sup>	4 (S1 Betrieb), 8 (S3 Betrieb) <sup>3)</sup>
Max. Schaltfrequenz	<sup>1)</sup> $f_{S\_max}$ / kHz	16	16
Min. Schaltfrequenz	<sup>1)</sup> $f_{S\_min}$ / kHz	2	2
Max. Kühlkörpertemperatur	$T_{HS}$ / °C	90	90
Temperatur zur Schaltfrequenzreduzierung	$T_{DR}$ / °C	80	80
Temperatur zur Schaltfrequenzerhöhung	$T_{UR}$ / °C	70	70
Temperatur zur Umschaltung auf Bemessungsschaltfrequenz	$T_{EM}$ / °C	85	85

Tabelle 32: Schaltfrequenz und Temperatur für 400V Peak Power-Geräte

<sup>1)</sup> Die Ausgangsfrequenz sollte so begrenzt werden, dass sie 1/10 der Schaltfrequenz nicht übersteigt.

<sup>2)</sup> ED: 70%, Tp: 35s

<sup>3)</sup> ED: 70%, Tp: 10s

3.4.2 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!

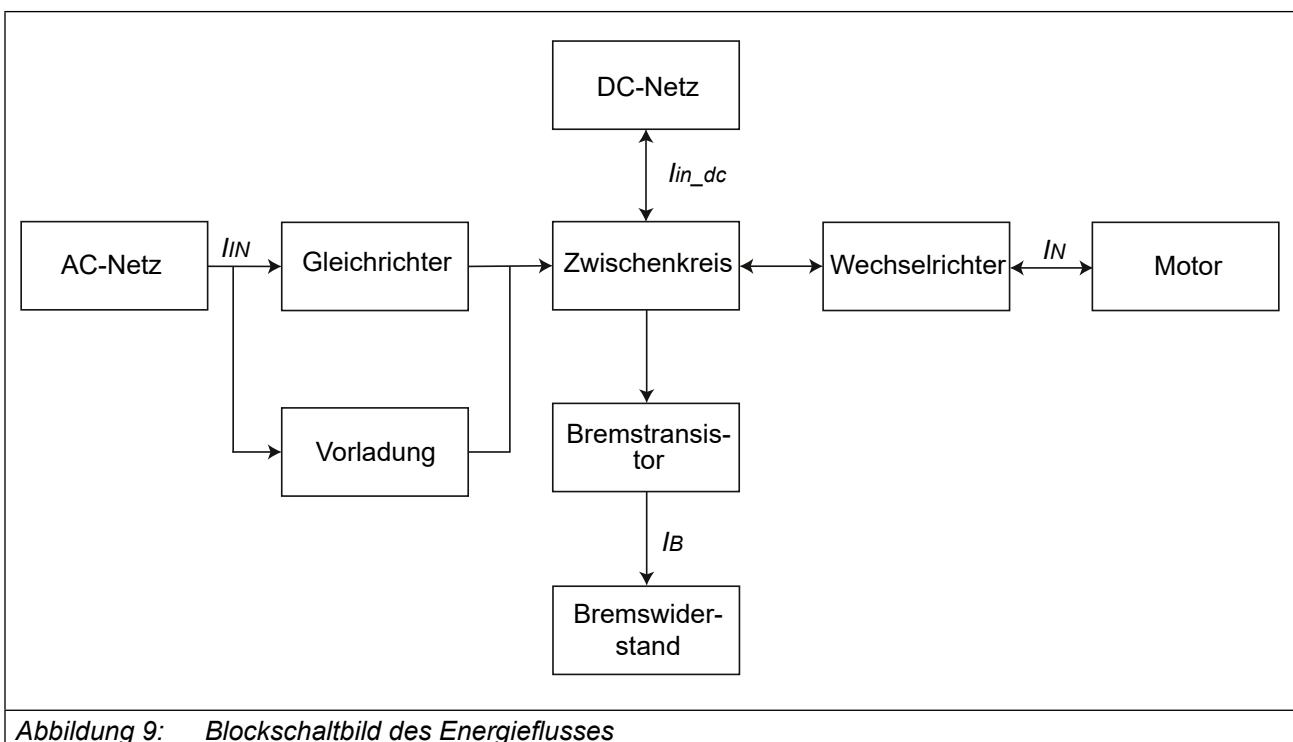


Abbildung 9: Blockschaltbild des Energieflusses

**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.

3.4.2.1 DC-Zwischenkreis / Bremstransistorfunktion der 230V Peak Power-Geräte

Gerätegröße		16	17
Zwischenkreis Bemessungsspannung @ $U_N = 230V$	$U_{N\_dc} / V$	325	325
Zwischenkreis Bemessungsspannung @ $U_{N\_UL} = 240V$	$U_{N\_dc\_UL} / V$	339	339
Zwischenkreis Arbeitsspannungsbereich	$U_{in\_dc} / V$	240...373	240...373
DC-Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“	$U_{UP} / V$	216	216
DC-Abschaltpegel „Fehler! Überspannung“	$U_{OP} / V$	400	400
DC-Schaltpegel Bremstransistor	<sup>1)</sup> $U_B / V$	380	380
Max. Bremsstrom	$I_{B\_max} / A$	93	105
Bremstransistor	<sup>2)</sup>	Max. Spieldauer: 120 s; Max. ED: 50 %	
Min. Bremswiderstandswert	$R_{B\_min} / \Omega$	4,5	4
Schutzfunktion Bremswiderstand (Error GTR7 always on)	<sup>3)</sup>	Feedbacksignalauswertung und Stromabschaltung	
Schutzfunktion für Bremstransistor		Kurzschlussüberwachung	
Zwischenkreiskapazität	$C / \mu F$	6120	6800

*Tabelle 33: DC-Zwischenkreis / Bremstransistorfunktion der 230V Peak Power-Geräte*

- <sup>1)</sup> Der DC-Schaltpegel für den Bremstransistor ist einstellbar. Der in der Tabelle angegebene Wert ist der Defaultwert.
- <sup>2)</sup> Die Einschaltdauer wird zusätzlich von dem verwendeten Bremswiderstand begrenzt. Werte gelten bei externen Bremswiderständen.
- <sup>3)</sup> Die Feedbacksignalauswertung überwacht die Funktionalität des Bremstransistors. Die Stromabschaltung erfolgt über die interne Netzeingangsbrücke der AC-Versorgung.

3.4.2.2 DC-Zwischenkreis / Bremstransistorfunktion der 400V Peak Power-Geräte

Gerätegröße		18	19
Zwischenkreis Bemessungsspannung @ $U_N = 400V$	$U_{N\_dc} / V$	565	565
Zwischenkreis Bemessungsspannung @ $U_{N\_UL} = 480V$	$U_{N\_dc\_UL} / V$	680	680
Zwischenkreis Arbeitsspannungsbereich	$U_{in\_dc} / V$	390...780	390...780
DC-Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“	$U_{UP} / V$	240	240
DC-Abschaltpegel „Fehler! Überspannung“	$U_{OP} / V$	840	840
DC-Schaltpegel Bremstransistor	<sup>1)</sup> $U_B / V$	780	780
Max. Bremsstrom	$I_{B\_max} / A$	93	105
Bremstransistor	<sup>2)</sup>	Max. Spieldauer: 120s; Max. ED: 50%	
Min. Bremswiderstandswert	$R_{B\_min} / \Omega$	9	8
Schutzfunktion Bremswiderstand (Error GTR7 always on)	<sup>3)</sup>	Feedbacksignalauswertung und Stromabschaltung (nur bei AC-Anschluss)	
Schutzfunktion für Bremstransistor		Kurzschlussüberwachung	
Zwischenkreiskapazität	$C_{int} / \mu F$	1700	2380
Max. vorladbare Gesamtkapazität @ $U_N = 400V$	$C_{pc\_max} / \mu F$	5700	9500
Max. vorladbare Gesamtkapazität @ $U_{N\_UL} = 480V$	$C_{pc\_max\_UL} / \mu F$	3900	6600

Tabelle 34: DC-Zwischenkreis / Bremstransistorfunktion der 400V Peak Power-Geräte

- <sup>1)</sup> Der DC-Schaltpegel für den Bremstransistor ist einstellbar. Der in der Tabelle angegebene Wert ist der Defaultwert.
- <sup>2)</sup> Die Einschaltdauer wird zusätzlich von dem verwendeten Bremswiderstand begrenzt. Werte gelten bei externen Bremswiderständen.
- <sup>3)</sup> Die Feedbacksignalauswertung überwacht die Funktionalität des Bremstransistors. Die Stromabschaltung erfolgt über die interne Netzeingangsbrücke der AC-Versorgung. Bei DC-Spannungsversorgung erfolgt keine Stromabschaltung.

3.4.3 Lüfter

Gerätegröße		16	17	18	19
Innenraumlüfter	Anzahl			1	
	Drehzahlvariabel			Ja	
Kühlkörperlüfter	Anzahl			2	
	Drehzahlvariabel			Ja	

Tabelle 35: Lüfter



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

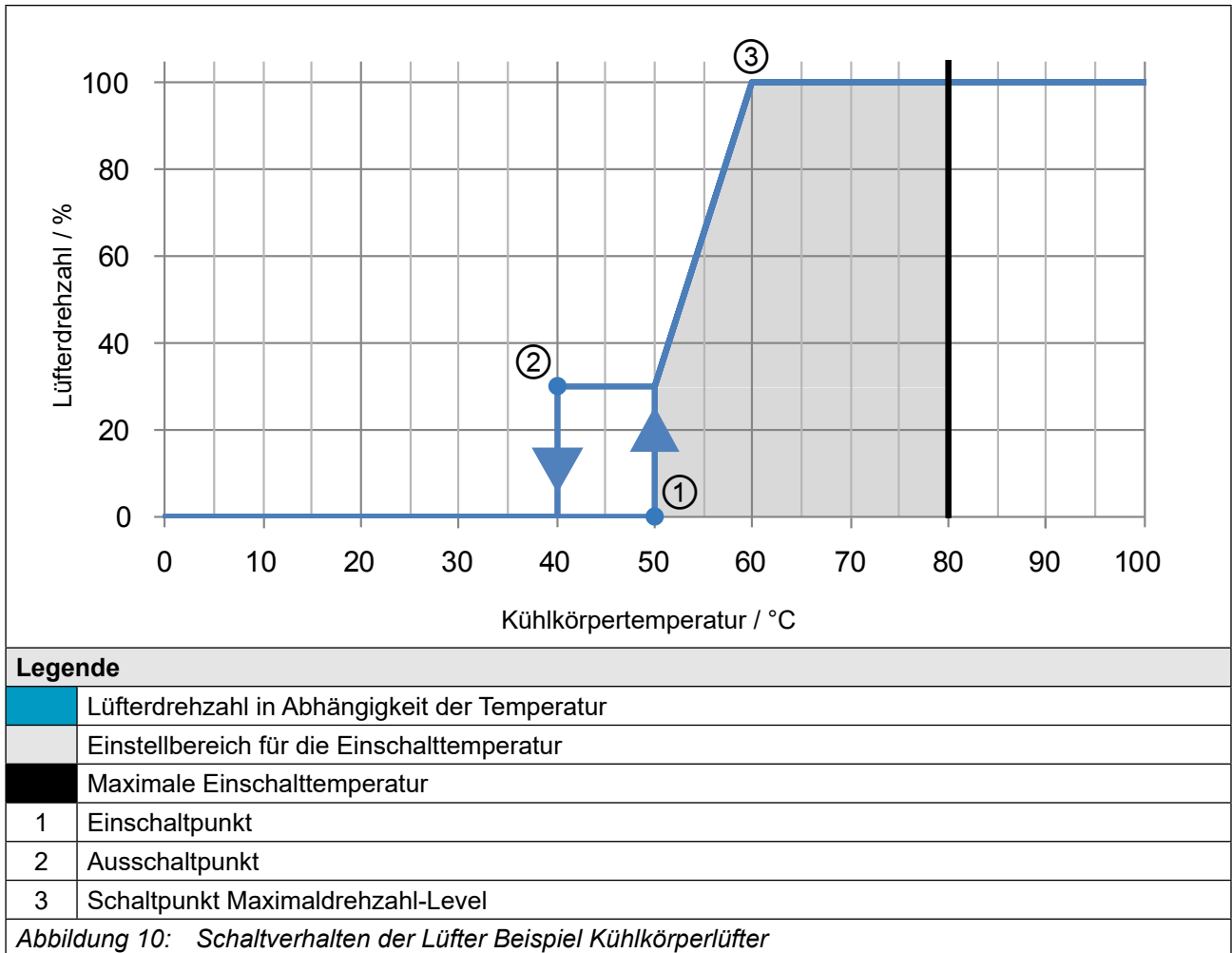
**ACHTUNG**

**Zerstörung der Lüfter!**

- ▶ Es dürfen keine Fremdkörper in die Lüfter eindringen!

3.4.3.1 Schaltverhalten der Lüfter

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



3.4.3.2 Schaltpunkte der Lüfter

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

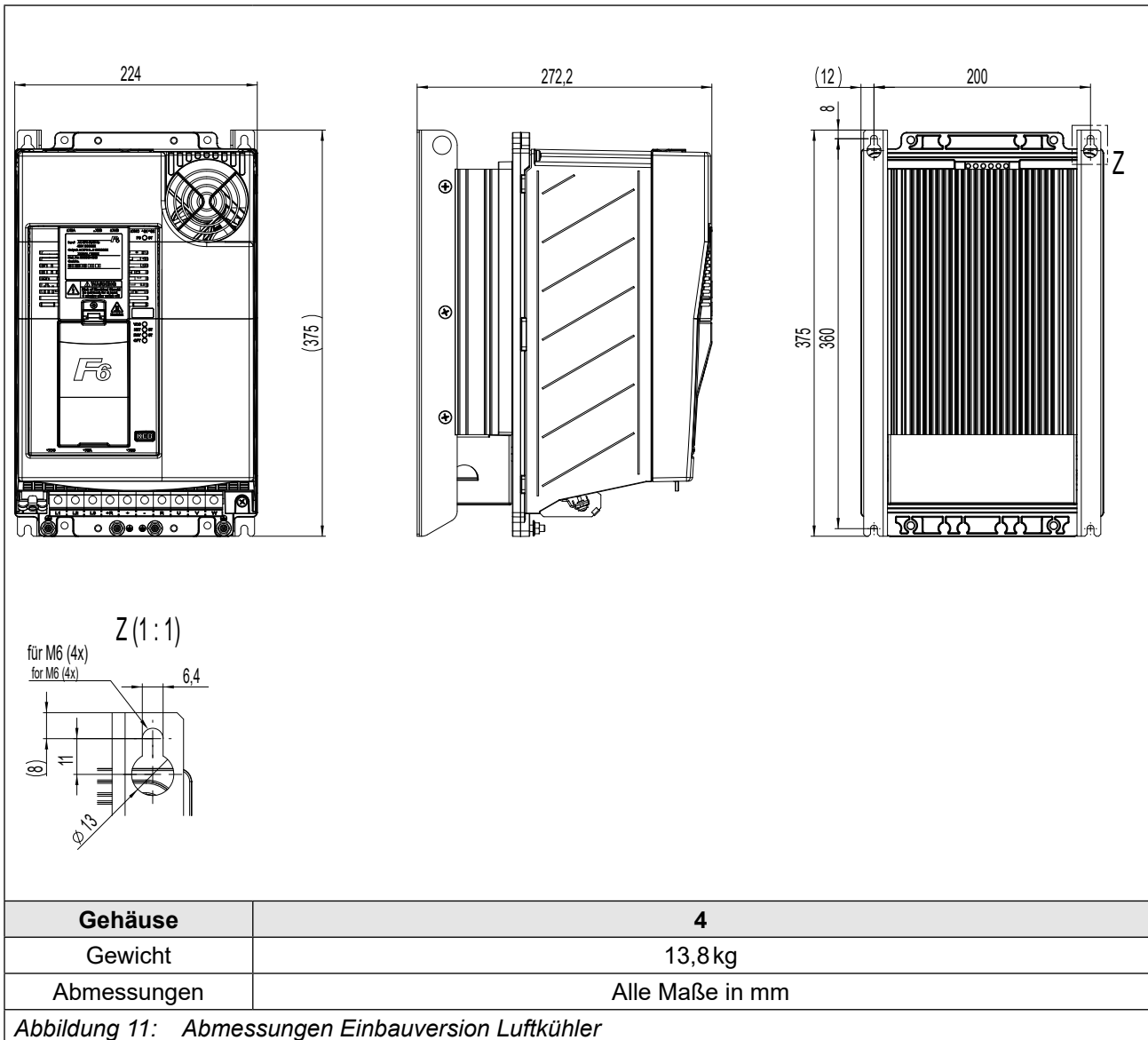
Lüfter		Kühlkörper	Innenraum
Einschalttemperatur	$t / ^\circ\text{C}$	50	45
Maximaldrehzahl-Level	$t / ^\circ\text{C}$	60	55

Tabelle 36: Schaltpunkte der Lüfter

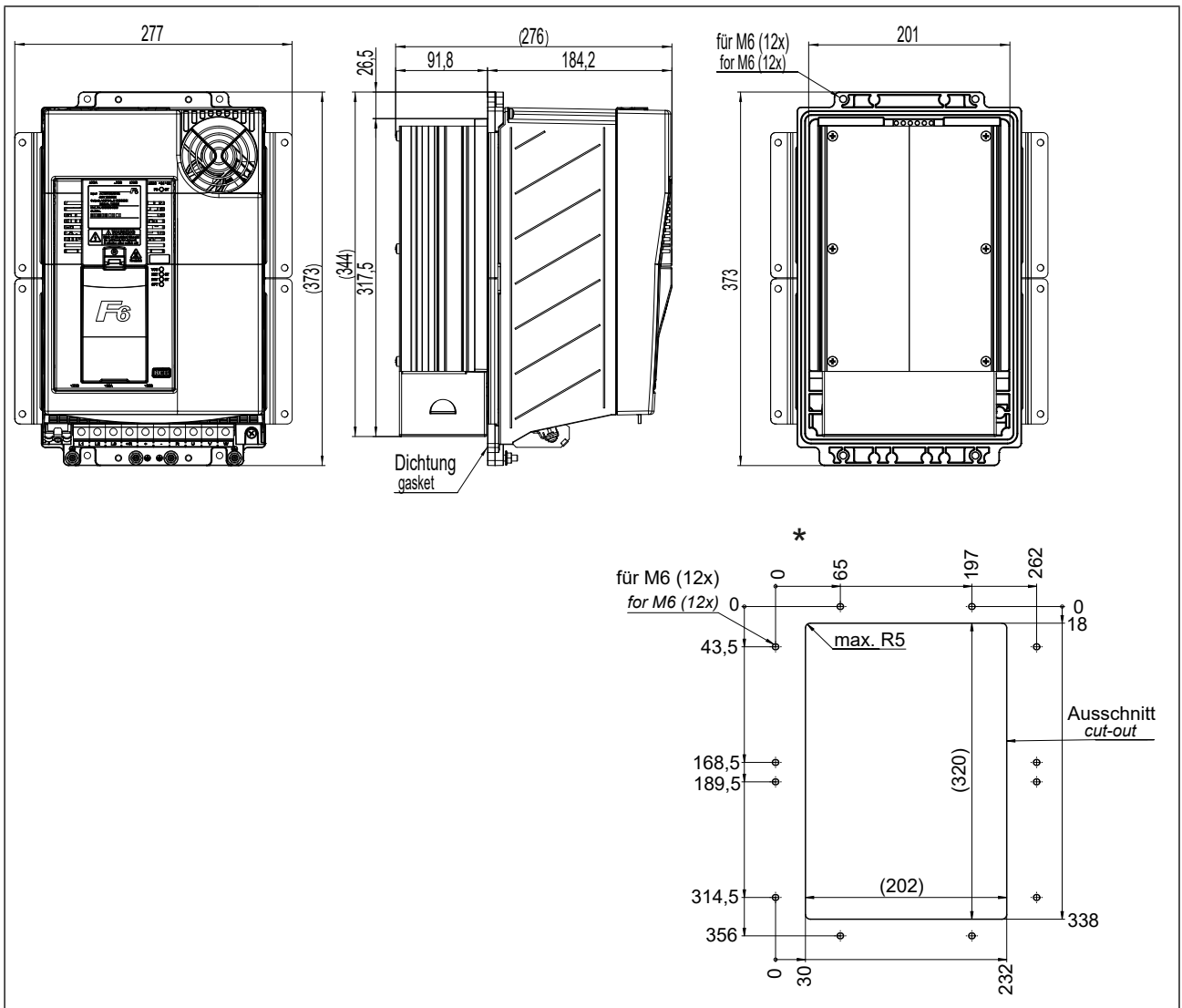
## 4 Einbau

### 4.1 Abmessungen und Gewichte

#### 4.1.1 Einbauversion Luftkühler



4.1.2 Durchsteckversion Luftkühler IP20, IP54-ready



<b>Gehäuse</b>	<b>4</b>
Gewicht	13,6 kg
*	Schaltschrankausschnitt
Abmessungen	Alle Maße in mm

Abbildung 12: Abmessungen Durchsteckversion Luftkühler IP20, IP54-ready

## 4.2 Schaltschrankeinbau

### 4.2.1 Befestigungshinweise

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

Benötigtes Material	Anzugsdrehmoment
Sechskantschraube ISO 4017 - M6 - 8.8	9 Nm 79 lb inch
Flache Scheibe ISO 7090 - 6 - 200 HV	–
<i>Tabelle 37: Befestigungshinweise für Einbauversion</i>	

Benötigtes Material	Anzugsdrehmoment
Sechskantschraube ISO 4017 - M6 - 8.8	9 Nm 79 lb inch
Flache Scheibe ISO 7090 - 6 - 200 HV	–
<i>Tabelle 38: Befestigungshinweise für Durchsteckversion</i>	

### **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.

4.2.2 Einbauabstände

Verlustleistung zur Schaltschrankauslegung => „3.3.5 Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb der 400V Peak Power-Geräte“. Abhängig von der Betriebsart / Auslastung kann hier ein geringerer Wert angesetzt werden.



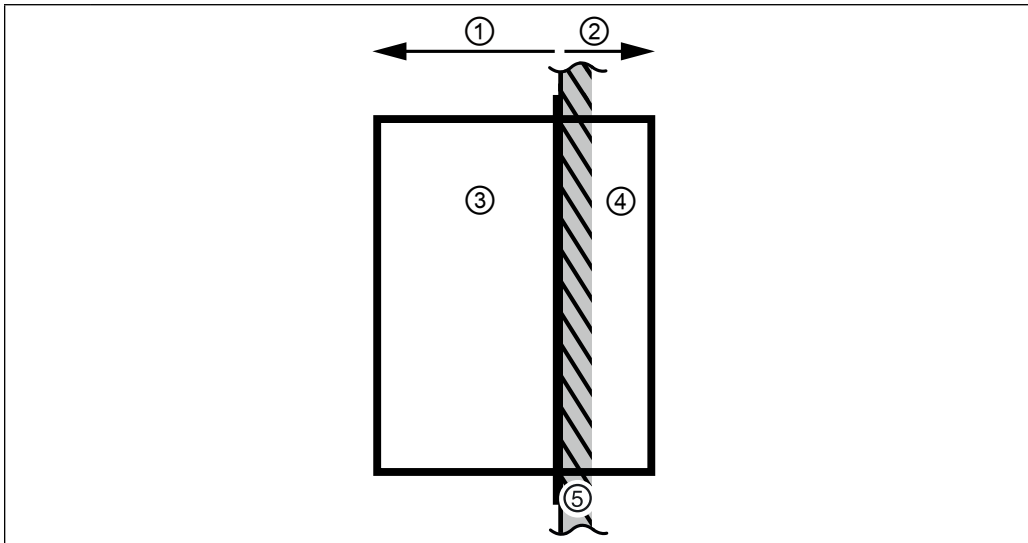
**Montage des Antriebsstromrichters**

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

Einbauabstände	Maß	Abstand in mm	Abstand in inch
	A	150	6
	B	100	4
	C	30	1,2
	D	0	0
	E	0	0
	F <sup>1)</sup>	50	2
	<sup>1)</sup> Abstand zu vorgelagerten Bedienelementen in der Schaltschranktür.		

Abbildung 13: Einbauabstände

4.2.3 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 14: 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 (=> „5.4.3 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 Regenwirkung) aussetzen!

4.2.4 Schaltschranklüftung

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

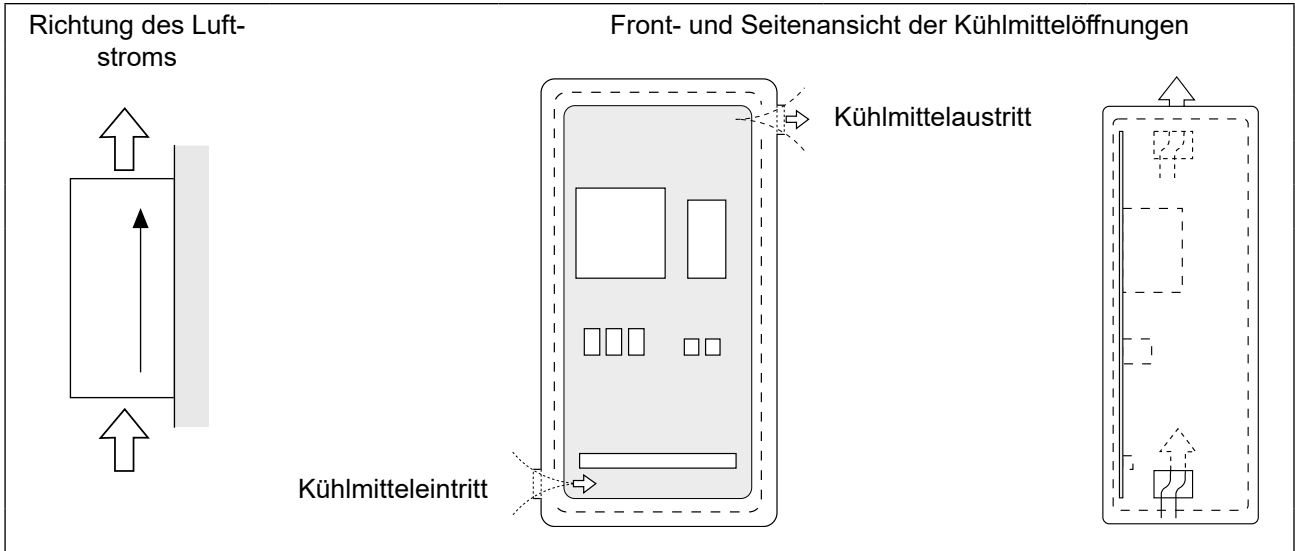
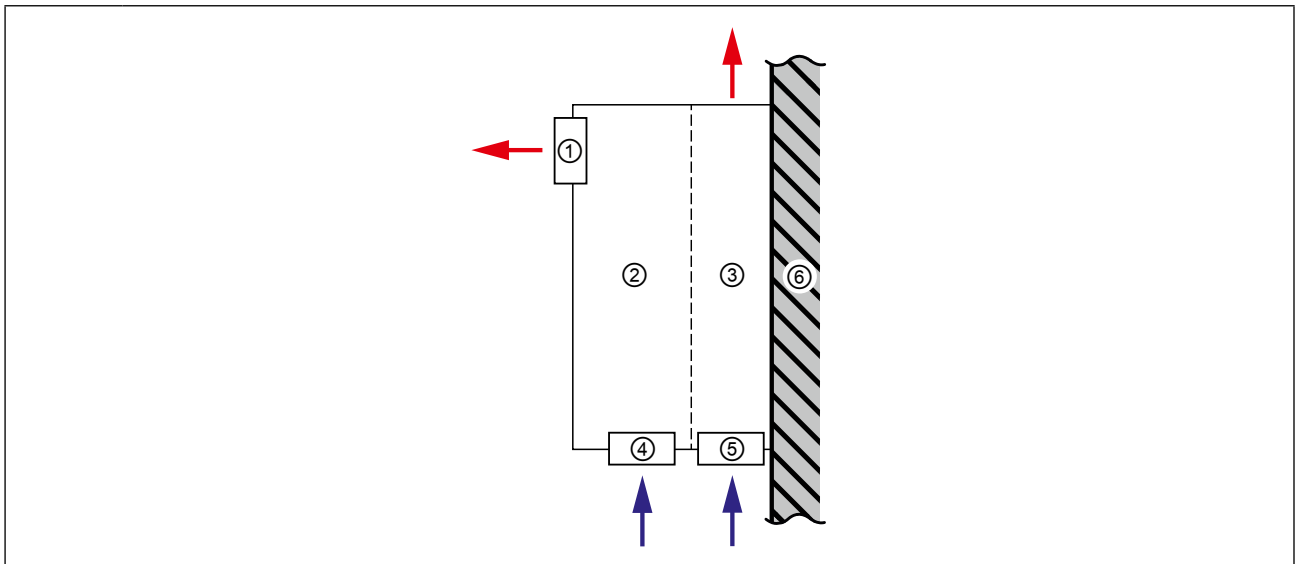


Abbildung 15: Schaltschranklüftung

4.2.5 Luftströme der Lüfter



Legende

	Richtung des Luftstroms
1	Innenraumlüfter (ab Gehäuse 4)
2	Antriebsstromrichter (Leistungsteil und Steuerung)
3	Antriebsstromrichter (Kühlkörper)
4	Innenraumlüfter (Gehäuse 2 und 3)
5	Kühlkörperlüfter (entfällt bei Flüssigkeitskühlern)
6	Gehäuse (z.B. Schaltschrankwand)

Abbildung 16: Luftströme der Lüfter

## 5 Installation und Anschluss

### 5.1 Übersicht des COMBIVERT F6

Gehäuse 4		Nr.	Name	Beschreibung
	1	–	Schirmklemmen für geschirmte Steuerleitungen.	
	2	–	Befestigungspunkte für optionales Schirmauflageblech. Die Abschirmung z.B. vom Motorkabel wird auf der Grundplatte im Schaltschrank oder auf dem optional erhältlichen Schirmauflageblech 00F6V80-4001 aufgelegt.	
	3	–	LEDs (=> Anleitung für Steuerenteil Kapitel „Übersicht“) <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Steuerkarte KOMPAKT: FS ohne Funktion.</li> <li>Bei Steuerkarte APPLIKATION und PRO: Zustandsanzeige des Sicherheitsmoduls</li> </ul>	
	4	–	Innenraumlüfter	
	5	–	Typenschilder	
	6	PE	Schutzerde; bei Anschluss der Schutzerdung darf jede Anschlussstelle nur einmal belegt werden.	
	7	X1A	Leistungsteilklemmen für: <ul style="list-style-type: none"> <li>Netzeingang</li> <li>Bremswiderstand</li> <li>DC-Versorgung</li> <li>Motoranschluss</li> </ul>	

Abbildung 17: F6 Gehäuse 4 Draufsicht

Gehäuse 4		Nr.	Name	Beschreibung			
	1	–	Schirmklemmen für geschirmte Steuerleitungen.				
	6	PE	Schutzerde; bei Anschluss der Schutzerdung darf jede Anschlussstelle nur einmal belegt werden.				
	7	X1A	Leistungsteilklemmen für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzeingang</li> <li>• Bremswiderstand</li> <li>• DC-Versorgung</li> <li>• Motoranschluss</li> </ul>				
	8	X1C	Klemme für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motortemperaturüberwachung</li> <li>• Bremsenansteuerung</li> </ul>				
	9	X3A	Geberschnittstelle Kanal A				
	10	X3B	Geberschnittstelle Kanal B				
	11	–	Kühlkörperlüfter				
	1	6	11	6	6	11	6
	<p>Abbildung 18: F6 Gehäuse 4 Vorderansicht</p>						

Gehäuse 4		Nr.	Name	Beschreibung
	4	–	Innenraumlüfter	
	12	X4C	Feldbusschnittstelle (out)	
	13	X4B	Feldbusschnittstelle (in)	
	14	X2C	Steuerklemmleiste für <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAN-Bus</li> <li>• Analoge Eingänge und analoger Ausgang</li> </ul>	
	15	X2B	Sicherheitsfunktionen / 24 V-Gleichspannungsversorgung / 2 digitale Ausgänge	
	16	X2A	Steuerklemmleiste für digitale Ein- und Ausgänge.	
	17	–	Schirmklemmen für geschirmte Steuerleitungen.	

Abbildung 19: F6 Gehäuse 4 Rückansicht mit Steuerkarte KOMPAKT



Weitere Informationen sind in der jeweiligen Steuerkartenanleitung zu finden.



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 KOMPAKT  
[www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma\\_dr\\_f6-cu-k-inst-20144795\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma_dr_f6-cu-k-inst-20144795_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)



## 5.2 Anschluss des Leistungsteils

### ACHTUNG

#### Zerstörung des Antriebsstromrichters!

- ▶ Niemals Netzeingang und Motorausgang vertauschen!

### 5.2.1 Anschluss der Spannungsversorgung

Der COMBIVERT F6 kann über die Klemmen L1, L2 und L3 (AC-Spannungsversorgung) oder über die Klemmen + und - (DC-Spannungsversorgung mit Einschaltstrombegrenzung) versorgt werden.

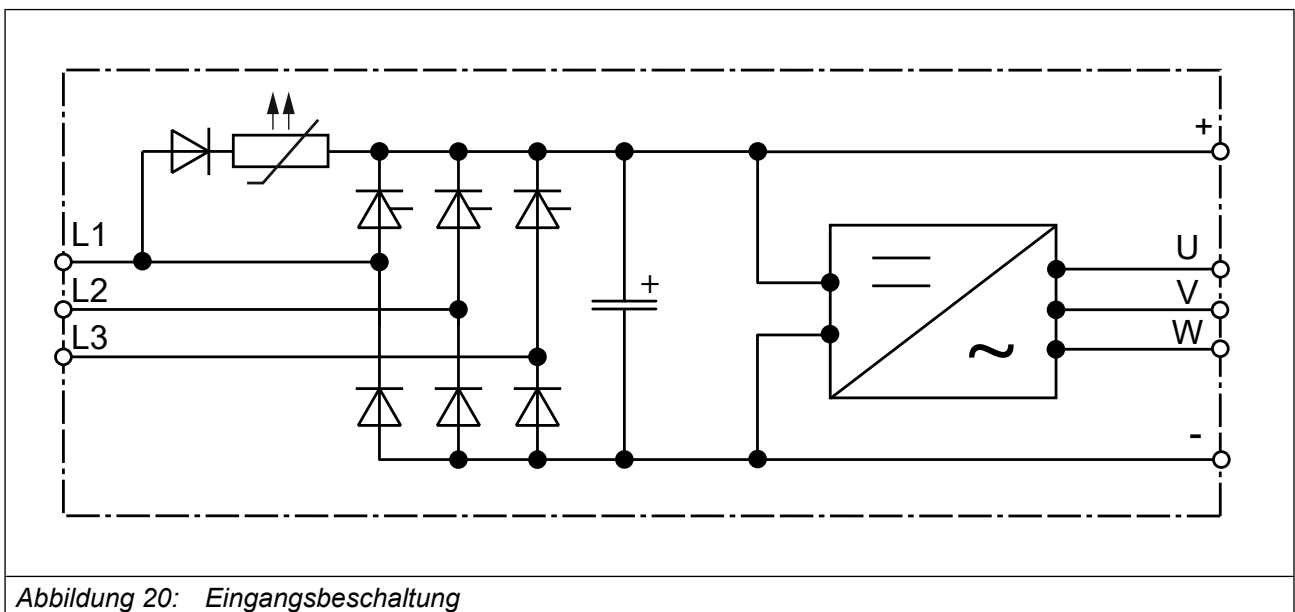


Abbildung 20: Eingangsbeschaltung

### 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.

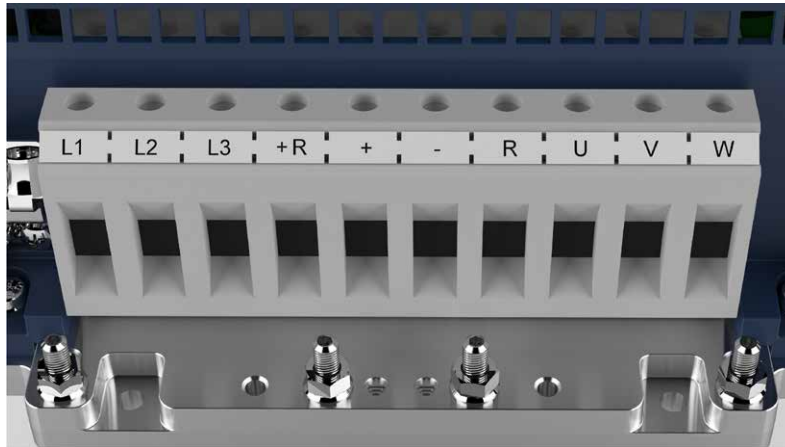
- ▶ Ohne externe Kapazität: 5 min
- ▶ Mit externer Kapazität (weitere Antriebsstromrichter): Bis zu 20 min.

### ACHTUNG

#### Keine Einschaltstrombegrenzung bei DC-Spannungsversorgung!

- ▶ Bei DC-Spannungsversorgung muss eine externe Einschaltstrombegrenzung vorgesehen werden.

5.2.1.1 Klemmleiste X1A



Name	Funktion	Querschnitt für Klemmenanschluss	Anzugsdrehmoment	Max. Anzahl der Leiter
L1	Netzanschluss 3-phasig	Flexible Leitung mit Aderendhülse 1,5...35mm <sup>2</sup> (Ohne Aderendhülse bis max. 50mm <sup>2</sup> ) Bei 2 Leitern max. 16mm <sup>2</sup>  UL: Flexible Leitung ohne Aderendhülse AWG 16...1	3,2...3,7 Nm 28...32lb inch	Für IEC: 2  Für UL: 1
L2				
L3				
+R	Anschluss für Bremswiderstand (zwischen +R und R)			
+	DC-Klemmen			
-				
R	Anschluss für Bremswiderstand (zwischen +R und R)			
U	Motoranschluss			
V				
W				

Abbildung 21: Klemmleiste X1A

## 5.2.2 Schutz- und Funktionserde



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

### 5.2.2.1 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!

Name	Funktion	Anschlussstyp	Anzugsdrehmoment
PE,	Anschluss für Schutzerde	M6-Gewindestift mit Mutter für 6,5mm Kabelschuhe	6,1...12 Nm 54...106lb inch

Abbildung 22: Anschluss für Schutzerde



### Fehlerhafte Montage des PE-Anschlusses

Als Anschluss für die Schutzerde dürfen nur die M6-Gewindestifte mit Mutter verwendet werden!

### 5.2.2.2 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)



### 5.3 Netzanschluss

#### 5.3.1 Netzzuleitung

Der Leiterquerschnitt der Netzzuleitung wird von folgenden Faktoren bestimmt:

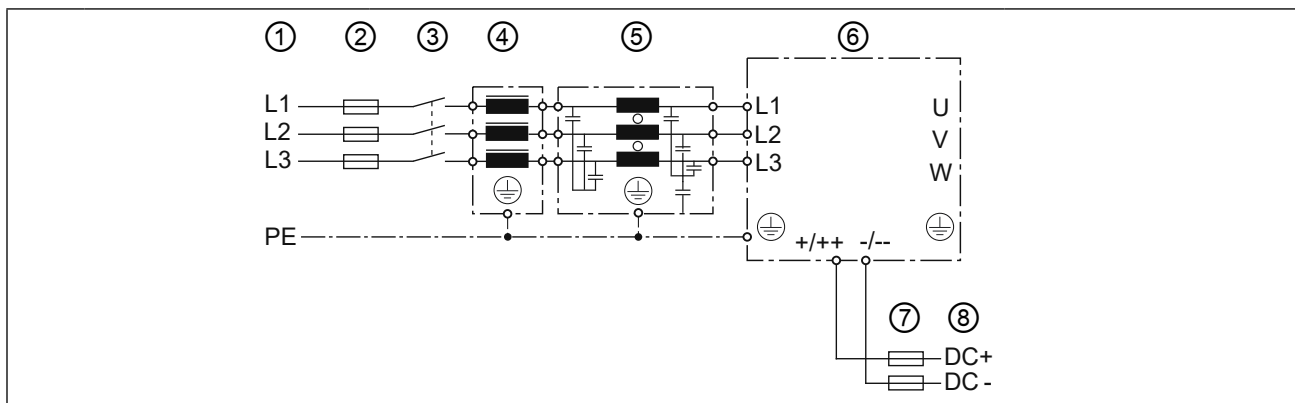
- Eingangsstrom des Antriebsstromrichters
- Verwendeter Leitungstyp
- Verlegeart und Umgebungstemperaturen
- Den vor Ort gültigen Elektrovorschriften



Der Projektierer ist für die Auslegung verantwortlich.

#### 5.3.2 AC-Netzanschluss

##### 5.3.2.1 AC-Versorgung 3-phasig



Nr.	Typ	Beschreibung
1	Netzphasen	3-phasig
	Netzform	TN, TT
		IT
	Personenschutz	Die Bemessungsspannung zwischen einem Außenleiter und dem Erdpotential (bzw. dem Sternpunkt im IT - Netz) darf maximal 300 V, USA UL: 480 / 277 V betragen. (Beim IT - Netz muss eine kurzfristige Abschaltung sichergestellt sein).
2	Netz Sicherungen	RCMA mit Trenner oder RCD Typ B
3	Netzschütz	Isolationswächter
4	Netz drossel	Siehe Hinweis im Kapitel „Absicherung der Antriebsstromrichter“.
5	HF-Filter für TN-, TT-Netze	-
	HF-Filter für IT-Netze	
6	Antriebsstromrichter	Siehe Hinweise im Kapitel „Filter und Drosseln“.
7	DC-Sicherungen	Zur Einhaltung der Grenzwerte gemäß <i>EN 61800-3</i> erforderlich.
8	DC-Versorgung	COMBIVERT F6
7	DC-Sicherungen	Siehe Hinweis im Kapitel „Absicherung der Antriebsstromrichter“.
8	DC-Versorgung	Vom Antriebsstromrichter erzeugte DC-Versorgung zum Anschluss weiterer Antriebsstromrichter => „5.3.6 DC-Verbund“

Abbildung 23: Anschluss der Netzversorgung 3-phasig

## 5.3.2.2 Hinweis zu harten Netzen

Bei Antriebsstromrichtern mit Spannungszwischenkreis hängt die Lebensdauer von der Höhe der DC-Spannung, der Umgebungstemperatur sowie von der Strombelastung der Elektrolytkondensatoren im Zwischenkreis ab. 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 Ausgangsbemessungsscheinleistung des Antriebsstromrichters ( $S_{out}$ ) sehr groß ist ( $\gg 200$ ).

$k = \frac{S_{Net}}{S_{out}} \gg 200$	z.B.	$k = \frac{2 \text{ MVA (Versorgungstrafo)}}{62 \text{ kVA (21F6)}} = 33 \rightarrow$	Keine Drossel notwendig
---------------------------------------	------	---	-------------------------



Eine Auflistung von Filtern und Drosseln => „5.4.1 Filter und Drosseln“

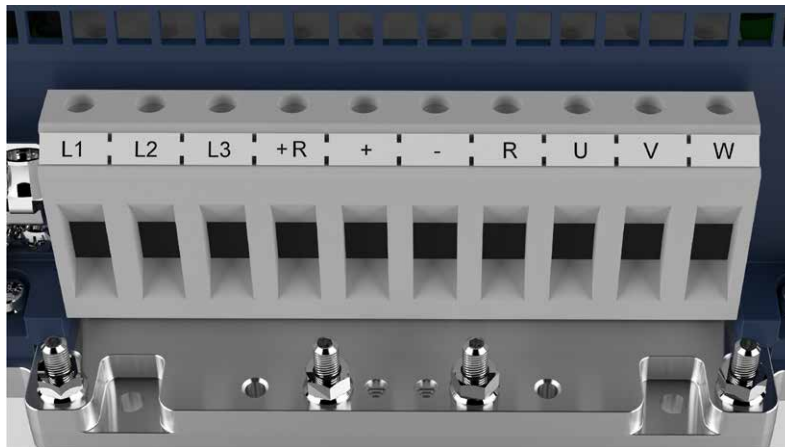
5.3.3 DC-Netzanschluss

**ACHTUNG**

**DC-Betrieb**

- ▶ Die DC-Spannungsversorgung von 230V-Geräten ist nur nach Rücksprache mit KEB zulässig!

5.3.3.1 Klemmleiste X1A DC-Anschluss



Name	Funktion	Querschnitt für Klemmenanschluss	Anzugsdrehmoment	Max. Anzahl der Leiter
+	DC-Klemmen	Flexible Leitung mit Aderendhülse 1,5...35 mm <sup>2</sup> (Ohne Aderendhülse bis max. 50 mm <sup>2</sup> ) Bei 2 Leitern max. 16 mm <sup>2</sup>	3,2...3,7 Nm 28...32 lb inch	Für IEC: 2
-		UL: Flexible Leitung ohne Aderendhülse AWG 16...1		Für UL: 1

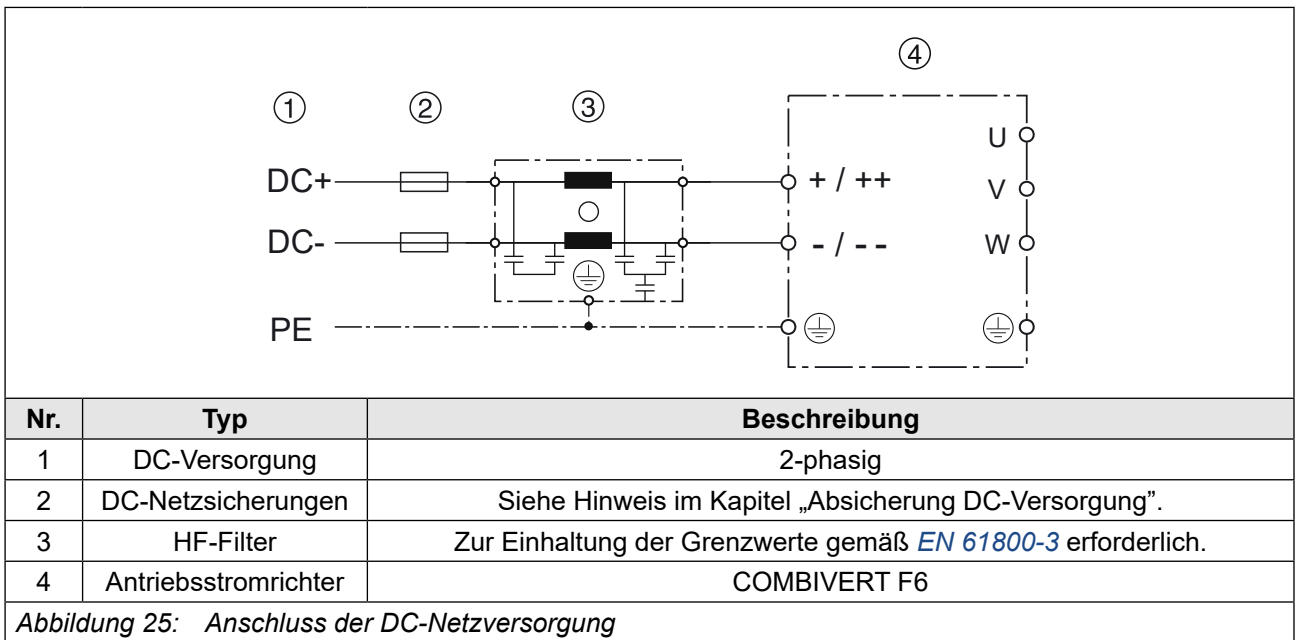
Abbildung 24: Klemmleiste X1A DC-Anschluss

5.3.3.2 DC-Versorgung

**ACHTUNG**

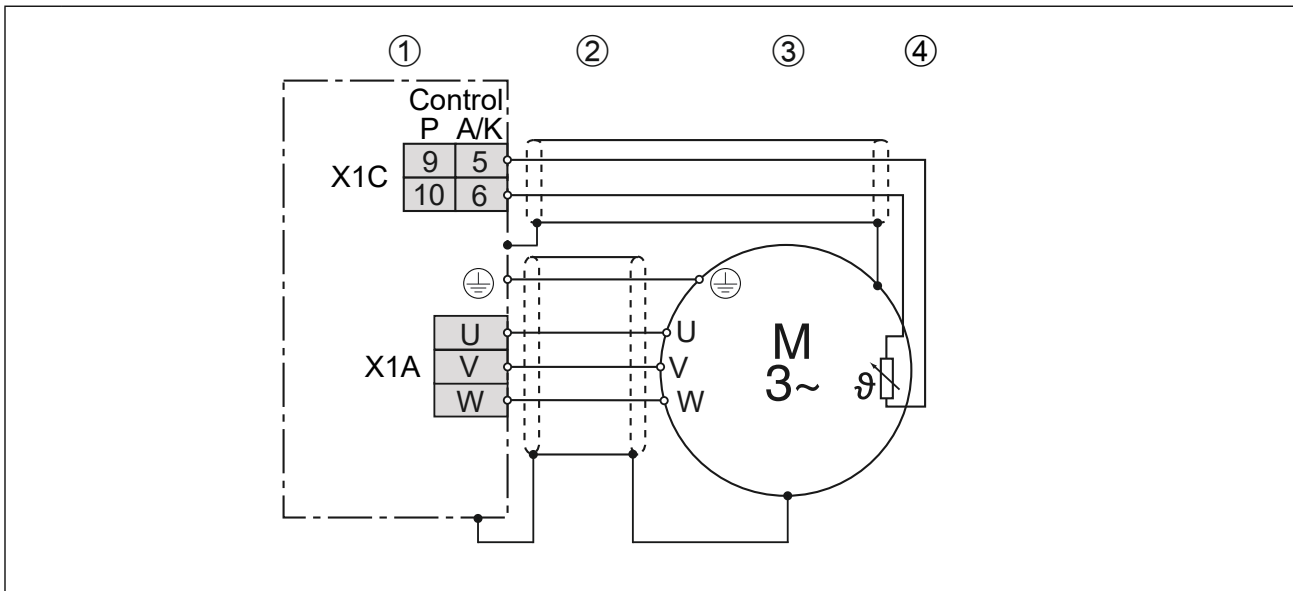
**Zerstörung des Antriebsstromrichters!**

► Niemals „+ / ++“ und „- / --“ vertauschen!



5.3.4 Anschluss des Motors

5.3.4.1 Verdrahtung des Motors

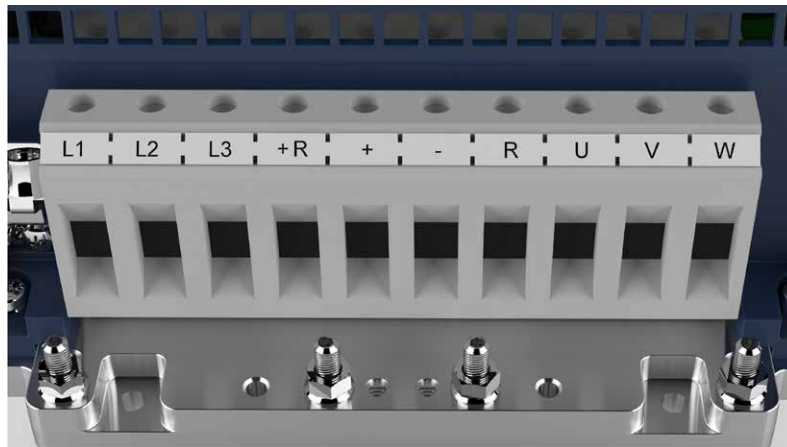


**Legende**

1	KEB COMBIVERT
2	Motorleitung, Schirm beidseitig und großflächig auf den metallisch blanken Rahmen oder die Montageplatte auflegen (ggf. Lack entfernen)
3	Drehstrommotor
4	Temperaturüberwachung (optional) => <i>Gebrauchsanleitung „Steuerteil“</i>

Abbildung 26: Verdrahtung des Motors

## 5.3.4.2 Klemmleiste X1A Motoranschluss



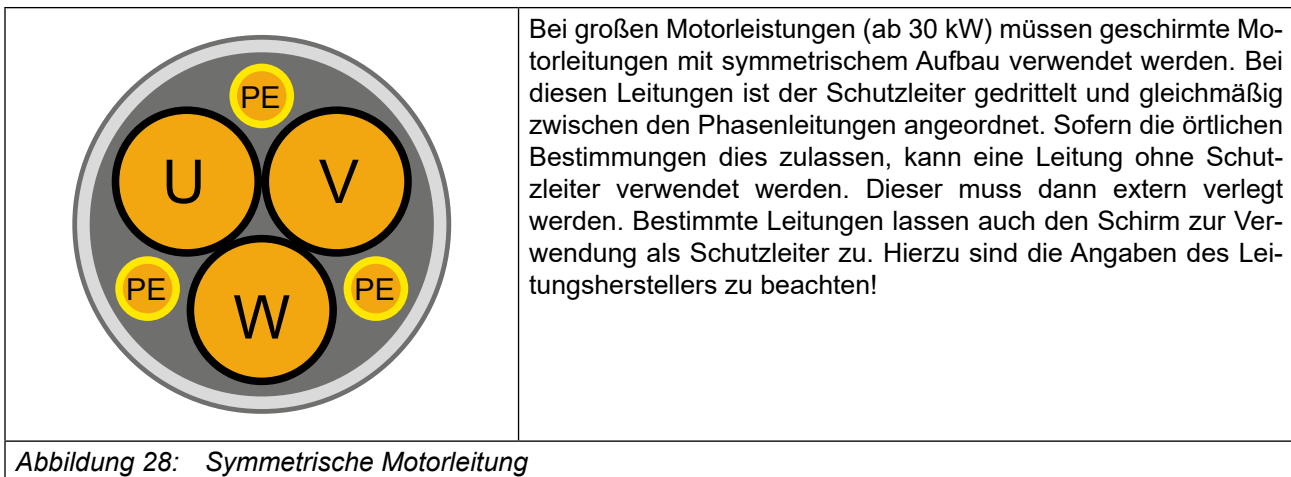
Name	Funktion	Querschnitt für Klemmenanschluss	Anzugsdrehmoment	Max. Anzahl der Leiter
U	Motoranschluss	Flexible Leitung mit Aderendhülse 1,5...35mm <sup>2</sup> (Ohne Aderendhülse bis max. 50mm <sup>2</sup> ) Bei 2 Leitern max. 16mm <sup>2</sup>  UL: Flexible Leitung ohne Aderendhülse AWG 16...1	3,2...3,7 Nm 28...32 lb inch	Für IEC: 2  Für UL: 1
V				
W				

Abbildung 27: Klemmleiste X1A Motoranschluss

## 5.3.4.3 Auswahl der Motorleitung

Bei kleinen Leistungen in Verbindung mit langen Motorleitungslängen spielt die richtige Verdrahtung sowie die Motorleitung selbst eine wichtige Rolle. Kapazitätsarme Leitungen (Empfehlung: Phase/Phase < 65 pF/m, Phase/Schirm < 120 pF/m) am Antriebsstromrichterausgang haben folgende Auswirkungen:

- Ermöglichen größere Motorleitungslängen => „5.3.4.4 Motorleitungslänge und Leitungsgebundene Störgrößen bei AC-Versorgung“
- Bessere EMV-Eigenschaften (Reduktion der Gleichtakt Ausgangsströme gegen Erde)



## 5.3.4.4 Motorleitungslänge und Leitungsgebundene Störgrößen bei AC-Versorgung

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).



Durch den Einsatz von Motordrosseln oder Motorfiltern lässt sich die Leitungslänge erheblich verlängern. KEB empfiehlt den Einsatz ab einer Leitungslänge von 25 m.



Weitere Informationen zur Motorleitungslänge sind der entsprechenden Filteranleitung zu entnehmen.

#### 5.3.4.5 Motorleitungslänge bei Parallelbetrieb von Motoren

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

$$\text{Resultierende Motorleitungslänge} = \sum \text{Einzelleitungslängen} \times \sqrt{\text{Anzahl der Motorleitungen}}$$

#### 5.3.4.6 Motorleitungsquerschnitt

Der Motorleitungsquerschnitt ist abhängig

- von der Form des Ausgangsstroms (z.B. Oberwellengehalt).
- vom realen Effektivwert des Motorstroms.
- von der Leitungslänge.
- vom Typ der verwendeten Leitung.
- von Umgebungsbedingungen wie Bündelung und Temperatur.

#### 5.3.4.7 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 ( $>15\text{m}$ ) 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.

5.3.4.8 Anschluss der Bremsenansteuerung und der Temperaturüberwachung (X1C)

Im COMBIVERT ist eine umschaltbare Temperatursauswertung implementiert.

Es stehen verschiedene Betriebsarten der Auswertung zur Verfügung. Diese sind abhängig von der Steuerkarte => *Gebrauchsanleitung "Steuerteil"*.

Die gewünschte Betriebsart ist per Software einstellbar (dr33). Wird die Auswertung nicht benötigt, muss sie per Software (mit Parameter pn12 = 7) deaktiviert werden => *Programmierhandbuch*.

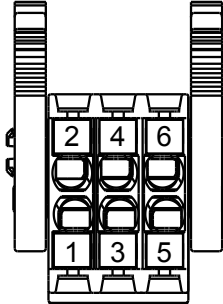
X1C	PIN	Name	Beschreibung
	1	BR+	Bremsenansteuerung / Ausgang +
	2	BR-	Bremsenansteuerung / Ausgang -
	3	reserviert	—
	4	reserviert	—
	5	TA1	Temperaturerfassung / Ausgang +
	6	TA2	Temperaturerfassung / Ausgang -

Abbildung 29: Klemmleiste X1C für Steuerkarte APPLIKATION und KOMPAKT

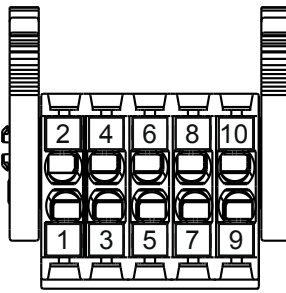
X1C	PIN	Name	Beschreibung
	1	BR+	Bremsenansteuerung / Ausgang +
	2	BR-	Bremsenansteuerung / Ausgang -
	3	0V	Zur Versorgung der Rückmeldeeingänge
	4	24Vout	
	5	DIBR1	Rückmeldeeingang 1 für Bremse oder Relais
	6	DIBR2	Rückmeldeeingang 2 für Bremse oder Relais
	7	reserviert	—
	8	reserviert	—
	9	TA1	Temperaturerfassung / Eingang +
	10	TA2	Temperaturerfassung / Eingang -

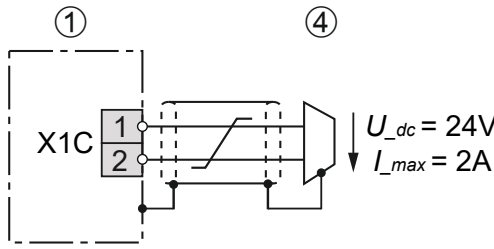
Abbildung 30: Klemmleiste X1C für Steuerkarte PRO

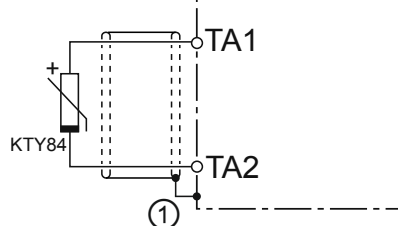
**ACHTUNG**

**Störungen durch falsche Leitungen oder Verlegung!**

**Fehlfunktionen der Steuerung durch kapazitive oder induktive Einkopplung.**

- ▶ Leitungen vom Motortemperatursensor (auch geschirmt) nicht zusammen mit Steuerleitungen verlegen.
- ▶ Leitungen vom Motortemperatursensor innerhalb der Motorleitungen nur mit doppelter Abschirmung zulässig!

		<p>Bei Steuerkarte APPLIKATION und KOMPAKT: Die Spannung zur Ansteuerung einer Bremse ist von der internen Spannungsversorgung entkoppelt. Die Bremse funktioniert nur bei externer Versorgung.</p> <p>Bei Steuerkarte PRO: Die Bremse kann sowohl mit interner als auch externer Spannung versorgt werden. Spannungstoleranzen und Ausgangsströme unterscheiden sich bei interner oder externer Spannungsversorgung.</p>
1	COMBIVERT	Spezifikation in der jeweiligen => <i>Gebrauchsanleitung "Steuerteil"</i> beachten.
4	Bremse	
Abbildung 31: Anschluss der Bremsenansteuerung		

		<p>KTY-Sensoren sind gepolte Halbleiter und müssen in Durchlassrichtung betrieben werden! Die Anode an TA1 und die Kathode an TA2 anschließen! Nichtbeachtung führt zu Fehlmessungen im oberen Temperaturbereich. Ein Schutz der Motorwicklung ist dann nicht mehr gewährleistet.</p>
1	Anschluss über Schirmauflageblech (falls nicht vorhanden, auf der Montageplatte auflegen).	
Abbildung 32: Anschluss eines KTY-Sensors		

**ACHTUNG****Kein Schutz der Motorwicklung bei falschem Anschluss!**

- ▶ KTY-Sensoren in Durchlassrichtung betreiben.
- ▶ KTY-Sensoren nicht mit anderen Erfassungen kombinieren.



Weitere Hinweise zur Verdrahtung der Temperaturüberwachung und der Bremsenansteuerung sind in der jeweiligen Steuerteilanleitung zu beachten.

### 5.3.5 Anschluss und 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  
=> „3.3 Gerätedaten der 400V Peak Power-Geräte“

**⚠ VORSICHT**

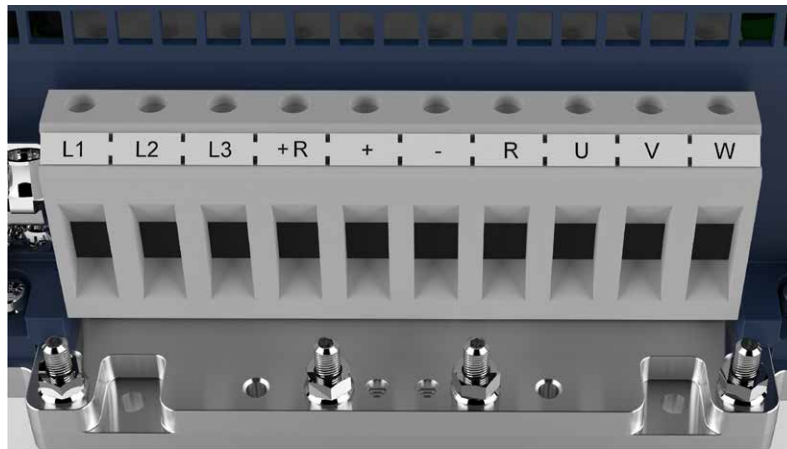


**Heiße Oberflächen durch Belastung des Bremswiderstands!**

**Verbrennung der Haut!**

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

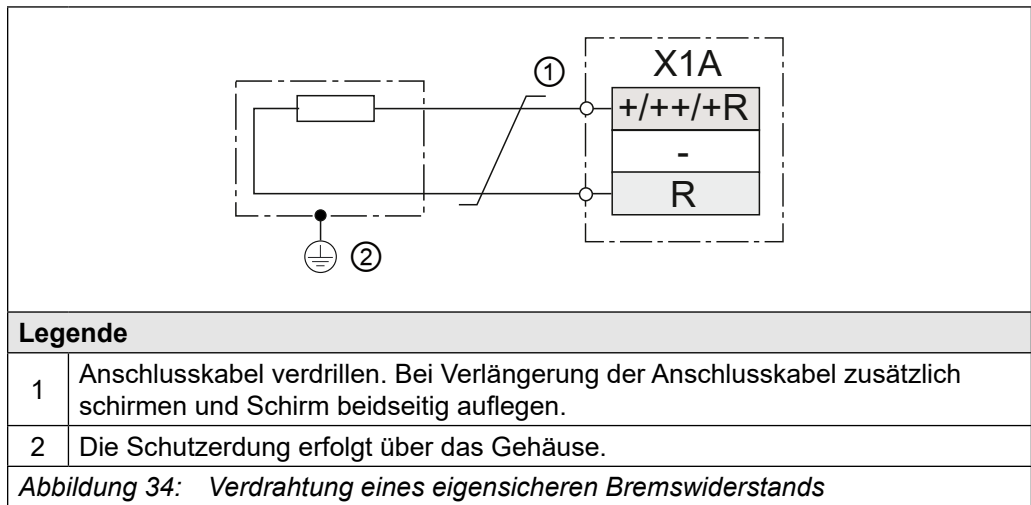
## 5.3.5.1 Klemmleiste X1A Anschluss Bremswiderstand



Name	Funktion	Querschnitt für Klemmenanschluss	Anzugsdrehmoment	Max. Anzahl der Leiter
+R	Anschluss für Bremswiderstand (zwischen +R und R)	Flexible Leitung mit Aderendhülse 1,5...35 mm <sup>2</sup> (Ohne Aderendhülse bis max. 50 mm <sup>2</sup> ) Bei 2 Leitern max. 16 mm <sup>2</sup>  UL: Flexible Leitung ohne Aderendhülse AWG 16...1	3,2...3,7 Nm 28...32 lb inch	Für IEC: 2  Für UL: 1
R				

Abbildung 33: Klemmleiste X1A Anschluss Bremswiderstand

5.3.5.2 Verwendung eigensicherer Bremswiderstände



Eigensichere Bremswiderstände verhalten sich im Fehlerfall wie eine Schmelzsicherung. Sie unterbrechen sich ohne Brandgefahr.

Weitere Hinweise zu eigensicheren Bremswiderständen

[www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma\\_dr\\_safe-braking-resistors-20106652\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma_dr_safe-braking-resistors-20106652_de.pdf)



5.3.5.3 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“](#)



Verwendung nicht eigensicherer Bremswiderstände mit erweiterter Temperaturüberwachung

[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)

Kapitel „Anschluss eines Bremswiderstands mit erweiterter Temperaturüberwachung“.



### 5.3.6 DC-Verbund

In einem DC-Verbund werden die Zwischenkreise mehrerer Antriebsstromrichter gekoppelt. Der Energieaustausch wird so untereinander ermöglicht und die Energieeffizienz der Anwendung wird erhöht.

Dieser Antriebsstromrichter kann als Teil eines DC-Verbundes entweder über die DC-Klemmen versorgt werden => „5.3.3 DC-Netzanschluss“ oder über die DC-Klemmen weitere Antriebsstromrichter versorgen => „5.3.2 AC-Netzanschluss“.



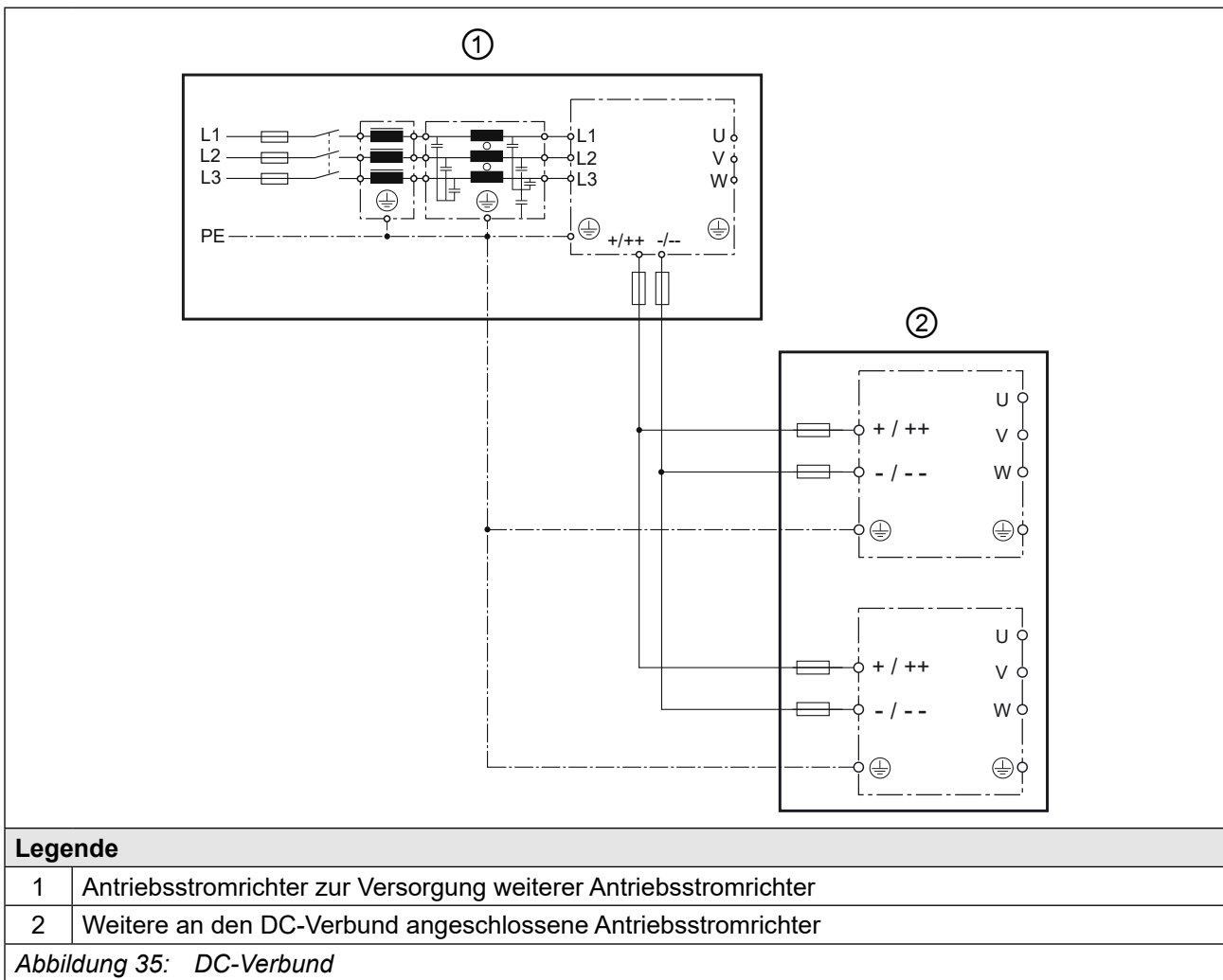
---

KEB Antriebsstromrichter erfüllen bei DC-Versorgung die Anforderungen der EMV-Produktnorm EN IEC 61800-3. Aufgrund der Vielzahl der möglichen Verschaltungsmöglichkeiten im DC-Verbund liegt die Konformität des Gesamtsystems im Verantwortungsbereich des Anwenders

---

**Folgende zusätzliche Sicherheitshinweise müssen bei der Verwendung dieses Antriebsstromrichters in einem DC-Verbund beachtet werden:**

- Dieser Antriebsstromrichter darf ausschließlich zusammen mit anderen F6 und S6 Antriebsstromrichtern der 400V-Klasse im DC-Verbund betrieben werden.
- Dieser Antriebsstromrichter muss in einem Gehäuse verbaut sein.
- Dieser Antriebsstromrichter muss an den DC-Klemmen mit Sicherungen geschützt werden => „3.3.6.2 Absicherung bei DC-Versorgung“.
- Nach Auslösung einer Sicherung im DC-Verbund, infolge eines Kurzschlusses, sollten aufgrund der Gefahr einer Vorschädigung alle Sicherungen im DC-Verbund ausgetauscht werden.
- Die Parametrierung der Eingangphasenausfallerkennung muss angepasst werden => F6 Programmierhandbuch.



**① Bei Verwendung dieses Antriebsstromrichters zur Versorgung weiterer Antriebsstromrichter über die DC-Klemmen muss zusätzlich folgendes beachtet werden:**

- Die max. vorladbare Gesamtkapazität (interne Kapazität + externe Kapazität) darf nicht überschritten werden => „[Tabelle 34: DC-Zwischenkreis / Bremstransistorfunktion der 400V Peak Power-Geräte](#)“.
- Die min. Wartezeit zwischen zwei Vorladevorgängen muss eingehalten werden => „[5.2.1 Anschluss der Spannungsversorgung](#)“.
- Während der Vorladung dürfen über die DC-Klemmen versorgte Antriebsstromrichter nicht belastet werden.
- Die Überlastung des Gleichrichters muss durch den Anwender verhindert werden => „[3.3.4 Übersicht der Gleichrichterdaten für 400 V-Geräte](#)“.

**② Bei Versorgung dieses Antriebsstromrichters über die DC-Klemmen muss zusätzlich folgendes beachtet werden:**

- Die Vorladung des Antriebsstromrichters muss durch den versorgenden Antriebsstromrichter oder ein externes Vorlademodul erfolgen.

## 5.4 Zubehör

### 5.4.1 Filter und Drosseln

Spannungsklasse	Antriebsstromrichtergröße	HF-Filter	Netzdrossel 50 Hz / 4% $U_k$
230V	16	20E6T60-3000	16Z1B03-1000
	17	20E6T60-3000	17Z1B03-1000

Tabelle 39: Filter und Drosseln für 230V-Geräte

Spannungsklasse	Antriebsstromrichtergröße	HF-Filter	Netzdrossel 50 Hz / 4% $U_k$
400V	18	18E6T60-3000	18Z1B04-1000
	19	20E6T60-3000	19Z1B04-1000

Tabelle 40: Filter und Drosseln für 400V-Geräte



Die angegebenen Filter und Drosseln sind für Bemessungsbetrieb ausgelegt.

### 5.4.2 Schirmauflageblech Anbausatz

Bezeichnung	Materialnummer
Schirmauflageblech Anbausatz	00F6V80-4001

Tabelle 41: Schirmauflageblech Anbausatz

### 5.4.3 Dichtung IP54-ready Geräte

Bezeichnung	Materialnummer
Dichtung IP54	40F6T45-0004

Tabelle 42: Dichtung für IP54-ready Geräte

### 5.4.4 Nebenbaubremswiderstände



Technische Daten und Auslegung zu eigensicheren Bremswiderständen

[www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma\\_dr\\_safe-braking-resistors-20106652\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma_dr_safe-braking-resistors-20106652_de.pdf)



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)



## 6 Abnahmen und Zulassungen

### 6.1 CE-Kennzeichnung

Die mit einem CE Logo gekennzeichneten Antriebsstromrichter halten die Anforderungen, die durch die 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.  
=> „6.3 Weitere Informationen und Dokumentation“

---

## 6.2 UL-Zertifizierung

	<p>Eine Abnahme gemäß UL ist bei KEB Antriebsstromrichtern auf dem Typenschild durch nebenstehendes Logo gekennzeichnet.</p>	<p>UL file number E167544</p>
---	--	-----------------------------------

Zur Konformität gemäß UL für einen Einsatz auf dem nordamerikanischen und kanadischen Markt sind folgende zusätzliche Hinweise unbedingt zu beachten (englischer Originaltext):

- All models: Maximum Surrounding Air Temperature: 45°C
- Use 75°C Copper Conductors Only
- Models 18F6, 19F6 and 20F6: Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum when protected by Class J Fuses, see instruction manual for Branch Circuit Protection details.

All Models: Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 30000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum when protected by Semiconductor Fuses by SIBA, Type 20 189 20, or by EATON, Type 170M1368, or by motor controller, see instruction manual for Branch Circuit Protection details.

When DC supplied:

Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 50000 rms Symmetrical Amperes, 680 Volts DC Maximum when protected by Semiconductor Fuses as Specified in the Manual.

CSA: For Canada, this marking shall be provided on the device or on a separate label shipped with the device.

Details of the prescribed Branch Circuit Protection as specified in the below section 'Branch Circuit Protection' of this Report need to be marked in the instruction manual.

- Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the Manufacturer Instructions, National Electrical Code and any additional local codes.

CSA: For Canada: Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the Canadian Electrical Code, Part I"

- For installations according to Canadian National Standard C22.2 No. 274-13: For use in Pollution Degree 2 and Overvoltage Category III environments only.
- Control Circuit Overcurrent Protection Required or equivalent.
- **WARNING** – The opening of the branch circuit protective device may be an indication that a fault current has been interrupted. To reduce the risk of fire or electrical shock, current-carrying parts and other components of the controller should be examined and replaced if damaged. If burnout of the current element of an overload relay occurs, the complete overload relay must be replaced.

- Internal Overload Protection Operates prior to reaching the 130% of the Motor Full Load Current, see manual for adjustment instructions or equivalent wording.
- External break resistor ratings and duty cycle:
  - Duty cycle 50%
  - Max. 60 sec on-time, (60 sec off-time)
- Internal break resistor ratings and duty cycle:
  - Duty cycle 0.79%
  - Max. 0.95 sec on-time, (119.05 sec off-time)

### 6.3 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

## 7 Änderungshistorie

Version	Datum	Beschreibung
00	2024-05	Vorserienversion der Anleitung erstellt.
01	2024-08	Aufnahme der 230V-Geräte
02	2025-07	UL-Text aktualisiert. Angaben zu Motorschutzschalter, Leistungsschalter aufgenommen. Beschreibung der 400 V DC-Ready Geräte aufgenommen.
03	2025-11	Aufnahme der Gerätegröße 17 mit 230V.Redaktionelle Änderungen.

## 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
		TTL	Logik mit 5V Betriebsspannung
		USB	Universell serieller Bus
		VARAN	Echtzeit-Ethernet-Bussystem
Not-Aus	Abschalten der Spannungsversorgung im Notfall		
Not-Halt	Stillsetzen eines Antriebs im Notfall (nicht spannungslos)		
OC	Überstrom (Overcurrent)		
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:	Typenschild (exemplarisch) .....	21
Abbildung 2:	Konfigurierbare Optionen.....	22
Abbildung 3:	Abschaltzeit t in Abhängigkeit der Überlast I/IN bei OC Level 260 % (OL).....	29
Abbildung 4:	Abschaltzeit t in Abhängigkeit der Überlast I/IN bei OC Level 270 % (OL).....	30
Abbildung 5:	Typische Überlastcharakteristik in den unteren Ausgangsfrequenzen (OL2) Bsp. 16er-Gerät.....	32
Abbildung 6:	Abschaltzeit t in Abhängigkeit der Überlast I/IN bei OC Level 240 % (OL).....	39
Abbildung 7:	Abschaltzeit t in Abhängigkeit der Überlast I/IN bei OC Level 270 % (OL).....	40
Abbildung 8:	Typische Überlastcharakteristik in den unteren Ausgangsfrequenzen (OL2) Bsp. 19er-Gerät.....	42
Abbildung 9:	Blockschaltbild des Energieflusses.....	50
Abbildung 10:	Schaltverhalten der Lüfter Beispiel Kühlkörperlüfter.....	53
Abbildung 11:	Abmessungen Einbauversion Luftkühler .....	54
Abbildung 12:	Abmessungen Durchsteckversion Luftkühler IP20, IP54-ready .....	55
Abbildung 13:	Einbauabstände.....	57
Abbildung 14:	Montage von IP54-ready Geräten.....	58
Abbildung 15:	Schaltschranklüftung.....	59
Abbildung 16:	Luftströme der Lüfter.....	59
Abbildung 17:	F6 Gehäuse 4 Draufsicht.....	60
Abbildung 18:	F6 Gehäuse 4 Vorderansicht .....	61
Abbildung 19:	F6 Gehäuse 4 Rückansicht mit Steuerkarte KOMPAKT .....	62
Abbildung 20:	Eingangsbeschaltung.....	63
Abbildung 21:	Klemmleiste X1A.....	64
Abbildung 22:	Anschluss für Schutzerde .....	65
Abbildung 23:	Anschluss der Netzversorgung 3-phasig .....	66
Abbildung 24:	Klemmleiste X1A DC-Anschluss.....	68
Abbildung 25:	Anschluss der DC-Netzversorgung.....	69
Abbildung 26:	Verdrahtung des Motors.....	70
Abbildung 27:	Klemmleiste X1A Motoranschluss.....	71
Abbildung 28:	Symmetrische Motorleitung .....	72
Abbildung 29:	Klemmleiste X1C für Steuerkarte APPLIKATION und KOMPAKT .....	74
Abbildung 30:	Klemmleiste X1C für Steuerkarte PRO.....	74
Abbildung 31:	Anschluss der Bremsenansteuerung.....	75
Abbildung 32:	Anschluss eines KTY-Sensors .....	75
Abbildung 33:	Klemmleiste X1A Anschluss Bremswiderstand.....	77
Abbildung 34:	Verdrahtung eines eigensicheren Bremswiderstands.....	78
Abbildung 35:	DC-Verbund .....	80

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Typenschlüssel .....	20
Tabelle 2:	Klimatische Umweltbedingungen.....	23
Tabelle 3:	Mechanische Umweltbedingungen .....	24
Tabelle 4:	Weitere Umweltbetriebsbedingungen .....	24
Tabelle 5:	Geräteeinstufung .....	25
Tabelle 6:	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	25
Tabelle 7:	Übersicht der 230V Peak Power-Gerätedaten.....	27
Tabelle 8:	Eingangsspannungen und -frequenzen der 230V-Geräte .....	27
Tabelle 9:	DC-Zwischenkreisspannung für 230V-Geräte .....	27
Tabelle 12:	Ein- und Ausgangsströme der 230V Peak Power-Geräte .....	28
Tabelle 10:	Ausgangsspannungen und -frequenzen der 230V-Geräte .....	28
Tabelle 11:	Beispiel zur Berechnung der möglichen Motorspannung für 230V .....	28
Tabelle 13:	Frequenzabhängiger Maximalstrom für Gerätegröße 16 Peak Power .....	33
Tabelle 14:	Frequenzabhängiger Maximalstrom für Gerätegröße 17 Peak Power .....	34
Tabelle 15:	Verlustleistung der 230V Peak Power-Geräte .....	35
Tabelle 16:	Absicherungen für 230V Peak Power-Geräte.....	35
Tabelle 17:	Übersicht der 400V Peak Power-Gerätedaten.....	37
Tabelle 18:	Eingangsspannungen und -frequenzen der 400V-Geräte .....	37
Tabelle 19:	DC-Zwischenkreisspannung für 400V-Geräte .....	37
Tabelle 22:	Ein- und Ausgangsströme der 400V Peak Power-Geräte .....	38
Tabelle 20:	Ausgangsspannungen und -frequenzen der 400V-Geräte .....	38
Tabelle 21:	Beispiel zur Berechnung der möglichen Motorspannung für 400V .....	38
Tabelle 23:	Frequenzabhängiger Maximalstrom für Gerätegröße 18 Peak Power .....	43
Tabelle 24:	Frequenzabhängiger Maximalstrom für Gerätegröße 19 Peak Power .....	44
Tabelle 25:	Übersicht der Gleichrichterdaten für 400V-Geräte .....	44
Tabelle 26:	Verlustleistung der 400V Peak Power-Geräte .....	45
Tabelle 27:	Absicherungen für 400V Peak Power-Geräte.....	45
Tabelle 28:	DC-Absicherungen für 400V / 480V-Geräte.....	46
Tabelle 29:	Empfohlene Motorschutzschalter / Leistungsschalter für 400V / 480V-Geräte.....	47
Tabelle 30:	Alternative Motorschutzschalter / Leistungsschalter für 400V / 480V-Geräte.....	48
Tabelle 31:	Schaltfrequenz und Temperatur für 230V Peak Power-Geräte.....	49
Tabelle 32:	Schaltfrequenz und Temperatur für 400V Peak Power-Geräte.....	49
Tabelle 33:	DC-Zwischenkreis / Bremstransistorfunktion der 230V Peak Power-Geräte.....	51
Tabelle 34:	DC-Zwischenkreis / Bremstransistorfunktion der 400V Peak Power-Geräte.....	52
Tabelle 35:	Lüfter.....	52
Tabelle 36:	Schaltpunkte der Lüfter.....	53
Tabelle 37:	Befestigungshinweise für Einbauversion .....	56
Tabelle 38:	Befestigungshinweise für Durchsteckversion .....	56
Tabelle 39:	Filter und Drosseln für 230V-Geräte .....	81
Tabelle 40:	Filter und Drosseln für 400V-Geräte .....	81
Tabelle 41:	Schirmauflageblech Anbausatz.....	81
Tabelle 42:	Dichtung für IP54-ready Geräte .....	81



**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)