

# COMBIVERT



**D** Betriebsanleitung

**Gehäuse B**

0,37...2,2kW      230 V  
0,37...4,0kW      400 V

Originalanleitung	
Mat.No.	Rev.
00F50DB-KB00	1D

**KEB**

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Vorwort .....</b>	<b>5</b>
1.1	Hinweise auf besondere Maßnahmen.....	5
1.2	Dokumentation.....	5
1.3	Gültigkeit und Haftung .....	6
1.4	Urheberrecht .....	7
1.5	Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	7
1.6	Produktbeschreibung.....	7
1.7	Geräteidentifikation .....	8
1.8	Einbauhinweise.....	9
1.8.1	Kühlsysteme .....	9
1.8.2	Schaltschrankeinbau .....	10
1.9	Sicherheits- und Anwendungshinweise .....	11
<b>2.</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>12</b>
2.1	Betriebsbedingungen.....	12
2.2	Technische Daten der 230V - Klasse .....	13
2.3	Technische Daten der 400V - Klasse .....	14
2.4	DC-Versorgung .....	15
2.4.1	Berechnung des DC-Eingangsstromes .....	15
2.4.2	Interne Eingangsbeschaltung .....	15
2.5	Abmessungen und Gewichte .....	16
2.5.1	Abmessungen Aufbauversion (Darstellung mit optionalem Anbausatz) .....	16
2.5.2	Abmessungen Flat Rear (Darstellung mit optionalem Anbausatz) .....	17
2.5.3	Aufbauversion mit/ohne Operator.....	18
2.5.4	Flat Rear mit/ohne Operator .....	18
2.6	Klemmleisten des Leistungsteils .....	19
2.6.1	Zulässige Kabelquerschnitte und Anzugsmomente der Klemmen .....	19
2.7	Zubehör .....	20
2.7.1	Filter und Drosseln.....	20
2.8	Anschluss Leistungsteil .....	21
2.8.1	Netz- und Motoranschluss .....	21
2.8.1.1	Netzanschluss 1-phasig.....	21
2.8.1.2	Netzanschluss 3-phasig.....	22
2.8.1.3	DC-Anschluss .....	22
2.8.2	Auswahl des Motorkabels.....	23
2.8.3	Anschluss des Motors.....	23
2.8.3.1	Motorleitungslänge bei Parallelbetrieb von Motoren.....	23
2.8.4	Temperaturerfassung T1, T2 .....	24
2.8.4.1	Nutzung des Temperatureinganges.....	24
2.8.5	Anschluss eines Bremswiderstandes .....	25
2.8.5.1	Bremswiderstand ohne Temperaturüberwachung .....	25
2.8.5.2	Bremswiderstand mit Übertemperaturschutz.....	26

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>A.</b>	<b>Anhang A.....</b>	<b>27</b>
<b>A.1</b>	<b>Überlastkennlinie.....</b>	<b>27</b>
<b>A.2</b>	<b>Überlastschutz im unteren Drehzahlbereich.....</b>	<b>27</b>
<b>A.3</b>	<b>Berechnung der Motorspannung.....</b>	<b>28</b>
<b>A.4</b>	<b>Außerbetriebnahme.....</b>	<b>28</b>
A.4.1	Wartung.....	28
A.4.2	Lagerung.....	28
A.4.3	Kühlkreislauf.....	29
A.4.4	Fehlerbehebung.....	29
A.4.5	Entsorgung.....	29
<b>B.</b>	<b>Anhang B.....</b>	<b>30</b>
<b>B.1</b>	<b>Zertifizierung.....</b>	<b>30</b>
B.1.1	CE-Kennzeichnung.....	30
B.1.2	UL-Kennzeichnung.....	30
<b>C.</b>	<b>Anhang C.....</b>	<b>33</b>
<b>C.1</b>	<b>Ändern der Ansprechschwelle des Bremstransistors.....</b>	<b>33</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schaltschrankeinbau.....	10
Abbildung 2:	Interne Eingangsbeschaltung.....	15
Abbildung 3:	Abmessungen Aufbauversion.....	16
Abbildung 4:	Abmessungen Flat Rear.....	17
Abbildung 5:	Aufbauversion mit/ohne Operator.....	18
Abbildung 6:	Flat Rear mit/ohne Operator.....	18
Abbildung 7:	Klemmleisten des Leistungsteils.....	19
Abbildung 8:	Netzanschluss 1-phasig.....	21
Abbildung 9:	Netzanschluss 3-phasig.....	22
Abbildung 10:	DC-Anschluss.....	22
Abbildung 11:	Anschluss des Motors.....	23
Abbildung 12:	Nutzung des Temperatureinganges.....	24
Abbildung 13:	Bremswiderstand ohne Temperaturüberwachung.....	25
Abbildung 14:	Bremswiderstand mit Übertemperaturschutz.....	26
Abbildung 15:	Überlastkennlinie.....	27
Abbildung 16:	Überlastschutz im unteren Drehzahlbereich.....	27
Abbildung 17:	Ändern der Ansprechschwelle des Bremstransistors.....	33

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zulässige Kabelquerschnitte und Anzugsmomente der Klemmen.....	19
Tabelle 2:	Filter und Drosseln.....	20
Tabelle 3:	Temperaturerfassung T1, T2.....	24
Tabelle 4:	Wartung.....	28

# 1. Vorwort

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

## 1.1 Hinweise auf besondere Maßnahmen

Die in dieser Anleitung verwendeten Hinweise entsprechen folgender Bedeutung:

- Gefahr**  Wird verwendet, wenn Tod oder schwere Körperverletzung die Folge von Nichtbeachtung der Maßnahme sein kann.
- Warnung**  Wird verwendet, wenn Körperverletzung und/oder erheblicher Sachschaden die Folge von Nichtbeachtung der Maßnahme sein kann.
- Vorsicht**  Wird verwendet, wenn Sachschaden die Folge von Nichtbeachtung der Maßnahme sein kann.
- Achtung**  Wird verwendet, wenn ein störanfälliger oder unerwünschter Betrieb die Folge von Nichtbeachtung der Maßnahme sein kann.
- Info**  Wird verwendet, wenn ein besseres oder einfacheres Ergebnis die Folge der Maßnahme sein kann.

Die Hinweise können für den speziellen Fall durch zusätzliche Piktogramme und Texte ergänzt werden.

## 1.2 Dokumentation

<b>Achtung</b> 	<b>Dokumentation über <a href="http://www.keb.de">www.keb.de</a></b>
	Das Herunterladen und Lesen der Dokumentation und insbesondere der Sicherheits- und Anwendungshinweise ist vor jeglichen Arbeiten mit dem Gerät zwingend erforderlich. Die Dokumentation ist wie folgt erhältlich.
Schritt 1	Materialnummer (Mat.No.) vom Typenschild ablesen
Schritt 2	Materialnummer auf <a href="http://www.keb.de">www.keb.de</a> => Service => Downloads eingeben und auf „suchen“ klicken.  <b>Downloads</b>  <div style="background-color: #f0f0f0; padding: 10px; border: 1px solid #ccc;"> <p style="margin: 0;"><b>Suche nach Materialnummern</b></p> <p style="margin: 0;">Bitte geben Sie eine vollständige (11-stellige) Materialnummer ein.</p> <p style="margin: 0;">Suche nach: <input style="width: 150px;" type="text" value="XXXXXXXX-XXXX"/> <input style="margin-left: 20px;" type="button" value="suchen"/></p> </div>
weiter auf nächster Seite	

Schritt 3	Daraufhin wird sämtliche zum Gerät gehörige Dokumentation in Deutsch und Englisch angezeigt. Sofern verfügbar, werden weitere Sprachen angezeigt. Es ist sicherzustellen, dass der Anwender die zur Verfügung gestellte Sprache versteht.
	<b>Sollten Sie keine Möglichkeit haben, die Dokumentation zu lesen oder zu verstehen, unterlassen Sie alle weiteren Schritte und informieren Sie unseren Support für weitere Unterstützung.</b>

Die Nichtbeachtung der Sicherheits- und Anwendungshinweise führt zum Verlust jeglicher Schadensersatzansprüche. Die in dieser Anleitung angeführten Warn- und Sicherheitshinweise wirken nur ergänzend. Sie bieten keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

## 1.3 Gültigkeit und Haftung

**Die Verwendung unserer Geräte in den Zielprodukten erfolgt außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegt daher ausschließlich im Verantwortungsbereich des Maschinenherstellers, Systemintegrators oder 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 die Applikation. Sie gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise. 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 Applikation vom Maschinenhersteller erfolgen. Sie sind zu wiederholen, auch wenn nur Teile von Hardware, Software oder die Geräteeinstellung modifiziert worden sind.**

<b>Gefahr</b>  <b>durch unbefugte Eingriffe</b>	
	Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe in das Gerät können zu Tod, schweren Körperverletzungen, Sachschäden sowie Fehlfunktionen führen. Modifikation oder Instandsetzung ist nur durch von KEB autorisiertem Personal zulässig. Zuwiderhandlung hebt die Haftung für daraus entstehende Folgen auf.

Der Haftungsausschluss gilt insbesondere auch für Betriebsunterbrechungsschäden, entgangenen Gewinn, Datenverlust oder sonstige Folgeschäden. Mit dem Haftungsausschluss erlischt die Gewährleistung. Dies gilt auch, wenn wir vorab auf die Möglichkeit solcher Schäden hingewiesen worden sind.

Sollten einzelne Bestimmungen nichtig, unwirksam oder undurchführbar sein oder werden, so wird hiervon die Wirksamkeit aller sonstigen Bestimmungen oder Vereinbarungen nicht berührt.

Durch Vielzahl der Einsatzmöglichkeiten konnte nicht jeder denkbare Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Vertretung der Firma KEB Automation KG anfordern.

## 1.4 Urheberrecht

Der Kunde darf die Betriebsanleitung sowie weitere gerätebegleitenden Unterlagen oder Teile daraus für betriebseigene Zwecke weiterverwenden. Die Urheberrechte liegen bei KEB und bleiben auch in vollem Umfang bestehen.

KEB®, COMBIVERT®, COMBICONTROL® und COMBIVIS® sind eingetragene Marken der KEB Automation KG.

Andere Wort- und/oder Bildmarken sind Marken (™) oder eingetragene Marken (®) der jeweiligen Inhaber und werden beim ersten Auftreten in der Fußnote erwähnt.

Bei der Erstellung unserer Unterlagen achten wir mit größtmöglicher Sorgfalt auf die Rechte Dritter. Sollten wir eine Marke nicht gekennzeichnet oder ein Copyright missachtet haben, bitten wir sie, uns davon in Kenntnis zu setzen, damit wir die Möglichkeit der Nachbesserung wahrnehmen können.

## 1.5 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

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

Der Betrieb unserer Produkte außerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte führt zum Verlust jeglicher Schadensersatzansprüche.

Die Sicherheitsfunktion ist auf eine Nutzungsdauer von 20 Jahren begrenzt. Danach ist das Gerät zu ersetzen.

## 1.6 Produktbeschreibung

Diese Betriebsanleitung beschreibt die Leistungsteile folgender Geräte:

Gerätetyp:	Frequenzumrichter
Serie:	COMBIVERT F5
Leistungsbereich:	0,37...2,2 kW / 230V-Klasse 0,37...4,0 kW / 400V-Klasse
Gehäusegröße:	B
Ausführung:	luftgekühlt

Merkmale der Leistungsteile :

- geringe Schaltverluste durch IGBT-Leistungsteil
- geringe Geräuschentwicklung durch hohe Schaltfrequenzen
- umfassender Hardwareschutz für Strom, Spannung und Temperatur
- Spannungs- und Stromüberwachung im statischen und dynamischen Betrieb
- bedingt kurz- und erdschlussfest
- Hardwarestromregelung
- integrierte Lüfter

## 1.7 Geräteidentifikation

09	F5	B	1	B	-	3	9	0	0	Kühlung			
										A: Kühlkörper	B: Flat Rear		
										Geberinterface			
										0:	ohne		
										Schaltfrequenz; Kurzzeitgrenzstrom; Überstromgrenze			
										5:	4 kHz; 150 %; 180 %	9:	4 kHz; 180 %; 216 %
										A:	8 kHz; 180 %; 216 %	B:	16 kHz; 180 %; 216 %
										Eingangskennung			
										0:	1-ph. 230 VAC oder DC-Versorgung		
										1:	3-ph. 230 VAC oder DC-Versorgung		
										2:	1/3-ph. 230 VAC oder DC-Versorgung		
										3:	3-ph. 400 VAC oder DC-Versorgung		
										6:	1-ph. 230 V AC		
										Gehäuseausführung B			
										Zubehör			
										1:	Bremstransistor		
										B:	wie 1 jedoch mit Sicherheitsrelais		
										3:	Bremstransistor und Funkentstörung		
										D:	wie 3 jedoch mit Sicherheitsrelais		
										Steuerungstyp			
										B:	BASIC <sup>1)</sup>		
										C:	COMPACT		
										Baureihe F5			
										Gerätegröße			

- 1) Bei Steuerungstyp „BASIC“ (xxF5Bxx-xxxx) ist durch Änderung der Betriebsart eine Ausgangsfrequenz von bis zu 1600 Hz möglich. Diese Geräte sind ausfuhrgenemigungspflichtig gemäß Güterlistenposition 3A225 Anhang I der Dual-Use-Verordnung.

## 1.8 Einbauhinweise

### 1.8.1 Kühlsysteme

Der KEB COMBIVERT F5 ist für verschiedene Kühlsysteme lieferbar:

#### **Kühlkörper mit Lüfter (Aufbauversion)**

Die Standardausführung wird mit Kühlkörper und Lüfter ausgeliefert.

#### **Sonderausführungen**

Bei den Sonderausführungen muss die Abführung der Verlustleistung vom Maschinenbauer sichergestellt werden.

#### **Flat Rear**

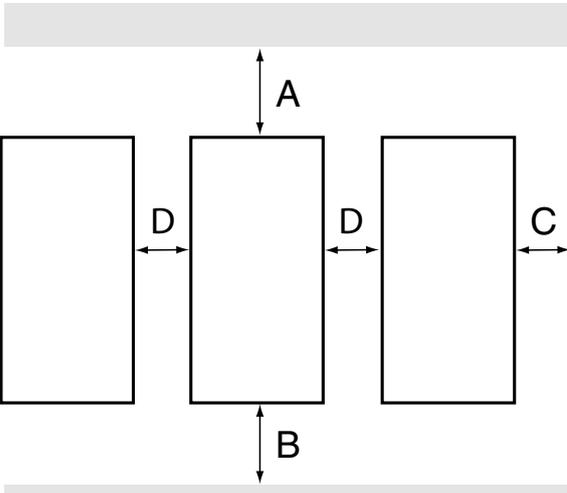
Bei dieser Ausführung entfällt der Kühlkörper. Das Gerät muss zur Wärmeableitung auf einen entsprechenden Untergrund montiert werden.

#### **Konvektion (Durchsteckversion)**

Bei dieser Ausführung wird der Kühlkörper durch einen Ausschnitt im Schaltschrank nach außen verlegt.

<b>Warnung</b>		 <b>Heiße Oberfläche</b>
	<b>CAUTION</b> <b>DO NOT TOUCH!</b> Hot Surfaces <small>In case of burn, cool inflicted area immediately and seek medical attention.</small>	Kühlkörper können Temperaturen erreichen, die bei Berührung Verbrennungen hervorrufen können. Wenn durch bauliche Maßnahmen ein direkter Kontakt nicht zu vermeiden ist, muss ein Warnhinweis auf „Heiße Oberfläche“ an der Maschine angebracht werden.

### 1.8.2 Schaltschrankeinbau

Einbauabstände	Maß	Abstand in mm	Abstand in inch
	A	150	6
	B	100	4
	C	30	1,2
	D	0	0
	X <sup>1)</sup>	50	2

1) Abstand zu vorgelagerten Bedienelementen in der Schaltschranktür.

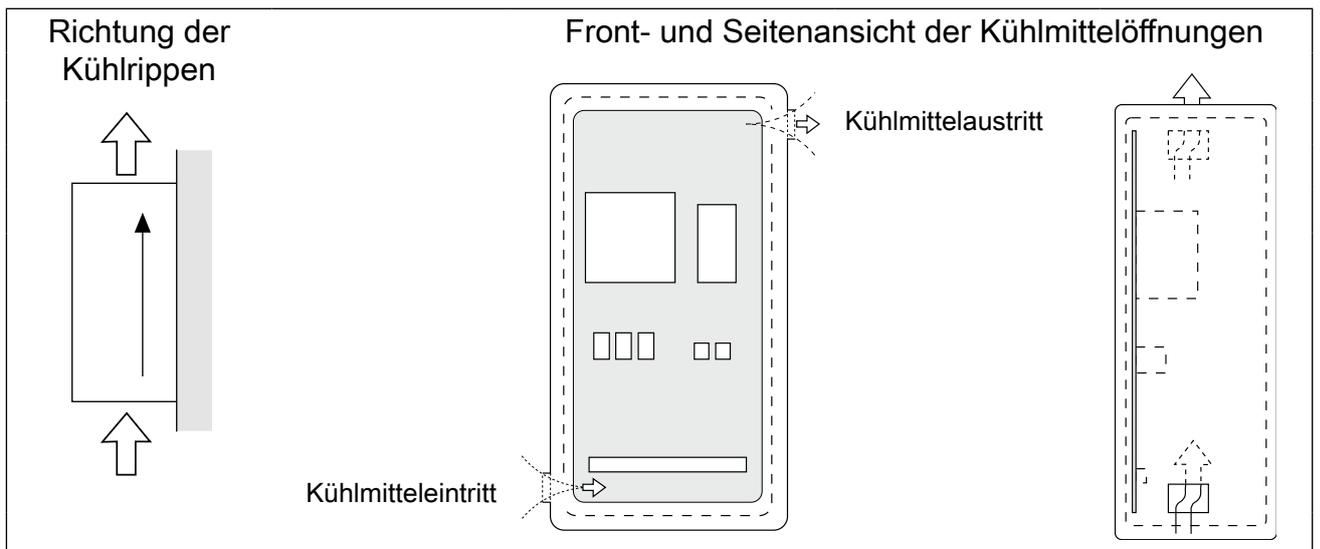


Abbildung 1: Schaltschrankeinbau

## 1.9 Sicherheits- und Anwendungshinweise



### Sicherheits- und Anwendungshinweise für Antriebsstromrichter

(gemäß: Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG)

#### 1. Allgemein

Während des Betriebes können Antriebsstromrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IECReport 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

#### 2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Antriebsstromrichter sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind.

Bei Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Antriebsstromrichter (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht; EN 60204 ist zu beachten.

Die Antriebsstromrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und EMV-Richtlinie 2014/30/EG. Die zugehörigen Normen sind in der Konformitätserklärung aufgeführt!

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

#### 3. Transport, Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

Klimatische Bedingungen sind entsprechend prEN 50178 einzuhalten.

#### 4. Aufstellung

Die Aufstellung und Kühlung der Geräte muß entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen.

Die Antriebsstromrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist zu vermeiden.

Antriebsstromrichter enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die leicht durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Elektrische Komponenten dürfen nicht mechanisch beschädigt oder zerstört werden (unter Umständen Gesundheitsgefährdung!).

#### 5. Elektrischer Anschluss

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Antriebsstromrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z.B. DGUV Vorschrift 3) zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z.B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Hinweise für die EMV-gerechte Installation - wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen - befinden sich in der Dokumentation der Antriebsstromrichter. Diese Hinweise sind auch bei CE gekennzeichneten Antriebsstromrichtern stets zu beachten. Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

#### 6. Betrieb

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. Veränderungen der Antriebsstromrichter mit der Bediensoftware sind gestattet.

Nach dem Trennen der Antriebsstromrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Antriebsstromrichter zu beachten.

Während des Betriebes sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.

#### 7. Wartung und Instandhaltung

Die Dokumentation des Herstellers ist zu beachten.

Diese Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

# Technische Daten

## 2. Technische Daten

### 2.1 Betriebsbedingungen

	Norm	Norm/Klasse	Hinweise	
Definition nach	EN 61800-2		Umrichter-Produktnorm: <b>Bemessungsspezifikationen</b>	
	EN 61800-5-1		Umrichter-Produktnorm: <b>Allgemeine Sicherheit</b>	
Aufstellhöhe			max. 2000 m über NN <sup>4)</sup> (ab 1000 m ist eine Leistungsreduzierung von 1 % pro 100 m zu berücksichtigen)	
<b>Umgebungsbedingungen im Betrieb</b>				
Klima	Temperatur	EN 60721-3-3	3K3	erweitert auf -10...45 °C (Frostschutz bei Wasserkühlung und Minustemperaturen verwenden) <sup>3)</sup>
	Feuchte		3K3	
Mechanisch	Vibration		3M1	
Kontamination	Gas		3C2	
	Feststoffe	3S2		
<b>Umgebungsbedingungen beim Transport</b>				
Klima	Temperatur	EN 60721-3-2	2K3	Wasserkühler komplett entleeren (ohne Betauung)
	Feuchte		2K3	
Mechanisch	Vibration		2M1	max. 100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms
	Stoß		2M1	
Kontamination	Gas	2C2		
	Feststoffe	2S2		
<b>Umgebungsbedingungen bei der Lagerung</b>				
Klima	Temperatur	EN 60721-3-1	1K4	Wasserkühler komplett entleeren (ohne Betauung)
	Feuchte		1K3	
Mechanisch	Vibration		1M1	max. 100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms
	Stoß		1M1	
Kontamination	Gas	1C2		
	Feststoffe	1S2		
<b>Bau- / Schutzart</b>	EN 60529	IP20		
<b>Umgebung</b>	IEC 664-1		Verschmutzungsgrad 2	
<b>Definition nach</b>	EN 61800-3		Umrichter-Produktnorm: <b>EMV</b>	
<b>EMV-Störaussendung</b>				
Leitungsgebundene Störungen	–	C2 <sup>1) 2)</sup>	früher Grenzwert A (B optional) nach EN55011	
Abgestrahlte Störungen	–	C2 <sup>2)</sup>	früher Grenzwert A nach EN55011	
<b>Störfestigkeit</b>				
Statische Entladungen	EN 61000-4-2	8 kV	AD (Luftentladung) und 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 / 2 kV	Phase-Phase / Phase-Erde	
Elektromagnetische Felder	EN 61000-4-3	10 V/m		
Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder	EN 61000-4-6	10 V	0,15-80 MHz	
Spannungsschwankungen / -einbrüche	EN 61000-2-1	3	+10% -15% 90%	
Spannungsunsymmetrien / Frequenzänderungen	EN 61000-2-4	3	3% 2%	

### Achtung



### Abweichungen

- 1) In Wohnumgebungen (Kategorie C1) kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen.
- 2) Der angegebene Wert wird nur in Verbindung mit einem entsprechenden Filter eingehalten.
- 3) In Abhängigkeit der Rahmenbedingungen und entsprechender Leistungsreduzierung können nach Rücksprache mit KEB auch höhere Temperaturen gefahren werden.
- 4) Oberhalb 2000 m besteht keine „Sichere Trennung“ der Steuerung mehr.

## 2.2 Technische Daten der 230V - Klasse

Gerätegröße		05	07	09	10
Gehäusegröße		B			
Netzphasen		1   3	1   3	1   3	1   3
Ausgangsbemessungsleistung	[kVA]	0,9	1,6	2,8	4
Max. Motorbemessungsleistung	[kW]	0,37	0,75	1,5	2,2
Ausgangsbemessungsstrom	[A]	2,3	4	7	10
Max. Kurzzeitgrenzstrom	1) [A]	4,1	7,2	12,6	18
OC-Auslösestrom	[A]	5	8,6	15,1	21,6
Eingangsbemessungsstrom	[A]	4,6   3,2	8   5,6	14   9,8	20   14
Max. zulässige Netzsicherung gG	5) [A]	16   16	20   16	20   16	25   20
Bemessungsschaltfrequenz	[kHz]	16	16	16	8
Max. Schaltfrequenz	[kHz]	16	16	16	16
Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb	[W]	50	65	90	105
Verlustleistung bei DC-Betrieb	[W]	48	60	80	90
Stillstandsdauerstrom bei 4 kHz	2) [A]	1,3	2,6	4,1	5,8
Stillstandsdauerstrom bei 8 kHz	2) [A]	1,3	2,6	4,1	5,8
Stillstandsdauerstrom bei 16 kHz	2) [A]	1,3	2,6	3,5	4,9
Minimale Frequenz bei Dauervollast	[Hz]	6			
Max. Kühlkörpertemperatur		90 °C (194 °F)			
Motorleitungsquerschnitt	3) [mm <sup>2</sup> ]	1,5	2,5   1,5	2,5   1,5	4   2,5
Min. Bremswiderstand	4) [Ω]	56	56	47	33
Typischer Bremswiderstand	[Ω]	180	180	100	68
Max. Bremsstrom	4) [A]	7,5	7,5	9,5	12
Überlastkennlinie		(siehe Anhang A)			
Eingangsbemessungsspannung	[V]	230 (UL: 240)			
Eingangsspannungsbereich (U <sub>in</sub> )	[V]	180...260 ±0			
Eingangsspannung bei DC-Betrieb	[V]	250...370 ±0			
Netzfrequenz	[Hz]	50 / 60 ±2			
Zugelassene Netzformen		TN, TT, IT <sup>6)</sup> , Δ-Netz <sup>7)</sup>			
Ausgangsspannung	8) [V]	3 x 0...U <sub>in</sub>			
Ausgangsfrequenz	9) [Hz]	0...400			
Max. Motorleitungslänge geschirmt bei 4 kHz	[m]	30	100	100	100
Max. Motorleitungslänge geschirmt bei 8 kHz	[m]	20	50	100	100
Max. Motorleitungslänge geschirmt bei 16 kHz	[m]	10	20	40	100

- 1) Bei geregelten Systemen sind 5% als Regelreserve abzuziehen
- 2) Max. Strom vor Ansprechen der OL2-Funktion (nicht bei F5 in Betriebsart U/f)
- 3) Empfohlener Mindestquerschnitt der Motorleitung bei Nennleistung und Leitungslänge bis 100 m (CU)
- 4) Die Angabe gilt nur für Geräte mit internem Bremstransistor (siehe „Geräteidentifikation“)
- 5) Absicherung gemäß UL siehe Anhang B
- 6) IT-Netz optional
- 7) Außenleitergeerdete Netze sind nur ohne HF-Filter zulässig
- 8) Die Spannung am Motor ist abhängig von vorgeschalteten Geräten und vom Regelverfahren (siehe A.3)
- 9) Die Ausgangsfrequenz ist abhängig von der Parametrierung. Sie ist so zu begrenzen, dass sie 1/10 der Schaltfrequenz nicht übersteigt. Bei Steuerungstyp „BASIC“ (xxF5Bxx-xxxx) ist durch Änderung der Betriebsart eine Ausgangsfrequenz von bis zu 1600 Hz möglich. Diese Geräte sind ausfuhrgenehmigungspflichtig gemäß Güterlistenposition 3A225 Anhang I der Dual-Use-Verordnung und auf dem Lieferschein entsprechend gekennzeichnet. Bei Steuerungstyp „COMPACT“ (xxF5Cxx-xxxx) ist die Ausgangsfrequenz auf max. 599 Hz begrenzt. Diese Geräte unterliegen nicht der Ausfuhrgenehmigungspflicht.

**Info** **Polpaarzahl beachten**

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

## 2.3 Technische Daten der 400V - Klasse

Gerätegröße		05	07	09	10	12
Gehäusegröße		B				
Netzphasen		3				
Ausgangsbemessungsleistung	[kVA]	0,9	1,8	2,8	4	6,6
Max. Motorbemessungsleistung	[kW]	0,37	0,75	1,5	2,2	4
Ausgangsbemessungsstrom	[A]	1,3	2,6	4,1	5,8	9,5
Max. Kurzzeitgrenzstrom	1) [A]	2,3	4,7	7,4	10,4	17
OC-Auslösestrom	[A]	2,8	5,6	8,9	12,5	21
Eingangsbemessungsstrom	[A]	1,8	3,6	6	8	13
Max. zulässige Netzsicherung gG	7) [A]	16	16	16	16	20
Bemessungsschaltfrequenz	[kHz]	16	16	8	8	4
Max. Schaltfrequenz	6) [kHz]	16	16	16	16	4
Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb	[W]	60	90	80	120	150
Verlustleistung bei DC-Betrieb	[W]	58	87	75	110	135
Stillstandsdauerstrom bei 4 kHz	2) [A]	1,3	2,6	4,1	5,8	9,5
Stillstandsdauerstrom bei 8 kHz	2) [A]	1,3	2,6	4,1	5,8	-
Stillstandsdauerstrom bei 16 kHz	2) [A]	1,3	2,6	3,5	4,9	-
Minimale Frequenz bei Dauervollast	[Hz]	6				
Max. Kühlkörpertemperatur		90 °C (194 °F)				
Motorleitungsquerschnitt	3) [mm <sup>2</sup> ]	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5
Min. Bremswiderstand	4) [Ω]	390	120	120	82	82
Max. Bremsstrom	4) [A]	2,2	7,5	7,5	10	10
Überlastkennlinie		(siehe Anhang A)				
Eingangsbemessungsspannung	5) [V]	400 (UL: 480)				
Eingangsspannungsbereich	[V]	305...528 ±0				
Eingangsspannung bei DC-Betrieb	[V]	420...746 ±0				
Netzfrequenz	[Hz]	50 / 60 ±2				
Zugelassene Netzformen		TN, TT, IT8), Δ-Netz9)				
Ausgangsspannung	10) [V]	3 x 0...U <sub>in</sub>				
Ausgangsfrequenz	11) [Hz]	0...400				
Max. Motorleitungslänge geschirmt bei 4 kHz	[m]	10	10	100	100	50
Max. Motorleitungslänge geschirmt bei 8 kHz	[m]	8	8	30	50	-
Max. Motorleitungslänge geschirmt bei 16 kHz	[m]	4	5	10	10	-

- 1) Bei geregelten Systemen sind 5% als Regelreserve abzuziehen
- 2) Max. Strom vor Ansprechen der OL2-Funktion (nicht bei F5 in Betriebsart U/f)
- 3) Empfohlener Mindestquerschnitt der Motorleitung bei Nennleistung und Leitungslänge bis 100m (Kupfer)
- 4) Die Angabe gilt nur für Geräte mit internem Bremstransistor GTR 7 (siehe „Geräteidentifikation“)
- 5) Bei Bemessungsspannungen ≥ 460V den Bemessungsstrom mit Faktor 0,86 multiplizieren
- 6) Mit BASIC-Steuerkarte nur 2 kHz, mit COMPACT nur 8 kHz, mit F6-K nur 8 kHz
- 7) Absicherung gemäß UL siehe Anhang B
- 8) Einschränkungen bei Verwendung von HF-Filter
- 9) Außenleitergeerdete Netze sind nur ohne HF-Filter zulässig
- 10) Die Spannung am Motor ist abhängig von vorgeschalteten Geräten und vom Regelverfahren (siehe A.3)
- 11) Die tatsächliche Ausgangsfrequenz ist abhängig von der Parametrierung. Sie ist so zu begrenzen, dass sie 1/10 der Schaltfrequenz nicht übersteigt.  
Bei Steuerungstyp „BASIC“ (xxF5Bxx-xxxx) ist durch Änderung der Betriebsart eine Ausgangsfrequenz von bis zu 1600 Hz möglich. Diese Geräte sind ausfuhrgenehmigungspflichtig gemäß Güterlistenposition 3A225 Anhang I der Dual-Use-Verordnung und auf dem Lieferschein entsprechend gekennzeichnet. Bei Steuerungstyp „COMPACT“ (xxF5Cxx-xxxx) ist die Ausgangsfrequenz auf max. 599 Hz begrenzt. Diese Geräte unterliegen nicht der Ausfuhrgenehmigungspflicht.

**Info** **Polpaarzahl beachten**

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

**Warnung** **Eingangsbemessungsspannung**

Bei einer Eingangsbemessungsspannung von 480Vac darf bei Steuerungstyp „Basic“ kein Bremswiderstand angeschlossen werden. Bei allen anderen Steuerungen ohne Sicherheitstechnik (C) muss die Ansprechschwelle des Bremstransistors (Pn.69) auf mindestens 770Vdc eingestellt werden.

## 2.4 DC-Versorgung

### 2.4.1 Berechnung des DC-Eingangsstromes

Der **DC-Eingangsstrom** des Umrichters wird im Wesentlichen vom verwendeten Motor bestimmt. Die Daten können vom Motortypenschild entnommen werden.

**230V-Klasse:**

$$I_{DC} = \frac{\sqrt{3} \cdot \text{Motorbemessungsspannung} \cdot \text{Motorbemessungsstrom} \cdot \text{Motor} \cos \varphi}{\text{DC-Spannung (310 V)}}$$

**400V-Klasse:**

$$I_{DC} = \frac{\sqrt{3} \cdot \text{Motorbemessungsspannung} \cdot \text{Motorbemessungsstrom} \cdot \text{Motor} \cos \varphi}{\text{DC-Spannung (540 V)}}$$

Der **DC-Eingangsspitzenstrom** wird durch den Arbeitsbereich bestimmt.

- Wird an der Hardwarestromgrenze beschleunigt, muss in o. a. Formel statt des Motorbemessungsstromes der Kurzzeitgrenzstrom des Umrichters eingesetzt werden.
- Wird der Motor im Normalbetrieb nie mit Nennmoment beansprucht, kann mit dem realen Motorstrom gerechnet werden.

### 2.4.2 Interne Eingangsbeschaltung

Der COMBIVERT F5/F6 im B-Gehäuse entspricht dem Umrichtertyp A1. Der Umrichtertyp ist im DC-Verbund, sowie bei Betrieb an Rückspeiseeinheiten zu beachten.

Umrichtertyp für COMBIVERT F5/F6 im B-Gehäuse: A1

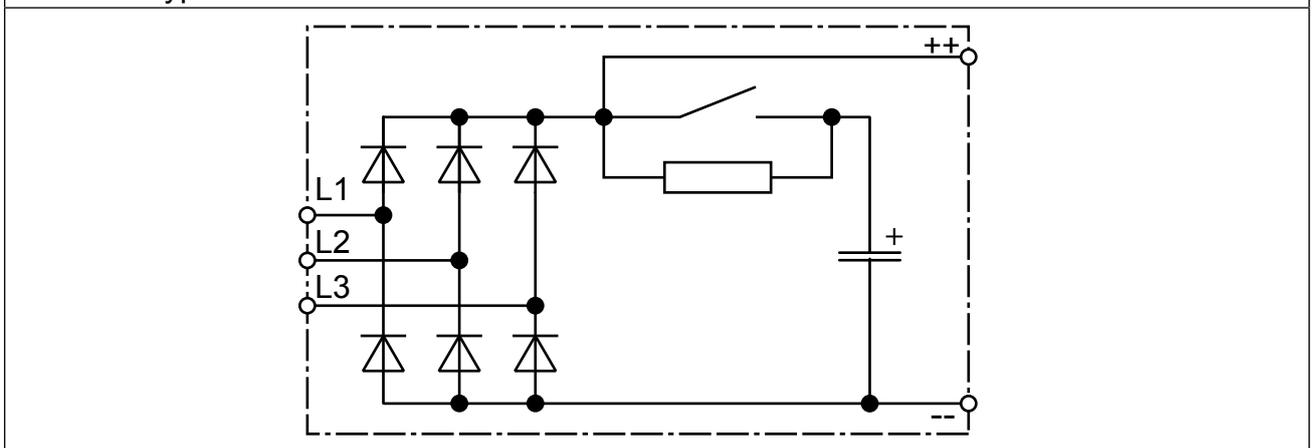
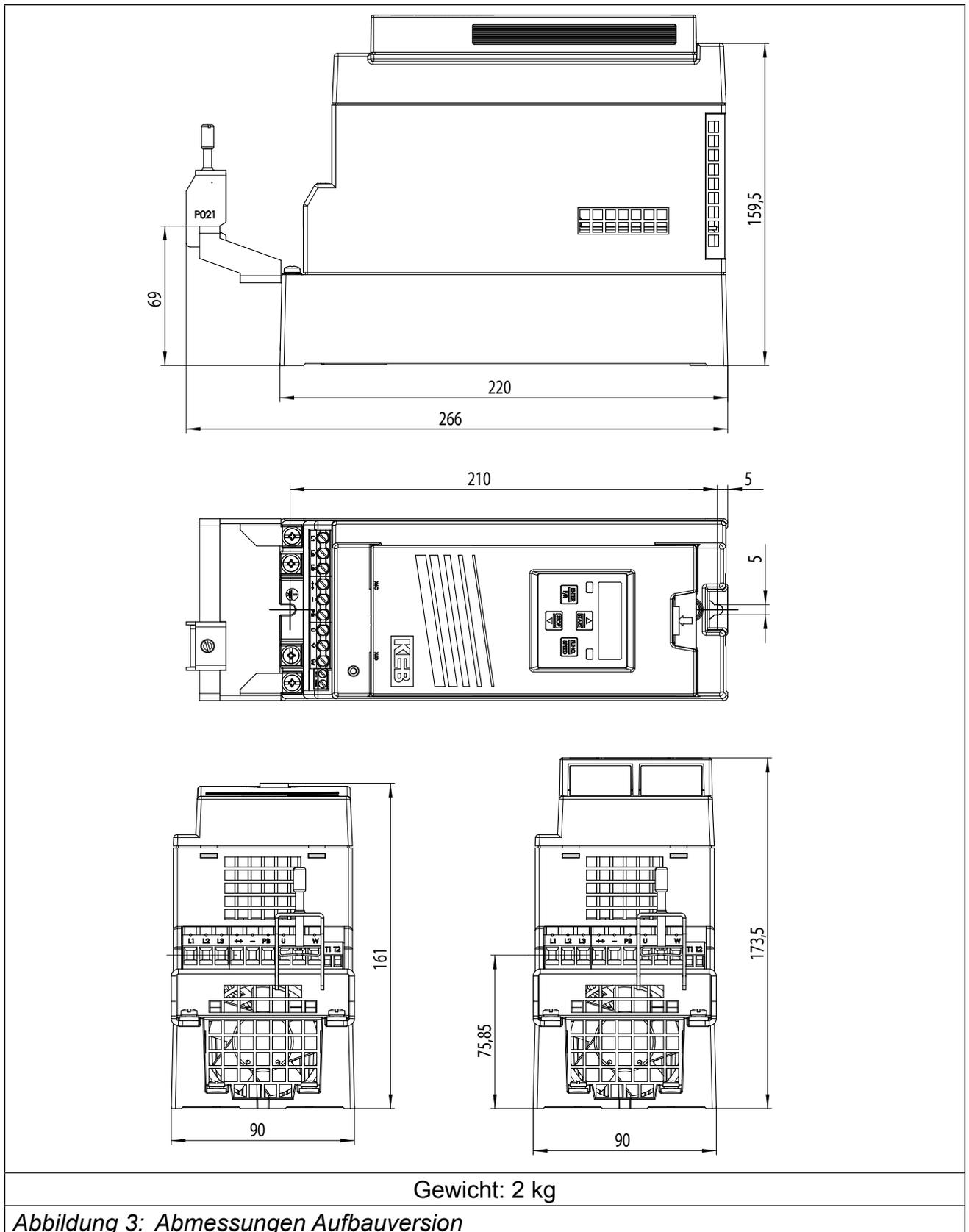


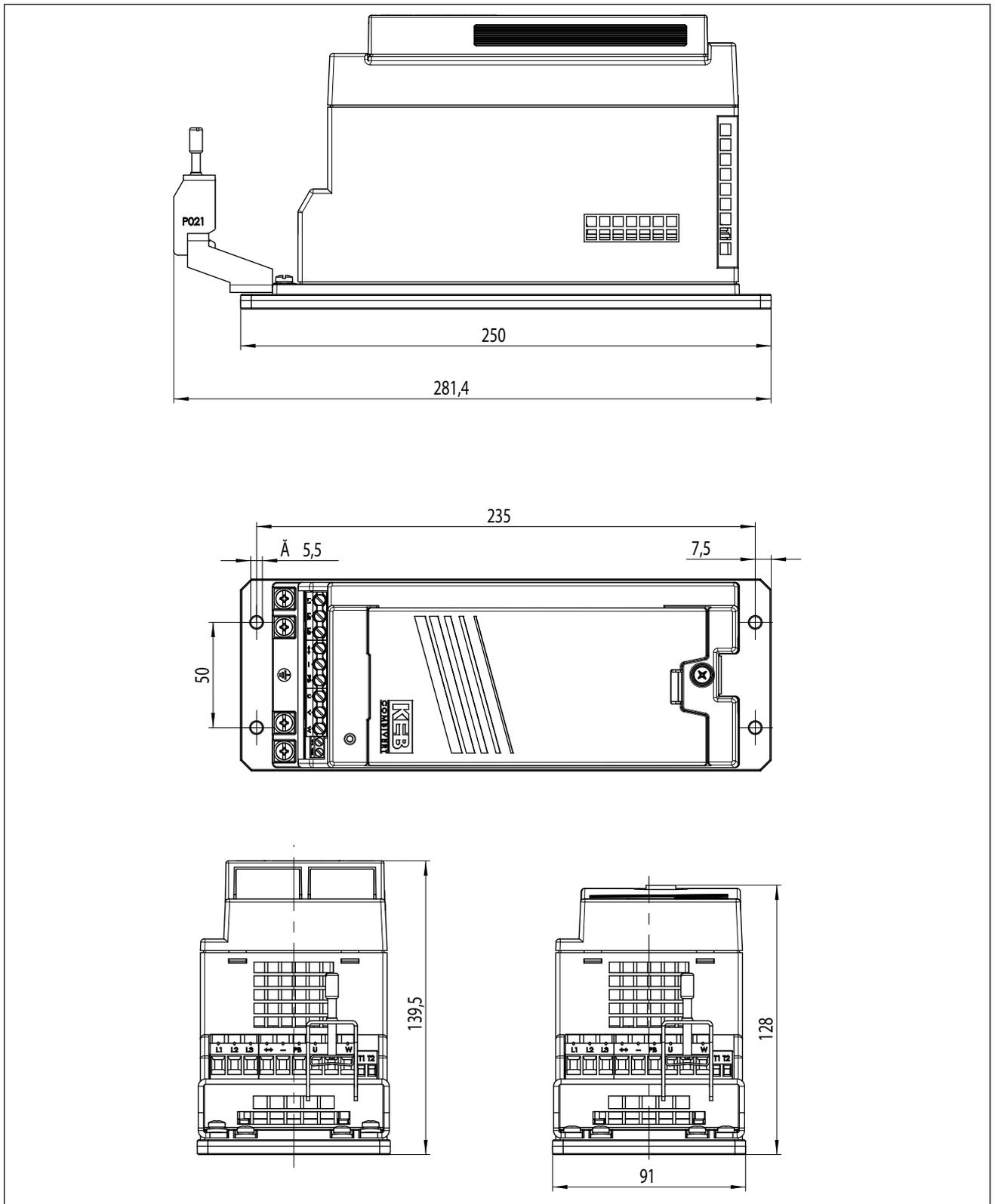
Abbildung 2: Interne Eingangsbeschaltung

## 2.5 Abmessungen und Gewichte

### 2.5.1 Abmessungen Aufbauversion (Darstellung mit optionalem Anbausatz)



### 2.5.2 Abmessungen Flat Rear (Darstellung mit optionalem Anbausatz)



Gewicht: 1,8 kg

Abbildung 4: Abmessungen Flat Rear

### 2.5.3 Aufbauversion mit/ohne Operator

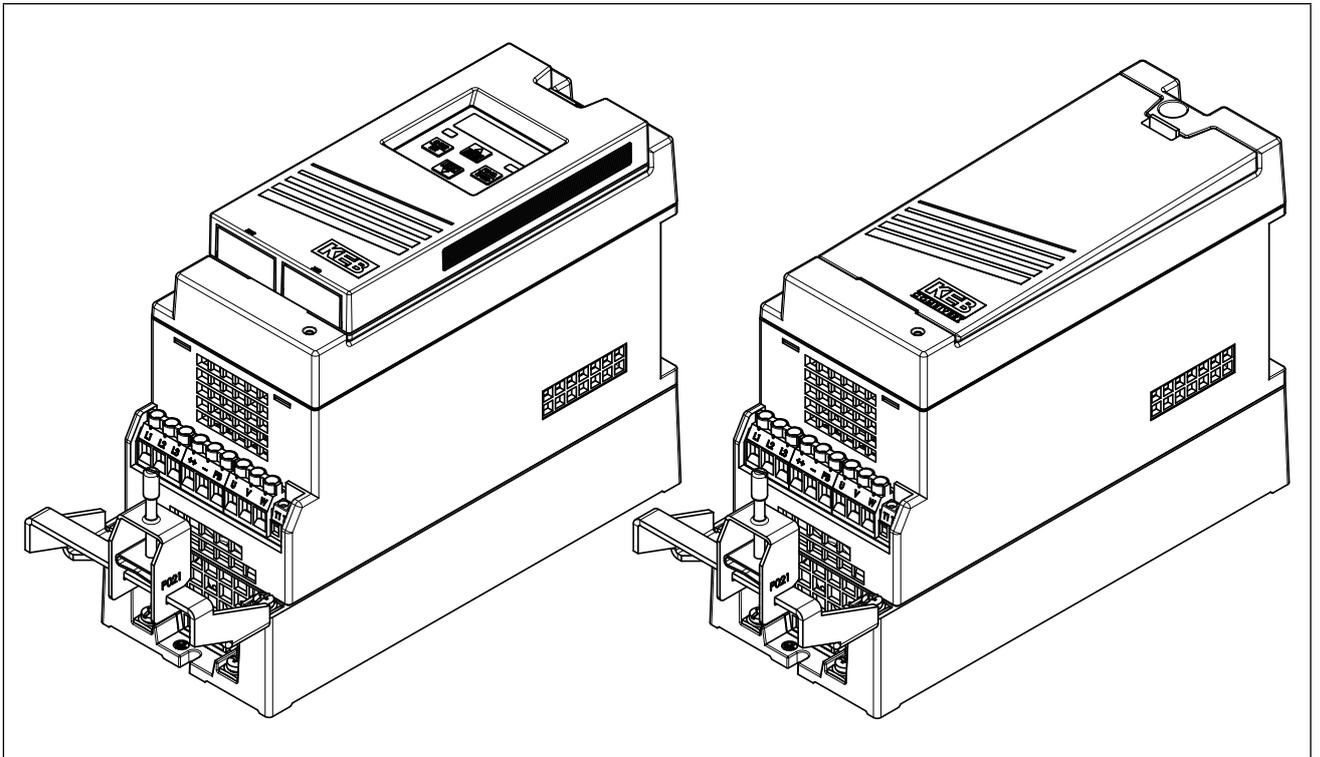


Abbildung 5: Aufbauversion mit/ohne Operator

### 2.5.4 Flat Rear mit/ohne Operator

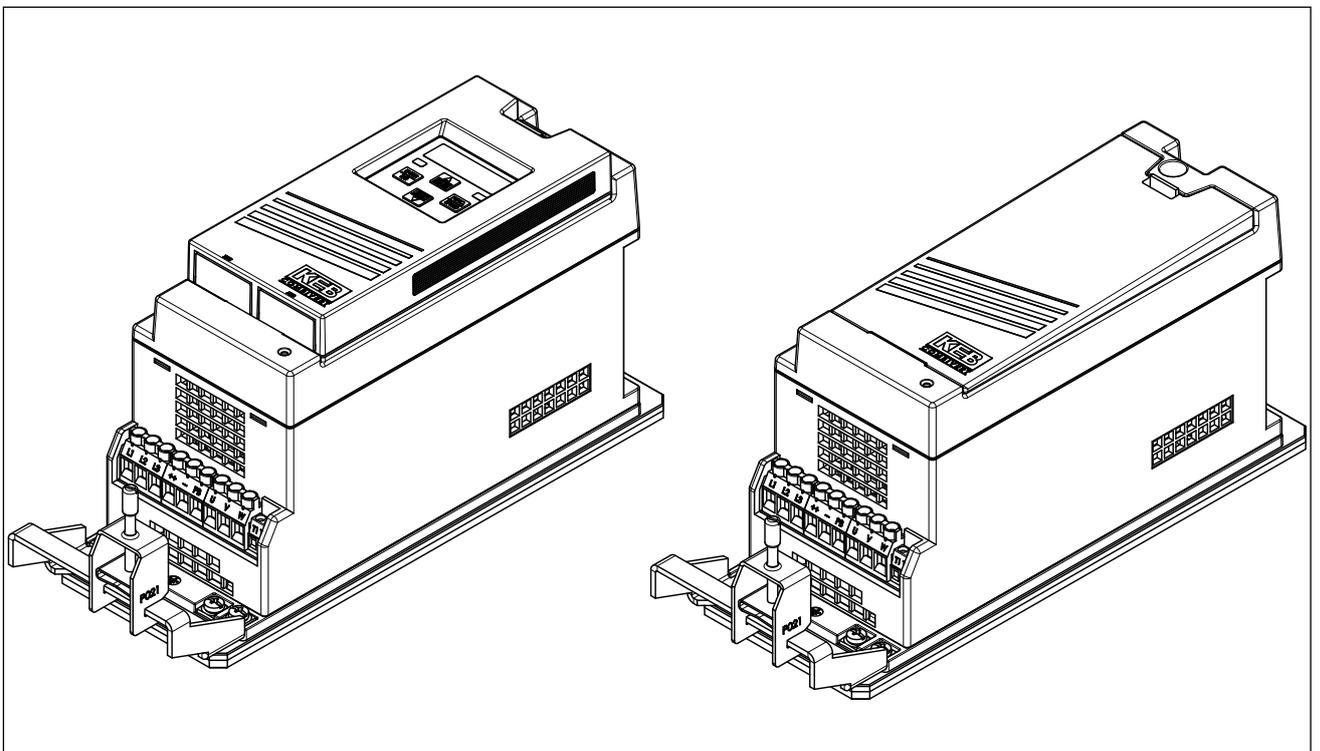


Abbildung 6: Flat Rear mit/ohne Operator

## 2.6 Klemmleisten des Leistungsteils

**Vorsicht**



Eingangsspannung beachten, da 230 V und 400 V-Klasse möglich

**Info**



Alle Klemmleisten entsprechen den Anforderungen nach EN 60947-7-1 (IEC 60947-7-1)

	<b>Name</b>	<b>Funktion</b>	<b>Kabelquerschnitte</b>	<b>Klemmen Nr.</b>
	L1, N	1-phasiger Netzanschluss		1
	L1, L2, L3	3-phasiger Netzanschluss		
	U, V, W	Motoranschluss		
	++, PB	Anschluss für Bremswiderstand		1
	++, --	Anschluss für Bremsmodul, Rückspeise- und Versorgungseinheit oder als Gleichspannungseingang 250...370 VDC (230 V-Klasse) 420...720 VDC (400 V-Klasse)		
	T1, T2	Anschluss für Temperatursensor		2
		Anschluss für Erdung		3
	Anschluss für Abschirmung/Schirmblech			

Abbildung 7: Klemmleisten des Leistungsteils

### 2.6.1 Zulässige Kabelquerschnitte und Anzugsmomente der Klemmen

Nr.	zulässiger Querschnitt flexibel mit Aderendhülse				Anzugsmomente	
	mm <sup>2</sup>		AWG		Nm	lb inch
	min	max	min	max		
1	0,25	4	24	10	0,6	5
2	0,25	1,5	26	14	0,6	5
3	Schraube M4 für Ringkabelschuh				1,3	11

Tabelle 1: Zulässige Kabelquerschnitte und Anzugsmomente der Klemmen

## 2.7 Zubehör

### 2.7.1 Filter und Drosseln

Spannungs- klasse	Umrichter- größe	Filter	Netzdrossel 50 Hz (4 % Uk)	Motordrossel 100 Hz (4 % Uk)
230V 1-phasig	05	10E5T60-0001	05Z1B02-1000	–
	07		07Z1B02-1000	–
	09		09Z1B02-1000	–
	10		10Z1B02-1000	–
230V 3-phasig	05	10E5T60-1001	05Z1B03-1000	–
	07		07Z1B03-1000	–
	09	12E5T60-1001	09Z1B03-1000	–
	10		10Z1B03-1000	–

Spannungs- klasse	Umrichter- größe	Filter	Netzdrossel 50 Hz (4 % Uk)	Motordrossel 100 Hz (4 % Uk)
400 V	05	10E5T60-1001	05Z1B04-1000	05Z1F04-1010
	07	10E5T60-1002	07Z1B04-1000	07Z1F04-1010
	09		09Z1B04-1000	09Z1F04-1010
	10		10Z1B04-1000	10Z1F04-1010
	12	13E5T60-1001	12Z1B04-1000	12Z1F04-1010

*Tabelle 2: Filter und Drosseln*

## 2.8 Anschluss Leistungsteil

### 2.8.1 Netz- und Motoranschluss

**Vorsicht**  **Falscher Anschluss möglich!**

- Achten Sie unbedingt auf die Anschlussspannung des KEB COMBIVERT. Ein 230V-Gerät am 400V-Netz wird sofort zerstört.
- Das Vertauschen von Netz- und Motoranschluss führt zur sofortigen Zerstörung des Gerätes.
- Auf Anschlussspannung und richtige Polung des Motors achten!

#### 2.8.1.1 Netzanschluss 1-phasig

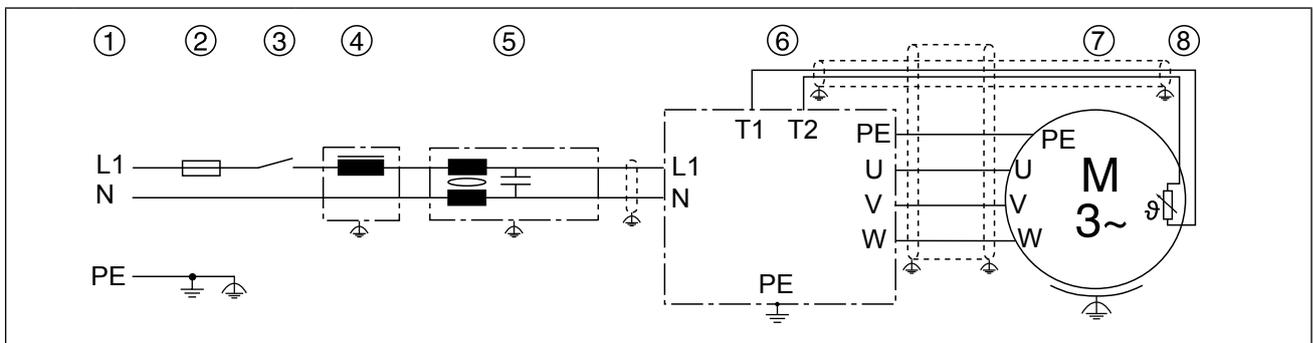


Abbildung 8: Netzanschluss 1-phasig

Legende		
	1	Netzversorgung
	2	Netzversicherungen
	3	Netzschütz
	4	Netzdrossel
	5	HF-Filter
	6	KEB COMBIVERT F5
	7	Motor (siehe auch 2.8.3)
	8	Motorschutztemperatursensor (siehe auch 2.8.4)

### 2.8.1.2 Netzanschluss 3-phasig

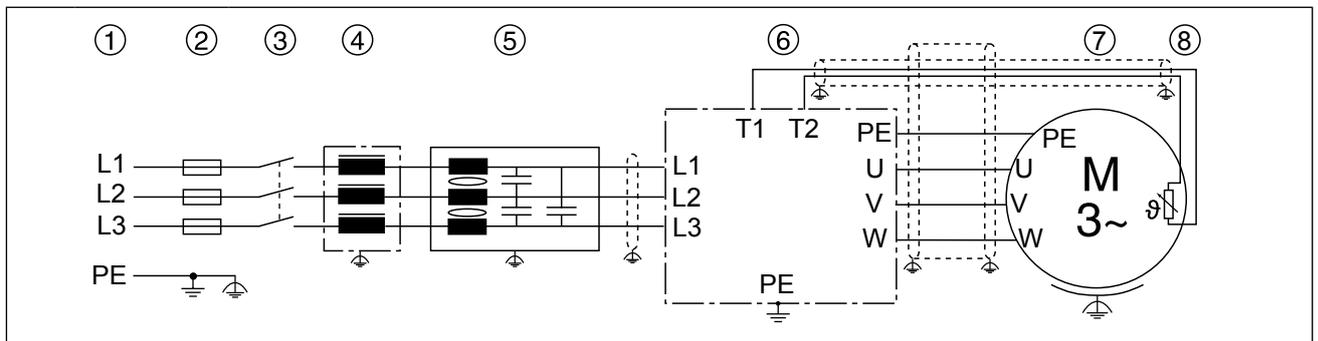


Abbildung 9: Netzanschluss 3-phasig

Legende	1	Netzversorgung
	2	Netz Sicherungen
	3	Netzschütz
	4	Netzdrossel
	5	HF-Filter
	6	KEB COMBIVERT F5
	7	Motor (siehe auch 2.8.3)
	8	Motorschutztemperatursensor (siehe auch 2.8.4)

### 2.8.1.3 DC-Anschluss

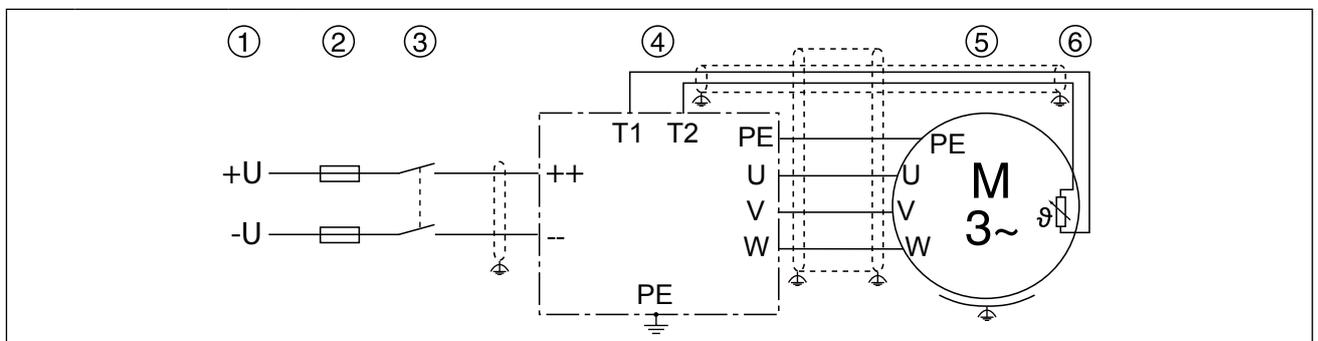


Abbildung 10: DC-Anschluss

Legende	1	DC-Versorgung
	2	DC-Sicherungen
	3	Netzschütz
	4	KEB COMBIVERT F5 mit DC-Eingang
	5	Motor (siehe auch 2.8.3)
	6	Motorschutztemperatursensor (siehe auch 2.8.4)

## 2.8.2 Auswahl des Motorkabels

Die richtige Auswahl und Verkabelung des Motorkabels spielt eine wichtige Rolle:

- geringerer Verschleiss der Motorlager durch Ableitströme
- bessere EMV-Eigenschaften
- niedrigere symmetrische Betriebskapazitäten
- weniger Verluste durch Ausgleichströme

## 2.8.3 Anschluss des Motors

Standardmäßig ist der Anschluss des Motors gemäß folgender Tabelle auszuführen:

Anschlussform des Motors			
230/400 V-Motor		400/690 V-Motor	
230 V	400 V	400 V	690 V
Dreieck	Stern	Dreieck	Stern

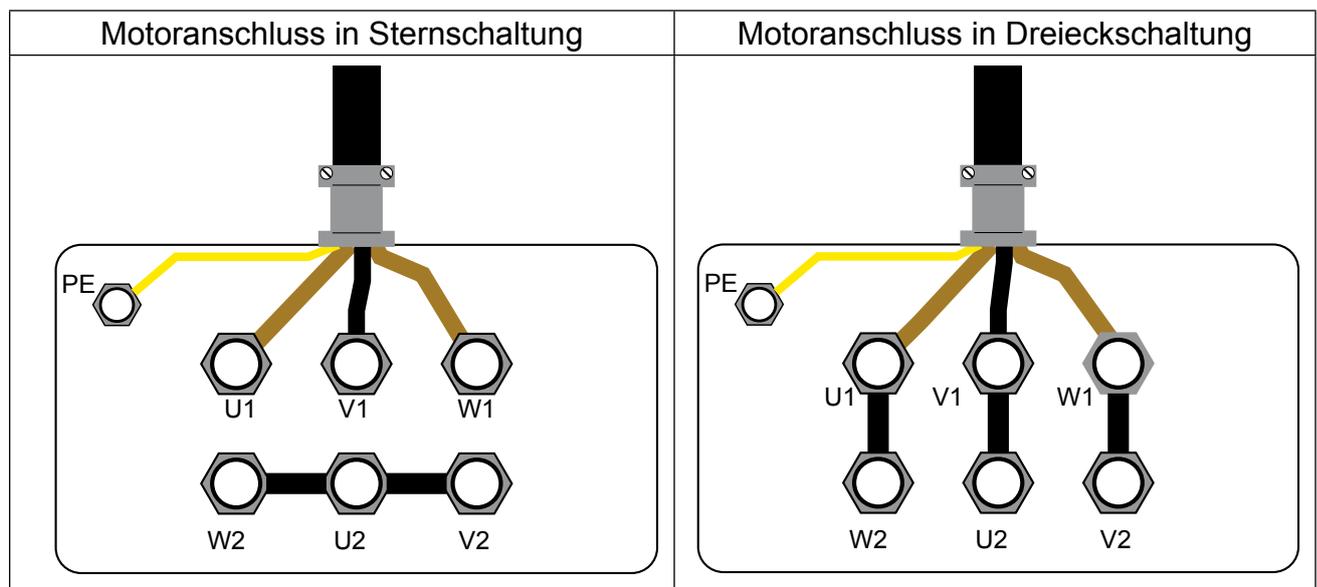


Abbildung 11: Anschluss des Motors

**Achtung** Generell gültig sind immer die Anschlusshinweise des Motorenherstellers!

**Vorsicht** **Motor vor Spannungsspitzen schützen!**

Umrichter schalten am Ausgang mit einem  $du/dt$  von ca.  $5kV/\mu s$ . 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 Sinusfilter eingesetzt werden.

### 2.8.3.1 Motorleitungslänge bei Parallelbetrieb von Motoren

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

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

### 2.8.4 Temperaturefassung T1, T2

In.17	Funktion von T1, T2	Pn.72 (dr33)	Widerstand	Anzeige ru.46 (F6 => ru28)	Fehler/ Warnung <sup>1)</sup>
5xh	PTC (gemäß DIN EN 60947-8)	1	< 750 Ω	T1-T2 geschlossen	–
			0,75...1,65 kΩ (Rückstellwiderstand)	undefiniert	–
			1,65...4 kΩ (Ansprechwiderstand)	undefiniert	x
			> 4 kΩ	T1-T2 offen	x
1)	Die Spalte ist gültig bei Werkseinstellung. Für F5 in Betriebsart GENERAL muss die Funktion mit den Parametern Pn.12, Pn.13, Pn.62 und Pn.72 entsprechend programmiert werden.				

Tabelle 3: Temperaturefassung T1, T2

**Achtung**  **Motorkabel**

- PTC-Kabel vom Motor (auch geschirmt) nicht zusammen mit Steuerkabel verlegen!
- PTC-Kabel innerhalb vom Motorkabel nur mit doppelter Abschirmung zulässig !

#### 2.8.4.1 Nutzung des Temperatureinganges

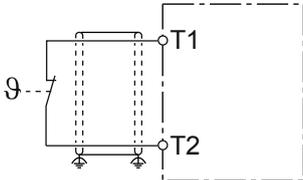
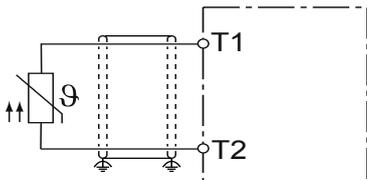
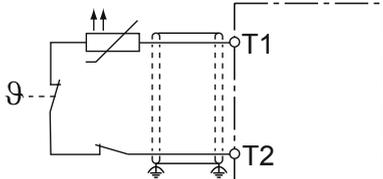
Anschlussbeispiele im PTC-Modus	
Thermokontakt (Öffner)	
Temperaturfühler (PTC)	
gemischte Fühlerkette	

Abbildung 12: Nutzung des Temperatureinganges

Wenn keine Auswertung des Eingangs gewünscht ist, kann die Funktion mit Pn.12="7" (CP.28) abgeschaltet werden. Alternativ kann eine Brücke zwischen T1 und T2 installiert werden.

## 2.8.5 Anschluss eines Bremswiderstandes

### Warnung Sehr hohe Oberflächentemperaturen

Bremswiderstände wandeln die vom Motor im generatorischen Betrieb erzeugte Energie in Wärme um. Dadurch können Bremswiderstände sehr hohe Oberflächentemperaturen entwickeln. Beim Aufbau ist auf entsprechenden Brand- und Berührungsschutz zu achten.

### Info Rückspeiseeinheit

Für Applikationen, die viel generatorische Energie erzeugen, ist der Einsatz einer Rückspeiseeinheit sinnvoll. Überschüssige Energie wird hierbei ins Netz zurückgeführt.

### Achtung Technische Hinweise

- Um im Fall eines defekten Bremstransistors Brandschutz sicherzustellen, muss immer die Netzspannung weggeschaltet werden.

Im generatorischen Betrieb bleibt der Umrichter trotz abgeschalteter Netzversorgung weiter in Betrieb. Hier muss durch externe Beschaltung ein Fehler ausgelöst werden, der im Umrichter die Modulation abschaltet. Dies kann z. B. an den Klemmen T1/T2 oder durch einen digitalen Eingang erfolgen. In jedem Fall muss der Umrichter entsprechend programmiert werden.

- Bei einer Eingangsbemessungsspannung von 480 Vac darf bei Steuerungstyp „BASIC“ kein Bremswiderstand angeschlossen werden. Bei allen anderen Steuerungen ohne Sicherheitstechnik (A, E, G, H, M) muss die Ansprechschwelle des Bremstransistors (Pn.69) auf mindestens 770 Vdc eingestellt werden (siehe Anhang D).

### 2.8.5.1 Bremswiderstand ohne Temperaturüberwachung

Eigensicherer Bremswiderstand ohne Temperaturüberwachung

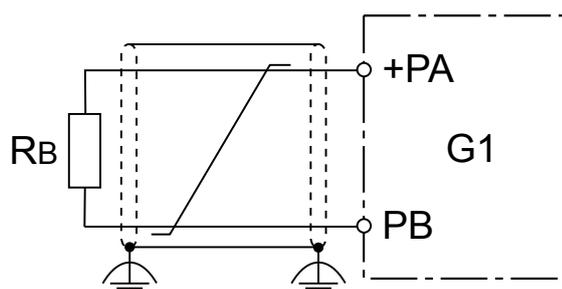


Abbildung 13: Bremswiderstand ohne Temperaturüberwachung

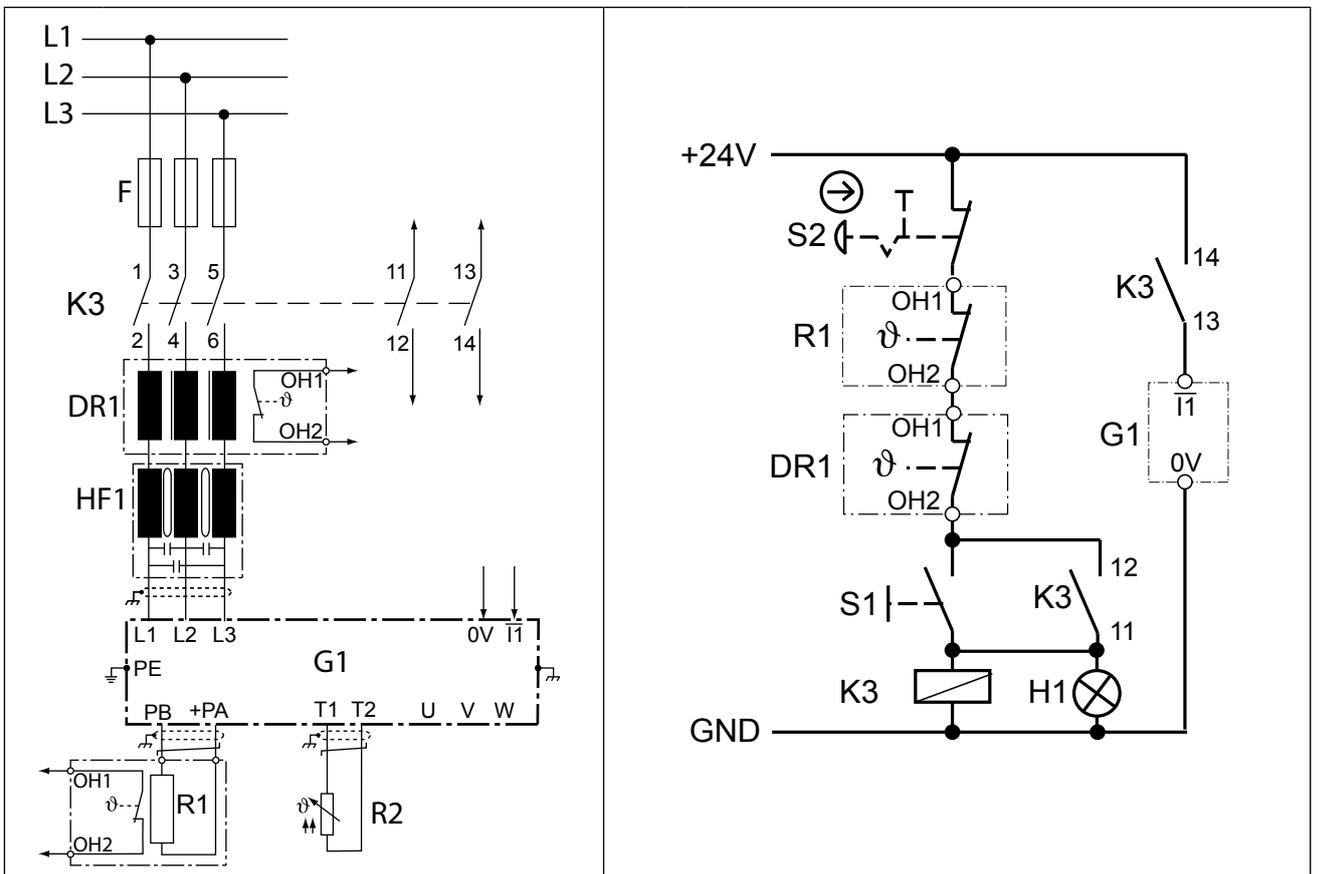
**Achtung**  Für einen Betrieb ohne Temperaturüberwachung sind nur „eigensichere“ Bremswiderstände zulässig.

### 2.8.5.2 Bremswiderstand mit Übertemperaturschutz

Diese Schaltung bietet einen indirekten Schutz bei defektem Bremstransistor (GTR7). Bei defektem GTR7 überhitzt der Bremswiderstand und öffnet die Klemmen OH1 und OH2. Die OH-Klemmen öffnen den Haltekreis des Eingangsschützes, sodass im Fehlerfall die Eingangsspannung weggeschaltet wird. Durch Öffnen der Hilfskontakte von K3 wird ein Fehler im Umrichter ausgelöst. Dadurch ist auch der generatorische Betrieb abgesichert. Der Eingang muss auf „externer Fehler“ programmiert und invertiert werden. Ein automatisches Wiedereinschalten nach Abkühlung des Bremswiderstandes wird durch die Selbsthalteschaltung von K3 verhindert.

**Info** **Klemmen T1/T2 / Bremswiderstand**

- Wird die PTC-Auswertung des Motors an den Klemmen T1/T2 nicht genutzt, können diese anstatt des programmierbaren Eingangs genutzt werden.
- Die untere Abbildung dient nur als Beispiel und muss je nach Einsatzfall angepasst werden.

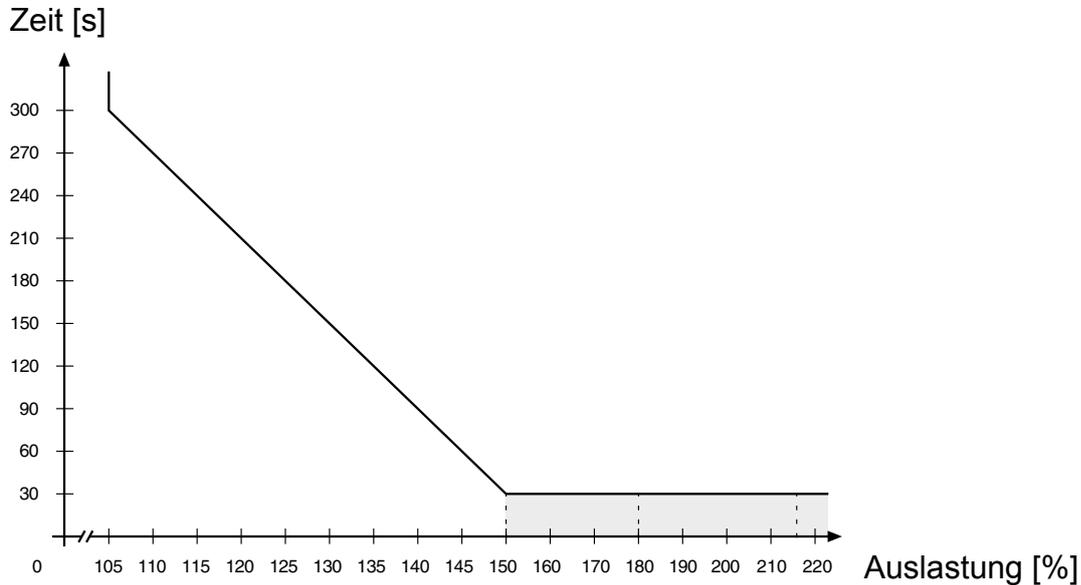


**Abbildung 14: Bremswiderstand mit Übertemperaturschutz**

K3	Netzschütz mit Hilfskontakten	R1	Bremswiderstand mit Temperaturschalter
S1	Taster zum Einschalten	R2	PTC-Sensor z.B. vom Motor
S2	Not-Aus-Schalter zum Abschalten	DR1	Netzdrossel mit Temperaturschalter (optional)
H1	Auslösekontrolle	HF1	HF-Filter
G1	Umrichter mit programmierbarem Eingang I1		

## A. Anhang A

### A.1 Überlastkennlinie



 In diesem Bereich fällt die Kennlinie abhängig von der Überstromgrenze ab (siehe Geräteidentifikation).

Abbildung 15: Überlastkennlinie

Bei Überschreiten einer Auslastung von 105% startet ein Überlastintegrator. Bei Unterschreiten wird rückwärts gezählt. Erreicht der Integrator die dem Umrichter entsprechende Überlastkennlinie, wird der Fehler E.OL ausgelöst.

### A.2 Überlastschutz im unteren Drehzahlbereich

(nur Betriebsart MULTI und SERVO)

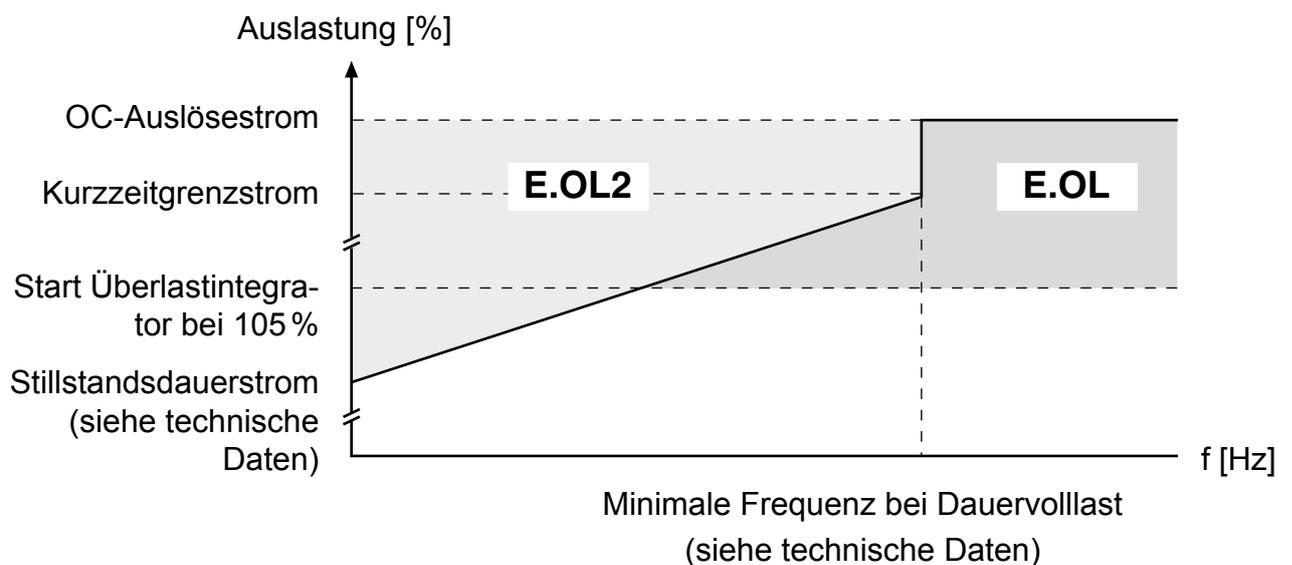


Abbildung 16: Überlastschutz im unteren Drehzahlbereich

Wird der zulässige Strom überschritten, startet ein PT1-Glied ( $\tau=280$  ms). Nach dessen Ablauf wird der Fehler E.OL2 ausgelöst.

## A.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:

Netzdrossel Uk	4 %	Beispiel: geregelter Umrichter mit Netz- und Motordrossel an einem weichen Netz: 400V Netzspannung - 15 % = 340V Motorspannung
Umrichter gesteuert	4 %	
Umrichter geregelt	8 %	
Motordrossel Uk	1 %	
weiches Netz	2 %	

## A.4 Außerbetriebnahme

Alle Arbeiten sind nur von ausgebildetem Fachpersonal durchzuführen. Die Sicherheit ist wie folgt herzustellen:

- Stromversorgung am MCCB unterbrechen
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Entladezeit der Kondensatoren abwarten (ggf. Kontrolle durch Messung an „+PA“ und „-“, bzw. „++“ und „--“)
- Spannungsfreiheit durch Messung sicherstellen

### A.4.1 Wartung

Um einer vorzeitigen Alterung und vermeidbaren Fehlfunktionen vorzubeugen, müssen u.a. Maßnahmen im entsprechenden Zyklus durchgeführt werden.

Zyklus	Tätigkeit
Ständig	Auf ungewöhnliche Geräusche vom Motor (z.B. Vibrationen) sowie vom Umrichter (z.B. Lüfter) achten.
	Auf ungewöhnliche Gerüche von Motor oder Umrichter achten (z.B. Verdampfen von Kondensatorelektrolyt, Schmoren der Motorwicklung)
Monatlich	Anlage auf lose Schrauben und Stecker überprüfen und ggf. festziehen.
	Umrichter von Schmutz und Staubablagerungen befreien. Dabei besonders auf Kühlrippen und Schutzgitter von Ventilatoren achten.
	Ab- und Zuluftfilter vom Schaltschrank überprüfen, bzw. reinigen.
Jährlich	Funktion der Ventilatoren des KEB COMBIVERT überprüfen. Bei hörbaren Vibrationen oder Quietschen sind die Ventilatoren zu ersetzen.
	Bei Geräten mit Wasserkühlung sind die Anschlussstutzen auf Korrosion zu überprüfen und ggf. zu wechseln.

*Tabelle 4: Wartung*

### A.4.2 Lagerung

Der Gleichspannungszwischenkreis des KEB COMBIVERT ist mit Elektrolytkondensatoren bestückt. Werden elektrolytische Aluminiumkondensatoren spannungslos gelagert, wird die interne Oxidschicht langsam abgebaut. Durch den fehlenden Leckstrom wird die Oxydschicht nicht erneuert. Wird der Kondensator nun mit Nennspannung in Betrieb genommen, fließt ein hoher Leckstrom, der den Kondensator zerstören kann.

Um Defekten vorzubeugen, muss der KEB COMBIVERT abhängig von der Lagerungsdauer gemäß folgender Aufstellung in Betrieb genommen werden:

Lagerungszeitraum < 1 Jahr			
• Inbetriebnahme ohne besondere Vorkehrungen			
Lagerungszeitraum 1...2 Jahre			
• Umrichter eine Stunde ohne Modulation betreiben			
Lagerungszeitraum 2...3 Jahre			
• Alle Kabel vom Leistungsteil entfernen; insbesondere von Bremswiderstand oder -modul.			
• Reglerfreigabe öffnen			
• Regeltransformator am Umrichtereingang anschließen			
• Regeltransformator bis auf angegebene Eingangsspannung langsam (>1 min) erhöhen und mindestens auf angegebener Verweildauer belassen.			
	Spannungsklasse	Eingangsspannung	Verweildauer
230 V		0...160 V	15 min
		160...220 V	15 min
		220...260 V	1 Std
400 V		0...280 V	15 min
		280...400 V	15 min
		400...500 V	1 Std
Lagerungszeitraum > 3 Jahre			
• Eingangsspannungen wie zuvor, jedoch Zeiten pro Jahr verdoppeln. Eventuell Kondensatoren tauschen.			

Nach Ablauf dieser Inbetriebnahme kann der KEB COMBIVERT unter Nennbedingungen betrieben oder einer neuen Lagerung zugeführt werden.

#### A.4.3 Kühlkreislauf

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.

#### A.4.4 Fehlerbehebung

Ein defektes Gerät darf nur von KEB oder einem autorisierten Partner repariert werden. Defekte Bauteile, Baugruppen oder Optionen dürfen nur durch Originalteile ersetzt werden. Das Gerät ist dazu in Originalverpackung mit einem vollständigen Fehlerbericht einzusenden.

#### A.4.5 Entsorgung

Defekte Geräte, die nicht mehr repariert werden sollen oder aufgrund ihrer Nutzungsdauer nicht mehr sicher sind, gelten als Elektronikschrott und müssen dementsprechend als Sondermüll gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgt werden.

### B. Anhang B

#### B.1 Zertifizierung

##### B.1.1 CE-Kennzeichnung

CE gekennzeichnete Frequenzumrichter und Servoantriebe sind in Übereinstimmung mit den Vorschriften der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG entwickelt und hergestellt worden.

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme der bestimmungsmäßigen Verwendung) der Frequenzumrichter oder Servoantriebe ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Anlage oder Maschine den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) sowie der EMV-Richtlinie (2004/108/EG) entspricht (beachte EN60204).

Die Frequenzumrichter und Servoantriebe erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG. Die harmonisierten Normen der Reihe EN61800-5-1 werden angewendet.

Dies ist ein Produkt mit eingeschränkter Erhältlichkeit nach IEC61800-3. Dieses Produkt kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann es für den Betreiber erforderlich sein, entsprechende Maßnahmen durchzuführen.

##### B.1.2 UL-Kennzeichnung



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

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

- Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10000 rms Symmetrical Amperes, 240 or 480 Volts Maximum" when "Protected by Fuses" see Instruction Manual for specific fuse details and Alternate Branch Circuit Protection details".
- Maximum Surrounding Air Temperature 45°C (113°F)
- For control cabinet mounting as „Open Type“
- Use In A Pollution Degree 2 Environment
- Use 60/75°C Copper Conductors only
- Motor protection by adjustment of current parameters. For adjustment see application manual parameters Pn.14 and Pn.15
- Motor Overtemperature Protection:  
These drive models are not provided with load and speed sensitive overload protection and thermal memory retention up on shutdown or loss of power (for details see NEC, article 430.126(A)(2)".
- Only for use in WYE 480V/277V supply sources
- Overload protection at 130% of inverter output rated current (see type plate)
- Operator and Control Board Rating of relays (30Vdc.:1A)

continued on next page

- 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, or the equivalent.

Branch Circuit Protection for inverters F5–B housing:

Inverter	Input Voltage	UL248 Fuse Class CC, J or RK5 #1)
	[ V ]	[ A ]
05F5	240 / 1ph	10
	240 / 3ph	6
05F5	480 / 3ph	5
07F5	240 / 1ph	15
	240 / 3ph	10
07F5	480 / 3ph	6
09F5	240 / 1ph	20
	240 / 3ph	15
09F5	480 / 3ph	10
10F5	240 / 1ph	30
	240 / 3ph	25
10F5	480 / 3ph	12
12F5	480 / 3ph	15

#1) The voltage rating of the Class rated fuses shall be at least equal to the voltage rating of the Drives.

Branch Circuit Protection: Type E Self Protected Manual Motor Controllers for inverters F5–B housing. Type and manufacturer and electrical ratings as specified below:

Cat. No.	Drive Input rating	Self Protected Manual Motor Controller Type and manufacturer	Self Protected Manual Motor Controller rating
05F5	240V/1ph	PKZMO–10E, Eaton Industries	230V/1ph, 1.5 hp
05F5	240V/3ph	PKZMO–6.3E, Eaton Industries	230V/3ph, 1.5 hp
07F5	240V/1ph	PKZMO–16E, Eaton Industries	230V/1ph, 2 hp
07F5	240V/3ph	PKZMO–10E, Eaton Industries	240V/3ph, 3 hp
09F5	240V/1ph	PKZMO–20E, Eaton Industries	230V/1ph, 3 hp
09F5	240V/3ph	PKZMO–16E, Eaton Industries	230V/3ph, 5 hp
10F5	240V/1ph	PKZMO-32E, Eaton Industries	230V/1ph, 5 hp
10F5	240V/3ph	PKZMO–16E, Eaton Industries	230V/3ph, 5 hp

Cat. No.	Drive Input rating #	Self Protected Manual Motor Controller Type and manufacturer	Self Protected Manual Motor Controller rating
05F5	480V/3ph	PKZMO–10E, Eaton Industries	480Y/277V, 7.5 hp
07F5	480V/3ph	PKZMO–10E, Eaton Industries	480Y/277V, 7.5 hp
09F5	480V/3ph	PKZMO–10E, Eaton Industries	480Y/277V, 7.5 hp
10F5	480V/3ph	PKZMO–12E, Eaton Industries	480Y/277V, 7.5 hp
12F5	480V/3ph	480V/3ph PKZMO–12E, Eaton Industries	480Y/277V, 10 hp

# all Drives series which use a Self Protected Motor Controller rated 480Y/277V are suitable for 480Y/277V sources only.

### B.3 Weitere Anleitungen

Ergänzende Anleitungen und Hinweise zum Download finden Sie unter

[www.keb.de](http://www.keb.de) > Service > Downloads

#### Allgemeine Anleitungen

- Teil 1 EMV- und Sicherheitshinweise

#### Gerätespezifische Anleitungen

- Teil 2 Leistungsteile
- Teil 3 Steuerteil

#### Servicehinweise

- Download von Parameterlisten
- Fehlermeldungen

#### Anleitungen für Konstruktion und Entwicklung

- Applikationsanleitung
- Erstellung eines benutzerdefinierten Parametermenüs
- Programmierung der digitalen Eingänge
- Eingangssicherungen gemäß UL für COMBIVERT F5

#### Zulassungen und Approbationen

- CE-Konformitätserklärung
- UL-Yellow Card (<http://www.ul.com>)

**C. Anhang C**

**C.1 Ändern der Ansprechschwelle des Bremstransistors**

(nicht gültig für Steuerungstyp „BASIC“)

Um ein vorzeitiges Durchschalten des Bremstransistors bei einer Eingangsbemessungsspannung von 480 Vac zu vermeiden, muss die Ansprechschwelle gemäß nachfolgender Grafik kontrolliert, bzw. angepasst werden.

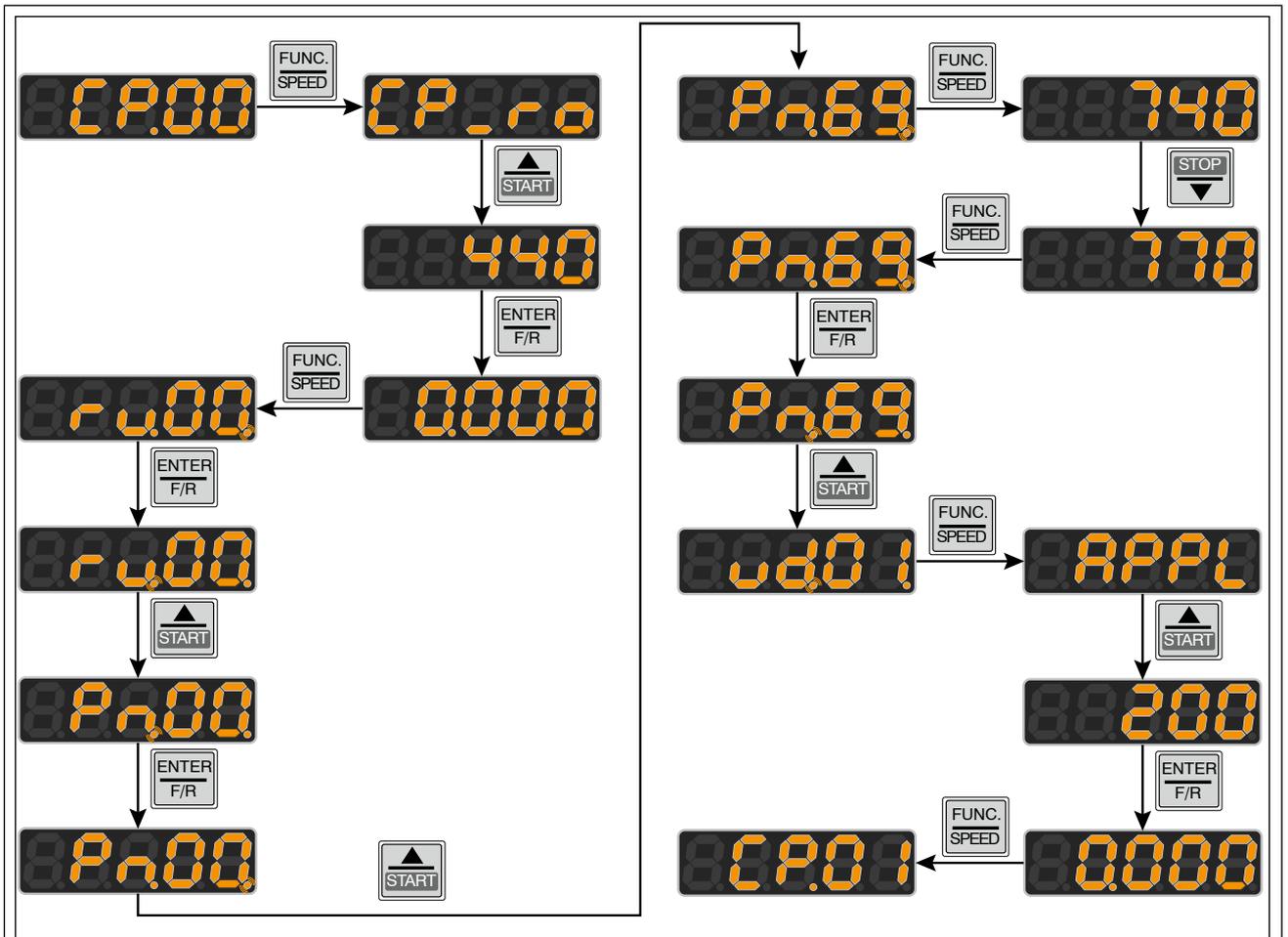


Abbildung 17: Ändern der Ansprechschwelle des Bremstransistors



### KEB Automation KG

Südstraße 38 • 32683 Barntrup  
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116  
net: [www.keb.de](http://www.keb.de) • mail: [info@keb.de](mailto:info@keb.de)

## KEB worldwide...

**KEB Automation GmbH**  
Ritzstraße 8 • 4614 Marchtrenk  
fon: +43 7243 53586-0 • fax: +43 7243 53586-21  
net: [www.keb.at](http://www.keb.at) • mail: [info@keb.at](mailto:info@keb.at)

**KEB Automation KG**  
Herenveld 2 • 9500 Geraadsbergen  
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898  
mail: [vb.belgien@keb.de](mailto:vb.belgien@keb.de)

**KEB Power Transmission Technology (Shanghai) Co.,Ltd.**  
No. 435 Qianpu Road, Chedun Town, Songjiang District,  
Shanghai 201611, P.R. China  
fon: +86 21 37746688 • fax: +86 21 37746600  
net: [www.keb.de](http://www.keb.de) • mail: [info@keb.cn](mailto:info@keb.cn)

**KEB Automation GmbH**  
Organizační složka  
Suchovrbenske nam. 2724/4 • 370 06 České Budějovice  
fon: +420 387 699 111 • fax: +420 387 699 119  
mail: [info@keb.cz](mailto:info@keb.cz)

**KEB Antriebstechnik GmbH**  
Wildbacher Str. 5 • 08289 Schneeberg  
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281  
mail: [info@keb-drive.de](mailto:info@keb-drive.de)

**KEB España**  
C/ Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA  
08798 Sant Cugat Sesgarrigues (Barcelona)  
fon: +34 93 897 0268 • fax: +34 93 899 2035  
mail: [vb.espana@keb.de](mailto:vb.espana@keb.de)

**Société Française KEB**  
Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel  
94510 LA QUEUE EN BRIE  
fon: +33 1 49620101 • fax: +33 1 45767495  
net: [www.keb.fr](http://www.keb.fr) • mail: [info@keb.fr](mailto:info@keb.fr)

**KEB (UK) Ltd.**  
Morris Close, Park Farm Industrial Estate  
Wellingborough, NN8 6 XF  
fon: +44 1933 402220 • fax: +44 1933 400724  
net: [www.keb.co.uk](http://www.keb.co.uk) • mail: [info@keb.co.uk](mailto:info@keb.co.uk)

**KEB Italia S.r.l.**  
Via Newton, 2 • 20019 Settimo Milanese (Milano)  
fon: +39 02 3353531 • fax: +39 02 33500790  
net: [www.keb.de](http://www.keb.de) • mail: [kebitalia@keb.it](mailto:kebitalia@keb.it)

**KEB Japan Ltd.**  
15-16, 2-Chome, Takanawa Minato-ku  
Tokyo 108-0074  
fon: +81 33 445-8515 • fax: +81 33 445-8215  
mail: [info@keb.jp](mailto:info@keb.jp)

**KEB Korea Seoul**  
Room 1709, 415 Missy 2000  
725 Su Seo Dong, Gang Nam Gu  
135-757 Seoul/South Korea  
fon: +82 2 6253 6771 • fax: +82 2 6253 6770  
mail: [vb.korea@keb.de](mailto:vb.korea@keb.de)

**KEB RUS Ltd.**  
Lesnaya Str. House 30, Dzerzhinsky (MO)  
140091 Moscow region  
fon: +7 495 632 0217 • fax: +7 495 632 0217  
net: [www.keb.ru](http://www.keb.ru) • mail: [info@keb.ru](mailto:info@keb.ru)

**KEB America, Inc.**  
5100 Valley Industrial Blvd. South  
Shakopee, MN 55379  
fon: +1 952 224-1400 • fax: +1 952 224-1499  
net: [www.kebamerica.com](http://www.kebamerica.com) • mail: [info@kebamerica.com](mailto:info@kebamerica.com)

More and latest addresses at <http://www.keb.de>

© KEB	
Mat.No.	00F50DB-KB00
Rev.	1D
Date	04/2020