

# COMBIVERT



## F5/F6

**D** Betriebsanleitung

**Gehäuse E**

5,5...7,5kW	230 V
4,0...15kW	400 V

Originalanleitung	
Mat.No.	Rev.
00F50DB-KE00	1E

The KEB logo, consisting of the letters 'KEB' in a bold, white, sans-serif font inside a black rectangular box.

---

<b>1.</b>	<b>Vorwort .....</b>	<b>5</b>
1.1	Allgemeines.....	5
1.2	Sicherheitshinweise .....	5
1.3	Gültigkeit und Haftung .....	5
1.4	Urheberrecht .....	6
1.5	Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	6
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
2.6	Klemmleisten des Leistungsteils .....	22
2.6.1	Zulässige Kabelquerschnitte und Anzugsmomente der Klemmen .....	22
2.7	Zubehör .....	23
2.7.1	Filter und Drosseln.....	23
2.8	Anschluss Leistungsteil .....	24
2.8.1	Netz- und Motoranschluss .....	24
2.8.2	Auswahl des Motorkabels.....	25
2.8.3	Anschluss des Motors.....	25
2.8.3.1	Motorleitungslänge bei Parallelbetrieb von Motoren.....	25
2.8.4	Temperaturerfassung T1, T2 .....	26
2.8.4.1	Nutzung des Temperatureinganges .....	26
2.8.5	Anschluss eines Bremswiderstandes .....	27
2.8.5.1	Bremswiderstand ohne Temperaturüberwachung .....	27
2.8.5.2	Bremswiderstand mit Übertemperaturschutz.....	28
<b>Anhang A.....</b>	<b>.....</b>	<b>29</b>
A.1	Überlastkennlinie.....	29
A.2	Überlastschutz im unteren Drehzahlbereich.....	29
A.3	Berechnung der Motorspannung .....	30
A.4	Außerbetriebnahme .....	30
A.4.1	Wartung .....	30
A.4.2	Lagerung.....	30
A.4.3	Kühlkreislauf .....	31
A.4.4	Fehlerbehebung.....	31
A.4.5	Entsorgung .....	31

<b>Anhang B</b> .....	<b>32</b>
<b>B.1 Zertifizierung</b> .....	<b>32</b>
B.1.1 CE-Kennzeichnung.....	32
B.1.2 UL-Kennzeichnung.....	32
<b>Anhang C</b> .....	<b>35</b>
<b>C.1 Einbau von wassergekühlten Geräten</b> .....	<b>35</b>
C.1.1 Kühlkörper und Betriebsdruck.....	35
C.1.2 Materialien im Kühlkreis.....	35
C.1.3 Anforderungen an das Kühlmittel.....	36
C.1.4 Anschluss an das Kühlsystem.....	37
C.1.5 Kühlmitteltemperatur und Betauung.....	37
C.1.6 Kühlmittelerwärmung in Abhängigkeit von Verlustleistung und Durchflussmenge bei Wasser.....	39
C.1.7 Typischer Druckabfall in Abhängigkeit der Durchflussmenge.....	39
<b>Anhang D</b> .....	<b>40</b>
<b>D.1 Ändern der Ansprechschwelle des Bremstransistors</b> .....	<b>40</b>

# 1. Vorwort

## 1.1 Allgemeines

Zuerst möchten wir sie als Kunden der Karl E. Brinkmann GmbH begrüßen und ihnen zum Erwerb des vorliegenden Produktes gratulieren. Sie haben sich für ein Produkt auf höchstem technischen Niveau entschieden.

Die beschriebene Hard- und Software sind Entwicklungen der Karl E. Brinkmann GmbH. Die beigefügten Unterlagen entsprechen dem bei Drucklegung gültigem Stand. Druckfehler, Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

Die Anleitung muss jedem Anwender zugänglich gemacht werden. Vor jeglichen Arbeiten muss sich der Anwender mit dem Gerät vertraut machen. Darunter fällt insbesondere die Kenntnis und Beachtung der Sicherheits- und Warnhinweise. Die in dieser Anleitung verwendeten Piktogramme entsprechen folgender Bedeutung:

	Gefahr Warnung Vorsicht	Wird verwendet, wenn Leben oder Gesundheit des Benutzers gefährdet sind oder erheblicher Sachschaden auftreten kann.
	Achtung unbedingt beachten	Wird verwendet, wenn eine Maßnahme für den sicheren und störungsfreien Betrieb erforderlich ist.
	Information Hilfe Tipp	Wird verwendet, wenn eine Maßnahme die Handhabung oder Bedienung des Gerätes vereinfacht.

## 1.2 Sicherheitshinweise

	Sicherheits- und Anwendungshinweise beachten	Voraussetzung für alle weiteren Schritte ist die Kenntnis und Beachtung der Sicherheits-, EMV- und Anwendungshinweise (Teil 1 „Bevor Sie beginnen“ 0000NDB-0000“). Diese wird gerätebegleitend oder über die Downloadseite von <a href="http://www.keb.de">www.keb.de</a> bereitgestellt .
---	--	--

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.**

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.

Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe können zu Körperverletzungen bzw. Sachschäden führen und haben den Verlust der Gewährleistung zur Folge. Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile hebt die Haftung für die daraus entstehenden Folgen auf.

Der Haftungsausschluss gilt insbesondere auch für Betriebsunterbrechungsschäden, entgangenen Gewinn, Datenverlust oder sonstige Folgeschäden. 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.

## 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. Alle Rechte vorbehalten.

KEB®, COMBIVERT®, KEB COMBICONTROL® und COMBIVIS® sind eingetragene Marken der Karl E. Brinkmann GmbH.

Andere Wort- oder/und Bildmarken sind Marken (TM) oder eingetragene Marken (®) der jeweiligen Inhaber und werden beim ersten Auftreten in der Fußnote aufgeführt. Bei der Erstellung unserer Unterlagen achten wir mit größtmöglicher Sorgfalt auf die Rechte Dritter. Sollten wir eine Marke nicht erwähnt 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

Der KEB COMBIVERT dient ausschließlich zur stufenlosen Drehzahlsteuerung/-regelung von Drehstrommotoren.



Der Betrieb anderer elektrischer Verbraucher ist untersagt und kann zur Zerstörung der Geräte führen.

Die bei KEB eingesetzten Halbleiter und Bauteile sind für den Einsatz in industriellen Produkten entwickelt und ausgelegt. Wenn der KEB COMBIVERT in Maschinen eingesetzt wird, die unter Ausnahmehbedingungen arbeiten, lebenswichtige Funktionen, lebenserhaltende Maßnahmen oder eine außergewöhnliche Sicherheitsstufe erfüllen, ist die erforderliche Zuver-

lässigkeit und Sicherheit durch den Maschinenbauer sicherzustellen und zu gewährleisten. Der Betrieb des KEB COMBIVERT außerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerten führt zum Verlust jeglicher Schadensersatzansprüchen.

Geräte mit Sicherheitsfunktion sind auf eine Nutzungsdauer von 20 Jahren begrenzt. Danach sind diese Gerät zu ersetzen.

## 1.6 Produktbeschreibung

Diese Betriebsanleitung beschreibt die Leistungsteile folgender Geräte:

Gerätetyp:	Frequenzumrichter
Serie:	COMBIVERT F5/F6
Leistungsbereich:	5,5...7,5 kW / 230 V-Klasse 4,0...15 kW / 400 V-Klasse
Gehäusegröße:	E
Ausführung:	luft- und wassergekühlt

Merkmale der Leistungsteile :

- geringe Schaltverluste durch IGBT-Leistungsteil
- geringe Geräusentwicklung 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

15	F5	K	1	E-3	5	0	A
<b>Kühlung</b>							
0, 5, A, F		Kühlkörper (standard)					
1, B, G		Flat rear					
2, C, H		Wasserkühlung					
3, D, I		Konvektion					
<b>Geberinterface</b>							
0:		ohne					
<b>Schaltfrequenz; Kurzzeitgrenzstrom; Überstromgrenze</b>							
0	2 kHz; 125%; 150%	5	4 kHz; 150%; 180%	A	8 kHz; 180%; 216%	F	16 kHz; 200%; 240%
1	4 kHz; 125%; 150%	6	8 kHz; 150%; 180%	B	16 kHz; 180%; 216%	G	2 kHz; 400%; 480%
2	8 kHz; 125%; 150%	7	16 kHz; 150%; 180%	C	2 kHz; 200%; 240%	H	4 kHz; 400%; 480%
3	16 kHz; 125%; 150%	8	2 kHz; 180%; 216%	D	4 kHz; 200%; 240%	I	8 kHz; 400%; 480%
4	2 kHz; 150%; 180%	9	4 kHz; 180%; 216%	E	8 kHz; 200%; 240%	K	16 kHz; 400%; 480%
<b>Eingangskennung</b>							
0	1ph 230 VAC/DC	5	400 V-Klasse DC	A	6ph 400 VAC		
1	3ph 230 VAC/DC	6	1ph 230 VAC	B	3ph 600 VAC		
2	1/3ph 230 VAC/DC	7	3ph 230 VAC	C	6ph 600 VAC		
3	3ph 400 VAC/DC	8	1/3ph 230 VAC	D	600 VDC		
4	230 V-Klasse DC	9	3ph 400 VAC				
<b>Gehäuseausführung A, B, D, E, G, H, R, U, W, P</b>							
<b>Zubehör (A...D mit Sicherheitsrelais)</b>							
0, A		ohne					
1, B		Bremstransistor					
2, C		integrierte Funkentstörung					
3, D		Bremstransistor und Funkentstörung					
<b>Steuerungstyp</b>							
A APPLICATION				K wie A mit Sicherheitstechnik			
B BASIC (gesteuerte Frequenzumrichter) <sup>1)</sup>							
C COMPACT (gesteuerte Frequenzumrichter)							
E SCL				P wie E mit Sicherheitstechnik			
G GENERAL (gesteuerte Frequenzumrichter)							
H ASCL				L wie H mit Sicherheitstechnik			
M MULTI (geregelte, feldorientierte Frequenzumrichter für Drehstromasynchronmotoren)							
S SERVO (geregelte Frequenzumrichter für Synchronmotoren)							
<b>Baureihe F5/F6</b>							
<b>Gerätegröße</b>							

1) Geräte mit Steuerungstyp „BASIC“ sind ausfuhrgenehmigungspflichtig gemäß Güterlistenposition 3A225 Anhang I der Dual-Use-Verordnung. Weitere Informationen siehe „Technische Daten“.

## 1.8 Einbauhinweise

### 1.8.1 Kühlsysteme

Der KEB COMBIVERT F5/F6 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.

#### **Wasserkühlung**

Diese Ausführung ist für den Anschluss an ein vorhandenes Kühlsystem ausgelegt. Die Abführung der Verlustleistung muss vom Maschinenbauer sichergestellt werden. Um eine Betauung zu vermeiden, darf die minimale Zulauftemperatur die Raumtemperatur nicht unterschreiten. Die max. Zulauftemperatur darf 40°C nicht überschreiten. Es dürfen keine aggressiven Kühlmittel verwendet werden. Für Maßnahmen gegen Verschmutzung und Verkalkung ist extern zu sorgen. Wir empfehlen einen Druck von 4 bar auf dem Kühlsystem.

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

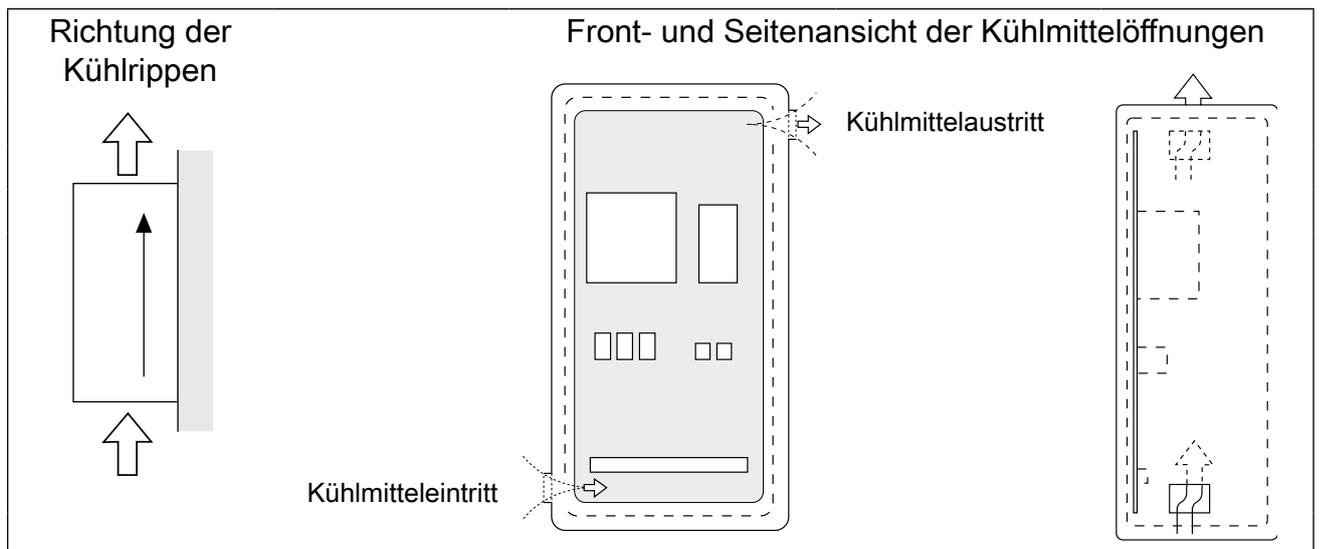
Bei dieser Ausführung wird der Kühlkörper durch einen Ausschnitt im Schaltschrank nach außen verlegt.



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.			



Hinweise zu wassergekühlten Geräten siehe Anhang C.

## 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. Die harmonisierten Normen der Reihe EN 61800-5-1 werden für die Antriebsstromrichter angewendet.

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 EN 61800-5-1 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. VBG 4) 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 Schutzeinrichtungen 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!

## 2. Technische Daten

### 2.1 Betriebsbedingungen

		Norm	Norm/Klasse	Hinweise
<b>Definition nach</b>		EN 61800-2		Umrichter-Produktnorm: <b>Bemessungsspezifikationen</b>
		EN 61800-5-1		Umrichter-Produktnorm: <b>Allgemeine Sicherheit</b>
<b>Aufstellhöhe</b>				max. 2000 m über NN (ab 1000 m ist eine Leistungsreduzierung von 1 % pro 100 m zu berücksichtigen) <sup>4)</sup>
<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	
	Gas		3C2	
Kontamination	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 %

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		13	14
Gehäusegröße		E	E
Netzphasen		3	3
Ausgangsbemessungsleistung	[kVA]	9,5	13
Max. Motorbemessungsleistung	[kW]	5,5	7,5
Ausgangsbemessungsstrom	[A]	24	33
Max. Kurzzeitgrenzstrom	1) [A]	36	49,5
OC-Auslösestrom	[A]	43	59
Eingangsbemessungsstrom	[A]	31	43
Max. zulässige Netzsicherung gG	5) [A]	35	50
Bemessungsschaltfrequenz	[kHz]	8	4
Max. Schaltfrequenz	10) [kHz]	16	16
Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb	[W]	290	350
Verlustleistung bei DC-Betrieb	[W]	365	300
Stillstandsdauerstrom bei 4 kHz	2) [A]	24	33
Stillstandsdauerstrom bei 8 kHz	2) [A]	24	24
Stillstandsdauerstrom bei 16 kHz	2) [A]	16,8	16,8
Minimale Frequenz bei Dauervollast	[Hz]	6	6
Max. Kühlkörpertemperatur		90 °C (194 °F)	
Motorleitungsquerschnitt	3) [mm <sup>2</sup> ]	6	10
Min. Bremswiderstand	4) [Ω]	16	16
Max. Bremsstrom	4) [A]	25	25
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	[m]	100	
Kühlungsart (L=Luft; W=Wasser)		L	L

- 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 tatsächliche Ausgangsfrequenz ist abhängig von der Parametrierung. Sie ist so zu begrenzen, dass sie 1/10 der Schaltfrequenz nicht übersteigt. Beim Steuerungstyp „BASIC“ (xxF5Bxx-xxxx) sowie bei auf Anfrage erhältlichen Sondergeräten sind durch Änderung der Betriebsart Ausgangsfrequenzen von mehr als 599 Hz möglich. Diese Geräte sind ausfuhrgenehmigungspflichtig gemäß Güterlistenposition 3A225 Anhang I der Dual-Use-Verordnung und auf dem Lieferschein entsprechend gekennzeichnet. Bei allen anderen Steuerungstypen ist die Ausgangsfrequenz auf max. 599 Hz begrenzt. Diese Geräte unterliegen nicht der Ausfuhrgenehmigungspflicht.
- 10) Mit F6-K-Steuerkarte nur 8 kHz



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		12	13	14	15	16
Gehäusegröße		E	E	E	E	E
Netzphasen		3	3	3	3	3
Ausgangsbemessungsleistung	[kVA]	6,6	8,3	11	17	23
Max. Motorbemessungsleistung	[kW]	4,0	5,5	7,5	11	15
Ausgangsbemessungsstrom	[A]	9,5	12	16,5	24	33
Max. Kurzzeitgrenzstrom	1) [A]	17	21,6	29,7	36	49,5
OC-Auslösestrom	[A]	21	25,9	35,6	43	59
Eingangsbemessungsstrom	[A]	13	17	23	31	43
Max. zulässige Netzsicherung gG	7) [A]	20	25	25	35	50
Bemessungsschaltfrequenz	[kHz]	16	16	8	4	2
Max. Schaltfrequenz	12) [kHz]	16	16	16	16	16 <sup>6)</sup>
Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb	[W]	300	250	320	350	330
Verlustleistung bei DC-Betrieb	[W]	285	230	295	310	275
Stillstandsdauerstrom bei 4 kHz	2) [A]	9,5	12	16,5	24	27
Stillstandsdauerstrom bei 8 kHz	2) [A]	9,5	12	16,5	16	16,5
Stillstandsdauerstrom bei 16 kHz	2) [A]	9,5	12	10	10	10
Minimale Frequenz bei Dauervollast	[Hz]	6	6	6	6	6
Max. Kühlkörpertemperatur		90 °C (194 °F)				
Motorleitungsquerschnitt	3) [mm <sup>2</sup> ]	2,5	4	6	10	
Min. Bremswiderstand	4) [Ω]		39	39	25	
Max. Bremsstrom	4) [A]		21	21	32	
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, IT <sup>8)</sup> , Δ-Netz <sup>9)</sup>				
Ausgangsspannung	10) [V]	3 x 0...U <sub>in</sub>				
Ausgangsfrequenz	11) [Hz]	0... max. 599				
Max. Motorleitungslänge geschirmt	[m]	100				
Kühlungsart (L=Luft; W=Wasser)		L	L	L	L	W
Kühlwasserinhalt		-	-	-	-	-

- 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 (Kupfer)
- 4) Die Angabe gilt nur für Geräte mit internem Bremstransistor GTR 7 (siehe „Geräteidentifikation“)
- 5) Bei Bemessungsspannungen  $\geq 460$  V den Bemessungsstrom mit Faktor 0,86 multiplizieren
- 6) Mit BASIC-Steuerkarte nur 2 kHz, mit COMPACT 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.  
Beim Steuerungstyp „BASIC“ (xxF5Bxx-xxxx) sowie bei auf Anfrage erhältlichen Sondergeräten sind durch Änderung der Betriebsart Ausgangsfrequenzen von mehr als 599 Hz möglich. Diese Geräte sind ausfuhrgenehmigungspflichtig gemäß Güterlistenposition 3A225 Anhang I der Dual-Use-Verordnung und auf dem Lieferschein entsprechend gekennzeichnet. Bei allen anderen Steuerungstypen ist die Ausgangsfrequenz auf max. 599 Hz begrenzt. Diese Geräte unterliegen nicht der Ausfuhrgenehmigungspflicht.
- 12) Mit F6-K-Steuerkarte nur 8 kHz



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.



Bei einer Eingangs bemessungsspannung 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).

## 2.4 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:

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

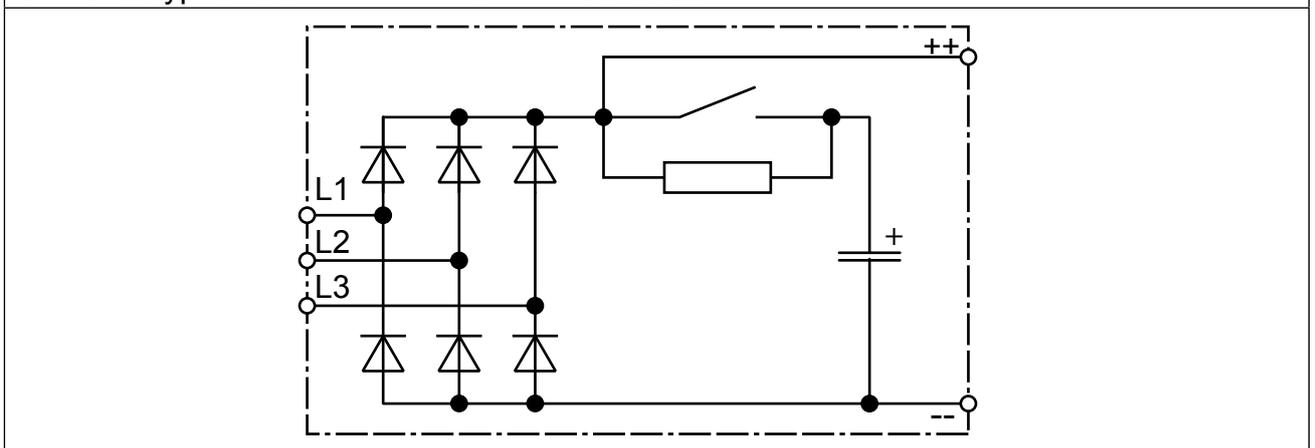
Der **DC-Eingangsspitzenstrom** wird durch den Arbeitsbereich bestimmt.

- 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

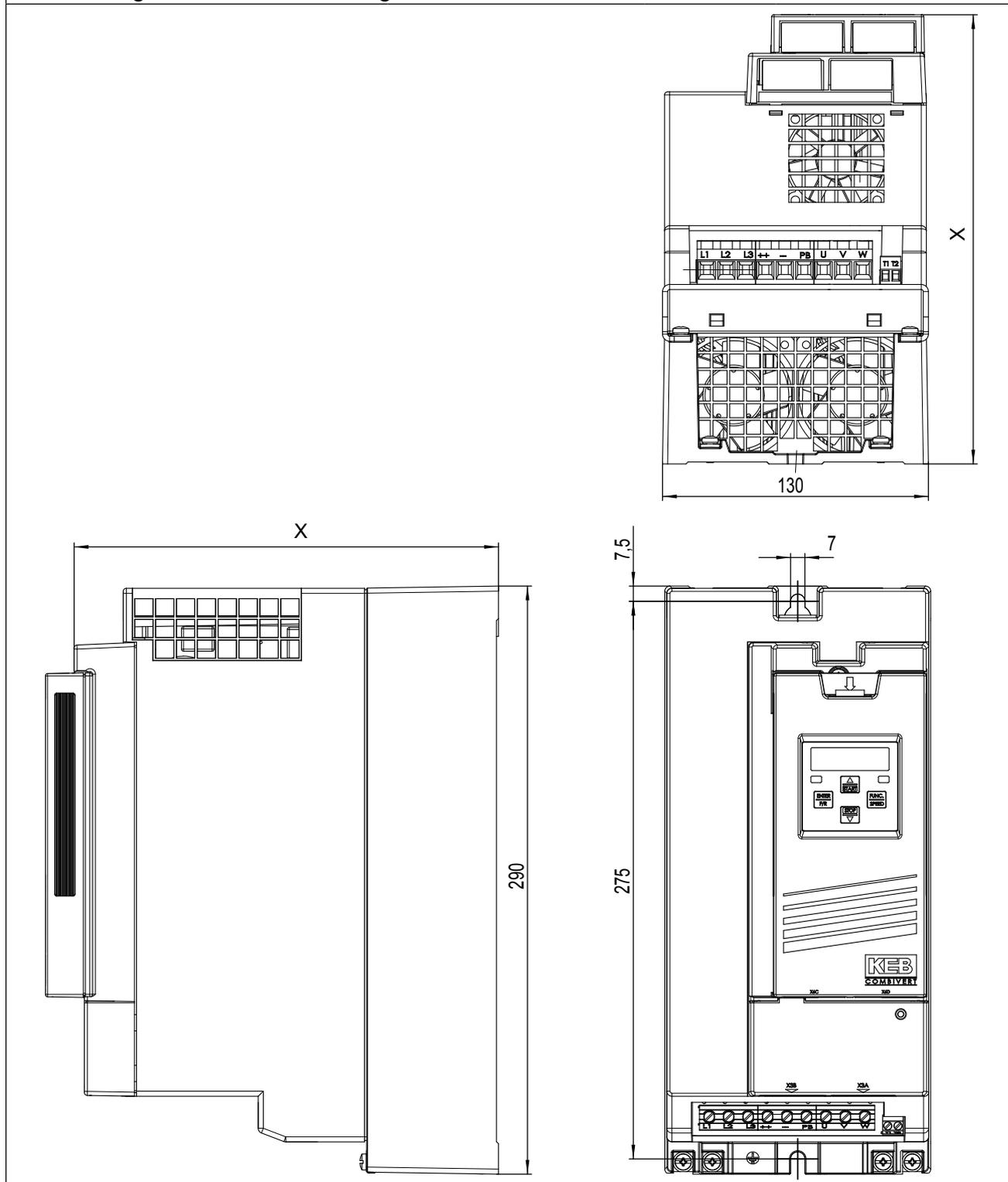
Der COMBIVERT F5/F6 im E-Gehäuse entspricht dem Umrichtertyp A1. Der Umrichtertyp ist im DC-Verbund, sowie bei Betrieb an Rückspiseeinheiten zu beachten.

Umrichtertyp für COMBIVERT F5 im E-Gehäuse: A1



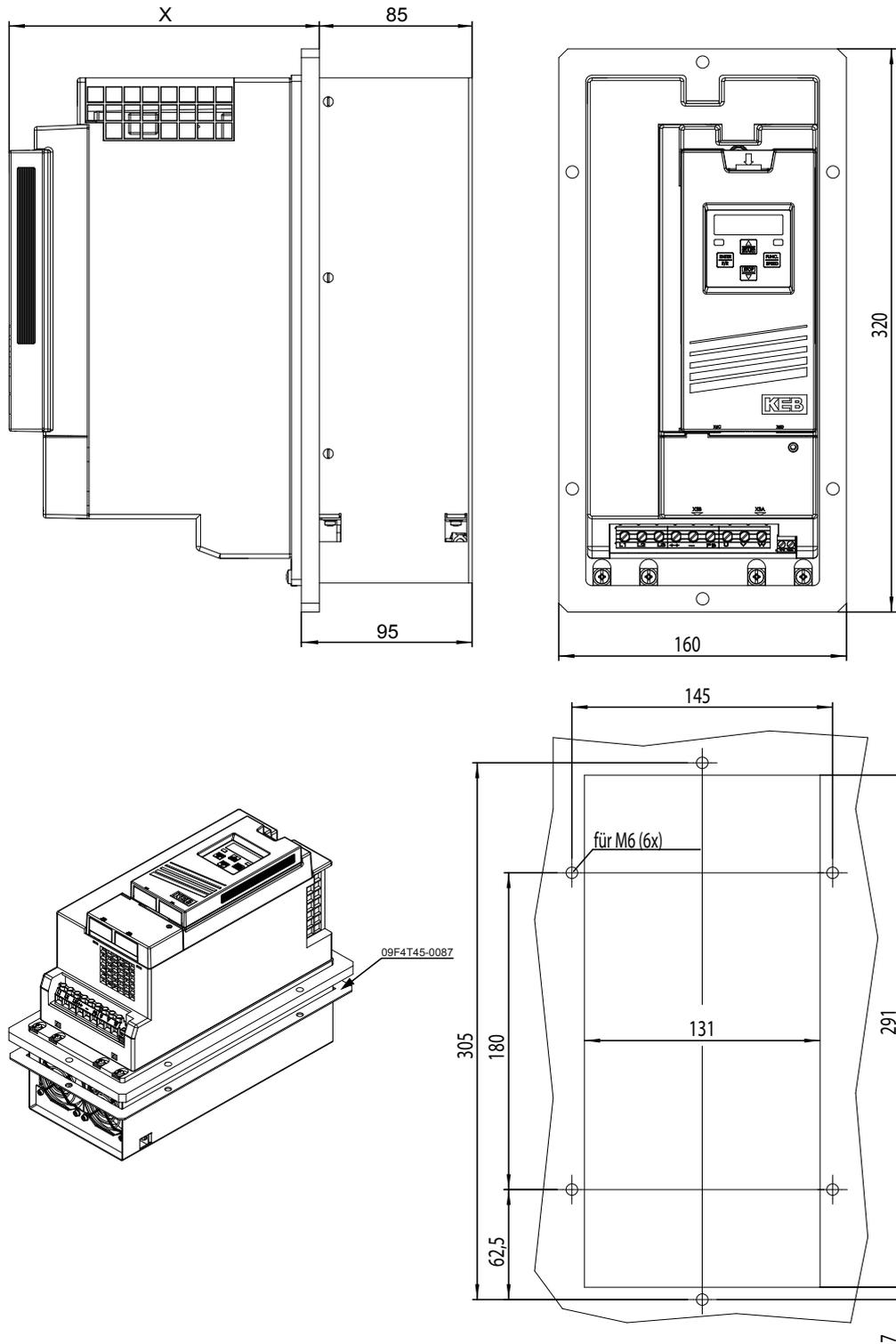
## 2.5 Abmessungen und Gewichte

Abmessungen Aufbauversion luftgekühlt



X:	F5 ohne Abdeckung	207,5 mm	Gewicht:	5,0 kg
	F5 mit Abdeckung	209 mm		
	F5 mit Operator	221,5 mm		
	F6	227,5 mm		

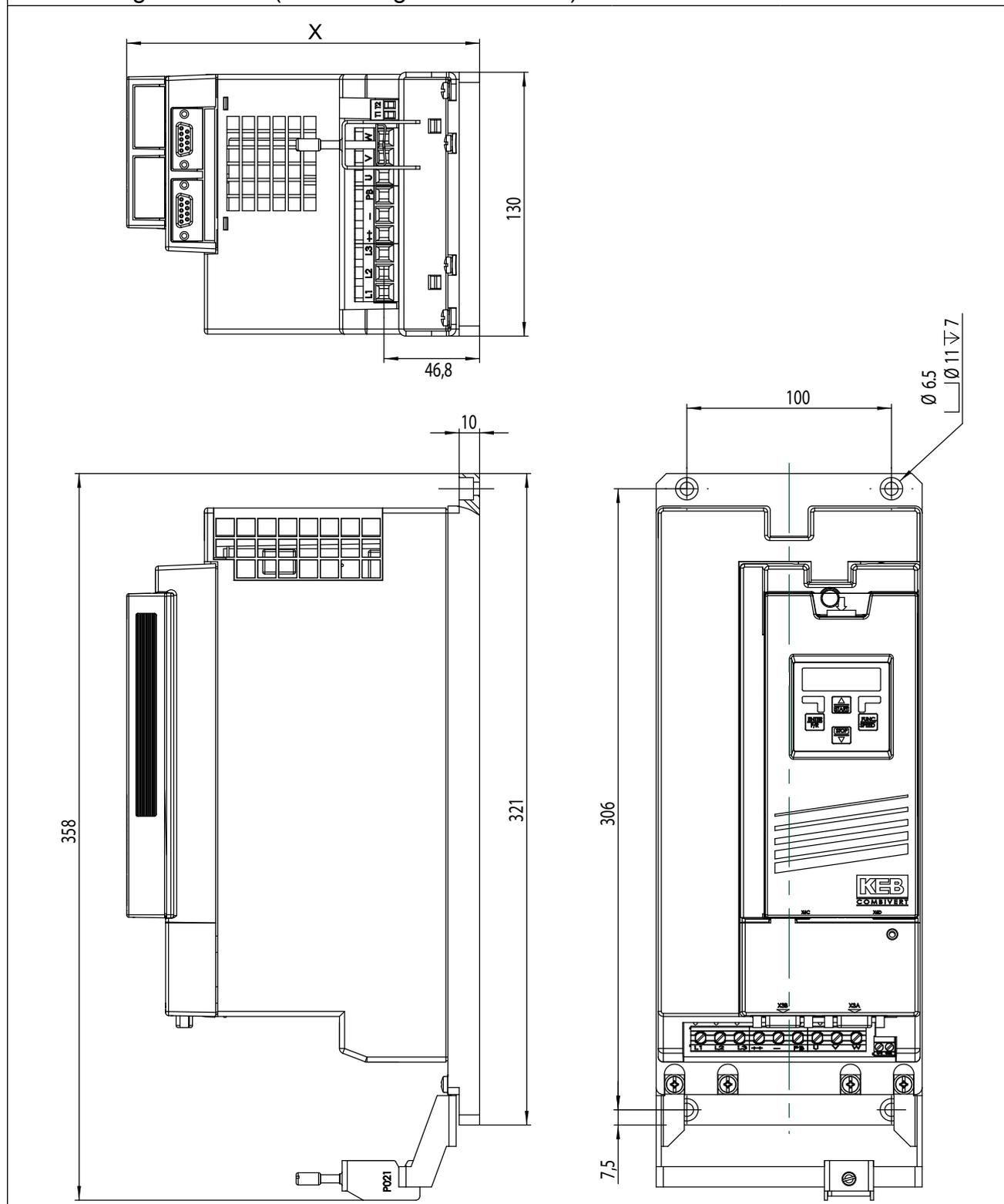
Abmessungen Duchsteckversion luftgekühlt



X:	F5 ohne Abdeckung	158,5 mm	Gewicht:	5,0 kg
	F5 mit Abdeckung	160 mm	Dichtung:	09F4T45-0087
	F5 mit Operator	172,5 mm		
	F6	178,5 mm		

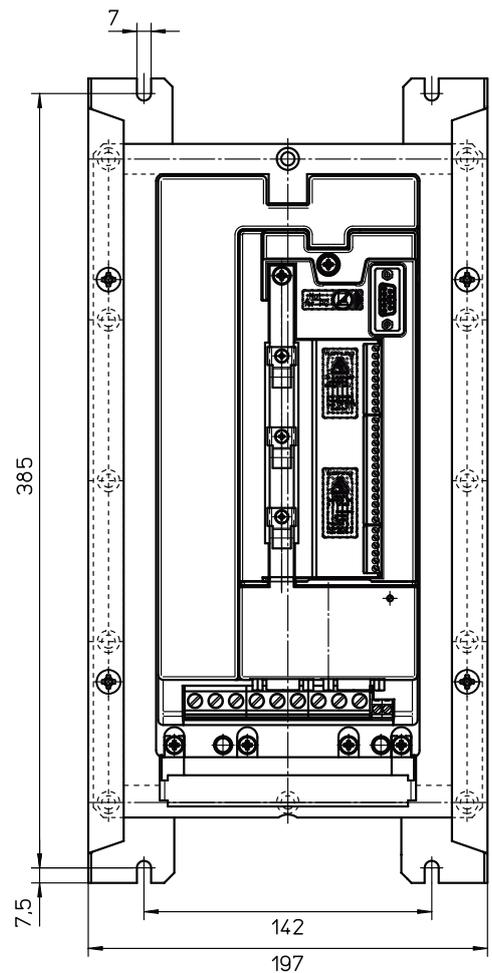
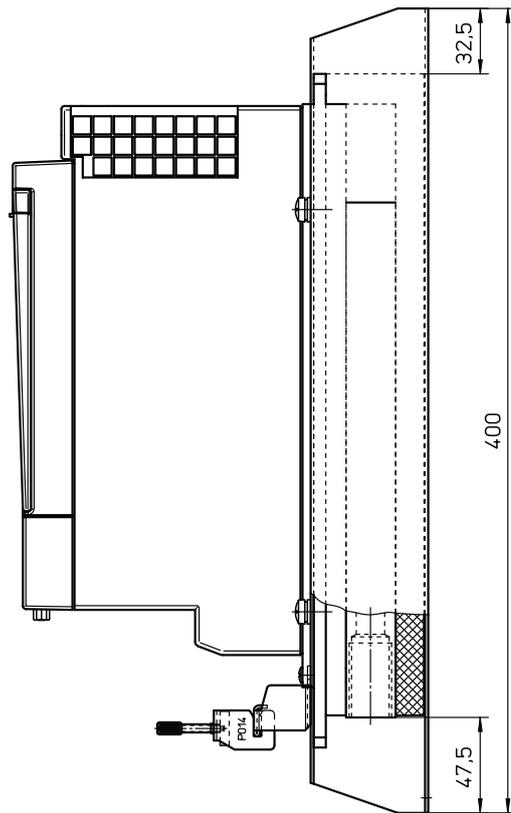
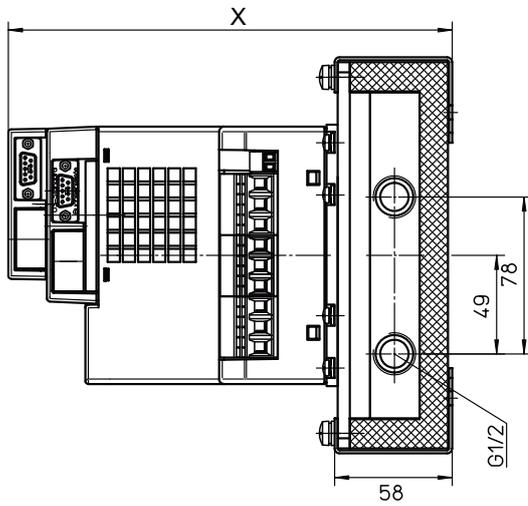
# Technische Daten - Abmessungen und Gewichte

Abmessungen Flatrear (Darstellung mit Anbausatz)



X:	F5 ohne Abdeckung	158,5 mm	Gewicht:	5,7 kg
	F5 mit Abdeckung	160 mm	Anbausatz:	E0F5T88-0001
	F5 mit Operator	172,5 mm		
	F6	178,5 mm		

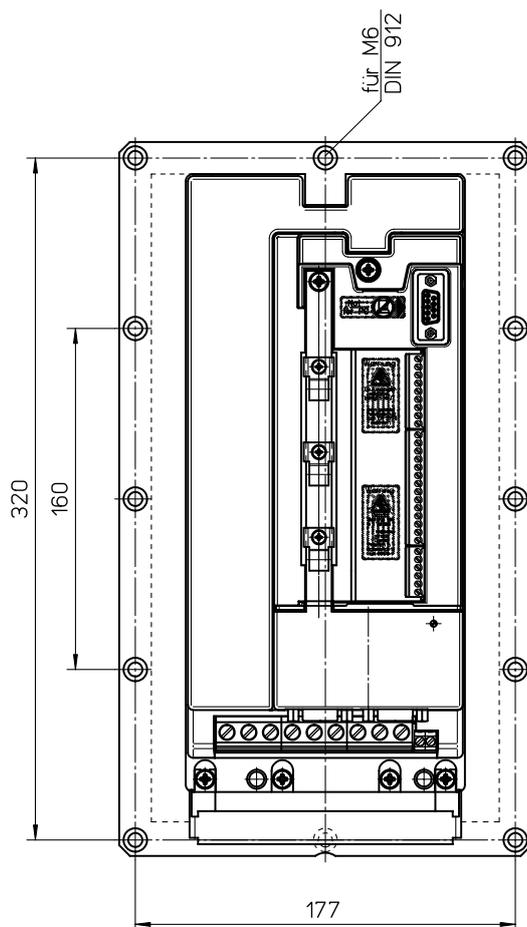
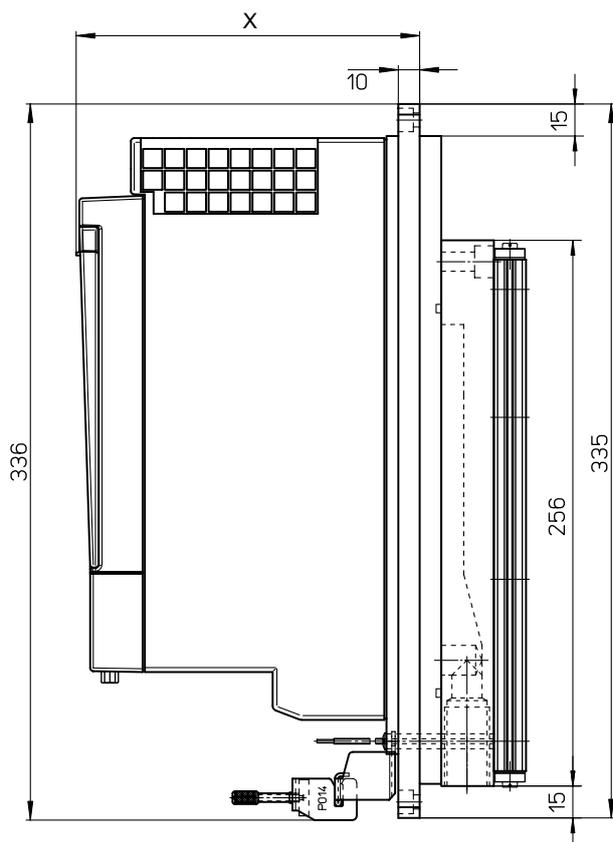
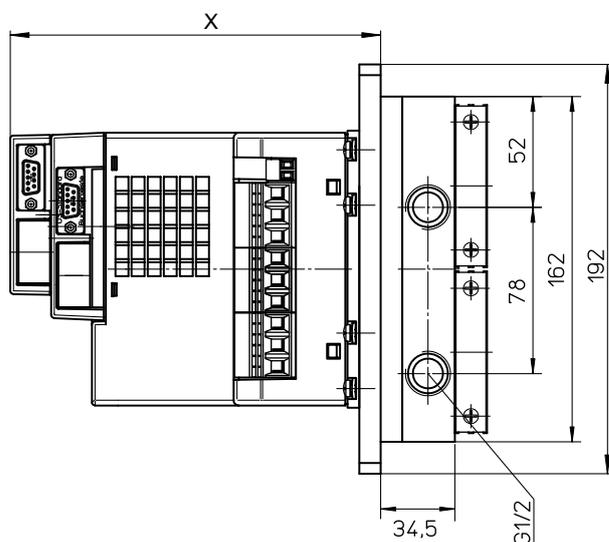
Abmessungen Wasserkühlung Aufbauversion (Darstellung mit Anbausatz)



X:	F5 ohne Abdeckung	205 mm	Gewicht:	4,8 kg
	F5 mit Abdeckung	206,5 mm	Anbausatz:	E0F5T88-0001
	F5 mit Operator	219 mm		
	F6	225 mm		

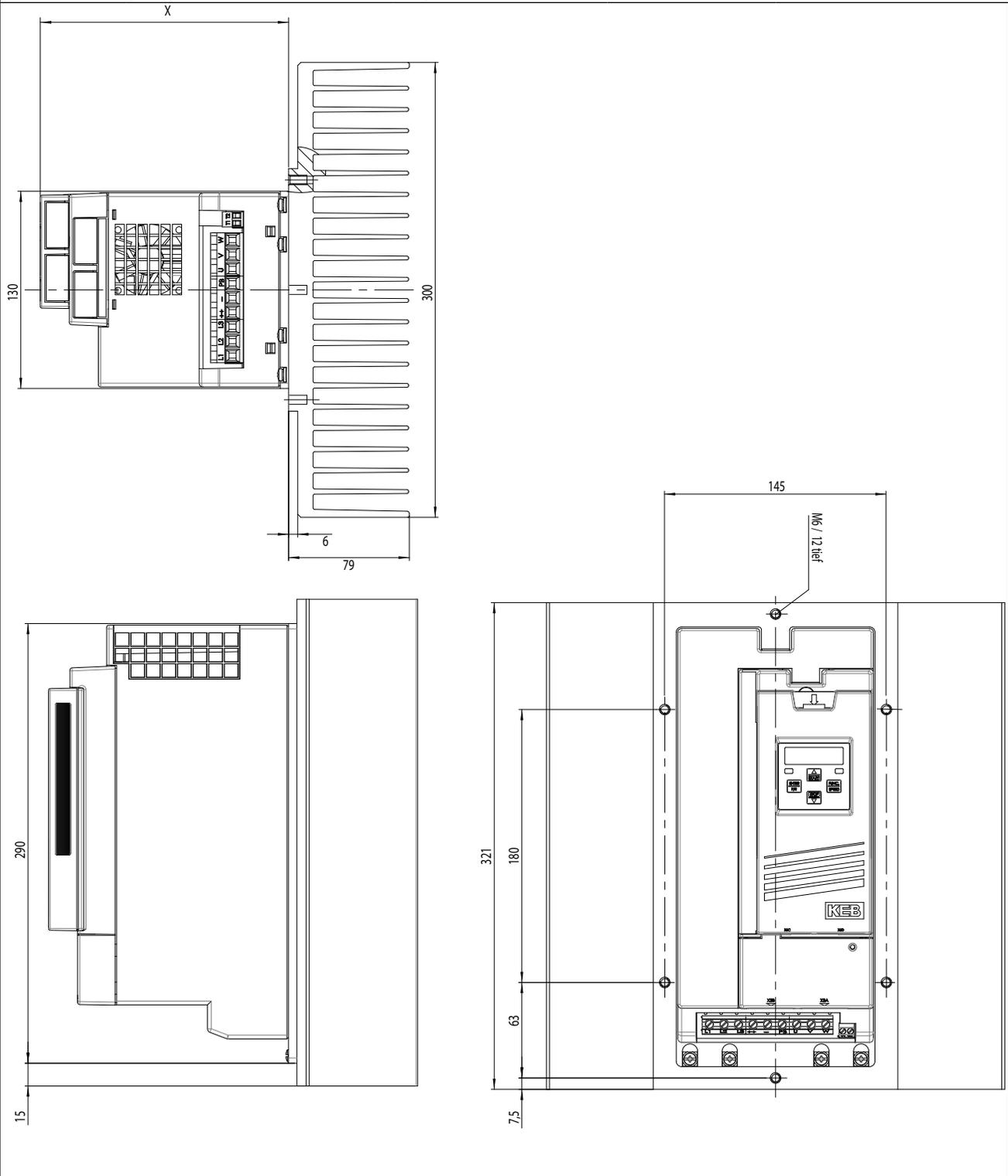
# Technische Daten - Abmessungen und Gewichte

Abmessungen Wasserkühlung Durchsteckversion (Darstellung mit Anbausatz)



X:	F5 ohne Abdeckung	158,5 mm	Gewicht:	4,8 kg
	F5 mit Abdeckung	160 mm	Anbausatz:	E0F5T88-0001
	F5 mit Operator	172,5 mm	Schaltschrankausschnitt: 306x163 mm	
	F6	178,5 mm		

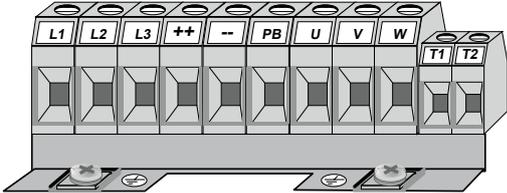
Abmessungen Durchsteckversion luftgekühlt

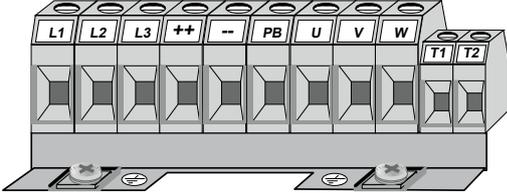


X:	F5 ohne Abdeckung	148,5 mm	Gewicht:	4,8 kg
	F5 mit Abdeckung	150 mm		
	F5 mit Operator	162,5 mm		
	F6	168,5 mm		

## 2.6 Klemmleisten des Leistungsteils

	Eingangsspannung beachten, da 230V und 400V-Klasse möglich
	Alle Klemmleisten entsprechen den Anforderungen nach EN60947-7-1 (IEC 60947-7-1)

Gehäusegröße 12/13/14.E.400V	Name	Funktion	Kabelquerschnitte Klemmen Nr.
	L1, N	1-phasiger Netzanschluss	1
	L1, L2, L3	3-phasiger Netzanschluss	
	U, V, W	Motoranschluss	
	++, PB	Anschluss für Bremswiderstand	
	++, --	Anschluss für Bremsmodul, Rückspeise- und Versorgungseinheit oder als Gleichspannungseingang 250...370VDC (230V-Klasse) 420...720VDC (400V-Klasse)	1
	T1, T2	Anschluss für Temperatursensor	2
PE, 	Anschluss für Abschirmung / Erdung	3	

Gehäusegröße 13/14.E.200V und 15/16.E.400V	Name	Funktion	Kabelquerschnitte Klemmen Nr.
	L1, L2, L3	3-phasiger Netzanschluss	4
	U, V, W	Motoranschluss	
	++, PB	Anschluss für Bremswiderstand	
	++, --	Anschluss für Bremsmodul, Rückspeise- und Versorgungseinheit oder als Gleichspannungseingang 250...370VDC (230V-Klasse) 420...720VDC (400V-Klasse)	
	T1, T2	Anschluss für Temperatursensor	2
PE, 	Anschluss für Abschirmung / Erdung	3	

### 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	1,5	5
2	0,25	1,5	26	14	1,5	5
3	Schraube M4 für Ringkabelschuh				1,3	11
4	2,5	10	22	8	1,3	11

## 2.7 Zubehör

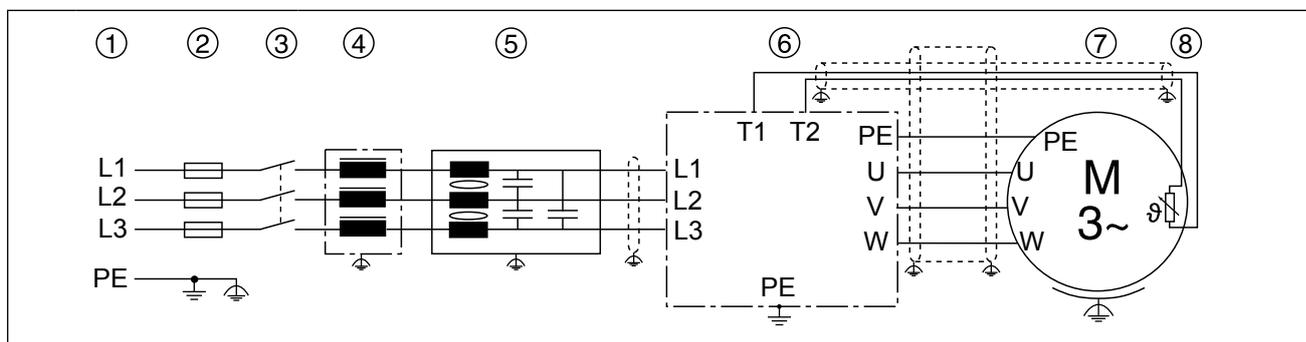
### 2.7.1 Filter und Drosseln

Spannungs- klasse	Umrichter- größe	Filter	Netzdrossel 50 Hz (4 % Uk)	Motordrossel 100 Hz (4 % Uk)
230 V	13	15E5T60-1001	15Z1B03-1000	15Z1F04-1010
		16E6T60-3000		
	14	16E5T60-1001	16Z1B03-1000	16Z1F04-1010
		16E6T60-3000		
Spannungs- klasse	Umrichter- größe	Filter	Netzdrossel 50 Hz (4 % Uk)	Motordrossel 100 Hz (4 % Uk)
400 V	12	14E4T60-1001	12Z1B04-1000	12Z1F04-1010
		12E6T60-3000		
	13	14E4T60-1001	13Z1B04-1000	13Z1F04-1010
		14E6T60-3000		
	14	14E4T60-1001	14Z1B04-1000	14Z1F04-1010
		14E6T60-3000		
	15	15E4T60-1001	15Z1B04-1000	15Z1F04-1010
		16E6T60-3000		
	16	16E5T60-1001	16Z1B04-1000	16Z1F04-1010
		16E6T60-3000		

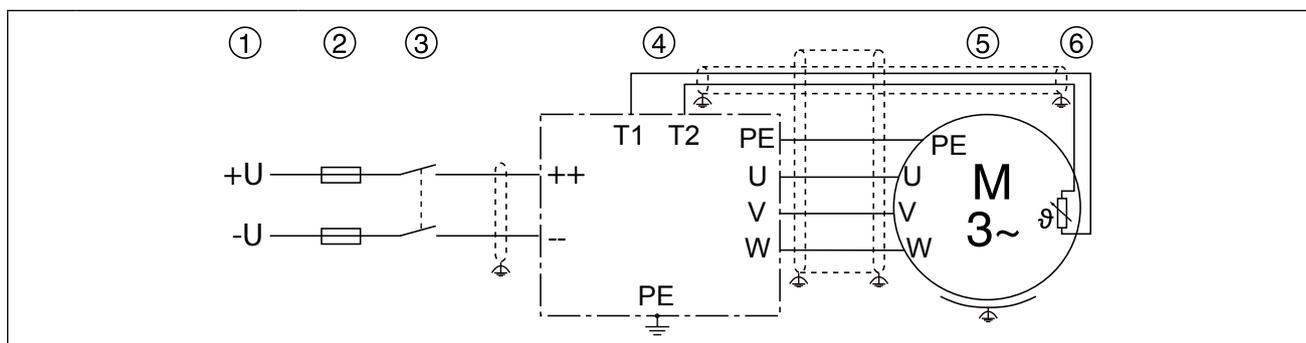
## 2.8 Anschluss Leistungsteil

### 2.8.1 Netz- und Motoranschluss

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



Legende	1	Netzversorgung
	2	Netzsicherungen
	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)



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**

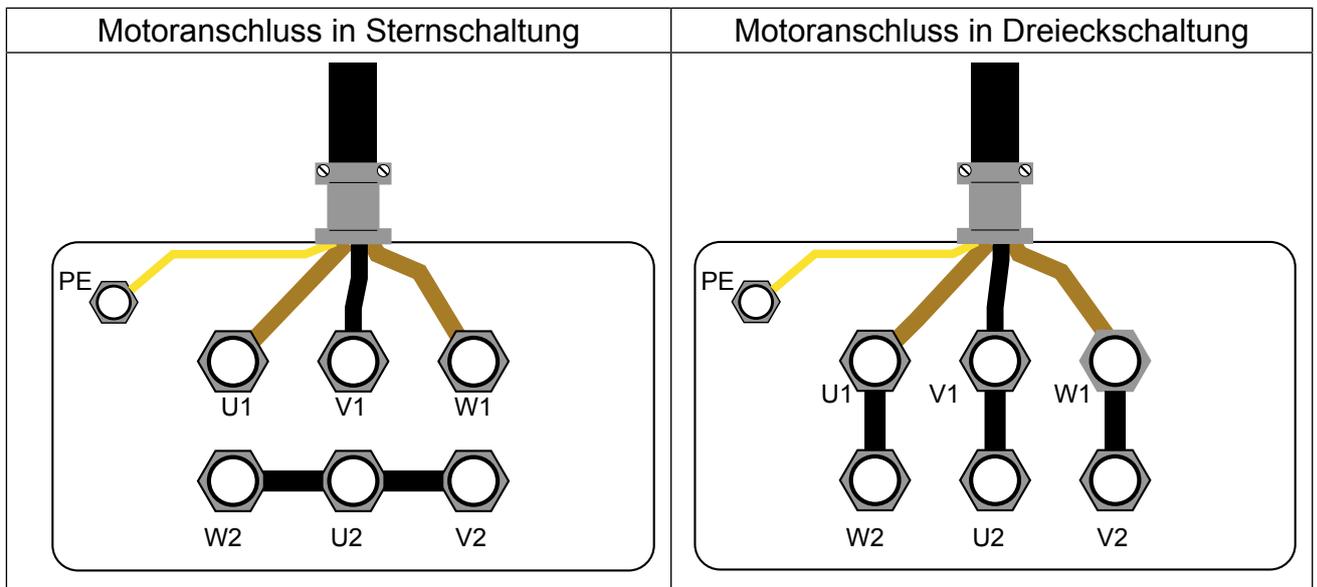
Die richtige Auswahl und Verkabelung des Motorkabels spielt eine wichtige Rolle:

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



 Generell gültig sind immer die Anschluss Hinweise des Motorenherstellers!

 Motor vor Spannungsspitzen schützen!  
 Umrichter schalten am Ausgang mit einem du/dt von ca. 5kV/µs. 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:

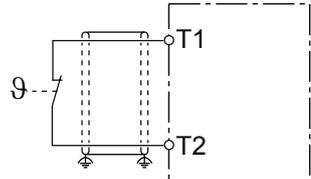
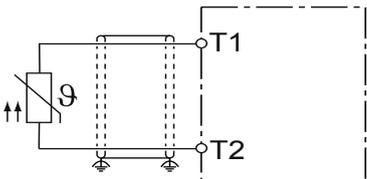
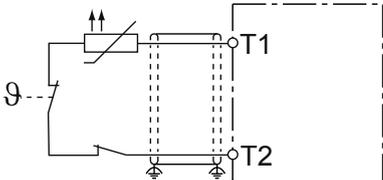
$\text{resultierende Motorleitungslänge} = \sum \text{Einzelleitungslängen} \times \sqrt{\text{Anzahl der Motorleitungen}}$
---

## 2.8.4 Temperaturerfassung 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.				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>PTC-Kabel vom Motor (auch geschirmt) nicht zusammen mit Steuerkabel verlegen!</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>PTC-Kabel innerhalb vom Motorkabel nur mit doppelter Abschirmung zulässig!</li> </ul>

### 2.8.4.1 Nutzung des Temperatureinganges

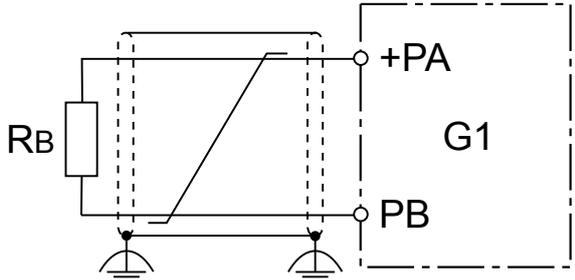
Anschlussbeispiele im PTC-Modus	
Thermokontakt (Öffner)	
Temperaturfühler (PTC)	
gemischte Fühlerkette	

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

## 2.8.5 Anschluss eines Bremswiderstandes

	<p>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.</p>
	<p>Für Applikationen, die viel generatorische Energie erzeugen, ist der Einsatz einer Rückspeiseeinheit sinnvoll. Überschüssige Energie wird hierbei ins Netz zurückgeführt.</p>
	<p>Um im Fall eines defekten Bremstransistors Brandschutz sicherzustellen, muss immer die Netzspannung weggeschaltet werden.</p>
	<p>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.</p>
	<p>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).</p>

### 2.8.5.1 Bremswiderstand ohne Temperaturüberwachung

Eigensicherer Bremswiderstand ohne Temperaturüberwachung	
	
	<p>Für einen Betrieb ohne Temperaturüberwachung sind nur „eigensichere“ Bremswiderstände zulässig.</p>

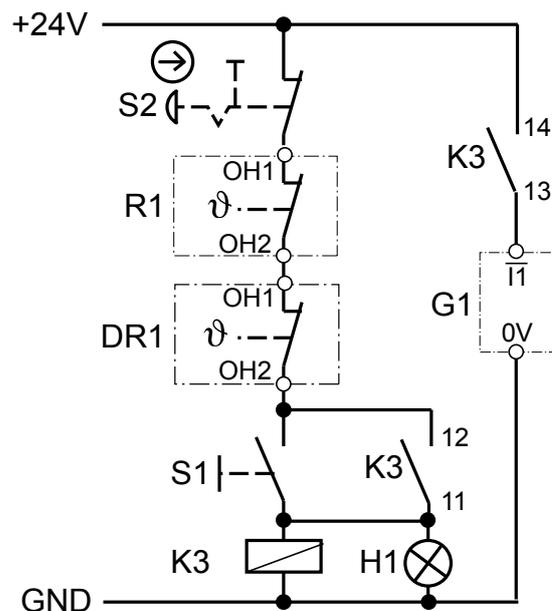
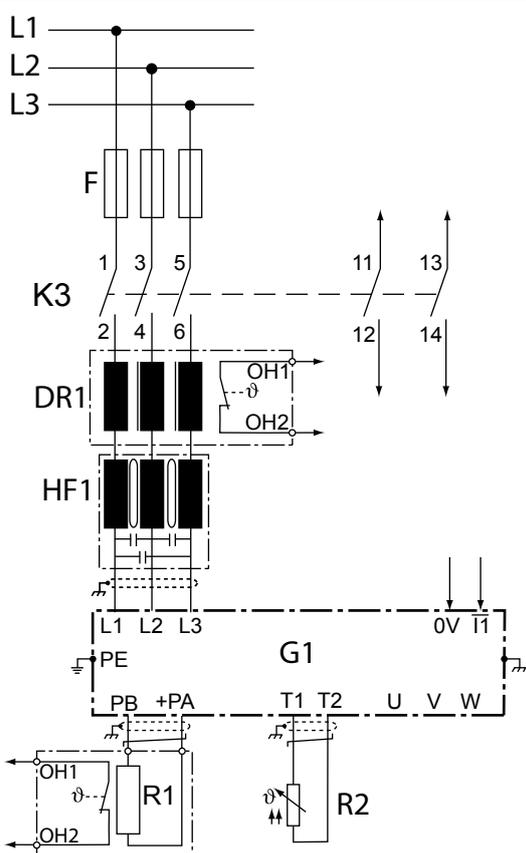
## 2.8.5.2 Bremswiderstand mit Übertemperaturschutz

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.



Wird die PTC-Auswertung des Motors an den Klemmen T1/T2 nicht genutzt, können diese anstatt des programmierbaren Eingangs genutzt werden.

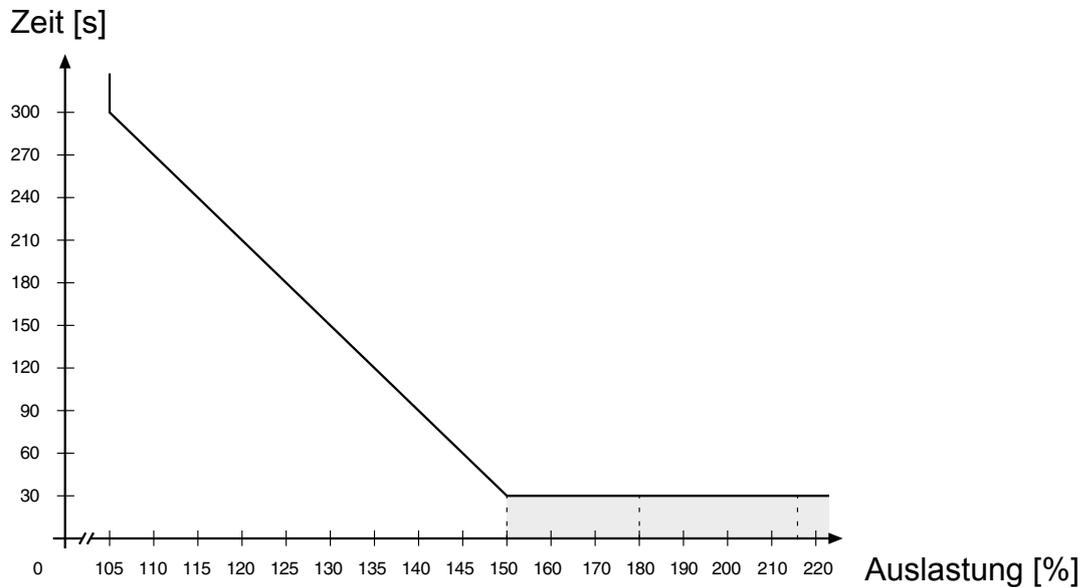
### Bremswiderstand mit Übertemperaturschutz



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		

## Anhang A

### A.1 Überlastkennlinie

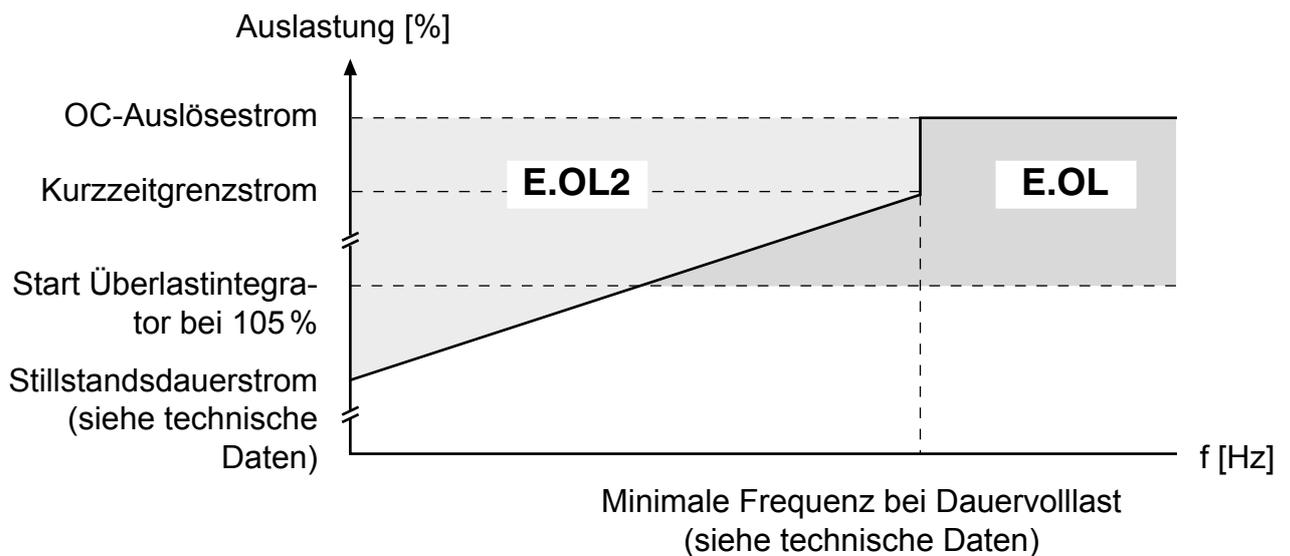


In diesem Bereich fällt die Kennlinie abhängig von der Überstromgrenze ab (siehe Geräteidentifikation).

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)



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.
	Funktion der Ventilatoren des KEB COMBIVERT überprüfen. Bei hörbaren Vibrationen oder Quietschen sind die Ventilatoren zu ersetzen.
Jährlich	Bei Geräten mit Wasserkühlung sind die Anschlussstutzen auf Korrosion zu überprüfen und ggf. zu wechseln.

### 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.

## 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):

- For control cabinet mounting as „Open Type“
- „Only for use in WYE 480V/277V supply sources“
- Operator and Control Board Rating of relays (30 Vdc.: 1 A)
- Maximum Surrounding Air Temperature 45 °C (113 °F)
- Overload protection at 130 % of inverter output rated current (see type plate)
- Motor protection by adjustment of inverter parameters. For adjustment see application manual parameters Pn.14 and Pn.15.
- „Use 60/75°C copper conductors only“
- Terminals - Torque Value for Field Wiring Terminals, the value to be according to the R/C Terminal Block used.
- Use in a Pollution Degree 2 environment
- „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“.

further on next side

- “E Housing, Series COMBIVERT Cat. No. 12, 13, 14, 15 or 16 followed by F5, followed by B or C, followed by 0, 1, 2 or 3, A, B, C or D, followed by E-, followed by four suffixes

E Housing, Series COMBIVERT Cat. No. 12, 13, 14, 15 or 16 followed by F6, followed by B or C, followed by 0, 1, 2 or 3, A, B, C or D, followed by E-, followed by three suffixes and followed by 4 or E or J.

**Motor Overtemperature Protection:**

above 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)(1)).

**For 240 V Models:**

„Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum, when Protected by Fuses, see Instruction Manual for specified fuse details and alternate Branch Circuit Protection details.”

**For 480 V Models:**

„Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, when Protected by Fuses, see Instruction Manual for specified fuse details and alternate Branch Circuit Protection details.”

**For all Models:**

Branch Circuit Protection: **input fusing**

Inverter model F5/F6	Input Voltage (V)	UL 248 Fuse class RK5 or J or CC [ A ]	Semiconductor fuses Cat. No. (#)
12	480 / 3ph	25	50 140 06 25
13	240 / 3ph	40	50 140 06 80
13	480 / 3ph	25	50 140 06 40
14	240 / 3ph	50	50 140 06 100
14	480 / 3ph	30	50 140 06 50
15	480 / 3ph	40	50 140 06 80
16	480 / 3ph	50	50 140 06 100

(#) manufactured by Siba Sicherungen-Bau GmbH

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 Drive series inverters F5-E and F6-E.**

Listed (NKJH) Type E Self Protected Manual Motor Controllers. Type and manufacturer and electrical ratings as specified below:

240V devices:

Inverter model F5/F6	Drive input rating	Self Protected Manual Motor Controller Type and manufacturer	Self Protected Manual Motor Controller rating
13	240V/ 3ph	PKZMO–32E, Eaton Industries	230V/3ph, 10 hp
14	240V/ 3ph	PKZM4–50E, Eaton Industries	230V/3ph, 15 hp

480V devices:

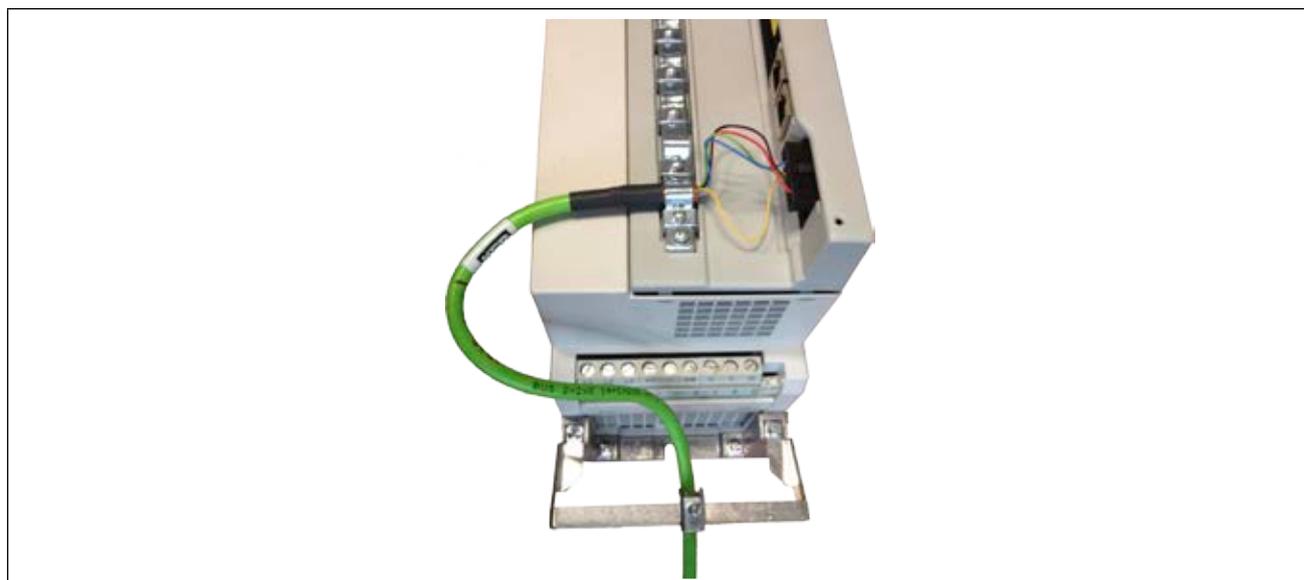
Inverter model F5/F6	Drive input rating (#)	Self Protected Manual Motor Controller Type and manufacturer	Self Protected Manual Motor Controller rating
12	480V/ 3ph	PKZMO–25E, Eaton Industries	480Y/277V, 15 hp
13	480V/ 3ph	PKZMO–25E, Eaton Industries	480Y/277V, 15 hp
14	480V/ 3ph	PKZMO–25E, Eaton Industries	480Y/277V, 15 hp
15	480V/ 3ph	PKZM4–40E, Eaton Industries	480Y/277V, 30 hp
16	480V/ 3ph	PKZM4–40E, Eaton Industries	480Y/277V, 30 hp

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

### Only for F6 housing E series:

“For Connector CN300 on Control Board:

Only use KEB Cable assembly Cat.No. 00H6L41-0xxx or 00H6L53-2xxx (where x = any digit) and use strain relief provisions as described below.”



Strain relief at housing E by use of mounting kit E0F5T88-0001 or -0002

## Anhang C

### C.1 Einbau von wassergekühlten Geräten

Wassergekühlte Frequenzumrichter werden im Dauerbetrieb deutlich kühler betrieben als luftgekühlte Geräte. Dies hat positive Auswirkungen auf die Lebensdauer von Komponenten wie Lüfter, Zwischenkreiskondensatoren und Endstufen (IGBT). Auch die temperaturabhängigen Schaltverluste werden positiv beeinflusst. Bei Applikationen wo prozessbedingt Kühlflüssigkeit vorhanden ist, bietet sich die Anwendung von wassergekühlten KEB COMBIVERT Frequenzumrichtern in der Antriebstechnik an. Bei der Verwendung sind jedoch nachfolgende Hinweise unbedingt zu beachten.

#### C.1.1 Kühlkörper und Betriebsdruck

Bauart	Material (Spannung)	max. Betriebsdruck	Anschlussstutzen
2-Plattenkühlkörper	Aluminium (-1,67V)	6 bar	00.00.650-G140

Die Kühlkörper sind durch Dichtungsringe abgedichtet und verfügen auch in den Kanälen über einen Oberflächenschutz (eloxiert).

	Um eine Verformung des Kühlkörpers und die damit verbundenen Folgeschäden zu vermeiden, darf der jeweils angegebene maximale Betriebsdruck auch von Druckspitzen kurzzeitig nicht überschritten werden.
	Es sind die Richtlinien 97/23/EG über Druckgeräte zu beachten.

#### C.1.2 Materialien im Kühlkreis

Für die Verschraubungen und auch im Kühlkreis befindliche metallische Gegenstände, die mit der Kühlflüssigkeit (Elektrolyt) in Kontakt stehen, ist ein Material zu wählen, welches eine geringe Spannungsdifferenz zum Kühlkörper bildet, damit keine Kontaktkorrosion und/oder Lochfraß entsteht (elektrochemische Spannungsreihe, siehe Tabelle 1.5.2). Eine Aluminiumverschraubung oder ZnNi beschichtete Stahlverschraubung wird empfohlen. Andere Materialien sind jeweils vor dem Einsatz selbst zu prüfen. Der spezifische Einsatzfall ist in Abstimmung des gesamten Kühlkreislaufes vom Kunden selbst zu prüfen und hinsichtlich der Verwendbarkeit der eingesetzten Materialien entsprechend einzustufen. Bei Schläuchen und Dichtungen ist darauf zu achten, dass halogenfreie Materialien verwendet werden. Eine Haftung für entstandene Schäden durch falsch eingesetzte Materialien und daraus resultierender Korrosion kann nicht übernommen werden!

Material	gebildetes Ion	Normpotenzial	Material	gebildetes Ion	Normpotenzial
Lithium	Li <sup>+</sup>	-3,04V	Cobald	Co <sup>2+</sup>	-0,28V
Kalium	K <sup>+</sup>	-2,93V	Nickel	Ni <sup>2+</sup>	-0,25V
Calcium	Ca <sup>2+</sup>	-2,87V	Zinn	Sn <sup>2+</sup>	-0,14V
Natrium	Na <sup>+</sup>	-2,71V	Blei	Pb <sup>3+</sup>	-0,13V
Magnesium	Mg <sup>2+</sup>	-2,38V	Eisen	Fe <sup>3+</sup>	-0,037V
Titan	Ti <sup>2+</sup>	-1,75V	Wasserstoff	2H <sup>+</sup>	0,00V
Aluminium	Al <sup>3+</sup>	-1,67V	Kupfer	Cu <sup>2+</sup>	0,34V
Mangan	Mn <sup>2+</sup>	-1,05V	Kohlenstoff	C <sup>2+</sup>	0,74V

Tabelle 1.5.2 Elektrochemische Spannungsreihe / Normpotenziale gegen Wasserstoff					
Material	gebildetes Ion	Normpotenzial	Material	gebildetes Ion	Normpotenzial
Zink	Zn <sup>2+</sup>	-0,76V	Silber	Ag <sup>+</sup>	0,80V
Chrom	Cr <sup>3+</sup>	-0,71V	Platin	Pt <sup>2+</sup>	1,20V
Eisen	Fe <sup>2+</sup>	-0,44V	Gold	Au <sup>3+</sup>	1,42V
Cadmium	Cd <sup>2+</sup>	-0,40V	Gold	Au <sup>+</sup>	1,69V

### C.1.3 Anforderungen an das Kühlmittel

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

Normen	TrinkwV 2001, DIN EN 12502 Teil 1-5, DIN 50930 Teil 6, DVGW-Arbeitsblatt W216
VGB Kühlwasserrichtlinie	Die VGB Kühlwasserrichtlinie (VGB-R 455 P) enthält Hinweise über gebräuchliche Verfahrenstechniken der Kühlung. Insbesondere werden die Wechselwirkungen zwischen dem Kühlwasser und den Komponenten des Kühlsystems beschrieben.
pH-Wert	Aluminium wird besonders von Laugen und Salzen angegriffen. Der optimale pH-Wert für Aluminium sollte im Bereich von 7,5...8,0 liegen.
Abrasivstoffe	Abrasivstoffe, wie sie in Scheuermitteln (Quarzsand) verwendet werden, setzen den Kühlkreislauf zu.
Kupferspäne	Kupferspäne können sich am Aluminium anlagern und führen zur galvanischen Korrosion. Kupfer sollte aufgrund der elektrochemischen Spannungsdifferenz nicht zusammen mit Aluminium verwendet werden.
Hartes Wasser	Kühlwasser darf keine Wassersteinablagerungen oder lockere Ausscheidungen verursachen. Es soll eine geringe Gesamthärte (<20°dH) insbesondere Karbonhärte haben.
Weiches Wasser	Weiches Wasser (<7°dH) greift die Werkstoffe an.
Frostschutz	Bei Applikationen, bei denen der Kühlkörper oder die Kühlflüssigkeit Temperaturen unter 0°C ausgesetzt ist, muss ein entsprechendes Frostschutzmittel eingesetzt werden. Zur besseren Verträglichkeit mit anderen Additiven am Besten Produkte von einem Hersteller verwenden.
Korrosionsschutz	Als Korrosionsschutz können Additive eingesetzt werden. In Verbindung mit Frostschutz muss der Frostschutz eine Konzentration von 20...25 Vol% haben, um eine Veränderung der Additive zu verhindern.

Besondere Anforderungen bei offenen und halboffenen Kühlsystemen:

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

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

#### C.1.4 Anschluss an das Kühlsystem

- Anschlussstutzen gemäß Anleitung einschrauben.
- Der Kühlwasseranschluss ist mit elastischen, druckfesten Schläuchen auszuführen und mit Schellen zu sichern.
- Flussrichtung beachten und auf Dichtheit prüfen!
- Vor Inbetriebnahme des KEB COMBIVERT ist immer der Kühlmittelfluss zu starten.

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

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

#### C.1.5 Kühlmitteltemperatur und Betauung

Die Zulauftemperatur darf maximal 40 °C betragen. Die maximale Kühlkörpertemperatur liegt je nach Leistungsteilausführung und Überlastfähigkeit bei 90 °C (siehe „Technische Daten“). Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, muss die Kühlmittelausgangstemperatur 10 K unterhalb dieser Temperatur liegen.

Bedingt durch hohe Luftfeuchtigkeit und hohe Temperaturen kann es zur Betauung führen. Betauung stellt eine Gefahr für den Umrichter dar, da durch eventuell entstehende Kurzschlüsse der Umrichter zerstört werden kann.

Der Anwender muss sicher stellen, dass jegliche Betauung vermieden wird!

Um eine Betauung zu vermeiden, gibt es folgende Möglichkeiten. Es wird die Anwendung beider Methoden empfohlen:

## Zuführung temperierter Kühlflüssigkeit

Dies ist möglich durch die Verwendung von Heizungen im Kühlkreislauf zur Steuerung der Kühlflüssigkeitstemperatur. Hierzu steht folgende Taupunkttafel zur Verfügung:

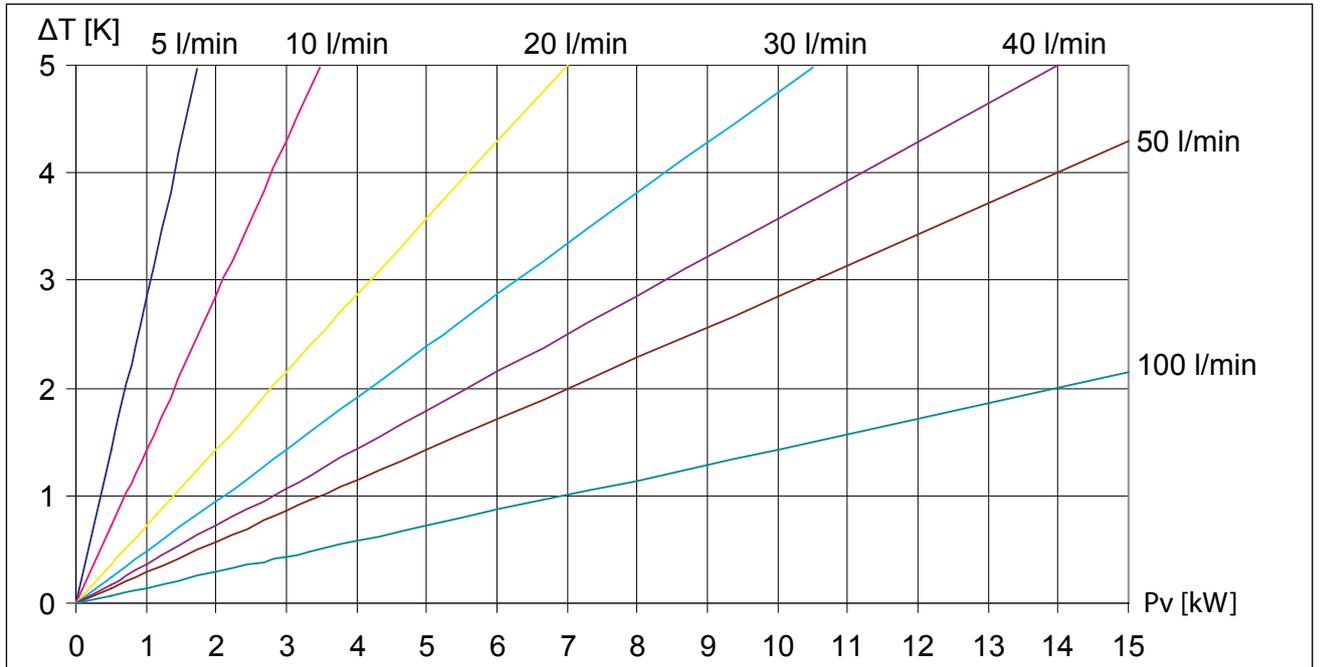
Kühlmittelintrittstemperatur [°C] in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit

Luftfeuchtigkeit [%] \ Umgebungstemperatur [°C]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-25	-45	-40	-36	-34	-32	-30	-29	-27	-26	-25
-20	-42	-36	-32	-29	-27	-25	-24	-22	-21	-20
-15	-37	-31	-27	-24	-22	-20	-18	-16	-15	-15
-10	-34	-26	-22	-19	-17	-15	-13	-11	-11	-10
-5	-29	-22	-18	-15	-13	-11	-8	-7	-6	-5
0	-26	-19	-14	-11	-8	-6	-4	-3	-2	0
5	-23	-15	-11	-7	-5	-2	0	2	3	5
10	-19	-11	-7	-3	0	1	4	6	8	9
15	-18	-7	-3	1	4	7	9	11	13	15
20	-12	-4	1	5	9	12	14	16	18	20
25	-8	0	5	10	13	16	19	21	23	25
30	-6	3	10	14	18	21	24	26	28	30
35	-2	8	14	18	22	25	28	31	33	35
40	1	11	18	22	27	31	33	36	38	40
45	4	15	22	27	32	36	38	41	43	45
50	8	19	28	32	36	40	43	45	48	50

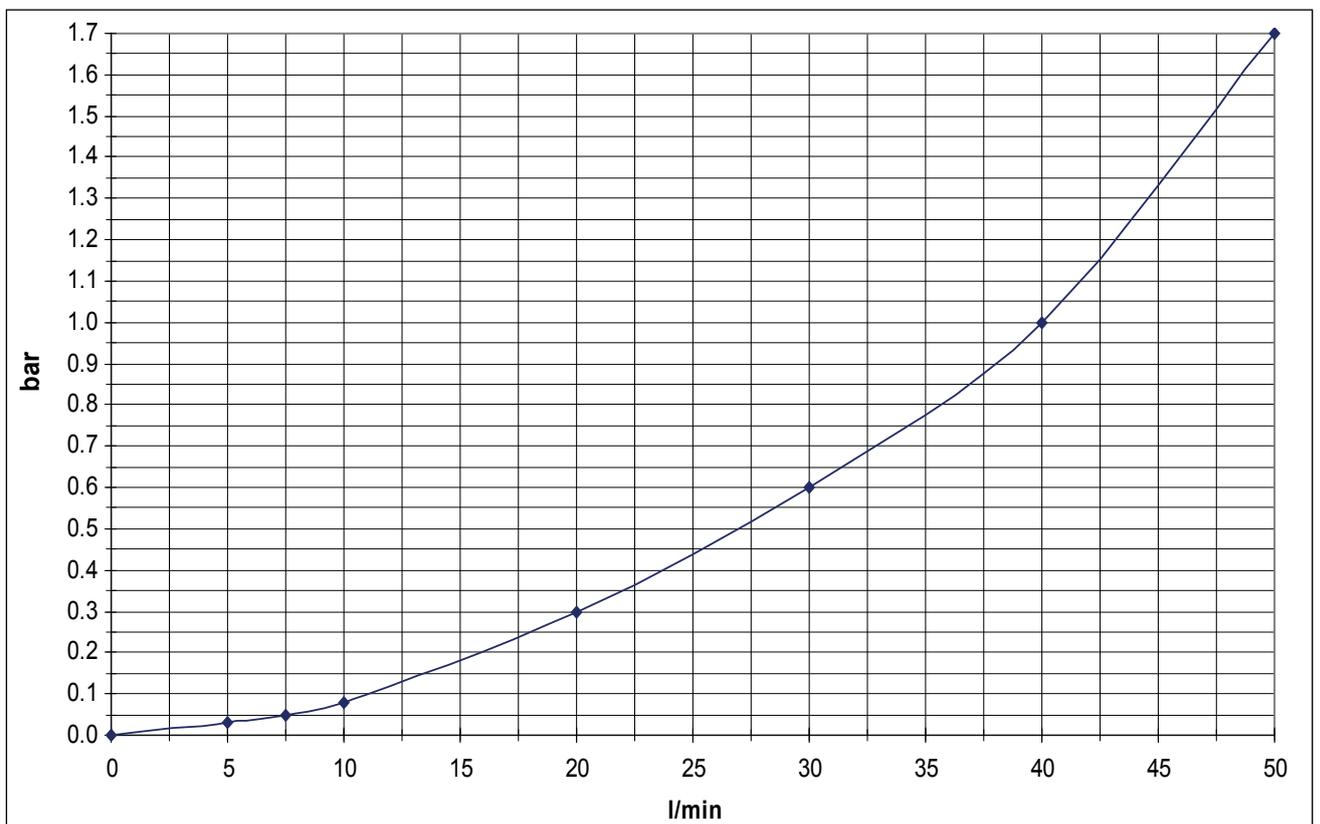
## Temperaturregelung

Die Kühlung lässt sich mittels eines pneumatischen Ventils oder eines Magnetventils zuschalten, dem ein Relais vorgeschaltet wird. Die Ventile zur Temperaturregelung sind im Vorlauf des Kühlkreislaufes einzusetzen, um Druckstöße zu vermeiden. Es können alle gängigen Ventile verwendet werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Ventile einwandfrei funktionieren und nicht klemmen.

**C.1.6 Kühlmittelerwärmung in Abhängigkeit von Verlustleistung und Durchflussmenge bei Wasser**



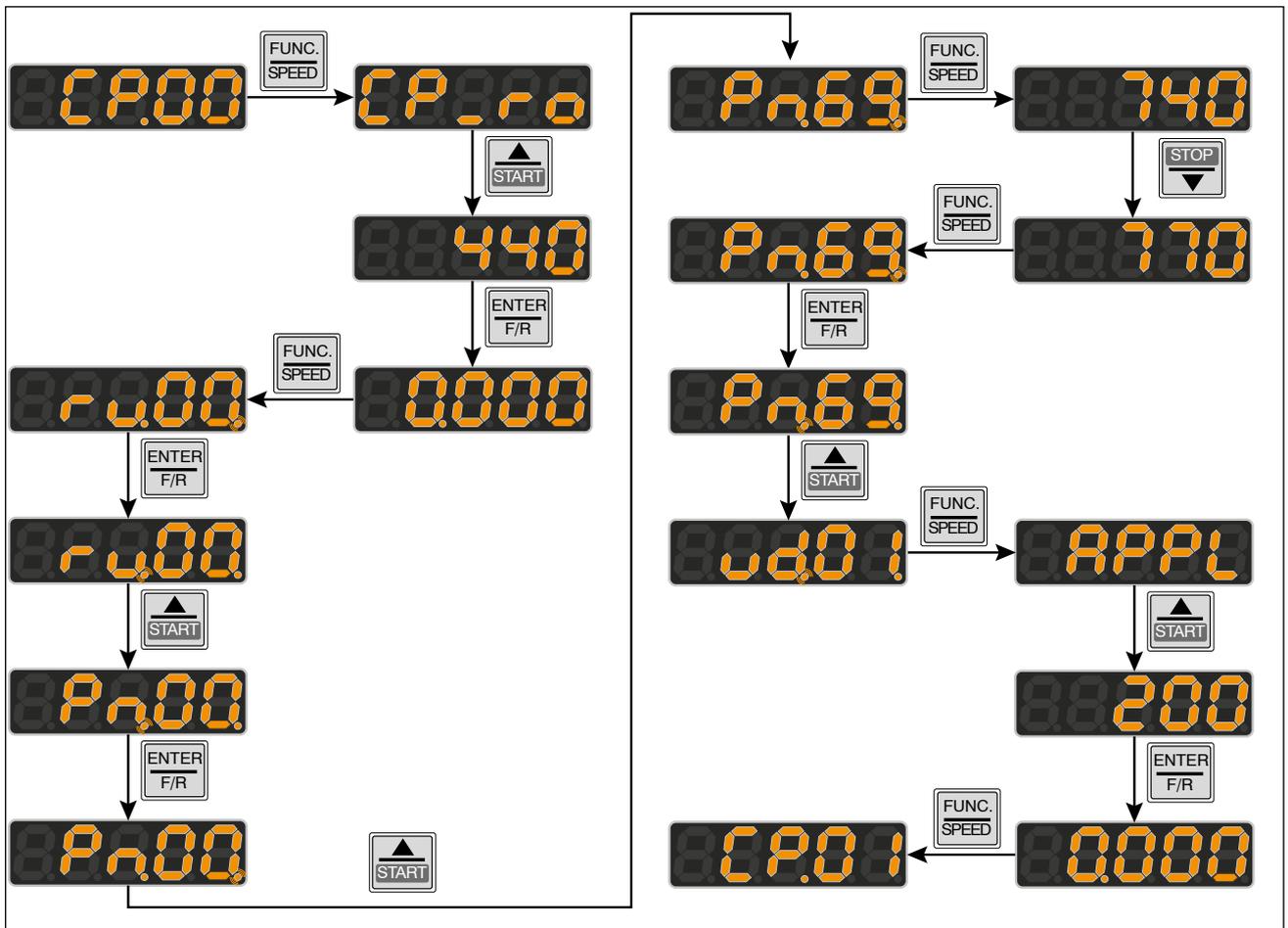
**C.1.7 Typischer Druckabfall in Abhängigkeit der Durchflussmenge**



## Anhang D

### D.1 Ändern der Ansprechschwelle des Bremstransistors (nicht gültig für Steuerungstyp „BASIC“)

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







## KEB Automation KG

Südstraße 38 • D-32683 Barntrop  
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 Antriebstechnik Austria GmbH

Ritzstraße 8 • A-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 Antriebstechnik

Herenveld 2 • B-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,  
CHN-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 Antriebstechnik Austria GmbH

Organizační složka  
K. Weise 1675/5 • CZ-370 04 České Budějovice  
fon: +420 387 699 111 • fax: +420 387 699 119  
mail: [info.keb@seznam.cz](mailto:info.keb@seznam.cz)

### KEB Antriebstechnik GmbH

Wildbacher Str. 5 • D-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  
E-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  
F-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  
GB-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 • I-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  
J-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  
ROK-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)  
RUS-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  
USA-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-KE00
Rev.	1E
Date	10/2016