



# COMBIVERT G6

GEBRAUCHSANLEITUNG | INSTALLATION G6 GEHÄUSE E

Originalanleitung  
Dokument 20086994 DE 07



## 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.  
[www.keb.de/nc/de/suche](http://www.keb.de/nc/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. Weitere Informationen befinden sich im Kapitel „Zertifizierung“.

### 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.

[www.keb.de/de/agb](http://www.keb.de/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>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>8</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>9</b>
<b>Glossar</b> .....	<b>10</b>
<b>Normen für Antriebsstromrichter</b> .....	<b>12</b>
Produktnormen, die direkt für den Antriebsstromrichter gelten: .....	12
Basisnormen, auf die Antriebsstromrichternormen direkt verweisen: .....	12
Normen, die im Umfeld des Antriebsstromrichters verwendet und herangezogen werden: .....	13
<b>1 Grundlegende Sicherheitshinweise</b> .....	<b>14</b>
<b>1.1 Zielgruppe</b> .....	<b>14</b>
<b>1.2 Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung</b> .....	<b>14</b>
<b>1.3 Einbau und Aufstellung</b> .....	<b>15</b>
<b>1.4 Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>16</b>
1.4.1 EMV-gerechte Installation .....	17
1.4.2 Spannungsprüfung .....	17
1.4.3 Isolationsmessung .....	17
<b>1.5 Inbetriebnahme und Betrieb</b> .....	<b>18</b>
<b>1.6 Wartung</b> .....	<b>19</b>
<b>1.7 Instandhaltung</b> .....	<b>20</b>
<b>1.8 Entsorgung</b> .....	<b>20</b>
<b>2 Produktbeschreibung</b> .....	<b>21</b>
<b>2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch</b> .....	<b>21</b>
2.1.1 Restgefahren .....	21
<b>2.2 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch</b> .....	<b>21</b>
<b>2.3 Produktmerkmale</b> .....	<b>22</b>
<b>2.4 Typenschlüssel</b> .....	<b>23</b>
<b>3 Technische Daten</b> .....	<b>25</b>
<b>3.1 Betriebsbedingungen</b> .....	<b>25</b>
3.1.1 Klimatische Umweltbedingungen .....	25
3.1.2 Mechanische Umweltbedingungen .....	26
3.1.3 Chemisch/Mechanisch aktive Stoffe .....	26
3.1.4 Elektrische Betriebsbedingungen .....	27

3.1.4.1	Geräteeinstufung.....	27
3.1.4.2	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	27
<b>3.2</b>	<b>Technische Daten 400V-Geräte .....</b>	<b>28</b>
3.2.1	Überlast und Derating .....	29
<b>3.3</b>	<b>Mechanische Installation .....</b>	<b>31</b>
3.3.1	Abmessungen und Gewichte.....	31
3.3.1.1	Einbauversion.....	31
3.3.1.2	Durchsteckversion.....	32
3.3.1.3	Flat-Rear-Version .....	33
3.3.2	Schaltschrankeinbau .....	34
3.3.2.1	Belüftung im Schaltschrank.....	34
3.3.2.2	Schaltschrankauschnitt für Durchsteckversion.....	35
3.3.3	Verlustleistung.....	35
<b>4</b>	<b>Installation und Anschluss .....</b>	<b>36</b>
4.1	Übersicht des COMBIVERT G6 .....	36
4.2	Anschluss des Leistungsteils .....	37
4.2.1	Anschluss der Spannungsversorgung.....	37
4.2.1.1	Verdrahtungshinweise .....	37
4.2.1.2	Netzklemmleiste X1A .....	38
4.2.2	Ableitströme.....	38
4.2.3	AC-Anschluss.....	39
4.2.3.1	AC-Versorgung 400V / 3-phasig.....	39
4.2.3.2	Versorgungsleitung.....	39
4.2.4	DC-Anschluss.....	40
4.2.4.1	Anschluss bei Gleichspannungsversorgung.....	40
4.2.4.2	Klemmleiste X1B DC-Anschluss .....	40
4.2.5	Anschluss des Motors .....	41
4.2.5.1	Auswahl des Motorkabels.....	41
4.2.5.2	Leitungsgeführte Störgrößen in Abhängigkeit der Motorleitungslänge bei AC-Versorgung .....	41
4.2.5.3	Motorleitungslänge bei Betrieb an Gleichspannung (DC) .....	41
4.2.5.4	Motorleitungslänge bei Parallelbetrieb von Motoren .....	42
4.2.5.5	Motorleitungsquerschnitt .....	42
4.2.5.6	Verschaltung des Motors.....	42
4.2.5.7	Klemmleiste X1B Motoranschluss.....	42
4.2.5.8	Verdrahtung des Motors.....	43
4.2.6	Anschluss eines Bremswiderstands.....	43
4.2.6.1	Klemmleiste X1B Anschluss Bremswiderstand .....	43
4.2.6.2	Verdrahtung eines eigensicheren Bremswiderstands .....	44
4.2.6.3	Verwendung nicht eigensicherer Bremswiderstände .....	44
4.2.7	Anschluss einer Temperaturerfassung .....	45
4.2.7.1	Temperaturerfassung Klemmen T1, T2.....	45

4.2.7.2 Klemmleiste X1C Temperaturerfassung.....	45
4.2.7.3 Nutzung der Temperaturerfassung.....	46
4.2.8 Angaben zu Abschlusstests.....	46
<b>4.3 Berechnung der Motorspannung.....</b>	<b>46</b>
<b>5 Zubehör .....</b>	<b>47</b>
5.1 Anbausatz Schirmauflageblech Einbauversion.....	47
5.2 Dichtungsset Durchsteckversion .....	48
5.3 Ferritringe.....	48
<b>6 Zertifizierung .....</b>	<b>49</b>
6.1 CE-Kennzeichnung.....	49
6.2 Funktionale Sicherheit.....	49
6.3 UL-Kennzeichnung.....	49
6.4 Weitere Informationen und Dokumentation.....	51
<b>7 Änderungshistorie.....</b>	<b>52</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Maximale Auslastung und schaltfrequenzabhängiges Derating .....	29
Abbildung 2:	Überlastkennlinie .....	30
Abbildung 3:	Abmessungen und Gewichte für Gehäuse E Einbauversion .....	31
Abbildung 4:	Abmessungen und Gewichte für Gehäuse E Durchsteckversion .....	32
Abbildung 5:	Abmessungen und Gewichte für Gehäuse E Flat-Rear-Version .....	33
Abbildung 6:	Einbauabstände .....	34
Abbildung 7:	Schaltschranklüftung.....	34
Abbildung 8:	Schaltschrankausschnitt .....	35
Abbildung 9:	Übersicht des COMBIVERT G6 .....	36
Abbildung 10:	Eingangsbeschaltung / Antriebsstromrichtertyp .....	37
Abbildung 11:	Netzklemmleiste X1A.....	38
Abbildung 12:	Anschluss der Netzversorgung .....	39
Abbildung 13:	Anschluss bei Gleichspannungsversorgung .....	40
Abbildung 14:	Klemmleiste X1B DC-Anschluss .....	40
Abbildung 15:	Klemmleiste X1B Motoranschluss .....	42
Abbildung 16:	Verdrahtung des Motors.....	43
Abbildung 17:	Klemmleiste X1B Motoranschluss .....	43
Abbildung 18:	Verdrahtung eines eigensicheren Bremswiderstands.....	44
Abbildung 19:	Temperaturerfassung Klemmen T1, T2 .....	45
Abbildung 20:	Klemmleiste X1C Temperaturerfassung .....	45
Abbildung 21:	Anschlussbeispiele des Temperatureinganges .....	46
Abbildung 22:	G6 Gehäuse E Einbauversion mit optionalem Anbausatz .....	47

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Typenschlüssel .....	23
Tabelle 2:	Klimatische Umweltbedingungen.....	25
Tabelle 3:	Mechanische Umweltbedingungen.....	26
Tabelle 4:	Chemisch/Mechanisch aktive Stoffe .....	26
Tabelle 5:	GeräteEinstufung .....	27
Tabelle 6:	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	27
Tabelle 7:	Technische Daten 400V-Geräte .....	28
Tabelle 8:	Ableitströme .....	38
Tabelle 9:	Leitungsgeführte Störgrößen in Abhängigkeit der Motorleitungslänge bei AC-Versorgung.....	41
Tabelle 10:	Motorleitungslänge bei Betrieb an Gleichspannung (DC).....	41
Tabelle 11:	Berechnung der Motorspannung .....	46
Tabelle 12:	Anbausatz Schirmauflageblech Einbauversion für G6 Gehäuse E .....	47
Tabelle 13:	Dichtungssset Durchsteckversion für G6 Gehäuse E.....	48

## Glossar

0V	Erdpotenzialfreier Massepunkt	FU	Antriebsstromrichter
1ph	1-phasiges Netz	Gebernachbildung	Softwaregenerierter Geberausgang
3ph	3-phasiges Netz	GND	Bezugspotenzial, Masse
AC	Wechselstrom oder -spannung	GTR7	Bremstransistor
AFE	Ab 07/2019 ersetzt AIC die bisherige Bezeichnung AFE	Hersteller	Der Hersteller ist KEB, sofern nicht anders bezeichnet (z.B. als Maschinen-, Motoren-, Fahrzeug- oder Klebstoffhersteller)
AFE-Filter	Ab 07/2019 ersetzt AIC-Filter die bisherige Bezeichnung AFE-Filter	HF-Filter	Hochfrequenzfilter zum Netz
AIC	Active Infeed Converter	Hiperface	Bidirektionale Geberschnittstelle der Fa. Sick-Stegmann
AIC-Filter	Filter für Active Infeed Converter	HMI	Visuelle Benutzerschnittstelle (Touchscreen)
Applikation	Die Applikation ist die bestimmungsgemäße Verwendung des KEB-Produktes	HSP5	Schnelles, serielles Protokoll
ASCL	Geberlose Regelung von Asynchronmotoren	HTL	Inkrementelles Signal mit einer Ausgangsspannung (bis 30V) -> TTL
Auto motor ident.	Automatische Motoridentifikation; Einmessen von Widerstand und Induktivität	IEC	Internationale Norm
AWG	Amerikanische Kodierung für Leitungsquerschnitte	IP xx	Schutzart (xx für Level)
B2B	Business-to-business	KEB-Produkt	Das KEB-Produkt ist das Produkt welches Gegenstand dieser Anleitung ist
BiSS	Open-Source-Echtzeitschnittstelle für Sensoren und Aktoren (DIN 5008)	KTY	Silizium Temperatursensor (gepolt)
CAN	Feldbussystem	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)
CDM	Vollständiges Antriebsmodul inkl. Hilfsausrüstung (Schaltschrank)	MCM	Amerikanische Maßeinheit für große Leitungsquerschnitte
COMBIVERT	KEB Antriebsstromrichter	Modulation	Bedeutet in der Antriebstechnik, dass die Leistungshalbleiter angesteuert werden
COMBIVIS	KEB Inbetriebnahme- und Parametriersoftware	MTTF	Mittlere Lebensdauer bis zum Ausfall
DC	Gleichstrom oder -spannung	NN	Normalnull
DI	Demineralisiertes Wasser, auch als deionisiertes (DI) Wasser bezeichnet	Not-Aus	Abschalten der Spannungsversorgung im Notfall
DIN	Deutsches Institut für Normung	Not-Halt	Stillsetzen eines Antriebs im Notfall (nicht spannungslos)
DS 402	CiA DS 402 - CAN-Geräteprofil für Antriebe	OC	Überstrom (Overcurrent)
ED	Einschaltdauer	OH	Überhitzung
EMS	Energy Management System	OL	Überlast
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	OSSD	Ausgangsschaltelement; Ausgangssignal, dass in regelmäßigen Abständen auf seine Abschaltbarkeit hin geprüft wird. (Sicherheitstechnik)
EN	Europäische Norm	PDS	Leistungsantriebssystem inkl. Motor und Meßfühler
EnDat	Bidirektionale Geberschnittstelle der Fa. Heidenhain	PE	Schutzerde
Endkunde	Der Endkunde ist der Verwender des Kunden-Produkts	PELV	Sichere Schutzkleinspannung, geerdet
EtherCAT	Echtzeit-Ethernet-Bussystem der Fa. Beckhoff		
Ethernet	Echtzeit-Bussystem - definiert Protokolle, Stecker, Kabeltypen		
FE	Funktionserde		
FSoE	Funktionale Sicherheit über Ethernet		

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 $R_0=100\Omega$
Pt1000	Temperatursensor mit $R_0=1000\Omega$
PTC	Kaltleiter zur Temperaturerfassung
PWM	Pulsweitenmodulation (auch Pulsbreitenmodulation)
RJ45	Modulare Steckverbindung mit 8 Leitungen
SCL	Geberlose Regelung von Synchronmotoren
SELV	Sichere Schutzkleinspannung, ungeerdet (<60V)
SIL	Der Sicherheitsintegritätslevel ist eine Maßeinheit zur Quantifizierung der Risikoreduzierung. Begriff aus der Sicherheitstechnik (EN 61508-1...7)
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SS1	Sicherheitsfunktion „Sicherer Halt 1“ gemäß IEC 61800-5-2
SSI	Synchron-serielle Schnittstelle für Geber
STO	Sicherheitsfunktion „sicher abgeschaltetes Drehmoment“ gemäß IEC 61800-5-2
TTL	Inkrementelles Signal mit einer Ausgangsspannung bis 5V
USB	Universell serieller Bus
VARAN	Echtzeit-Ethernet-Bussystem

## Normen für Antriebsstromrichter

### Produktnormen, die direkt für den Antriebsstromrichter gelten:

EN61800-2	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe Teil 2: Allgemeine Anforderungen - Festlegungen für die Bemessung von Niederspannungs-Wechselstrom-Antriebssystemen mit einstellbarer Frequenz (VDE 0160-102, IEC 61800-2)
EN61800-3	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren (VDE 0160-103, IEC 61800-3)
EN61800-5-1	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen (VDE 0160-105-1, IEC 61800-5-1)
EN61800-5-2	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit (VDE 0160-105-2, UL61800-5-2, IEC 22G/264/CD)
UL61800-5-1	Amerikanische Version der EN61800-5-1 mit „National Deviations“

### Basisnormen, auf die Antriebsstromrichternormen direkt verweisen:

EN55011	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren (IEC/CISPR 11)
EN55021	Störung von Mobilfunkübertragungen in Gegenwart von Impulsstörgrößen - Verfahren zur Beurteilung der Beeinträchtigung und Maßnahmen zur Verbesserung der Übertragungsqualität (IEC/CISPR/D/230/FDIS)
EN60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (VDE 0470, IEC 60529)
EN60664-1	Isulationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1)
EN60721-3-1	Klassifizierung von Umgebungsbedingungen - Teil 3-1: Klassifizierung von Einflussgrößen in Gruppen und deren Grenzwerte - Hauptabschnitt 1: Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)
EN60721-3-2	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 2: Transport (IEC 60721-3-2)
EN60721-3-3	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt (IEC 60721-3-3)
EN61000-2-1	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2: Environment - Section 1: Description of the environment - Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signalling in public power supply systems
EN61000-2-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 2-4: Umgebungsbedingungen; Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen in Industrieanlagen (IEC 61000-2-4)
EN61000-4-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 61000-4-2)
EN61000-4-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3)
EN61000-4-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/ Burst (IEC 61000-4-4)
EN61000-4-5	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 61000-4-5)

EN61000-4-6	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren - Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder (IEC 61000-4-6)
EN61000-4-34	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-34: Prüf- und Messverfahren - Prüfungen der Störfestigkeit von Geräten und Einrichtungen mit einem Netzstrom > 16 A je Leiter gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen (IEC 61000-4-34)
EN61508-1...7	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme Teil 1...7 (VDE 0803-1...7, IEC 61508-1...7)
EN62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (VDE 0113-50, IEC 62061)
EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1)

### Normen, die im Umfeld des Antriebstromrichters verwendet und herangezogen werden:

DGUV Vorschrift 3	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
DNVGL-CG-0339	Environmental test specification for electrical, electronic and programmable equipments and systems
DIN EN 12502-1...5	Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe - Teil 1...5
DIN IEC 60364-5-54	Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter (IEC 364/1610/CD)
DIN VDE 0100-729	Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 7-729: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art - Bedienungsgänge und Wartungsgänge (IEC 60364-7-729); Deutsche Übernahme HD 60364-7-729
EN 1037	Sicherheit von Maschinen - Vermeidung von unerwartetem Anlauf; Deutsche Fassung EN 1037
EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen (VDE 0113-1, IEC 44/709/CDV)
EN 60439-1	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen (IEC 60439-1)
EN 60947-7-1	Niederspannungsschaltgeräte - Teil 7-1: Hilfseinrichtungen - Reihenklempen für Kupferleiter (IEC 60947-7-1:2009)
EN 60947-8	Niederspannungsschaltgeräte - Teil 8: Auslösegeräte für den eingebauten thermischen Schutz (PTC) von rotierenden elektrischen Maschinen (IEC 60947-8:2003 + A1:2006 + A2:2011)
EN 61373	Bahnanwendungen - Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen - Prüfungen für Schwingen und Schocken (IEC 61373)
EN 61439-1	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 121B/40/CDV:2016); Deutsche Fassung FprEN 61439-1:2016
VGB R 455 P	Wasserbehandlung und Werkstoffeinsatz in Kühlsystemen
DIN EN 60939-1	Passive Filter für die Unterdrückung von elektromagnetischen Störungen - Teil 1: Fachgrundspezifikation (IEC 60939-1:2005 + Corrigendum: 2005)

# 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 *DIN IEC 60364-5-54*.
- 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 *DIN IEC 60364-5-54* 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.
- Die Verdrahtung ist mit flexibler Kupferleitung für eine Temperatur > 75°C auszuführen.
- Der Anschluss der Antriebsstromrichter ist nur an symmetrische Netze mit einer Spannung Phase (L1, L2, L3) gegen Nulleiter/Erde (N/PE) von maximal 300 V zulässig, USA UL: 480 / 277 V.. Bei Versorgungsnetzen mit höheren Spannungen muss ein entsprechender Trenntransformator vorgeschaltet werden. Bei Nichtbeachtung gilt die Steuerung nicht mehr als PELV-Stromkreis.
- Der Errichter von Anlagen oder Maschinen hat sicherzustellen, dass bei einem vorhandenen oder neu verdrahteten Stromkreis mit PELV die Forderungen erfüllt bleiben.
- Bei Antriebsstromrichtern ohne sichere Trennung vom Versorgungskreis (gemäß [EN 61800-5-1](#)) sind alle Steuerleitungen in weitere Schutzmaßnahmen (z.B. doppelt isoliert oder abgeschirmt, geerdet und isoliert) einzubeziehen.
- Bei Verwendung von Komponenten, die keine potenzialgetrennten Ein-/Ausgänge verwenden, ist es erforderlich, dass zwischen den zu verbindenden Komponenten Potenzialgleichheit besteht (z.B. durch Ausgleichsleitung). Bei Missachtung können die Komponenten durch Ausgleichströme zerstört werden.

#### 1.4.1 EMV-gerechte Installation

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



Hinweise zur EMV-gerechten Installation sind hier zu finden.

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



#### 1.4.2 Spannungsprüfung

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



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



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

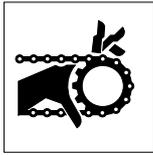
#### 1.4.3 Isolationsmessung

Eine Isolationsmessung (gemäß [EN 60204-1](#) Kapitel 18.3) mit DC 500V 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.



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

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



### ACHTUNG

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

##### Vorzeitige Alterung der Elektrolytkondensatoren!

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

### **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"

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

## 2 Produktbeschreibung

Bei der Gerätereihe COMBIVERT G6 handelt es sich um Antriebsstromrichter, die für den universellen Einsatz an gesteuerten Drehstromantrieben entwickelt wurden. Der COMBIVERT ist für den Betrieb an synchronen und asynchronen Motoren optimiert und mit einem integrierten EMV-Filter ausgestattet.

Der COMBIVERT erfüllt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie. Die harmonisierten Normen der Reihe [EN 61800-5-1](#) für Antriebsstromrichter werden angewendet.

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.

Abhängig von der Ausführung 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 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 Ausnahmehbedingungen 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 G6
Leistungsbereich:	11...30 kW / 400V
Gehäuse:	E

Der COMBIVERT G6 zeichnet sich durch die folgenden Merkmale aus:

- Betrieb von Drehstromasynchronmotoren und Drehstromsynchronmotoren, jeweils in den Betriebsarten gesteuert oder geregelt ohne Drehzahlrückführung
- Folgende Feldbussysteme werden unterstützt: EtherCAT, VARAN, IO-Link oder CANOpen
- Systemübergreifendes Bedienkonzept
- Großer Betriebstemperaturbereich
- Geringe Schaltverluste durch IGBT-Leistungsteil
- Geringe Geräusentwicklung durch hohe Schaltfrequenzen
- Verschiedene Kühlkörperkonzepte:
  - Luftkühler als Einbauversion
  - Flat-Rear-Version
- Temperaturgesteuerte Lüfter, austauschbar
- Abhängig von der Betriebsart, sind die Momentengrenzen sowie S-Kurven einstellbar (zum Schutz des Getriebes)
- Generelle Schutzfunktionen der COMBIVERT Serie gegen Überstrom, Überspannung, Erdschluss und Übertemperatur
- Analoge Ein- und Ausgänge, digitale Ein- und Ausgänge, Bremsenansteuerung und -versorgung, Motorschutz durch  $I^2t$ , KTY- oder PTC-Eingang, Diagnose-schnittstelle, Feldbusschnittstelle (abhängig von der Steuerkarte)
- Potentialfreier Relaisausgang

## 2.4 Typenschlüssel

<b>x x</b>	<b>G6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>-x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>			
								Kühlkörperausführung <sup>4)</sup>	0: Luftkühlung 1: Flat Rear		
								Regelung, Tastatur, Display <sup>4)</sup>	0: U/f gesteuert ohne Display 1: U/f gesteuert mit Display A: U/f gesteuert ohne Display; LT extern versorgbar B: U/f gesteuert mit Display; LT extern versorgbar 2: SCL <sup>5)</sup> geregelt SSM ohne Display; LT extern versorgbar 3: SCL <sup>5)</sup> geregelt SSM mit Display; LT extern versorgbar 4: ASCL <sup>6)</sup> geregelt ASM ohne Display; LT extern versorgbar 5: ASCL <sup>6)</sup> geregelt ASM mit Display; LT extern versorgbar		
									Schaltfrequenz; Kurzzeitgrenzstrom; Überstromabschaltung <sup>4)</sup>	5: 4 kHz / 150% / 180% 9: 4 kHz / 180% / 216% A: 8 kHz / 180% / 216%	
									Spannung/ Anschlussart <sup>4)</sup>	0: 1ph 230 V AC/DC 3: 3ph 400 V AC/DC 5: 400 V DC A-Z: Kunden-/Sonderversionen (Firmware, Hardware, Download)	
										Gehäuse	A, B, C, E
									Ausstattung	0: Kein Filter, kein Bremstransistor, keine Sicherheitsfunktion STO 1: Kein Filter, mit Bremstransistor, keine Sicherheitsfunktion STO 3: Interner Filter, mit Bremstransistor, keine Sicherheitsfunktion STO A: Wie 0 mit STO B: Wie 1 mit STO D: Wie 3 mit STO H: Wie A mit f=0 Hz I: Wie B mit f=0 Hz L: Wie D mit f=0 Hz	
										Steuerungstyp	C: Analog / Digital (standard) D: CAN <sup>® 2)</sup> E: IO-Link <sup>® 3)</sup> F: EtherCAT <sup>® 1)</sup> I: VARAN
								Baureihe			COMBIVERT G6
								Gerätegröße			07...19
Tabelle 1: Typenschlüssel											

- 1)  EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.
- 2)  CANopen® ist eine eingetragene Marke der CAN in AUTOMATION - International Users and Manufacturers Group e.V.
- 3)  IO-LINK® ist eine eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
- 4) Nicht gültig bei Kunden-/Sonderversionen.
- 5) SCL = Sensorless Closed Loop
- 6) ASCL = Asynchronous Sensorless Closed Loop



---

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

---

## 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 (-10...45 °C)
	Flüssigkeit	–	–	5...40 °C
Relative Luftfeuchte		EN 60721-3-3	3K3	5...85 % (ohne Kondensation)
Bau- und Schutzart		EN 60529	IP20	Schutz gegen Fremdkörper > ø12,5 mm Kein Schutz gegen Wasser Nichtleitfähige Verschmutzung, gelegentliche Betauung wenn PDS außer Betrieb ist.
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

Lagerung	Norm	Klasse	Bemerkungen
Schwingungsgrenzwerte	EN 60721-3-1	1M2	Schwingungsamplitude 1,5 mm (2...9Hz) Beschleunigungsamplitude 5 m/s <sup>2</sup> (9...200 Hz)
Schockgrenzwerte	EN 60721-3-1	1M2	40 m/s <sup>2</sup> ; 22 ms
Transport	Norm	Klasse	Bemerkungen
Schwingungsgrenzwerte	EN 60721-3-2	2M1	Schwingungsamplitude 3,5 mm (2...9Hz) Beschleunigungsamplitude 10 m/s <sup>2</sup> (9...200 Hz) (Beschleunigungsamplitude 15 m/s <sup>2</sup> (200...500 Hz)) <sup>1)</sup>
Schockgrenzwerte	EN 60721-3-2	2M1	100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms
Betrieb	Norm	Klasse	Bemerkungen
Schwingungsgrenzwerte	EN 60721-3-3	3M4	Schwingungsamplitude 3,5 mm (2...9Hz) Beschleunigungsamplitude 10 m/s <sup>2</sup> (9...200 Hz)
	EN 61800-5-1	–	Schwingungsamplitude 0,075 mm (10...57 Hz) Beschleunigungsamplitude 10 m/s <sup>2</sup> (57...150 Hz)
Schockgrenzwerte	EN 60721-3-3	3M4	100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms

Tabelle 3: Mechanische Umweltbedingungen

<sup>1)</sup> Nicht getestet.

3.1.3 Chemisch/Mechanisch aktive Stoffe

Lagerung	Norm	Klasse	Bemerkungen	
Kontamination	EN 60721-3-1	Gase	1C2	–
		Feststoffe	1S2	–
Transport	Norm	Klasse	Bemerkungen	
Kontamination	EN 60721-3-2	Gase	2C2	–
		Feststoffe	2S2	–
Betrieb	Norm	Klasse	Bemerkungen	
Kontamination	EN 60721-3-3	Gase	3C2	–
		Feststoffe	3S2	–

Tabelle 4: Chemisch/Mechanisch aktive Stoffe

### 3.1.4 Elektrische Betriebsbedingungen

#### 3.1.4.1 Geräteeinstufung

Anforderung	Norm	Klasse	Bemerkungen
Überspannungskategorie	EN 61800-5-1	III	–
	EN 60664-1		–
Verschmutzungsgrad	EN 60664-1	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
Leitungsgebundene Störungen	EN 61800-3	C2	–
Abgestrahlte Störungen	EN 61800-3	C2	–
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 - Leistungsschnittstellen	EN 61000-4-4	4 kV	–
Surge - Leistungsschnittstellen	EN 61000-4-5	1 kV 2 kV	Phase-Phase Phase-Erde
Leitungsgeführte Störgrößen, 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
Spannungsschwankungen/-einbrüche	EN 61000-2-1 EN 61000-4-34	–	-15 %...+10 % 90 %
Frequenzänderungen	EN 61000-2-4	–	≤ 2 %
Spannungsabweichungen	EN 61000-2-4	–	±10 %
Spannungsunsymmetrien	EN 61000-2-4	–	≤ 3 %

Tabelle 6: Elektromagnetische Verträglichkeit

**3.2 Technische Daten 400V-Geräte**

Gerätegröße		16	17	18	19
Gehäuse		E			
Netzphasen		3			
Ausgangsbemessungsleistung	$S_{out}$ / kVA	23	29	35	42
Max. Motorbemessungsleistung	$P_{mot}$ / kW	15	18,5	22	30
Ausgangsbemessungsstrom	$I_N$ / A	33	42	50	60
Ausgangsbemessungsstrom UL	$I_{N\_UL}$ / A	27	34	40	52
Max. Kurzzeitgrenzstrom	<sup>1)</sup> $I_{HSR}$ / %	150	150	150	150
Abschaltstrom	<sup>1)</sup> $I_{OC}$ / %	180	180	180	180
Maximalstrom 0Hz/Eckfrequenz $f_d$ bei $f_s = 4$ kHz	<sup>1)</sup> $I_{f0/ffd}$ / %	100/150	100/150	100/150	100/150
Maximalstrom 0Hz/Eckfrequenz $f_d$ bei $f_s = 8$ kHz	<sup>1)</sup> $I_{f0/ffd}$ / %	60/100	45/80	50/95	40/80
Eckfrequenz	$f_d$ / Hz	6			
Eingangsbemessungsstrom	$I_{in}$ / A	43	55	65	66
Eingangsbemessungsstrom UL	$I_{in\_UL}$ / A	35	44	52	57
Eingangsbemessungsstrom DC	<sup>2)</sup> $I_{in\_dc}$ / A	32,8	40	47,1	63,5
Eingangsbemessungsstrom UL DC	<sup>2)</sup> $I_{in\_UL\_dc}$ / A	26,9	32,8	38,6	52,1
Max. zulässige Netzsicherung Typ gG	$I_{max}$ / A	50	63	80	80
Bemessungsschaltfrequenz	<sup>3)</sup> $f_{SN}$ / kHz	4			
Max. Schaltfrequenz	<sup>3)</sup> $f_{S\_max}$ / kHz	8			
Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb	<sup>4)</sup> $P_D$ / W	358	450	538	696
Verlustleistung Standby (keine Reglerfreigabe)	<sup>4)</sup> $P_{D\_nop}$ / W	18			
Max. Kühlkörpertemperatur	$T_{HS}$ / °C	82	90	95	90
Temperatur zur Schaltfrequenzreduzierung	<sup>5)</sup> $T_{dr}$ / °C	75	83	88	83
Temperatur zur Schaltfrequenzerhöhung	<sup>5)</sup> $T_{ur}$ / °C	70	78	83	78
Min. Bremswiderstand	$R_{B\_min}$ / $\Omega$	25	25	13	13
Max. Bremsstrom	$I_{B\_max}$ / A	32	32	63	63
Eingangsbemessungsspannung	$U_N$ / V	400 (UL: 480)			
Eingangsspannungsbereich	$U_{in}$ / V	340...528 $\pm 0$			
Netzfrequenz	$f_N$ / Hz	50 / 60 $\pm 2$			
Eingangsbemessungsspannung DC	$U_{N\_dc}$ / V	565 (UL: 680)			
Eingangsspannungsbereich DC-Versorgung	$U_{in\_dc}$ / V	480...746 $\pm 0$			
Abschaltpegel „Fehler! Unterspannung“ DC	$U_{UP\_dc}$ / V	240			
Schaltpegel Bremstransistor DC	$U_{B\_dc}$ / V	780			
Abschaltpegel „Fehler! Überspannung“ DC	$U_{OP\_dc}$ / V	840			
Ausgangsspannung	<sup>6)</sup> $U_{out}$ / V	3 x 0... $U_{in}$			
Ausgangsspannung bei DC-Geräten	<sup>6)</sup> $U_{out}$ / V	3 x 0... $U_{in\_dc} / \sqrt{2}$			
Ausgangsfrequenz	<sup>3)</sup> $f_{out}$ / Hz	0...400 ( $f_s = 4$ kHz) 0...599 ( $f_s = 8$ kHz)			
Isolationswiderstand @ $U_{dc} = 500$ V	$R_{iso}$ / M $\Omega$	10			
Minimale Wartezeit zwischen zwei Einschaltvorgängen	$t$ / min	5			

**Tabelle 7: Technische Daten 400V-Geräte**

- <sup>1)</sup> Die Werte beziehen sich prozentual auf den Ausgangsbemessungsstrom  $I_N$ .
- <sup>2)</sup> Die Werte resultieren aus dem Bemessungsbetrieb nach einer B6-Gleichrichterschaltung mit Netzdrossel 4%  $U_k$ .
- <sup>3)</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>4)</sup> Bemessungsbetrieb entspricht  $U_N = 400$  V;  $f_{SN}$ ;  $f_{out} = 50$  Hz (typischer Wert).
- <sup>5)</sup> Bei Erreichen der Temperatur  $T_{dr}$  wird die Schaltfrequenz schrittweise reduziert. Bei Abkühlung bis auf Temperatur  $T_{ur}$  wird die Schaltfrequenz wieder angehoben.
- <sup>6)</sup> Die Spannung am Motor ist abhängig von vorgeschalteten Geräten und vom Regelverfahren, => „4.3 Berechnung der Motorspannung“.



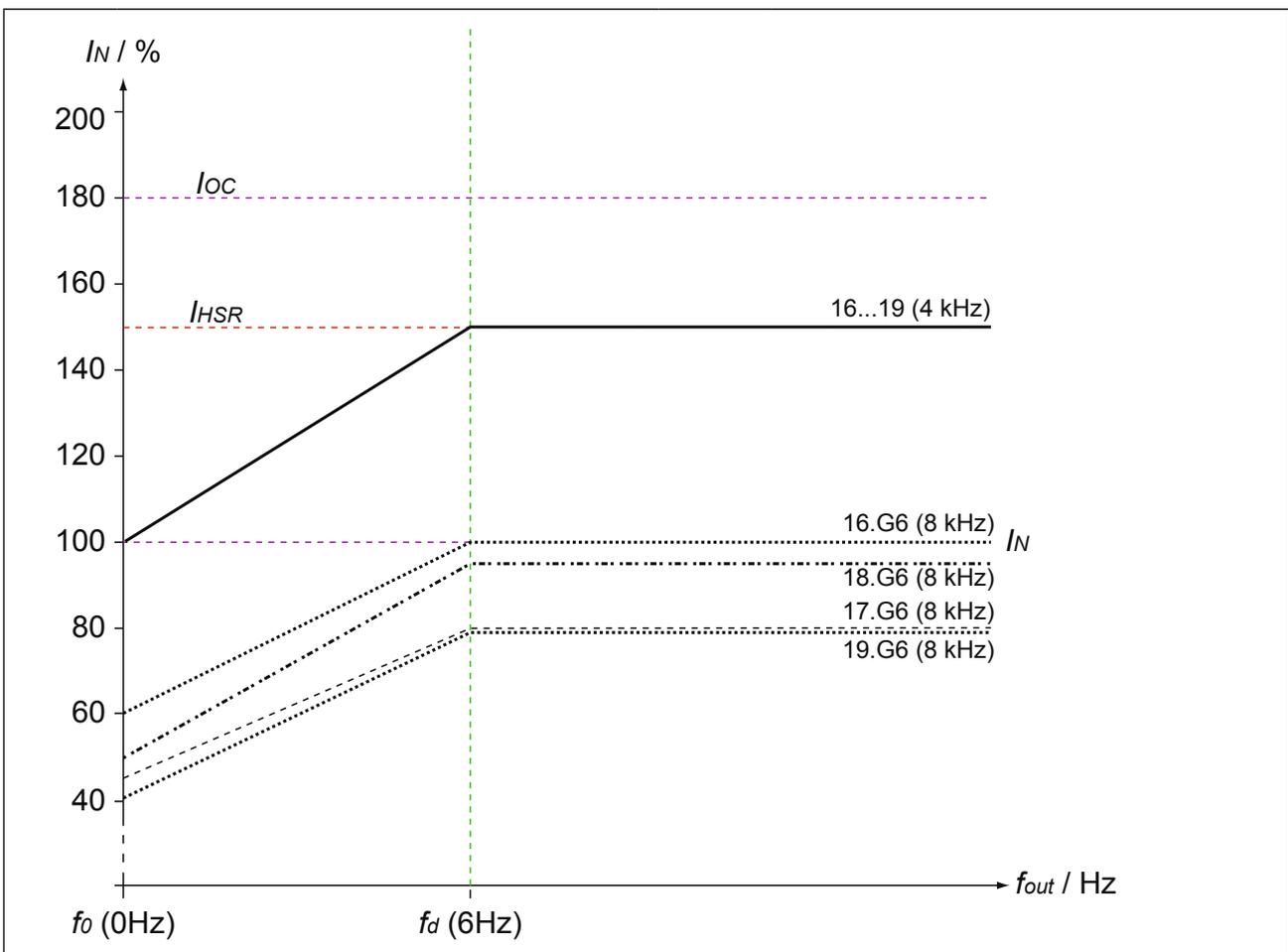
Die technischen Angaben sind für 2/4-polige Normmotoren ausgelegt. Bei anderer Polzahl muss der Antriebsstromrichter auf den Motorbemessungsstrom dimensioniert werden. Bei Spezial- oder Mittelfrequenzmotoren setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.

Bei Antriebsstromrichtern mit Spannungszwischenkreis hängt die Lebensdauer von der Strombelastung der Elektrolytkondensatoren im Zwischenkreis ab. Durch den Einsatz von Netzdrosseln kann die Lebensdauer der Kondensatoren, speziell beim Anschluss an „harte“ Netze bzw. bei Dauerbelastung (S1-Betrieb) des Antriebes, wesentlich erhöht werden.

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

$k = \frac{S_{net}}{S_{out}} \gg 200$	z.B.	$k = \frac{2 \text{ MVA (Versorgungstrafo)}}{6,6 \text{ kVA (12G6)}} = 303 \rightarrow \text{Drossel notwendig}$
---------------------------------------	------	--

### 3.2.1 Überlast und Derating



<b>Legende</b>			
$I_N$	Bemessungsstrom	$f_{out}$	Ausgangsfrequenz
$I_{OC}$	Überstrom	$f_0$	Stillstand
$I_{HSR}$	Hardwarestromgrenze	$f_d$	Eckfrequenz

*Abbildung 1: Maximale Auslastung und schaltfrequenzabhängiges Derating*

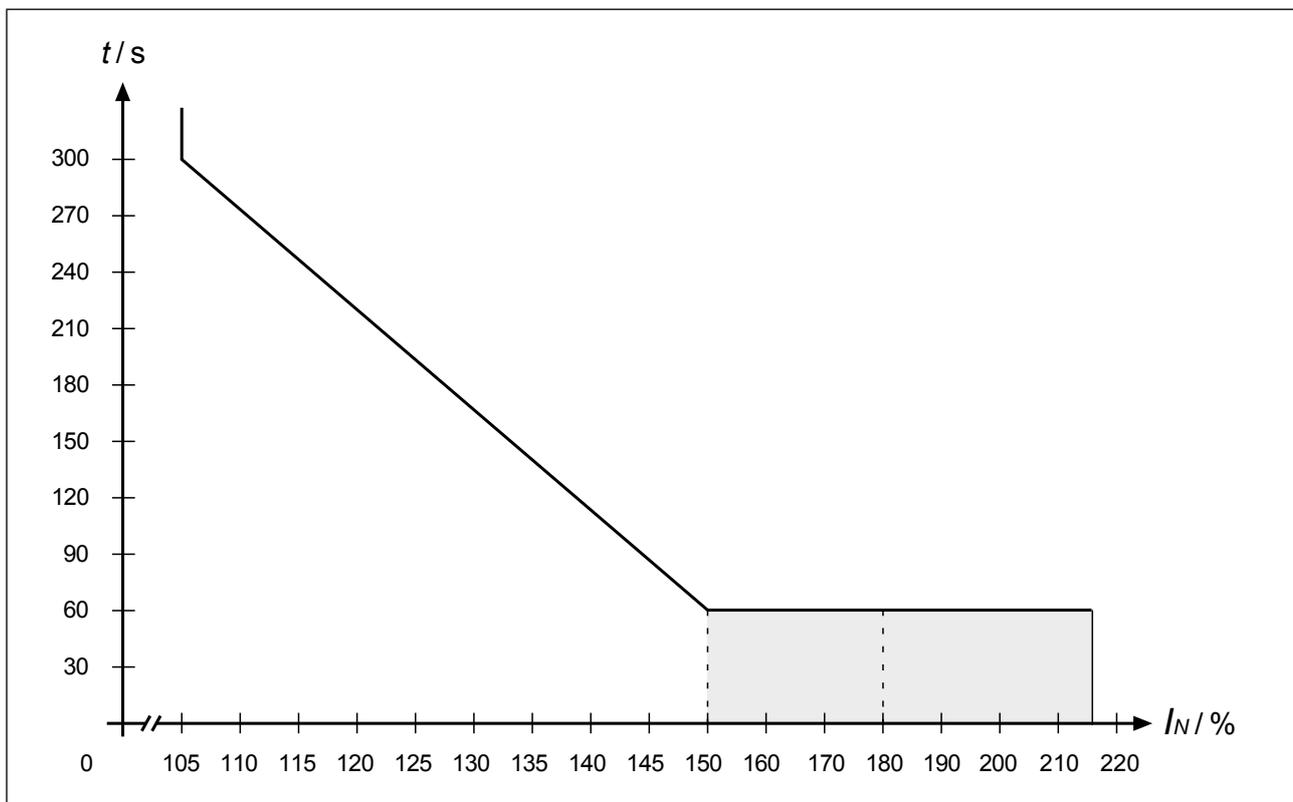


Abbildung 2: Überlastkennlinie

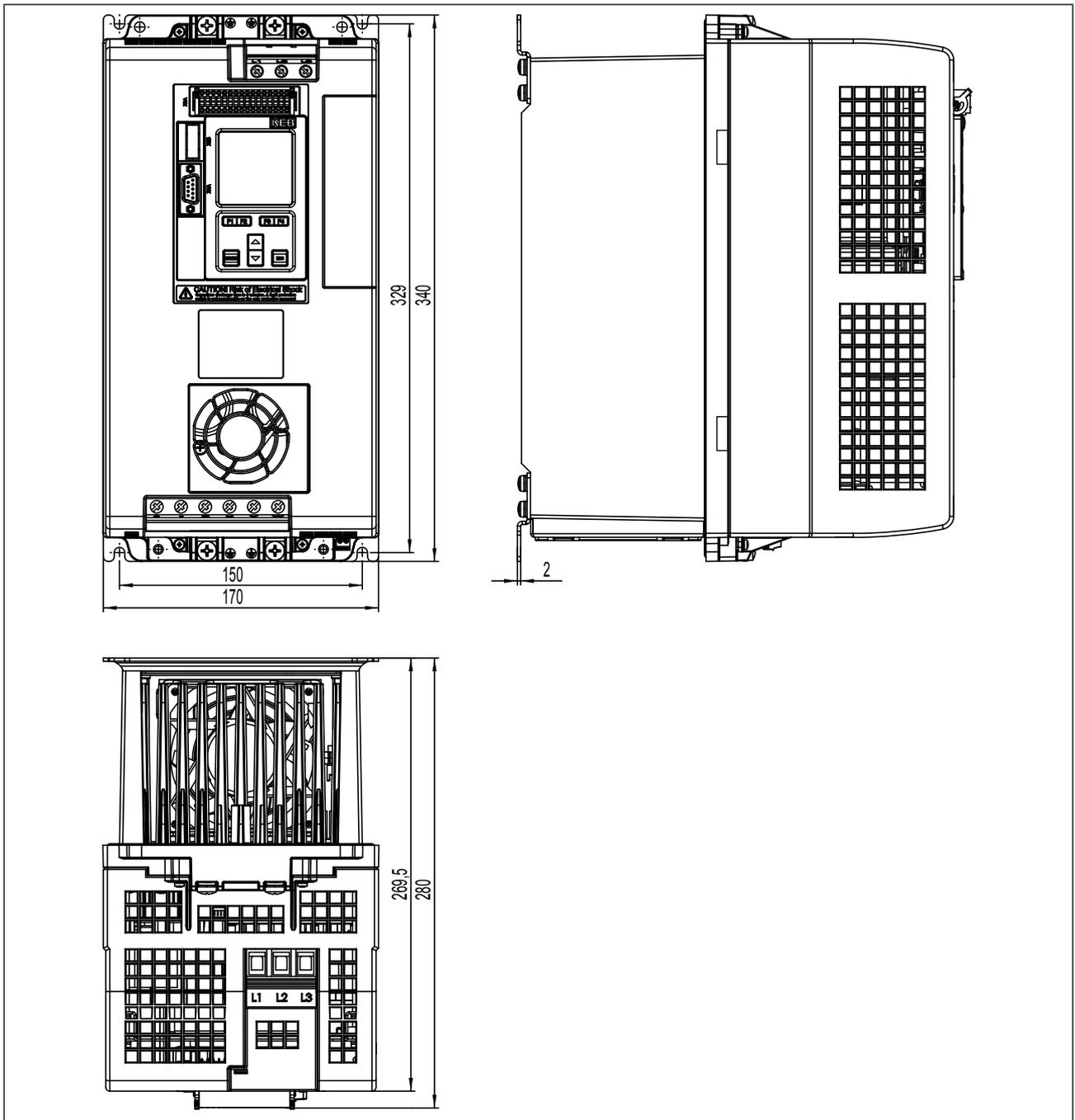
Bei Überschreiten einer Auslastung von 105% startet ein Überlastintegrator. Bei Unterschreiten wird rückwärts gezählt. Erreicht der Integrator die dem Antriebsstromrichter entsprechende Überlastkennlinie, wird „Fehler! Überlastung (Ixt)“ ausgelöst.

Nach Ablauf einer Abkühlzeit wird die Meldung „Überlast beseitigt“ angezeigt. Der Fehler kann nun zurückgesetzt werden. Der Antriebsstromrichter muss während der Abkühlphase eingeschaltet bleiben.

### 3.3 Mechanische Installation

#### 3.3.1 Abmessungen und Gewichte

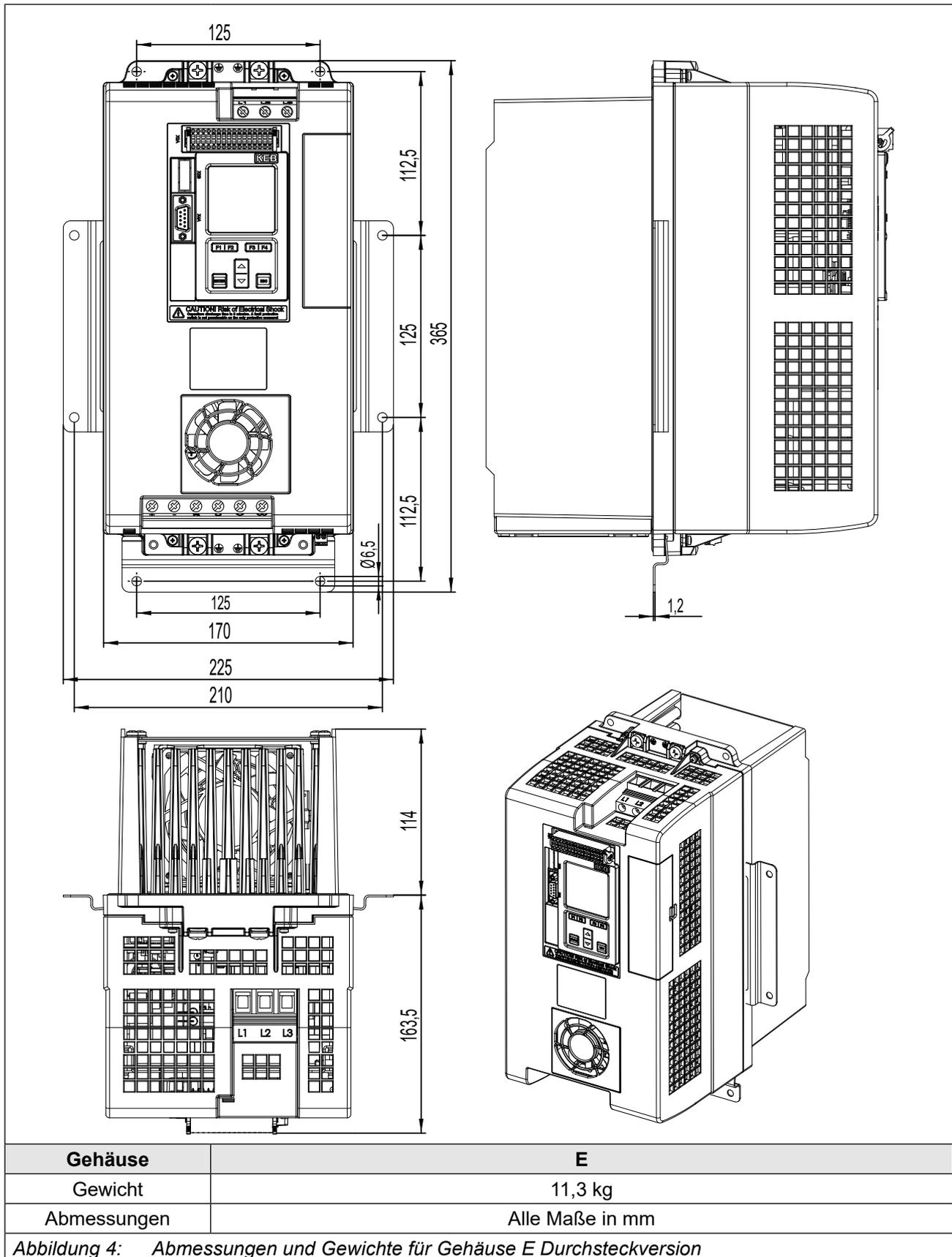
##### 3.3.1.1 Einbauversion



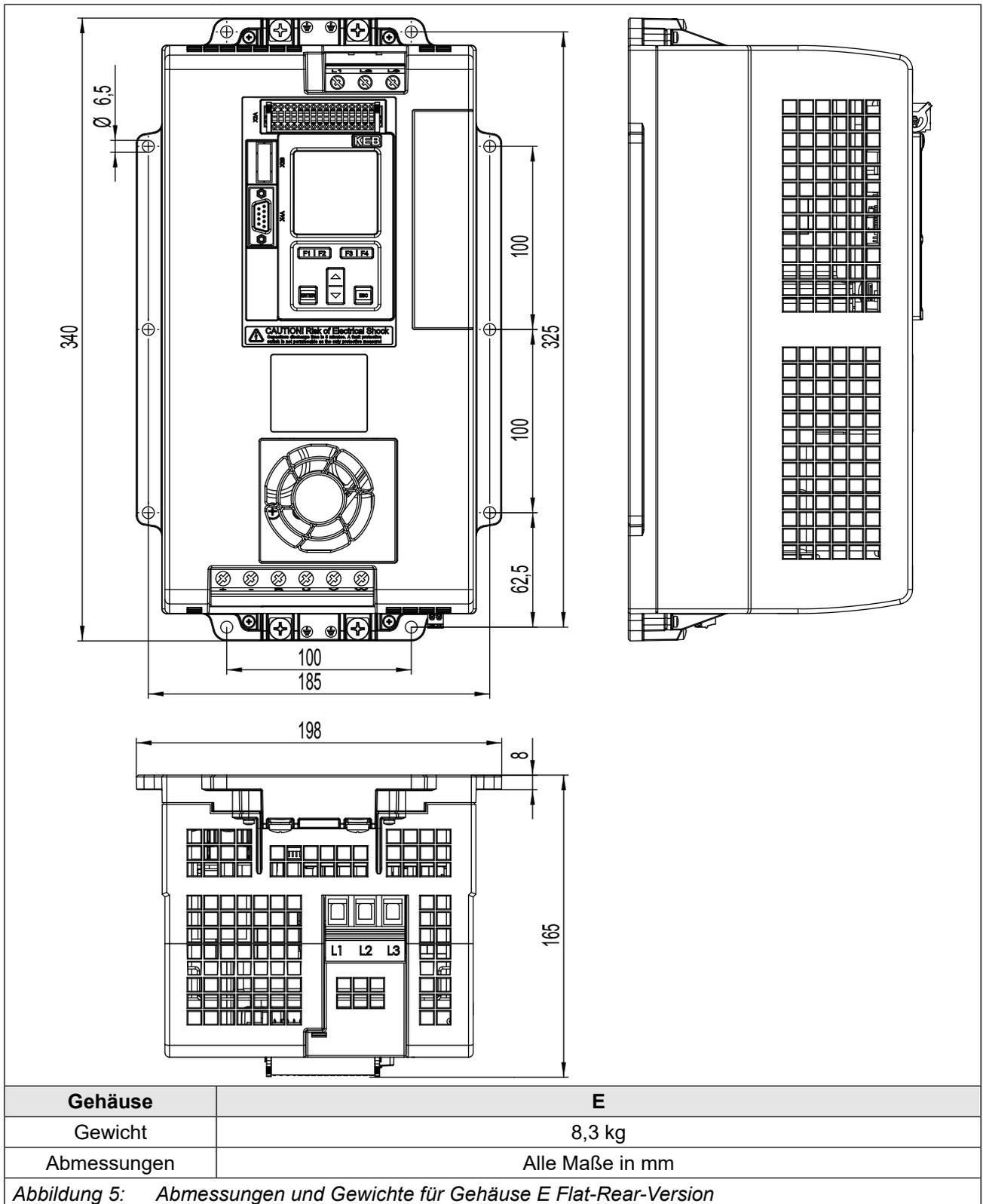
Gehäuse	E
Gewicht	11,3 kg
Abmessungen	Alle Maße in mm

Abbildung 3: Abmessungen und Gewichte für Gehäuse E Einbauversion

3.3.1.2 Durchsteckversion



3.3.1.3 Flat-Rear-Version



**Wärmeleitpaste**

Informationen zum richtigen Auftragen der Wärmeleitpaste finden Sie auf [www.keb.de](http://www.keb.de) unter dem Suchbegriff „Wärmeleitpaste“.

3.3.2 Schaltschrankeinbau

Die Verlustleistung zur Schaltschrankauslegung ist den technischen Daten zu entnehmen, => „3.2 Technische Daten G6 400V-Geräte“.

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 6: Einbauabstände

3.3.2.1 Belüftung im Schaltschrank

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



**Montage des Antriebsstromrichters**

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

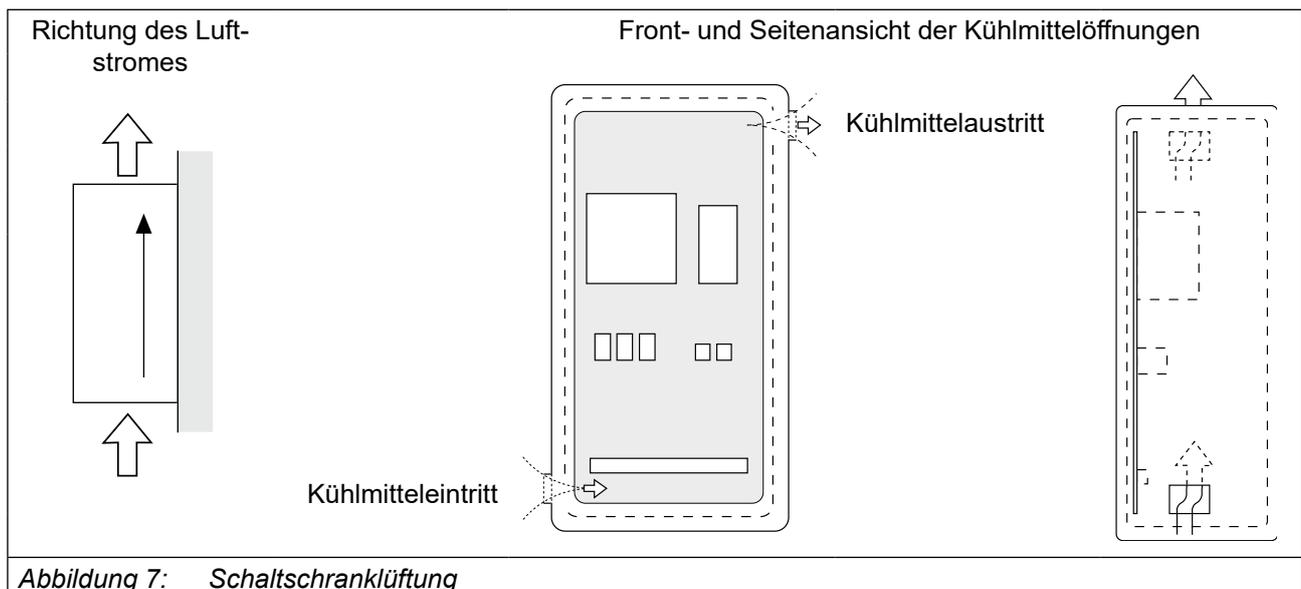
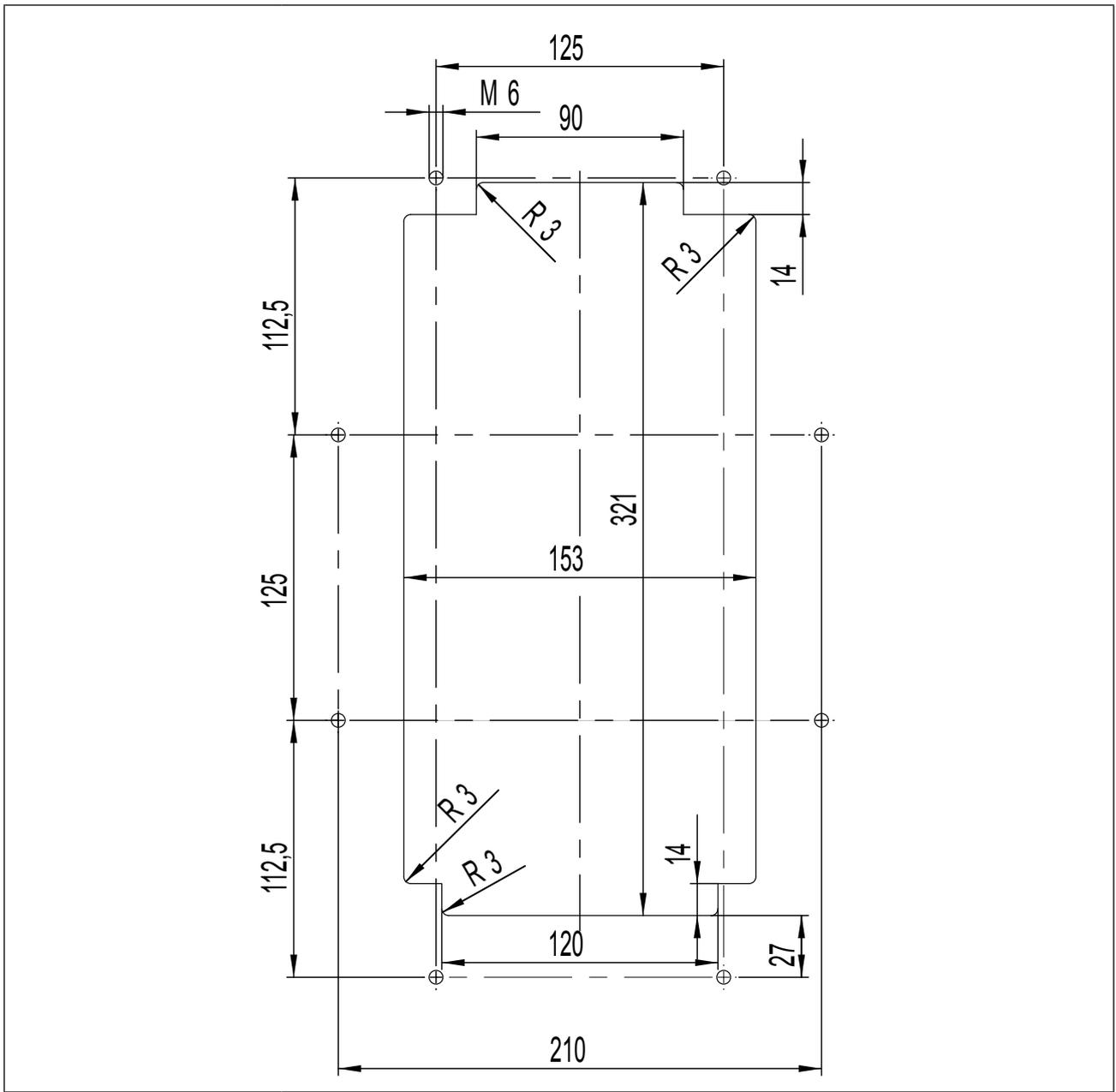


Abbildung 7: Schaltschranklüftung

3.3.2.2 Schaltschrankausschnitt für Durchsteckversion



<b>Gehäuse</b>	<b>E</b>
Abmessungen	Alle Maße in mm
Abbildung 8: Schaltschrankausschnitt	

3.3.3 Verlustleistung

Die Verlustleistung zur Schaltschrankauslegung ist den technischen Daten zu entnehmen. Abhängig von der Betriebsart/Auslastung kann hier ein geringerer Wert angesetzt werden.



Die Flat-Rear-Ausführung erfordert Kühlmaßnahmen durch den Maschinenbauer.

## 4 Installation und Anschluss

### 4.1 Übersicht des COMBIVERT G6

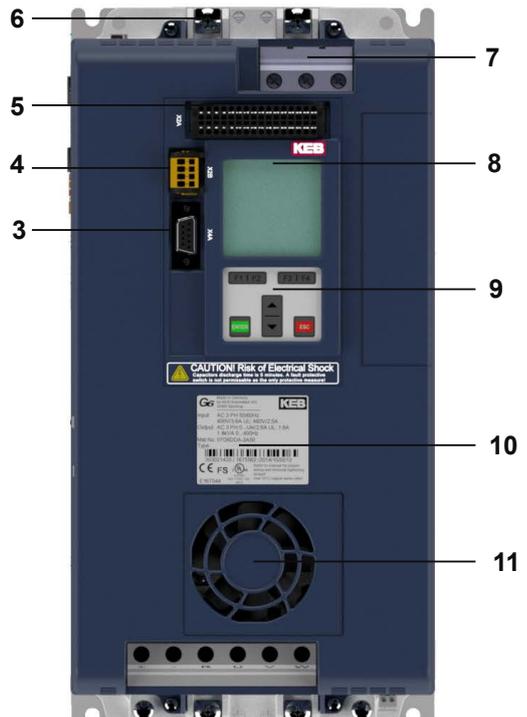
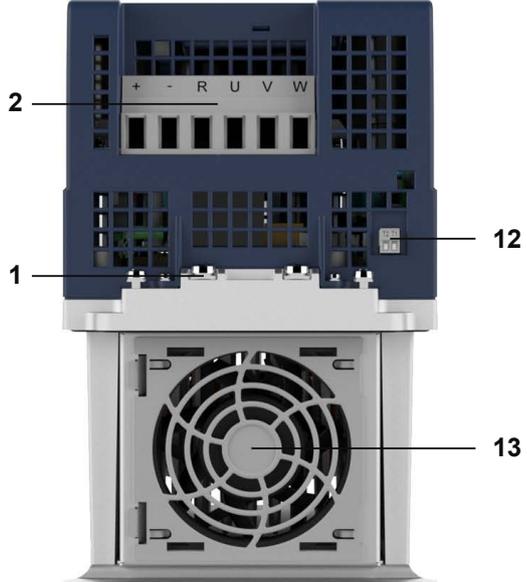
Gehäuse E		Nr.	Name	Beschreibung
	6	1	PE, 	Schutzerde; bei Anschluss der Schutzerdung darf jede Anschlussstelle nur einmal belegt werden.
	5			Die Abschirmung z.B. vom Motorkabel wird auf der Grundplatte im Schaltschrank oder auf dem optional erhältlichen Anbausatz aufgelegt. => „5.1 Anbausatz Schirmauflageblech Einbauversion“.
	4	2	X1B	Klemmleiste für Drehstrommotor, Bremswiderstand und DC-Versorgung
	3	3	X4A	Diagnoseschnittstelle RS232/485-Schnittstelle mit DIN66019-II
		4	X2B	Sicherheitsfunktion STO (optional)
		5	X2A	Steuerklemmleiste 32-polig
		6	X1A	Abschirmung, Schutzerde
		7	X1A	Netzeingang 3-polig
		8	LED1	Antriebsstromrichterstatus (wenn kein Operator vorhanden ist)
		9	–	Operator mit Display und Tastatur
		10	–	Typenschild
		11	–	Innenraumlüfter
		2	12	X1C
1		13	–	Kühlkörperlüfter

Abbildung 9: Übersicht des COMBIVERT G6

## 4.2 Anschluss des Leistungsteils

### 4.2.1 Anschluss der Spannungsversorgung

Der COMBIVERT G6-E entspricht dem Umrichtertyp B1. Dieser Typ kann vom Netz gespeist werden. Die Gleichspannungsklemmen können unter Berücksichtigung der maximalen Zwischenkreiskapazität als Ausgang genutzt werden. Als Eingang muss sichergestellt sein, dass der Einschaltstrom extern begrenzt wird. => „4.2.4.1 Anschluss bei Gleichspannungsversorgung“.

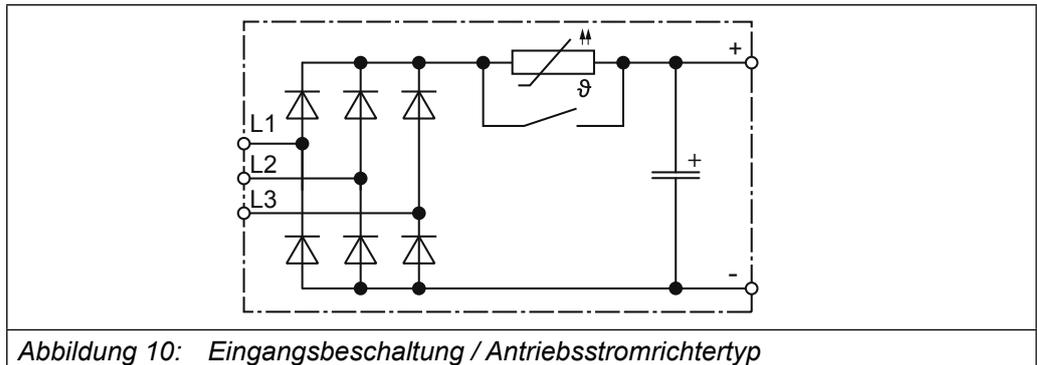


Abbildung 10: Eingangsbeschaltung / Antriebsstromrichtertyp

### ACHTUNG

#### Gerät schaltet ab!

Zyklisches Aus- und Einschalten des Gerätes führt zur temporären Hochhohmigkeit des Kaltleiters (PTC) im Eingang. Das Gerät zeigt in diesem Zustand „Fehler! Ladevorgang“ an. Beim Schalten der Reglerfreigabe während dieses Fehlers würde sich das Gerät abschalten. Nach Abkühlung ist eine erneute Inbetriebnahme ohne Einschränkung möglich. Wartezeit => „3.2 Technische Daten 400V-Geräte“.

#### 4.2.1.1 Verdrahtungshinweise

### ACHTUNG

#### Auf richtigen Anschluss achten!

Niemals die Netz- und Motorleitung vertauschen.



In einigen Ländern wird gefordert, dass die PE-Klemme direkt im Klemmkasten (nicht über Montageplatte) angeschlossen wird.

4.2.1.2 Netzklemmleiste X1A

<b>X1A</b>	<b>Name</b>	<b>Funktion</b>	<b>Querschnitt</b>		<b>Anzugsdrehmoment</b>
	L1, L2, L3	Netzan- schluss 3-phasig	AWG ohne Aderendhülse	mm <sup>2</sup> mit Aderendhülse	2,4...4 Nm 26lb-inch
			16...4	1,5...25	
			mehrdrähtig		
	PE, 	Anschluss für Schutzerde	Schraube M6 für Ringkabelschuh		4,5 Nm 40lb inch

*Abbildung 11: Netzklemmleiste X1A*

**4.2.2 Ableitströme**

Berechnete, maximale Ableitströme in Abhängigkeit von Spannung und Frequenz.

<b>Eingangsbemessungsspannung / V</b>	<b>Frequenz / Hz</b>	<b>Ableitstrom / mA</b>
400	50 / 60	< 5

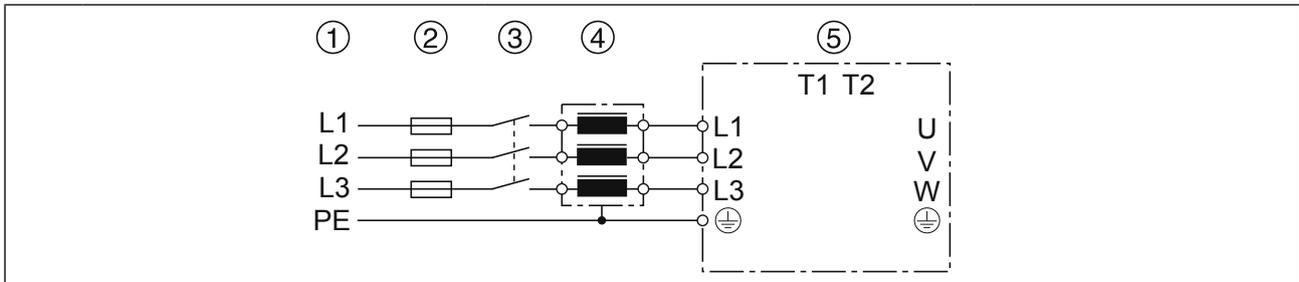
*Tabelle 8: Ableitströme*



Bei den angegebenen Ableitströmen handelt es sich um errechnete Werte nach *DIN EN 60939-1*. Die realen Ableitströme können je nach Netzbedingungen von den errechneten Werten abweichen.

4.2.3 AC-Anschluss

4.2.3.1 AC-Versorgung 400V / 3-phasig



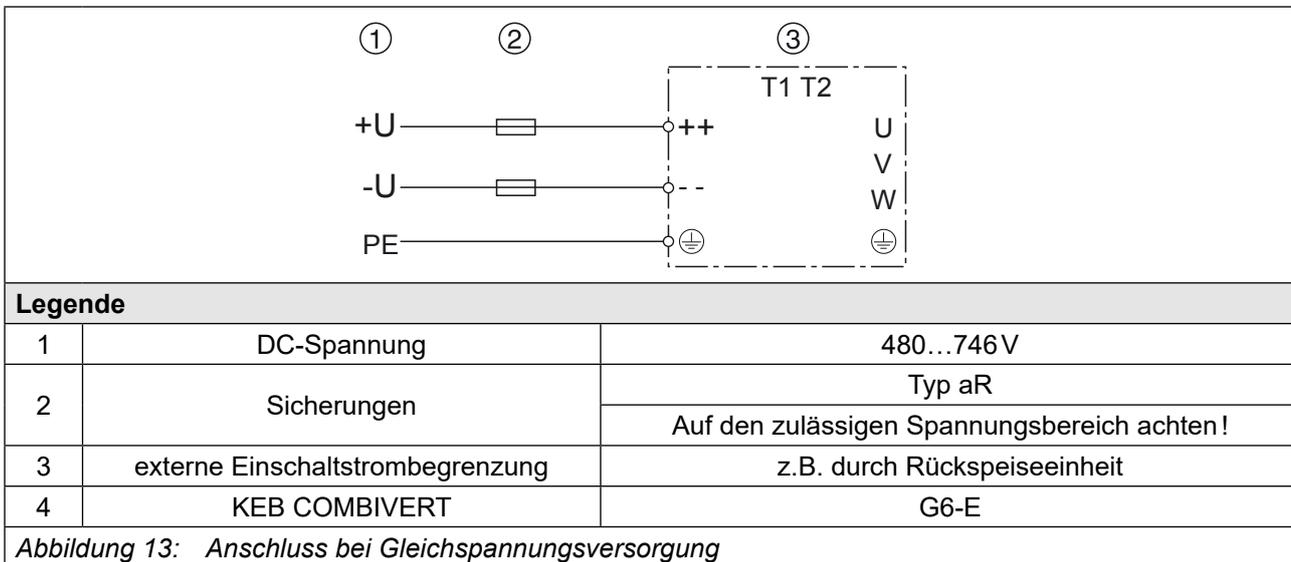
Legende			
1	Netzspannung	3-phasig 400V	
	Netzform	TN, TT	IT
	Personenschutz	RCMA mit Trenner oder RCD Typ B	Isolationswächter
2	Netzsicherungen	Typ gG oder Leistungstrennschalter	
3	Netzschütz		
4	Netzdrossel	16, 17, 18 oder 19Z1B04-1000	
5	KEB COMBIVERT	G6-E	
Abbildung 12: Anschluss der Netzversorgung			

4.2.3.2 Versorgungsleitung

Der Leiterquerschnitt der Versorgungsleitung ist abhängig vom Eingangsstrom, vom Kabel gemäß Herstellerdaten sowie den VDE-Vorschriften.

**4.2.4 DC-Anschluss**

4.2.4.1 Anschluss bei Gleichspannungsversorgung



4.2.4.2 Klemmleiste X1B DC-Anschluss

**ACHTUNG**

**Zerstörung des Geräts !**

Als Eingang nur mit externer Einschaltstrombegrenzung zulässig.

X1B	Name	Funktion	Querschnitt		Anzugsdrehmoment
			AWG ohne Aderendhülse	mm <sup>2</sup> mit Aderendhülse	
	+, -	DC-Eingang	16...4	1,5...25	2,4...4 Nm 26lb-inch
			mehrdrähtig		
	PE, ⊕	Anschluss für Schutzerde	Schraube M6 für Ringkabelschuh		4,5 Nm 40lb-inch

Abbildung 14: Klemmleiste X1B DC-Anschluss

## 4.2.5 Anschluss des Motors

### 4.2.5.1 Auswahl des Motorkabels

Bei kleinen Leistungen in Verbindung mit langen Motorleitungslängen spielt die richtige Verkabelung, sowie das Motorkabel eine wichtige Rolle. Ferritkerne und kapazitätsarme Kabel (Phase/Phase < 65 pF/m, Phase/Schirm < 120 pF/m) am Ausgang haben folgende Auswirkungen:

- längere Motorleitungslängen
- geringerer Verschleiss der Motorlager durch Ableitströme
- bessere EMV-Eigenschaften

### 4.2.5.2 Leitungsgeführte Störgrößen in Abhängigkeit der Motorleitungslänge bei AC-Versorgung

Die maximale Motorleitungslänge ist abhängig von der Kapazität der Motorleitung sowie von der einzuhaltenden Störaussendung. Die folgenden Angaben gelten für den Betrieb unter Bemessungsbedingungen.

Größe	Spannung / V	Max. Motorleitungslänge geschirmt gemäß EN 61800-3			
		Kategorie C1		Kategorie C2	
		Motorleitung / m (standard)	Motorleitung / m (kapazitätsarm)	Motorleitung / m (standard)	Motorleitung / m (kapazitätsarm)
16	400	25	50	50	100
17					
18					
19					

*Tabelle 9: Leitungsgeführte Störgrößen in Abhängigkeit der Motorleitungslänge bei AC-Versorgung*



Durch den Einsatz von Motordrosseln oder -filtern kann sich die Leitungslänge erheblich verlängern. KEB empfiehlt den Einsatz ab einer Leitungslänge von 50 m. Ab 100 m wird der Einsatz erforderlich.

### 4.2.5.3 Motorleitungslänge bei Betrieb an Gleichspannung (DC)

Die maximale Motorleitungslänge bei DC-Betrieb ist im Wesentlichen abhängig von der Kapazität des Motorkabels. Bei DC-Betrieb ist der interne Filter nicht aktiv. Hier sind ggf. externe Maßnahmen zu ergreifen. Die folgenden Angaben gelten für den Betrieb unter Bemessungsbedingungen.

Größe	Motorleitung / m (standard)	Motorleitung / m (kapazitätsarm)
16	25	50
17		
18		
19		

*Tabelle 10: Motorleitungslänge bei Betrieb an Gleichspannung (DC)*

### 4.2.5.4 Motorleitungslänge bei Parallelbetrieb von Motoren

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

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

### 4.2.5.5 Motorleitungsquerschnitt

Der Motorleitungsquerschnitt ist abhängig

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

### 4.2.5.6 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  $du/dt \leq 5kV/\mu s$ . Insbesondere bei langen Motorleitungen ( $>15m$ ) können dadurch Spannungsspitzen am Motor auftreten, die dessen Isolationssystem gefährden. Zum Schutz des Motors kann eine Motordrossel, ein  $du/dt$ -Filter oder ein Sinusfilter eingesetzt werden.

### 4.2.5.7 Klemmleiste X1B Motoranschluss

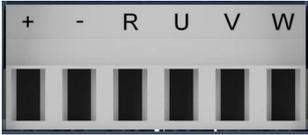
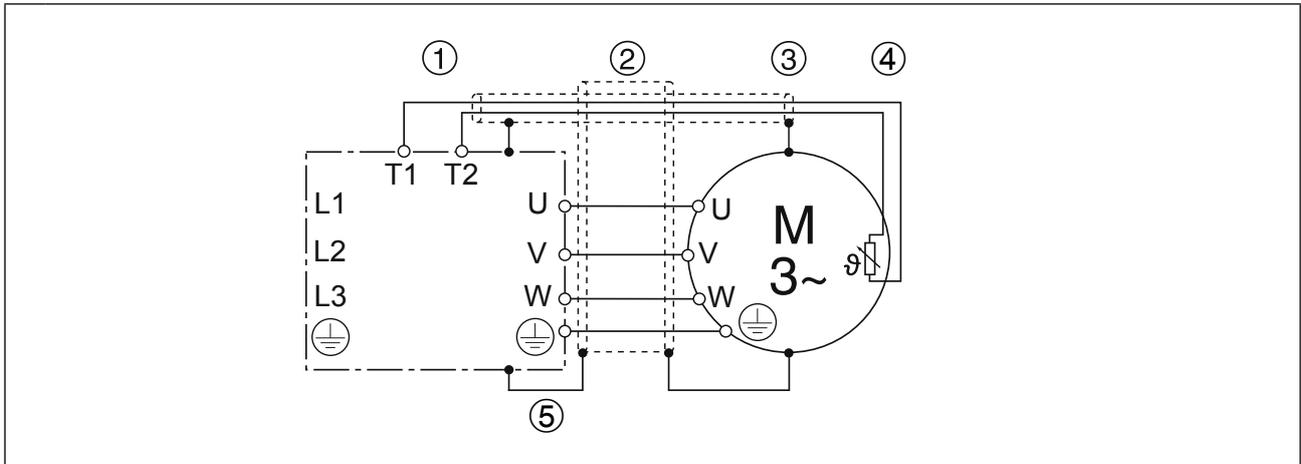
X1B	Name	Funktion	Querschnitt		Anzugsdrehmoment
			AWG ohne Aderendhülse	mm <sup>2</sup> mit Aderendhülse	
	U, V, W	Motoranschluss	16...4	1,5...25	2,4...4 Nm 26lb-inch
			mehrdrätig		
	PE, 	Anschluss für Schutzerde	Schraube M6 für Ringkabelschuh		4,5 Nm 40lb inch

Abbildung 15: Klemmleiste X1B Motoranschluss

4.2.5.8 Verdrahtung des Motors



**Legende**

1	KEB COMBIVERT
2	Motorkabel, Schirm beidseitig und großflächig auf Funktionserde auflegen
3	Drehstrommotor
4	Temperaturüberwachung (optional) => „4.2.7 Anschluss einer Temperaturerfassung“
5	Anschluss über Schirmblech (falls nicht vorhanden, auf der Montageplatte auflegen)

Abbildung 16: Verdrahtung des Motors

**ACHTUNG**

**Auf korrekte Verlegung der PTC-Kabel achten!**

- PTC-Kabel vom Motor (auch geschirmt) nicht zusammen mit Steuerkabel verlegen!
- PTC-Kabel muss innerhalb vom Motorkabel mit einem zusätzlichem Schirm versehen sein (doppelte Abschirmung)!

4.2.6 Anschluss eines Bremswiderstands

4.2.6.1 Klemmleiste X1B Anschluss Bremswiderstand

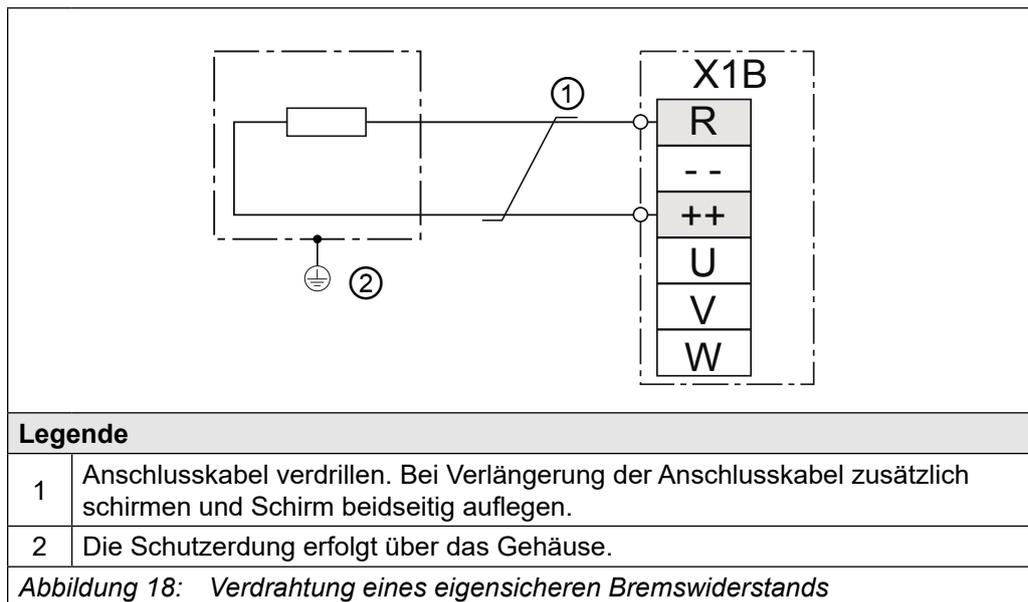
X1B	Name	Funktion	Querschnitt		Anzugsdrehmoment
			AWG ohne Aderendhülse	mm <sup>2</sup> mit Aderendhülse	
	+, R	Anschluss für Bremswiderstand	16...4	1,5...25	2,4...4 Nm 26lb-inch
			mehrdrähtig		

Abbildung 17: Klemmleiste X1B Motoranschluss



Die Klemme R kann alternativ mit PB beschriftet sein.

4.2.6.2 Verdrahtung eines eigensicheren Bremswiderstands



**ACHTUNG**

**Nur eigensichere Bremswiderstände zulässig!**

Für diesen Betrieb sind nur „eigensichere“ Bremswiderstände zulässig, da sich diese im Fehlerfall wie eine Schmelzsicherung ohne Brandgefahr selbst unterbrechen.



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)



4.2.6.3 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. Eingangsschütz).
- ▶ Anschlussbeispiele für nicht eigensichere Bremswiderstände => *Gebrauchsanleitung „Installation Bremswiderstände“*.



Gebrauchsanleitung „Installation Bremswiderstände“

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



## 4.2.7 Anschluss einer Temperaturerfassung

### 4.2.7.1 Temperaturerfassung Klemmen T1, T2

Der COMBIVERT G6 wird mit einer PTC-Auswertung ausgeliefert. Die Funktion entspricht der [EN 60947-8](#) und arbeitet gemäß folgender Tabelle:

Funktion von T1, T2	Widerstand	Anzeige ru46	Fehler/Warnung
PTC oder Temperaturschalter	< 750 $\Omega$	T1-T2 geschlossen	–
	0,75...1,65 k $\Omega$ (Rückstellwiderstand)	undefiniert	
	1,65...4 k $\Omega$ (Ansprechwiderstand)		
	> 4 k $\Omega$	T1-T2 offen	✓

Abbildung 19: Temperaturerfassung Klemmen T1, T2



Das Verhalten des Antriebsstromrichters bei Fehler/Warnung wird mit Parameter CP37 (Pn12) festgelegt. Bei Werkseinstellung setzen die geöffneten Klemmen T1/T2 die Schaltbedingung „9: Vorwarnung Motortemperatur“ für die digitalen Ausgänge.

### 4.2.7.2 Klemmleiste X1C Temperaturerfassung

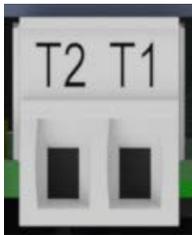
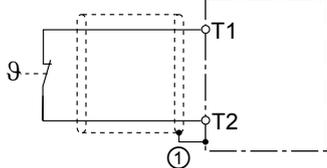
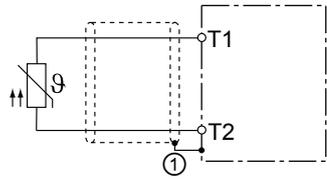
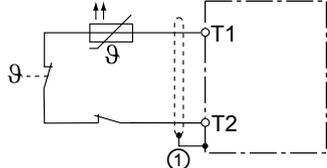
X1C	Name	Funktion	Querschnitt		Anzugsdrehmoment
	T1, T2	Anschluss für Temperatursensor	AWG ohne Aderendhülse	mm <sup>2</sup> mit Aderendhülse	0,22...0,25 Nm 2 lbinch
			28...16	0,25...1,5	
			mehrdrähtig		

Abbildung 20: Klemmleiste X1C Temperaturerfassung

4.2.7.3 Nutzung der Temperaturerfassung

Die Temperaturerfassung bietet dem Anwender alle Möglichkeiten innerhalb des unter „4.2.7 Anschluss einer Temperaturerfassung“. Dies können sein:

Thermokontakt (Öffner)	
Temperaturfühler (PTC)	
Gemischte Fühlerkette	
<b>Legende</b>	
1	Anschluss über Schirmblech (falls nicht vorhanden, auf der Montageplatte auflegen).
Abbildung 21: Anschlussbeispiele des Temperatureingangs	

4.2.8 Angaben zu Abschlusstests

Angaben zu Abschlusstests an den mit Antriebsstromrichtern ausgerüsteten Maschinen / Anlagen nach [EN 60204-1](#) aus 2007.

4.3 Berechnung der Motorspannung

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

Komponente	%	Beispiel
Netzdrossel $U_k$	4	Closed-loop drive controller with mains and motor choke at non-rigid supply system: 400V mains voltage - 15% = 340V motor voltage
Antriebsstromrichter gesteuert	4	
Antriebsstromrichter geregelt	8	
Motorsdrossel $U_k$	1	
Weiches Netz	2	
Tabelle 11: Berechnung der Motorspannung		

## 5 Zubehör

### 5.1 Anbausatz Schirmauflageblech Einbauversion

Zur großflächigen Auflage der Abschirmungen von Anschlussleitungen ist ein Anbausatz erhältlich:

Materialnummer	Bezeichnung
E0G6T88-0001	Anbausatz Schirmauflageblech Einbauversion

*Tabelle 12: Anbausatz Schirmauflageblech Einbauversion für G6 Gehäuse E*

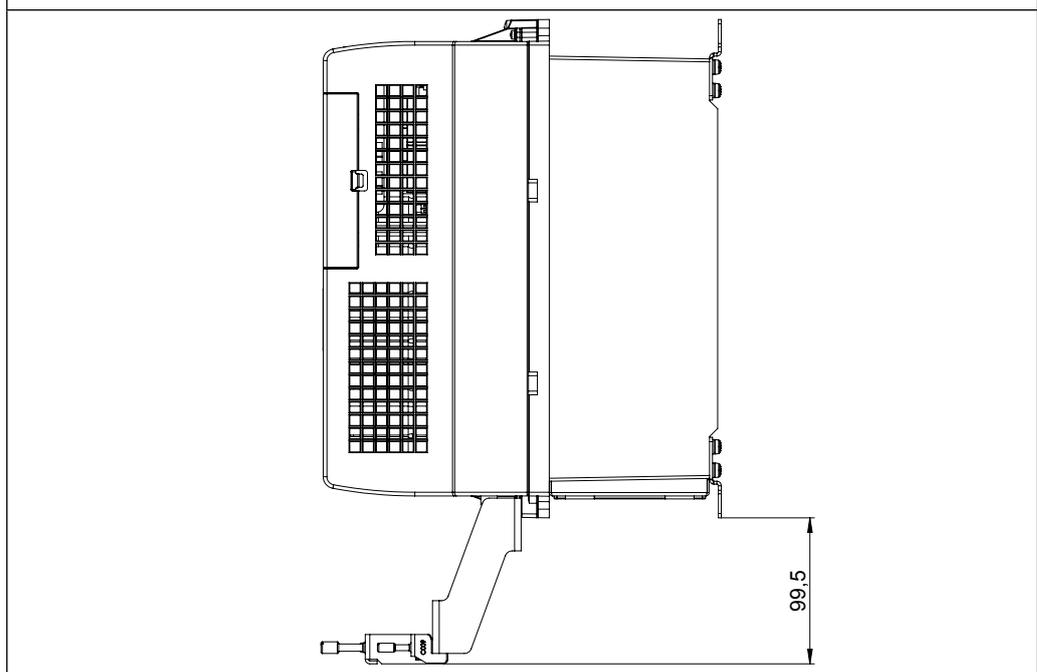


Abbildung 22: G6 Gehäuse E Einbauversion mit optionalem Anbausatz

## 5.2 Dichtungsset Durchsteckversion

Der COMBIVERT G6 im Gehäuse E kann mit folgendem Dichtungsset als Durchsteckversion in einen Schaltschrank montiert werden:

Materialnummer	Bezeichnung
E0G6T88-0002	Dichtungsset Durchsteckversion

*Tabelle 13: Dichtungsset Durchsteckversion für G6 Gehäuse E*



In Verbindung mit dem Anbausatz E0G6T88-0002 lässt sich eine maximale Schutzart des Schaltschranks von IP54 erreichen.

## 5.3 Ferritringe

Bei DC-Versorgung der Geräte sind für einen störungsfreien Betrieb Ferritringe zu verwenden. Bei Geräten die ausschließlich über einen DC-Anschluss verfügen, sind die Ferritringe im Lieferumfang enthalten.



Verwendung der mitgelieferten Ferritringe.

[www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma\\_dr\\_g6-zub-inst-ferrite-rings-20176092\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma_dr_g6-zub-inst-ferrite-rings-20176092_de.pdf)



## 6 Zertifizierung

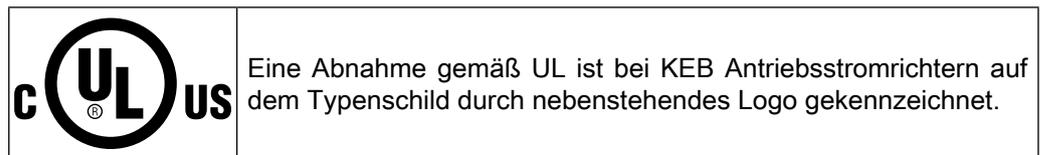
### 6.1 CE-Kennzeichnung

CE gekennzeichnete Antriebsstromrichter und Servoantriebe sind in Übereinstimmung mit den Vorschriften der Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG) und EMV-Richtlinie (2004/108/EG) entwickelt und hergestellt worden. Die harmonisierten Normen der Reihe [EN 61800-5-1](#) und [EN 61800-3](#) werden angewendet.

### 6.2 Funktionale Sicherheit

Antriebsstromrichter/Servos mit funktionaler Sicherheit sind auf dem Typenschild mit dem FS-Logo gekennzeichnet. Diese Geräte sind in Übereinstimmung mit der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) entwickelt und hergestellt worden. Die harmonisierte Norm der Reihe [EN 61800-5-1](#) wird angewendet.

### 6.3 UL-Kennzeichnung



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

- "Only for use in WYE 480V/277V supply sources"
- Control Board Rating (relays:30Vdc, 1A)
- "Maximum Surrounding Air Temperature 45°C"
- "Internal Overload Protection Operates prior to reaching the 180% of the Motor Full Load Current"
- „Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 18000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum“ and „When Protected by RK5 Class Fuses. See instruction manual for Branch Circuit Protection details,“
- "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".
- Wiring Terminals marked to indicate proper connections for the power supply, load and control circuit.
- Wiring terminals are marked to show a range of values or a nominal value of tightening torque in pound-inches to be applied to the clamping screws.  
Input/Output terminals: 18 lb-in (2.0Nm) (as given in E60693)
- „Use in a Pollution Degree 2 environment“
- „Use 60/75°C Copper Conductors Only“.  
Max Wire Size: 4 AWG, strip wire insulation at 10 mm.  
For 19G6 inverter series: Use 75°C copper conductor only
- "During the UL evaluation, only Risk of Electrical Shock and Risk of Fire aspects were investigated. Functional Safety aspects were not evaluated"

**Table 1: Input fusing of inverter modules**

Cat. No.	Housing	Input Voltage [V]	UL248 Fuse type RK5 or J maximum rating [A]
16G6	E	480 / 3ph	50
17G6	E	480 / 3ph	60
18G6	E	480 / 3ph	70
19G6	E	480 / 3ph	90

The voltage rating of the external fuse(s) shall be at least equal to the input voltage of the inverter module.

**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.

CSA: For Canada:

“ATTENTION - LE DÉCLENCHEMENT DU DISPOSITIF DE PROTECTION DU CIRCUIT DE DÉRIVATION PEUT ÊTRE DÛ À UNE COUPURE QUI RÉSUITE D'UN COURANT DE DÉFAUT. POUR LIMITER LE RISQUE D'INCENDIE OU DE CHOC ÉLECTRIQUE, EXAMINER LES PIÈCES PORTEUSES DE COURANT ET LES AUTRES ÉLÉMENTS DU CONTRÔLEUR ET LES REMPLACER S'ILS SONT ENDOMMAGÉS. EN CAS DE GRILLAGE DE L'ÉLÉMENT TRAVERSÉ PAR LE COURANT DANS UN RELAIS DE SURCHARGE, LE RELAIS TOUT ENTIER DOIT ÊTRE REMPLACÉ.”

## 6.4 Weitere Informationen und Dokumentation

Ergänzende Anleitungen und Hinweise zum Download finden Sie unter [www.keb.de/de/service/downloads](http://www.keb.de/de/service/downloads)

### 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

### Sonstiges

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

## 7 Änderungshistorie

Revision	Datum	Beschreibung
1D	2012-02	Erste veröffentlichte Version
1E	2012-07	Zusatz bei Klemmenbeschreibung
1F	2013-05	Typenschlüssel auf VARAN erweitert: Technische Daten wurden angepasst; Spannungen für DC-Betrieb; UL-Zertifizierung angepasst
1G	2013-11	Komplett überarbeitet.
1H	2014-03	Komplett überarbeitet.
Version	Datum	Beschreibung
00	2014-04	Auf Dokumentennummer umgestellt. Revision 1H ist identisch mit Version 00
01	2018-04	Einfügen von Maßangaben. Umstellung auf neue KEB corporate identity Optik
02	2018-10	Redaktionelle Änderungen, Warnsymbol eingefügt
03	2019-05	Abmessungen für Anbausatz eingefügt
04	2020-03	Anpassungen Typenschlüssel; Redaktionelle Änderungen
05	2020-09	Anpassungen in der UL-Beschreibung; Redaktionelle Änderungen
06	2021-05	Einfügen des Kapitels „Ableitströme“, Redaktionelle Änderungen
07	2022-11	Korrektur Typenschlüssel

**Benelux** | KEB Automation KG

Dreef 4 - box 4 1703 Dilbeek Belgien

Tel: +32 2 447 8580

E-Mail: [info.benelux@keb.de](mailto:info.benelux@keb.de) Internet: [www.keb.de](http://www.keb.de)**Brasilien** | KEB SOUTH AMERICA - Regional Manager

Rua Dr. Omar Pacheco Souza Riberio, 70

CEP 13569-430 Portal do Sol, São Carlos Brasilien

Tel: +55 16 31161294 E-Mail: [roberto.arias@keb.de](mailto:roberto.arias@keb.de)**China** | KEB Power Transmission Technology (Shanghai) Co. Ltd.

No. 435 QianPu Road Chedun Town Songjiang District

201611 Shanghai P. R. China

Tel: +86 21 37746688 Fax: +86 21 37746600

E-Mail: [info@keb.cn](mailto:info@keb.cn) Internet: [www.keb.cn](http://www.keb.cn)**Deutschland** | **Getriebemotorenwerk**

KEB Antriebstechnik GmbH

Wildbacher Straße 5 08289 Schneeberg Deutschland

Telefon +49 3772 67-0 Telefax +49 3772 67-281

Internet: [www.keb-drive.de](http://www.keb-drive.de) E-Mail: [info@keb-drive.de](mailto:info@keb-drive.de)**Frankreich** | Société Française KEB SASU

Z.I. de la Croix St. Nicolas 14, rue Gustave Eiffel

94510 La Queue en Brie Frankreich

Tel: +33 149620101 Fax: +33 145767495

E-Mail: [info@keb.fr](mailto:info@keb.fr) Internet: [www.keb.fr](http://www.keb.fr)**Großbritannien** | KEB (UK) Ltd.

5 Morris Close Park Farm Industrial Estate

Wellingborough, Northants, NN8 6 XF Großbritannien

Tel: +44 1933 402220 Fax: +44 1933 400724

E-Mail: [info@keb.co.uk](mailto:info@keb.co.uk) Internet: [www.keb.co.uk](http://www.keb.co.uk)**Italien** | KEB Italia S.r.l. Unipersonale

Via Newton, 2 20019 Settimo Milanese (Milano) Italien

Tel: +39 02 3353531 Fax: +39 02 33500790

E-Mail: [info@keb.it](mailto:info@keb.it) Internet: [www.keb.it](http://www.keb.it)**Japan** | KEB Japan Ltd.

15 - 16, 2 - Chome, Takanawa Minato-ku Tokyo 108 - 0074 Japan

Tel: +81 33 445-8515 Fax: +81 33 445-8215

E-Mail: [info@keb.jp](mailto:info@keb.jp) Internet: [www.keb.jp](http://www.keb.jp)**Österreich** | KEB Automation GmbH

Ritzstraße 8 4614 Marchtrenk Österreich

Tel: +43 7243 53586-0 Fax: +43 7243 53586-21

E-Mail: [info@keb.at](mailto:info@keb.at) Internet: [www.keb.at](http://www.keb.at)**Polen** | KEB Automation KG

Tel: +48 60407727

E-Mail: [roman.trinczek@keb.de](mailto:roman.trinczek@keb.de) Internet: [www.keb.de](http://www.keb.de)**Russische Föderation** | KEB RUS Ltd.

Lesnaya str, house 30 Dzerzhinsky MO

140091 Moscow region Russische Föderation

Tel: +7 495 6320217 Fax: +7 495 6320217

E-Mail: [info@keb.ru](mailto:info@keb.ru) Internet: [www.keb.ru](http://www.keb.ru)**Schweiz** | KEB Automation AG

Witzbergstraße 24 8330 Pfäffikon/ZH Schweiz

Tel: +41 43 2886060 Fax: +41 43 2886088

E-Mail: [info@keb.ch](mailto:info@keb.ch) Internet: [www.keb.ch](http://www.keb.ch)**Spanien** | KEB Automation KG

c / Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA

08798 Sant Cugat Sessgarrigues (Barcelona) Spanien

Tel: +34 93 8970268 Fax: +34 93 8992035

E-Mail: [vb.espana@keb.de](mailto:vb.espana@keb.de)**Südkorea** | KEB Automation KG

Deoksan-Besttel 1132 ho Sangnam-ro 37

Seongsan-gu Changwon-si Gyeongsangnam-do Republik Korea

Tel: +82 55 601 5505 Fax: +82 55 601 5506

E-Mail: [jaeok.kim@keb.de](mailto:jaeok.kim@keb.de) Internet: [www.keb.de](http://www.keb.de)**Tschechien** | KEB Automation GmbH

Videnska 188/119d 61900 Brno Tschechien

Tel: +420 544 212 008

E-Mail: [info@keb.cz](mailto:info@keb.cz) Internet: [www.keb.cz](http://www.keb.cz)**USA** | KEB America, Inc

5100 Valley Industrial Blvd. South Shakopee, MN 55379 USA

Tel: +1 952 2241400 Fax: +1 952 2241499

E-Mail: [info@kebameric.com](mailto:info@kebameric.com) Internet: [www.kebameric.com](http://www.kebameric.com)**WEITERE KEB PARTNER WELTWEIT:**... [www.keb.de/de/kontakt/kontakt-weltweit](http://www.keb.de/de/kontakt/kontakt-weltweit)



**Automation mit Drive**

**[www.keb.de](http://www.keb.de)**

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