

COMBIVERT



F5/F6

D Betriebsanleitung

Leistungsteil Gehäuse H

11...18,5 kW 230 V

11...37 kW 400 V

Originalanleitung	
Mat.No.	Rev.
00F50DB-KH00	1I

KEB

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorwort	5
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
2.	Technische Daten	12
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	21
2.6.1	Zulässige Kabelquerschnitte und Anzugsmomente der Klemmen	21
2.7	Zubehör	22
2.7.1	Filter und Drosseln.....	22
2.7.2	Technische Daten Filter	22
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
2.8.4	Temperaturerfassung T1, T2	26
2.8.4.1	Nutzung des Temperatureinganges im KTY-Modus	27
2.8.4.2	Nutzung des Temperatureinganges im PTC-Modus.....	27
2.8.5	Anschluss eines Bremswiderstandes	28
2.8.5.1	Bremswiderstand ohne Temperaturüberwachung	28
2.8.5.2	Bremswiderstand mit Übertemperaturschutz und GTR7-Überwachung (wassergekühlte Umrichter)	29
2.8.5.3	Bremswiderstand mit Übertemperaturschutz ohne GTR7-Überwachung (luftgekühlte Umrichter)	30
A.	Anhang A.....	31
A.1	Überlastkennlinie.....	31
A.2	Überlastschutz im unteren Drehzahlbereich.....	31
A.3	Berechnung der Motorspannung	32

Inhaltsverzeichnis

A.4	Wartung	32
A.5	Lagerung	32
A.5.1	Kühlkreislauf	33
B.	Anhang B	34
B.1	Zertifizierung	34
B.1.1	CE-Kennzeichnung	34
B.1.2	UL-Kennzeichnung	34
C.	Anhang C	36
C.1	Einbau von wassergekühlten Geräten	36
C.1.1	Kühlkörper und Betriebsdruck	36
C.1.2	Materialien im Kühlkreis.....	36
C.1.3	Anforderungen an das Kühlmittel	37
C.1.4	Anschluss an das Kühlsystem	38
C.1.5	Kühlmitteltemperatur und Betauung	38
C.1.6	Kühlmittelerwärmung in Abhängigkeit von Verlustleistung und Durchflussmenge bei Wasser.....	40
C.1.7	Typischer Druckabfall in Abhängigkeit der Durchflussmenge.....	40
D.	Anhang D	41
D.1	Ändern der Ansprechschwelle des Bremstransistors	41

Abbildungsverzeichnis






Abbildung 1:	Schaltschrankeinbau.....	10
Abbildung 2:	Interne Eingangsbeschaltung	15
Abbildung 3:	Abmessungen Aufbauversion luftgekühlt.....	16
Abbildung 4:	Abmessungen Durchsteckversion luftgekühlt	17
Abbildung 5:	Abmessungen Aufbauversion wassergekühlt	18
Abbildung 6:	Abmessungen Durchsteckversion wassergekühlt	19
Abbildung 7:	Abmessungen Durchsteckversion wassergekühlt mit Unterbaubremswiderstand	20
Abbildung 8:	Klemmleisten des Leistungsteils.....	21
Abbildung 9:	Technische Daten Filter	23
Abbildung 10:	Netz- und Motoranschluss	24
Abbildung 11:	Anschluss des Motors.....	25
Abbildung 12:	Anschluss eines KTY-Sensors.....	27
Abbildung 13:	Anschlussbeispiele im PTC-Modus	27
Abbildung 14:	Eigensicherer Bremswiderstand ohne Temperaturüberwachung	28
Abbildung 15:	Bremswiderstand mit Übertemperaturschutz und GTR7-Überwachung.....	29
Abbildung 16:	Bremswiderstand mit Übertemperaturschutz ohne GTR7-Überwachung.....	30
Abbildung 17:	Überlastkennlinie	31
Abbildung 18:	Überlastschutz im unteren Drehzahlbereich	31
Abbildung 19:	Kühlmittelerwärmung	40
Abbildung 20:	Typischer Druckabfall in Abhängigkeit der Durchflussmenge	40
Abbildung 21:	Ändern der Ansprechschwelle des Bremstransistors.....	41

1. Vorwort

Die beschriebene Hard- und Software sind Entwicklungen der Karl E. Brinkmann GmbH. 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

Achtung  Dokumentation über www.keb.de	
	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	<p>Materialnummer auf www.keb.de => Service => Downloads eingeben und auf „suchen“ klicken.</p> <p>Downloads</p> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 10px; border: 1px solid #ccc;"> <p>Suche nach Materialnummern</p> <p>Bitte geben Sie eine vollständige (11-stellige) Materialnummer ein.</p> <p>Suche nach: <input type="text" value="XXXXXXXX-XXXX"/> <input 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.
	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.

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.

Gefahr  durch unbefugte Eingriffe	
	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 Karl E. Brinkmann GmbH 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 Karl E. Brinkmann GmbH.

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 Karl E. Brinkmann GmbH 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/F6

Leistungsbereich: 11...18,5 kW / 230 V-Klasse
11...37 kW / 400 V-Klasse

Gehäusegröße: H

Ausführung: Kühlkörper mit Lüfter (Standard) Kühlkörper m. Lüfter (Durchsteckversion)
Wasserkühlung (Aufbauversion) Wasserkühlung (Durchsteckversion)

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

18	F5	C	1	R-9	7	0	A
Kühlung							
0, 5, A, F		Kühlkörper (standard)					
1, B, G		Flat rear					
2, C, H		Wasserkühlung					
3, D, I		Konvektion					
Geberinterface							
0: ohne							
Schaltfrequenz; Kurzzeitgrenzstrom; Überstromgrenze							
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%
Eingangskennung							
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				
Gehäuseausführung A, B, D, E, G, H, R, U, W, P							
Zubehör (A...D mit Sicherheitsrelais)							
0, A		ohne					
1, B		Bremstransistor					
2, C		integrierte Funkentstörung					
3, D		Bremstransistor und Funkentstörung					
Steuerungstyp							
A	APPLICATION				K	wie A mit Sicherheitstechnik	
B	BASIC (gesteuerte Frequenzumrichter)						
C	COMPACT (gesteuerte Frequenzumrichter)						
E	SCL				P	wie E mit Sicherheitstechnik	
G	GENERAL (gesteuerte Frequenzumrichter)						
H	ASCL				L	wie H mit Sicherheitstechnik	
M	MULTI (geregelt, feldorientierte Frequenzumrichter für Drehstromasynchronmotoren)						
S	SERVO (geregelt Frequenzumrichter für Synchronmotoren)						
Baureihe F5/F6							
Gerätegröße							

1.8 Einbauhinweise

1.8.1 Kühlsysteme

Der KEB COMBIVERT 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)

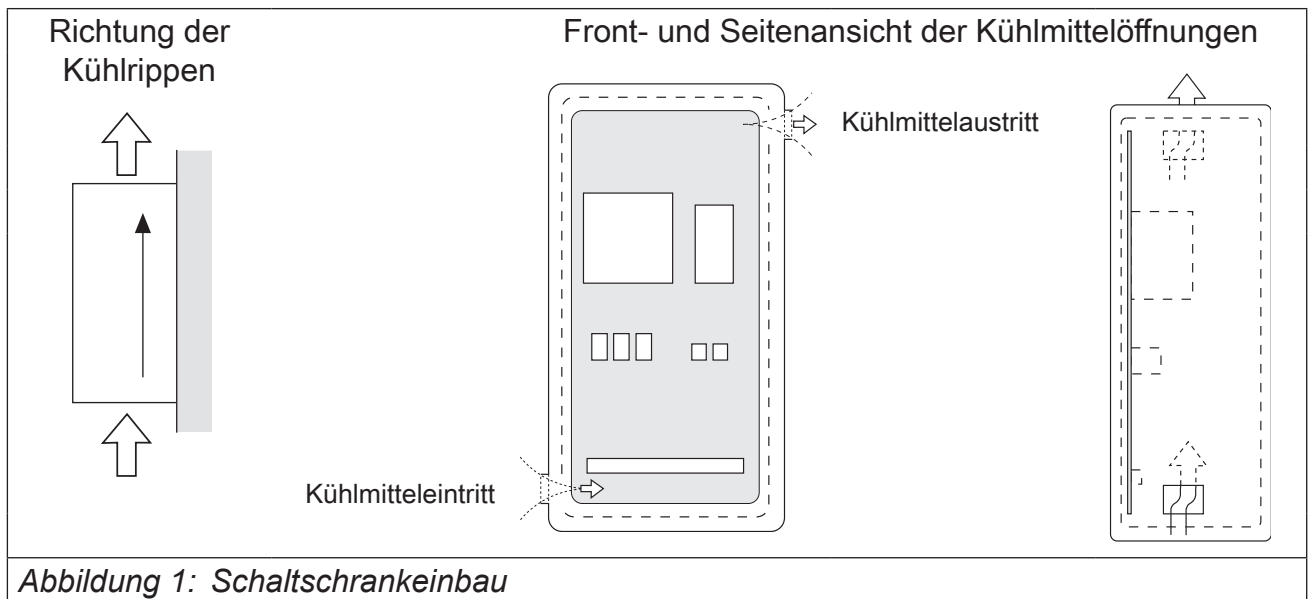
Bei dieser Ausführung wird der Kühlkörper durch einen Ausschnitt im Schaltschrank nach außen verlegt.

Warnung			Heiße Oberfläche
	CAUTION DO NOT TOUCH! Hot Surfaces In case of burn, cool inflicted area immediately and seek medical attention.	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 ¹⁾	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 Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (2004/108/EG) erlaubt.

Die Antriebsstromrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG. Die harmonisierten Normen der Reihe prEN 50178/DIN VDE 0160 in Verbindung mit EN 60439-1/DIN VDE 0660 Teil 500 und EN 60146/DIN VDE 0558 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 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. 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!

Technische Daten

2. Technische Daten

2.1 Betriebsbedingungen

	Norm	Norm/Klasse	Hinweise	
Definition nach	EN 61800-2		Umrichter-Produktnorm: Bemessungsspezifikationen	
	EN 61800-5-1		Umrichter-Produktnorm: Allgemeine Sicherheit	
Aufstellhöhe			max. 2000 m über NN ³⁾ (ab 1000 m ist eine Leistungsreduzierung von 1 % pro 100 m zu berücksichtigen)	
Umgebungsbedingungen im Betrieb				
Klima	Temperatur	EN 60721-3-3	3K3	erweitert auf -10...45 °C (Frostschutz bei Wasserkühlung und Minustemperaturen verwenden)
	Feuchte		3K3	
Mechanisch	Vibration		3M1	
Kontamination	Gas		3C2	
	Feststoffe	3S2		
Umgebungsbedingungen beim Transport				
Klima	Temperatur	EN 60721-3-2	2K3	Wasserkühler komplett entleeren (ohne Betauung)
	Feuchte		2K3	
Mechanisch	Vibration		2M1	
	Stoß		2M1	max. 100 m/s ² ; 11 ms
Kontamination	Gas	2C2		
	Feststoffe	2S2		
Umgebungsbedingungen bei der Lagerung				
Klima	Temperatur	EN 60721-3-1	1K4	Wasserkühler komplett entleeren (ohne Betauung)
	Feuchte		1K3	
Mechanisch	Vibration		1M1	
	Stoß		1M1	max. 100 m/s ² ; 11 ms
Kontamination	Gas	1C2		
	Feststoffe	1S2		
Bau- / Schutzart	EN 60529	IP20		
Umgebung	IEC 664-1		Verschmutzungsgrad 2	
Definition nach	EN 61800-3		Umrichter-Produktnorm: EMV	
EMV-Störaussendung				
Leitungsgebundene Störungen	–	C2 ¹⁾²⁾	früher Grenzwert A (B optional) nach EN55011	
Abgestrahlte Störungen	–	C2 ²⁾	früher Grenzwert A nach EN55011	
Störfestigkeit				
Statische Entladungen	EN 61000-4-2	8 kV	AD (Luftentladung) und CD (Kontaktentladung)	
Burst - Steuerleitungen + Bus	EN 61000-4-4	2 kV		
Burst - Netzversorgung	EN 61000-4-4	4 kV		
Surge - Netzversorgung	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⁾ Oberhalb 2000 m besteht keine „Sichere Trennung“ der Steuerung mehr.

2.2 Technische Daten der 230V - Klasse

Gerätegröße			15	16	17
Gehäusegröße			H	H	H
Netzphasen			3	3	3
Ausgangsbemessungsleistung		[kVA]	19	26	33
Max. Motorbemessungsleistung		[kW]	11	15	18,5
Ausgangsbemessungsstrom		[A]	48	66	84
Max. Kurzzeitgrenzstrom	1)	[A]	86	118	151
OC-Auslösestrom		[A]	103	142	181
Eingangsbemessungsstrom		[A]	63	73	92
Max. zulässige Netzsicherung gG	5)	[A]	80	80	100
Bemessungsschaltfrequenz		[kHz]	16	16	4
Max. Schaltfrequenz		[kHz]	16	16	16
Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb		[W]	430	550	800
Verlustleistung bei DC-Betrieb		[W]	345	435	–
Stillstandsdauerstrom bei 4 kHz	2)	[A]	53	72,5	92
Stillstandsdauerstrom bei 8 kHz	2)	[A]	53	72,5	92
Stillstandsdauerstrom bei 16 kHz	2)	[A]	53	72,5	92
Minimale Frequenz bei Dauervollast		[Hz]	3	3	3
Max. Kühlkörpertemperatur			90 °C (194 °F)		
Motorleitungsquerschnitt	3)	[mm ²]	25	25	35
Min. Bremswiderstand	4)	[Ω]	5,6	5,6	5,6
Max. Bremsstrom	4)	[A]	70	70	70
Überlastkennlinie (siehe Anhang A)			1		
Eingangsbemessungsspannung		[V]	230 (UL: 240)		
Eingangsspannungsbereich (U _{in})		[V]	180...260 ±0		
Eingangsspannung bei DC-Betrieb		[V]	250...370 ±0		
Netzfrequenz		[Hz]	50 / 60 ±2		
Zugelassene Netzformen			TN, TT, IT ⁶⁾ , Δ-Netz ⁷⁾		
Ausgangsspannung	8)	[V]	3 x 0...U _{in}		
Ausgangsfrequenz	9)	[Hz]	0... max. 599		
Max. Motorleitungslänge geschirmt		[m]	100		
Kühlungsart (L=Luft; W=Wasser)			L	L	L

- 1) In geregelter Betriebsart MULTI sowie SERVO sind 5% als Regelreserve abzuziehen
- 2) Max. Strom vor Ansprechen der OL2-Funktion (in Betriebsart MULTI und SERVO)
- 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 so zu begrenzen, dass sie 1/10 der Schaltfrequenz nicht übersteigt. Geräte mit höherer maximaler Ausgangsfrequenz unterliegen Exportbeschränkungen und sind nur auf Anfrage erhältlich.

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.

Info



Aufstellhöhe maximal 2000 m. Bei Aufstellhöhen über 1000 m ist eine Leistungsreduzierung von 1 % pro 100 m zu berücksichtigen.

2.3 Technische Daten der 400V - Klasse

Gerätegröße		15	16	17	18	19	20
Gehäusegröße		H	H	H	H	H	H
Netzphasen		3	3	3	3	3	3
Ausgangsbemessungsleistung	[kVA]	17	23	29	35	42	52
Max. Motorbemessungsleistung	[kW]	11	15	18,5	22	30	37
Ausgangsbemessungsstrom	[A]	24	33	42	50	60	75
Max. Kurzzeitgrenzstrom	1) [A]	36	49,5	63	75	90	112
OC-Auslösestrom	[A]	43	59	75	90	108	135
Eingangsbemessungsstrom	[A]	31	43	55	65	66	83
Max. zulässige Netzsicherung gG	7) [A]	35	50	63	80	80	100
Bemessungsschaltfrequenz	[kHz]	16	16	8	8	4	2
Max. Schaltfrequenz	[kHz]	16	16	16	16	16	8
Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb	[W]	360	490	470	610	540	640
Verlustleistung bei DC-Betrieb	[W]	320	430	400	525	425	500
Stillstandsdauerstrom bei 4 kHz	2) [A]	24	33	42	50	60	67,5
Stillstandsdauerstrom bei 8 kHz	2) [A]	24	33	42	50	54	52,5
Stillstandsdauerstrom bei 16 kHz	2) [A]	24	33	25	30	36	–
Minimale Frequenz bei Dauervolllast	[Hz]	3	3	3	3	3	3
Max. Kühlkörpertemperatur		90 °C (194 °F)					
Motorleitungsquerschnitt	3) [mm ²]	6	10	16	25	25	35
Min. Bremswiderstand	4) [Ω]	22	22	22	13	13	9
Max. Bremsstrom	4) [A]	37	37	37	63	63	88
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 ⁸⁾ , Δ-Netz ⁹⁾					
Ausgangsspannung	10) [V]	3 x 0...U _{in}					
Ausgangsfrequenz	11) [Hz]	0... max. 599					
Max. Motorleitungslänge geschirmt	[m]	100					50
Kühlungsart (L=Luft; W=Wasser)		L	W	L	W	L	W
Kühlwasserinhalt bei Wasserkühlung		350 ml					

- 1) In geregelter Betriebsart MULTI sowie SERVO sind 5% als Regelreserve abzuziehen
- 2) Maximaler Strom vor Ansprechen der OL2-Funktion (in Betriebsart MULTI und SERVO)
- 3) Empfohlener Mindestquerschnitt der Motorleitung bei Nennleistung und Leitungslänge bis 100 m (CU)
- 4) Die Angabe gilt nur für Geräte mit internem Bremstransistor GTR 7 (siehe „Geräteidentifikation“)
- 5) Bei Bemessungsspannungen ≥ 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 Ausgangsfrequenz ist so zu begrenzen, dass sie 1/10 der Schaltfrequenz nicht übersteigt. Geräte mit höherer maximaler Ausgangsfrequenz unterliegen Exportbeschränkungen und sind nur auf Anfrage erhältlich.

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

Vorsicht  **Steuerungstyp „Basic“**

Bei einer Eingangsbemessungsspannung von 480Vac 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 770Vdc 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:

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

400V-Klasse:

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

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 H-Gehäuse entspricht dem Umrichtertyp A1. Der Umrichtertyp ist im DC-Verbund, sowie bei Betrieb an Rückspeiseeinheiten zu beachten.

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

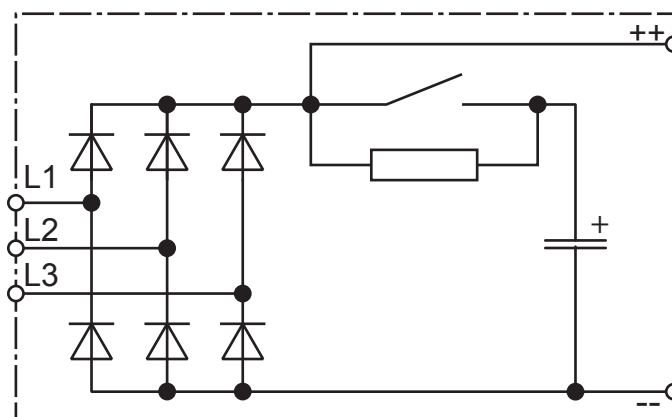
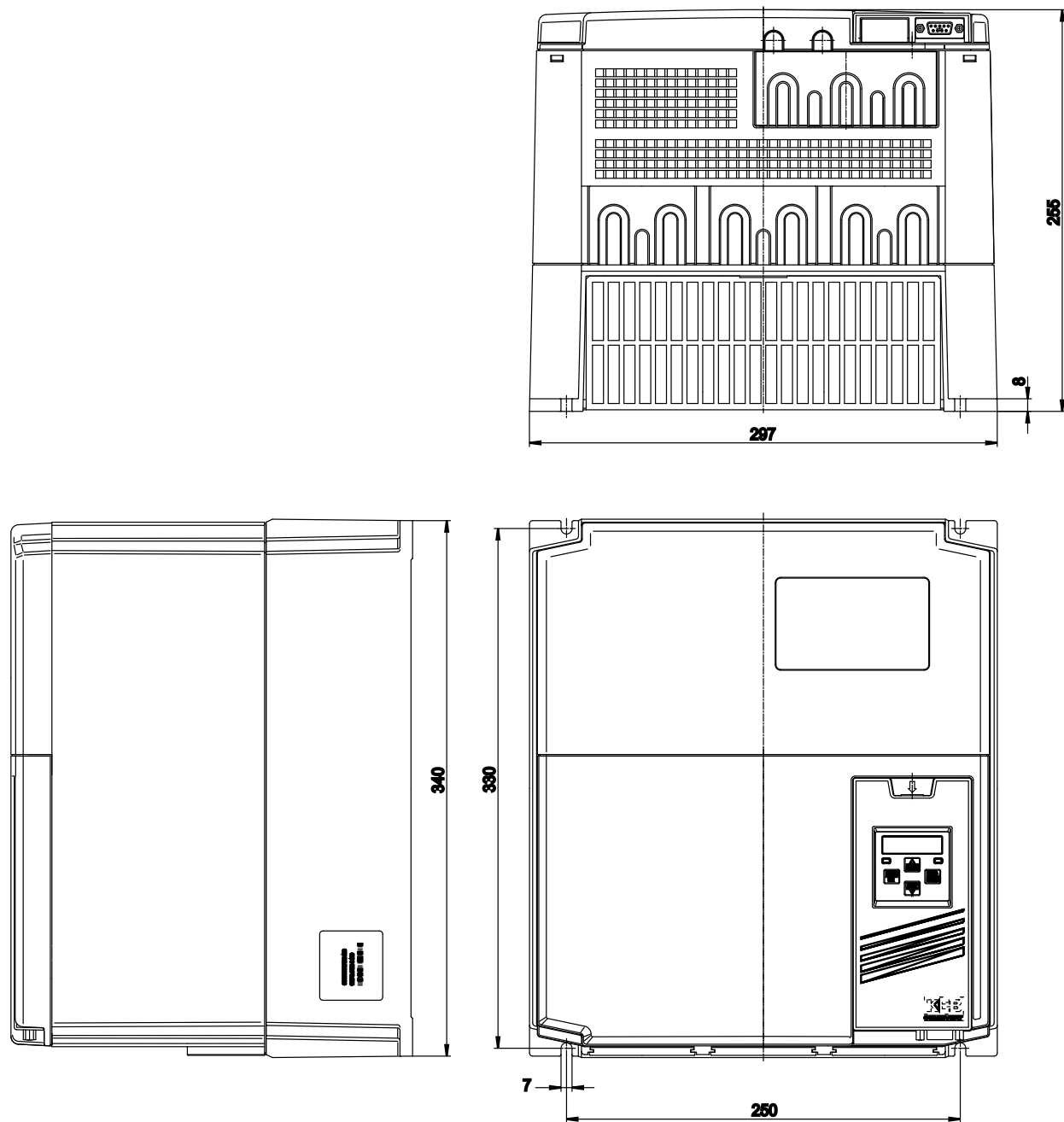


Abbildung 2: Interne Eingangsbeschaltung

2.5 Abmessungen und Gewichte

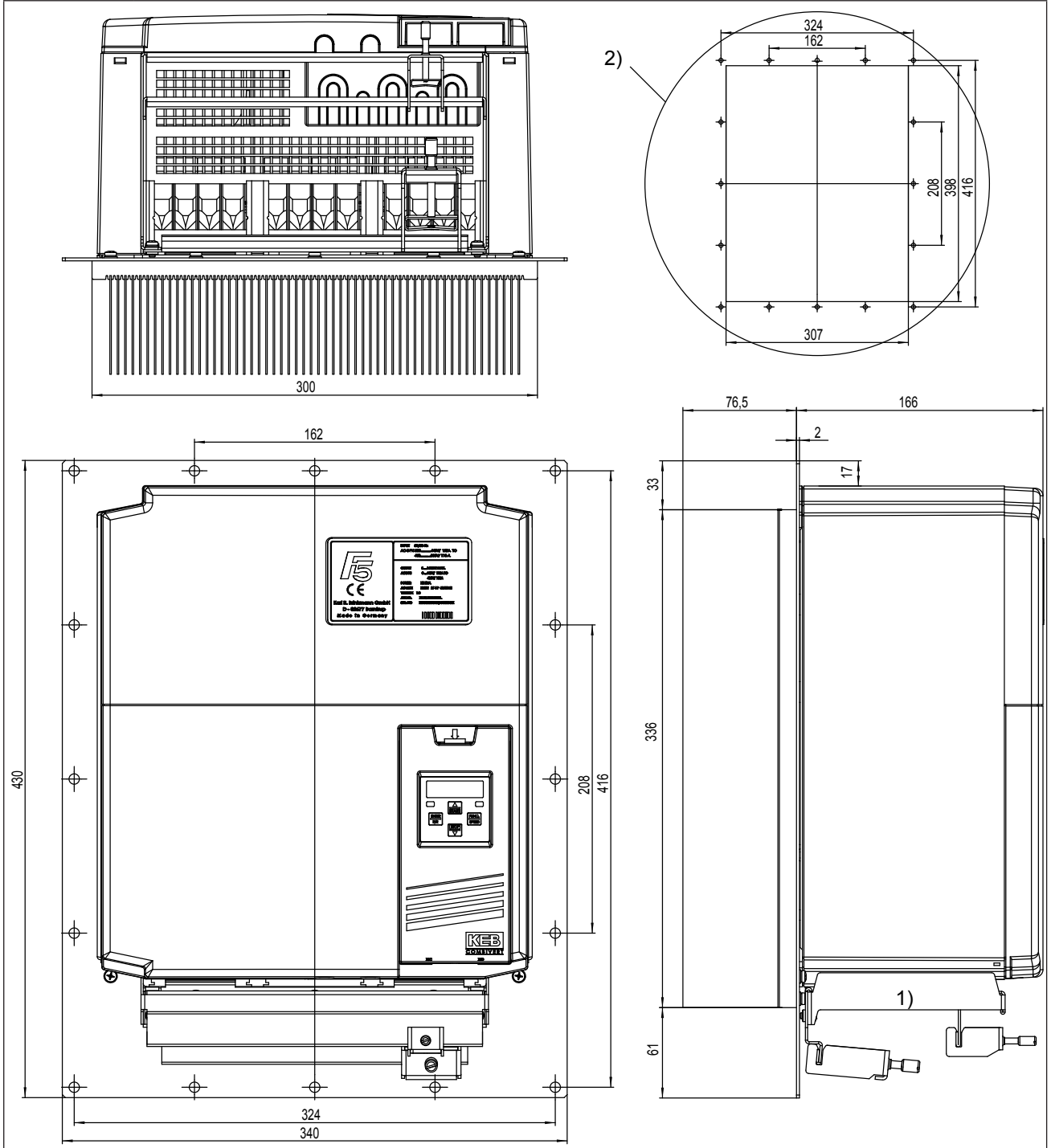
Abmessungen Aufbauversion luftgekühlt



Gewicht: 14 kg

Abbildung 3: Abmessungen Aufbauversion luftgekühlt

Abmessungen Durchsteckversion luftgekühlt



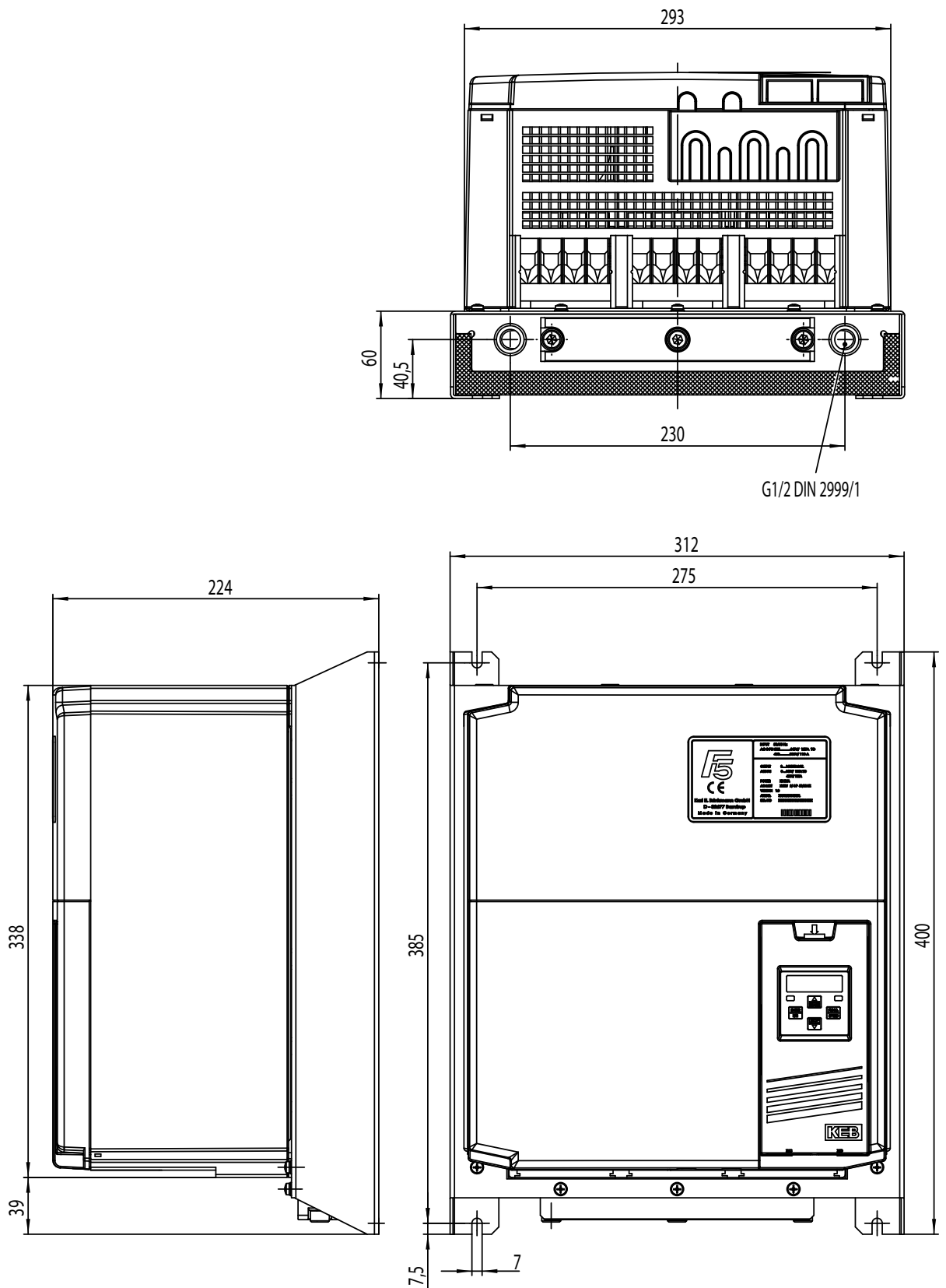
1) Metallbügel mit Schirmklemme optional

2) Schaltschrankausschnitt

Gewicht: 22 kg

Abbildung 4: Abmessungen Durchsteckversion luftgekühlt

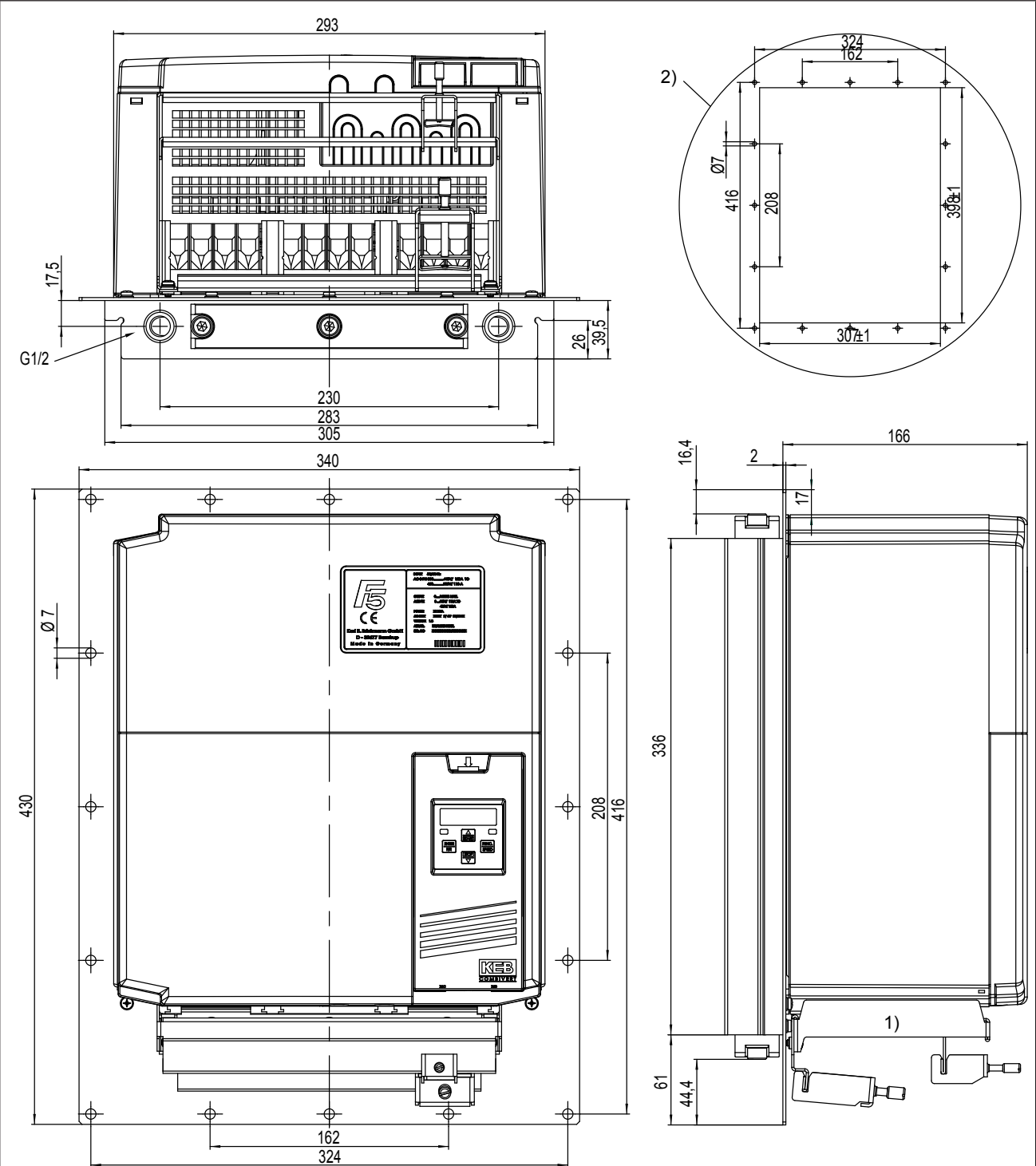
Abmessungen Aufbauversion wassergekühlt



Gewicht: 32 kg

Abbildung 5: Abmessungen Aufbauversion wassergekühlt

Abmessungen Durchsteckversion wassergekühlt



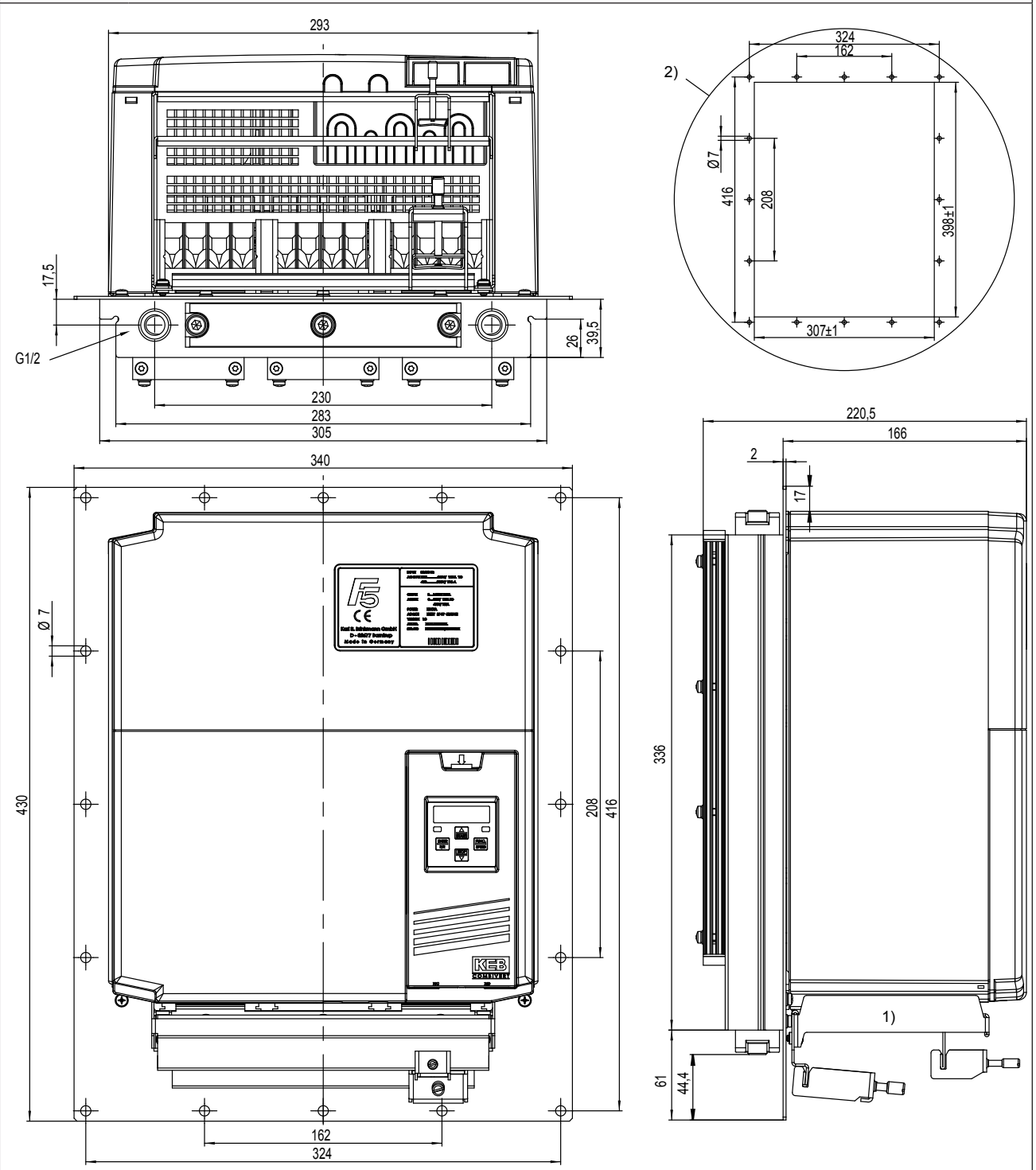
1) Metallbügel mit Schirmklemme optional

2) Schaltschrankausschnitt

Gewicht: 31 kg

Abbildung 6: Abmessungen Durchsteckversion wassergekühlt

Abmessungen Durchsteckversion wassergekühlt mit Unterbaubremswiderstand



1)	Metallbügel mit Schirmklemme optional
2)	Schaltschrankschnitt
Gewicht:	33 kg

Abbildung 7: Abmessungen Durchsteckversion wassergekühlt mit Unterbaubremswiderstand

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)

Gehäusegröße H	Name	Funktion	Klemme (2.6.1)
	L1, L2, L3	3-phasiger Netzanschluss	1
	U, V, W	Motoranschluss	
	++, PB	Anschluss für Bremswiderstand	
	++, --	Rückspeise- und Versorgungseinheit oder als Gleichspannungseingang 250...370 VDC (230 V-Klasse) 420...720 VDC (400 V-Klasse)	
	T1, T2	Anschluss für Temperatursensor	2
	K1, K2	Anschluss für GTR7-Überwachung	2
	PE, ⊕	Anschluss für Abschirmung / Erdung	1

Abbildung 8: Klemmleisten des Leistungsteils

2.6.1 Zulässige Kabelquerschnitte und Anzugsmomente der Klemmen

Nr.	zulässiger Querschnitt flexibel mit Aderendhülse				Anzugsmomente	
	mm ²		AWG		Nm	lb inch
	min	max	min	max		
1	2,5	35	12	2	4,5	40
2	0,5	2,5	21	12	0,6	6

2.7 Zubehör

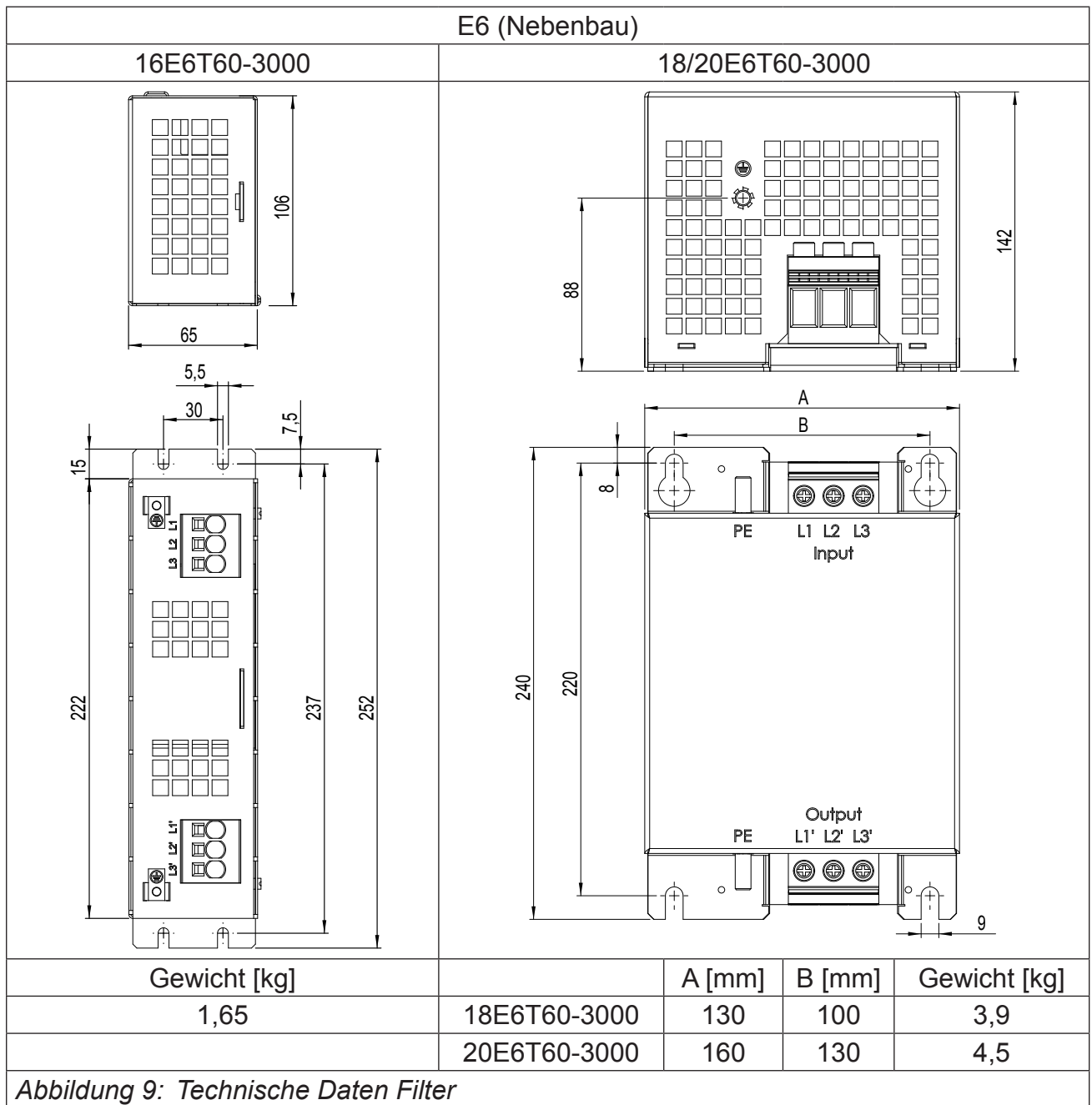
2.7.1 Filter und Drosseln

Spannungs- klasse	Umrichter- größe	Filter	Netzdrossel 50 Hz (4 % Uk)	Motordrossel 100 Hz (4 % Uk)
230 V	15	18E5T60-1002	15Z1B03-1000	15Z1F04-1010
		18E6T60-3000		
	16	19E5T60-1002	16Z1B03-1000	16Z1F04-1010
		20E6T60-3000		
	17	20E5T60-1002	16Z1B03-1000	17Z1F04-1010
		20E6T60-3000		

Spannungs- klasse	Umrichter- größe	Filter	Netzdrossel 50 Hz (4 % Uk)	Motordrossel 100 Hz (4 % Uk)
400 V	15	18E5T60-1002	15Z1B04-1000	15Z1F04-1010
		16E6T60-3000		
	16	18E5T60-1002	16Z1B04-1000	16Z1F04-1010
		16E6T60-3000		
	17	18E5T60-1002	17Z1B04-1000	17Z1F04-1010
		16E6T60-3000		
	18	18E5T60-1002	18Z1B04-1000	18Z1F04-1010
		18E6T60-3000		
	19	19E5T60-1002	19Z1B04-1000	19Z1F04-1010
		20E6T60-3000		
	20	20E5T60-1002	20Z1B04-1000	20Z1F04-1010
		20E6T60-3000		

2.7.2 Technische Daten Filter

E5 (Unterbau)		18E5:	5,1 kg
<p>Technical drawing of the E5 filter assembly. The top view shows a rectangular unit with a total width of 445 mm and a depth of 300 mm. The main body is 420 mm wide and 250 mm deep. A central component is labeled 'KEB' and 'HF-FILTER'. The drawing also shows the 'LINE' and 'INVERTER' sections with their respective terminal connections (L1, L2, L3, PE). A cable with 7 conductors is shown on the right side. The bottom view shows a depth of 66 mm and a width of 420 mm.</p>		19E5:	6,0 kg
		20E5:	5,5 kg

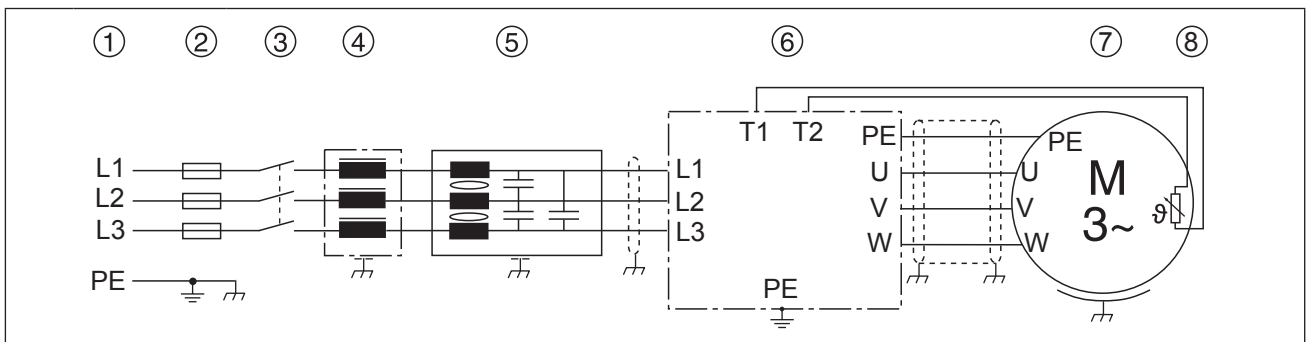


2.8 Anschluss Leistungsteil

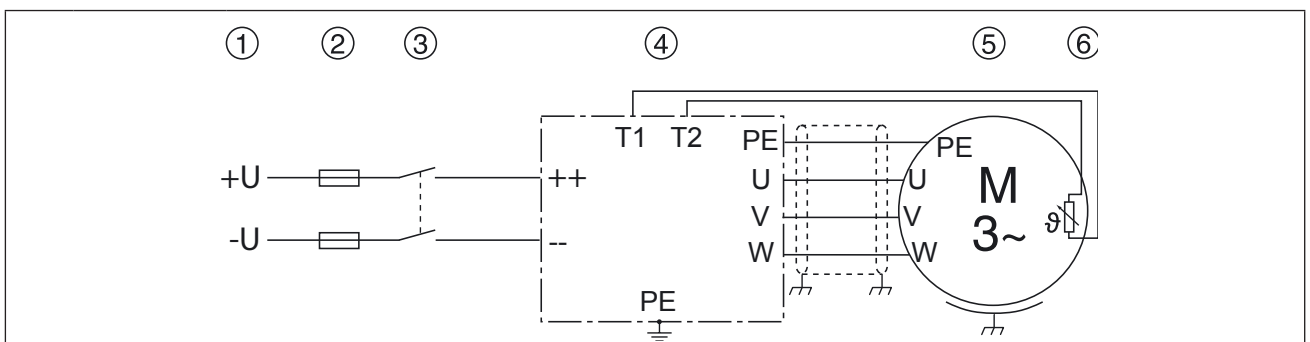
2.8.1 Netz- und Motoranschluss

Vorsicht Netz- und Motoranschluss

- 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!



Legende	1	Netzversorgung
	2	Netzsicherungen
	3	Netzschütz
	4	Netzdrossel
	5	HF-Filter
	6	KEB COMBIVERT
	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 mit DC-Eingang
	5	Motor (siehe auch 2.8.3)
	6	Motorschutztemperatursensor (siehe auch 2.8.4)

Abbildung 10: Netz- und Motoranschluss

2.8.2 Auswahl des Motorkabels

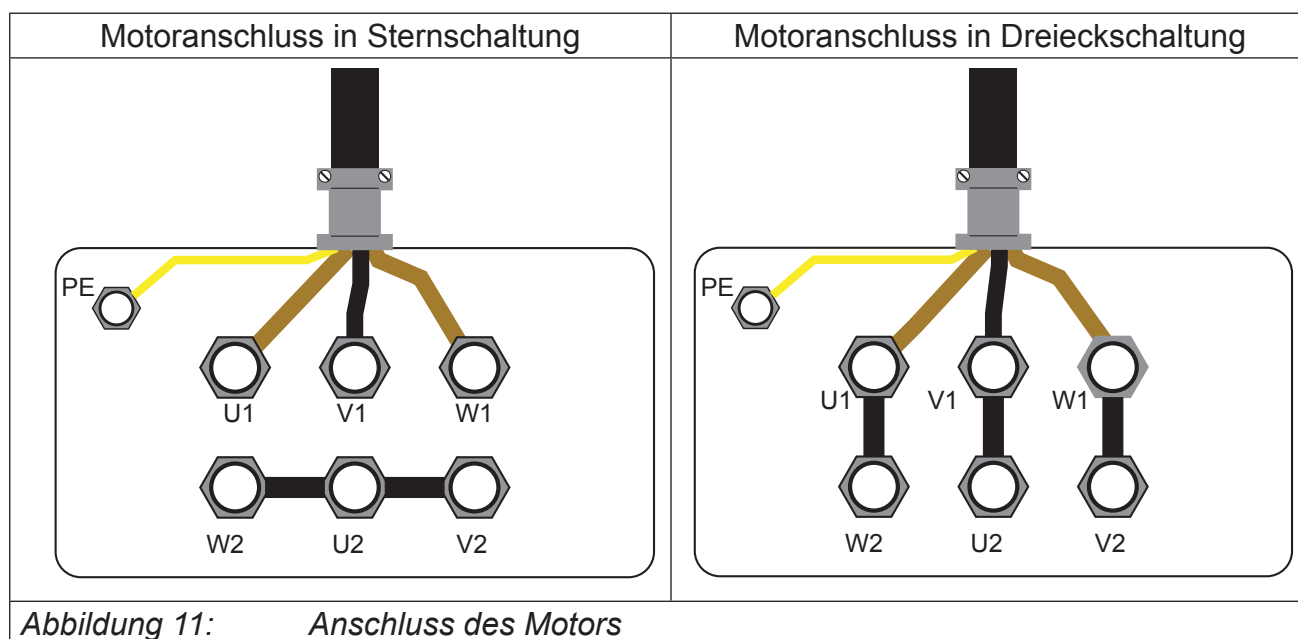
Die richtige Auswahl und Verkabelung des Motorkabels spielt eine wichtige Rolle:

- 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



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.

2.8.4 Temperaturerfassung T1, T2

Der Parameter In.17 zeigt im High-Byte den im Umrichter eingebauten Temperatureingang. Standardmäßig wird der KEB COMBIVERT F5/F6 mit umschaltbarer PTC/KTY-Auswertung ausgeliefert. Die gewünschte Funktion wird mit Pn.72 (dr33 bei F6) eingestellt und arbeitet gemäß folgender Tabelle:

In.17	Funktion von T1, T2	Pn.72 (dr33)	Widerstand	Anzeige ru.46 (F6 => ru28)	Fehler/Warnung ¹⁾
5xh	KTY84	0	< 215 Ω	Erfassungsfehler 253	x
			498 Ω	1°C	– ²⁾
			1 kΩ	100°C	x ²⁾
			1,722 kΩ	200°C	x ²⁾
			> 1811 Ω	Erfassungsfehler 254	x
	PTC (gemäß DIN EN 60947-8)	1	< 750 Ω	T1-T2 geschlossen	–
			0,75...1,65 kΩ (Rückstellwiderstand)	T1-T2 geschlossen	–
			1,65...4 kΩ (Ansprechwiderstand)	T1-T2 offen	x
		> 4 kΩ	T1-T2 offen	x	
6xh	PT100	–	auf Anfrage		
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.				
2)	Die Abschaltung ist abhängig von der eingestellten Temperatur in Pn.62 (F6 => pn11/14).				

Info



Das Verhalten des Umrichters bei Fehler/Warnung wird mit Parameter Pn.12 (CP.28), Pn.13 (F6 => pn12/13) festgelegt.

Abhängig vom Einsatzfall kann der Temperatureingang für folgende Funktionen genutzt werden:

Funktion	Modus (F5 => Pn.72; F6 => dr33)
Motortemperaturanzeige und Überwachung	KTY84
Motortemperaturüberwachung	PTC
Temperaturregelung für wassergekühlte Motoren ¹⁾	KTY84
Allgemeine Fehlererfassung	PTC
1) Wird der Temperatureingang für andere Funktionen gebraucht, kann bei wassergekühlten Umrichtern die Motortemperaturregelung auch indirekt über den Wasserkühlkreis des Umrichters erfolgen.	

Vorsicht KTY- oder PTC-Kabel

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

2.8.4.1 Nutzung des Temperatureinganges im KTY-Modus

Anschluss eines KTY-Sensors	
	<p>KTY-Sensoren sind gepolte Halbleiter und müssen Durchlassrichtung betrieben werden! Dazu die Anode an T1 anschließen! Nichtbeachtung führt zu Fehlmessungen im oberen Temperaturbereich. Ein Schutz der Motorwicklung ist dann nicht mehr gewährleistet.</p>
<p>Abbildung 12: Anschluss eines KTY-Sensors</p>	

Achtung



KTY-Sensoren dürfen nicht mit anderen Erfassungen kombiniert werden. Andernfalls wären Falschmessungen die Folge.

Info



KTY Sensor

- Beispiele zum Aufbau und zur Programmierung einer Temperaturregelung mit KTY84-Auswertung können Sie der Applikationsanleitung entnehmen.
- Beim Steuerungstyp COMPACT wird der KTY Sensor nicht unterstützt.

2.8.4.2 Nutzung des Temperatureinganges im PTC-Modus

Wenn der Temperatureingang im PTC-Modus betrieben wird, stehen dem Anwender alle Möglichkeiten innerhalb des spezifizierten Widerstandsbereiches zur Verfügung. Dies können sein:

Anschlussbeispiele im PTC-Modus	
Thermokontakt (Öffner)	
Temperaturfühler (PTC)	
gemischte Fühlerkette	
<p>Abbildung 13: Anschlussbeispiele im PTC-Modus</p>	

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

Warnung  **Bremswiderstände**

- 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.
- Um im Fall eines defekten Bremstransistors Brandschutz sicherzustellen, muss immer die Netzspannung weggeschaltet werden.
- Bei einer Eingangsbemessungsspannung von 480Vac 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 770Vdc eingestellt werden (siehe Anhang D).

Achtung  **Generatorischer Betrieb**

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.

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

2.8.5.1 Bremswiderstand ohne Temperaturüberwachung

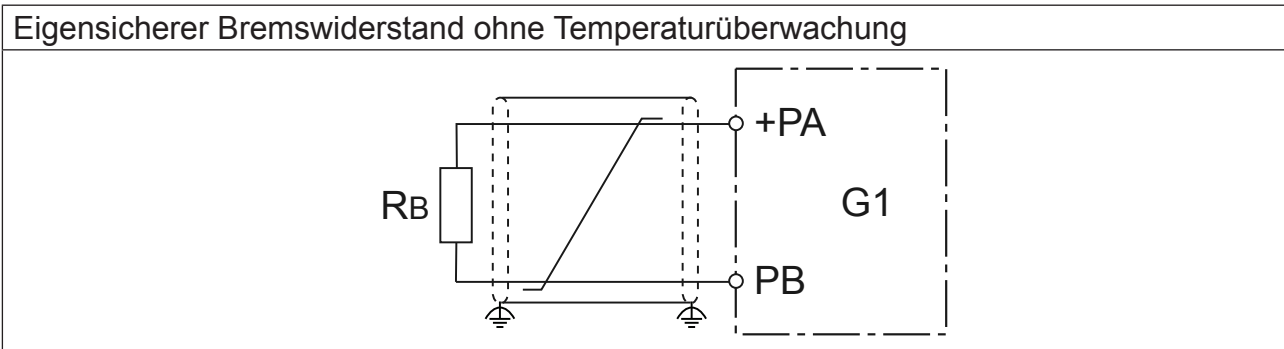


Abbildung 14: Eigensicherer Bremswiderstand ohne Temperaturüberwachung

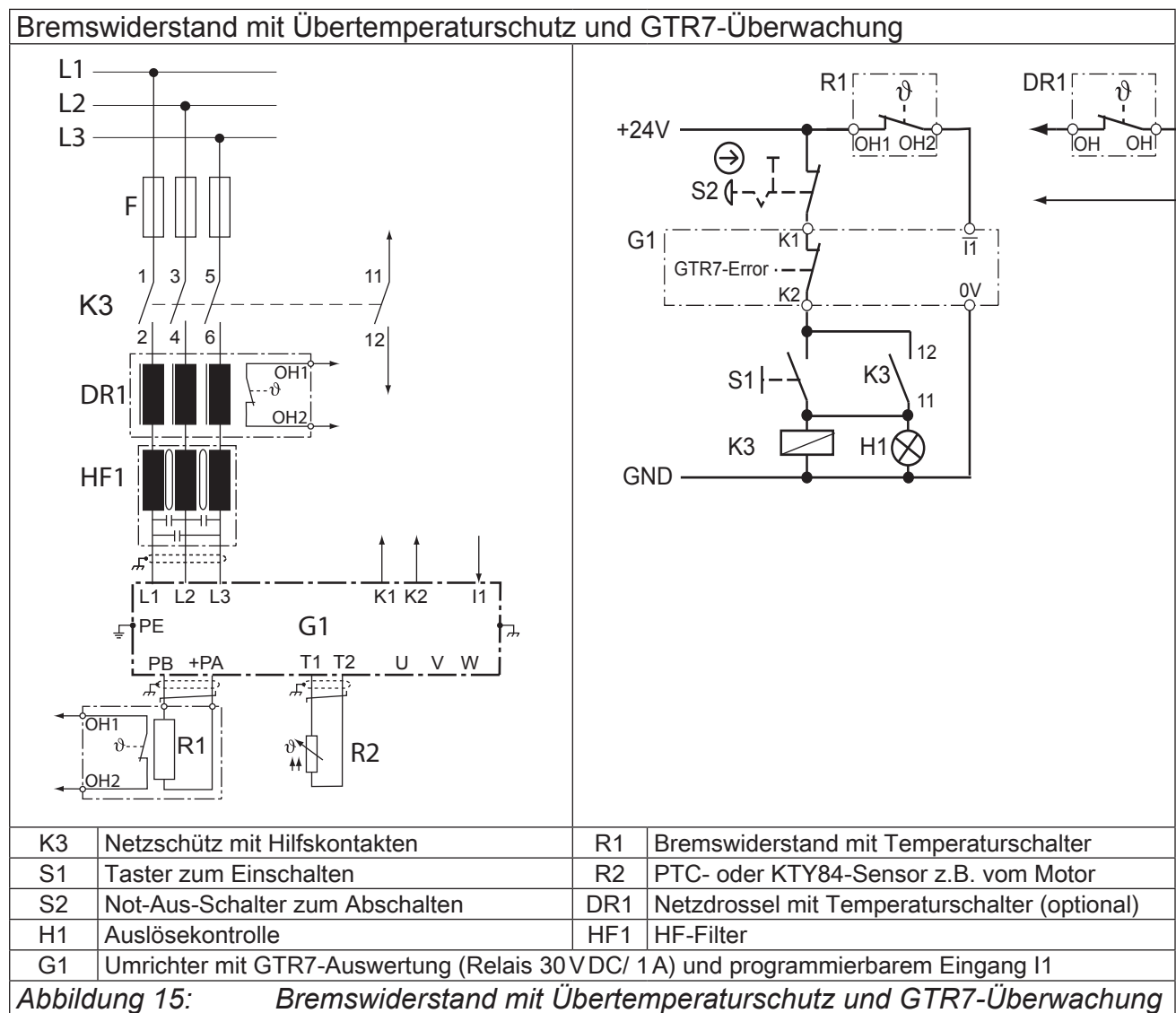
Vorsicht  Für einen Betrieb ohne Temperaturüberwachung sind nur „eigensichere“ Bremswiderstände zulässig.

2.8.5.2 Bremswiderstand mit Übertemperaturschutz und GTR7-Überwachung (wassergekühlte Umrichter)

Diese Schaltung bietet einen direkten Schutz bei defektem GTR7 (Bremstransistor). Bei defektem GTR7 öffnet ein integriertes Relais die Klemmen K1/K2 und der Fehler „E.Pu“ wird ausgelöst. Die Klemmen K1/K2 werden in den Haltekreis des Eingangsschützes integriert, sodass im Fehlerfall die Eingangsspannung weggeschaltet wird. Durch die interne Fehlerabschaltung ist auch der generatorische Betrieb abgesichert. Alle anderen Fehler von Bremswiderstand und Eingangsdrossel werden über einen digitalen Eingang abgefangen. Der Eingang muss auf „externer Fehler“ programmiert werden.

Info **Klemmen T1/T2**

Wird die PTC-/KTY-Auswertung des Motors an den Klemmen T1/T2 nicht genutzt, können diese anstatt des programmierbaren Eingangs genutzt werden. Der Temperatureingang muss dazu im PTC-Modus betrieben werden.



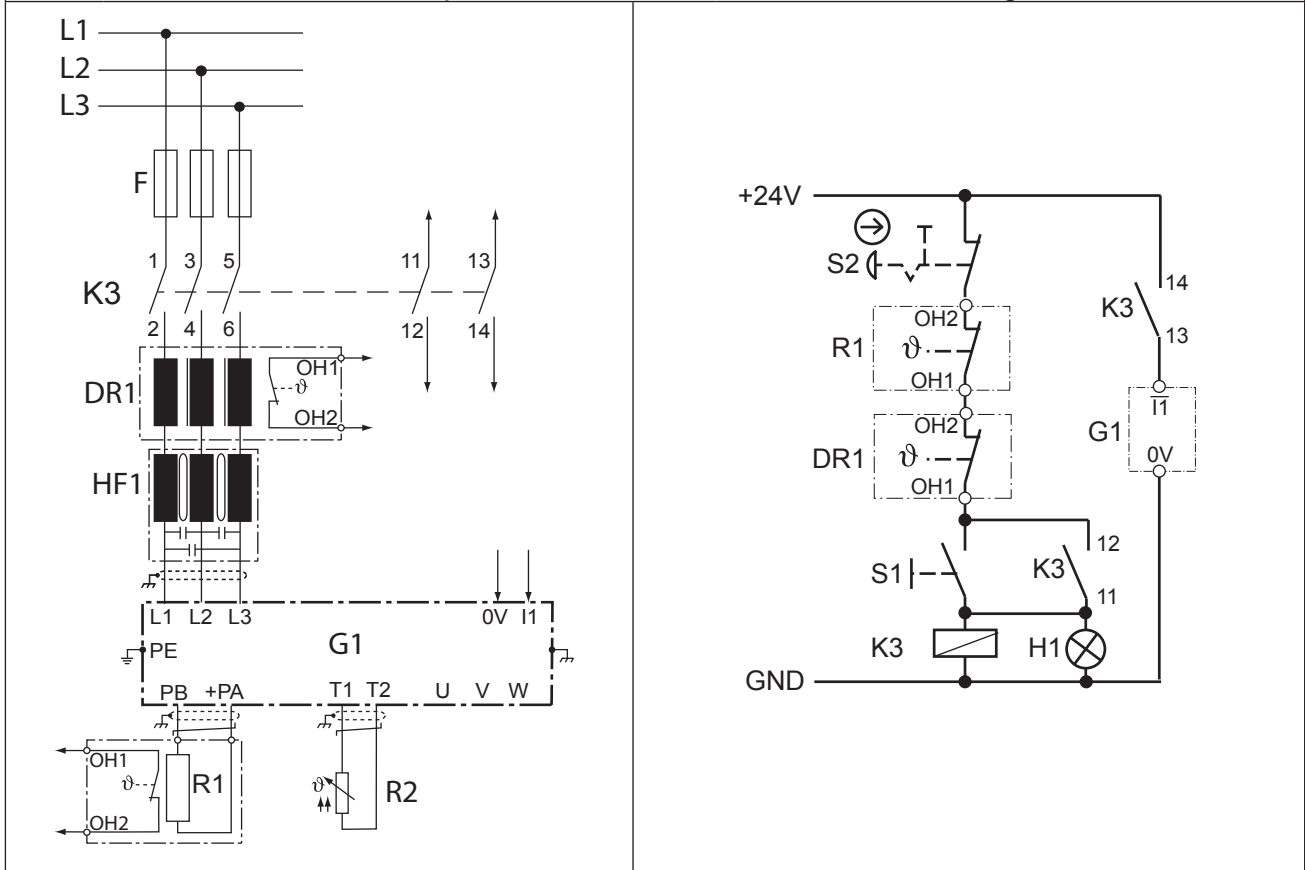
2.8.5.3 Bremswiderstand mit Übertemperaturschutz ohne GTR7-Überwachung (luftgekühlte Umrichter)

Diese Schaltung bietet einen indirekten Schutz bei defektem GTR7 (Bremstransistor). Bei defektem GTR7 überhitzt der Bremswiderstand und öffnet die OH-Klemmen. 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**

Wird die PTC-/KTY-Auswertung des Motors an den Klemmen T1/T2 nicht genutzt, können diese anstatt des programmierbaren Eingangs genutzt werden. Der Temperatureingang muss dazu im PTC-Modus betrieben werden.

Bremswiderstand mit Übertemperaturschutz ohne GTR7-Überwachung

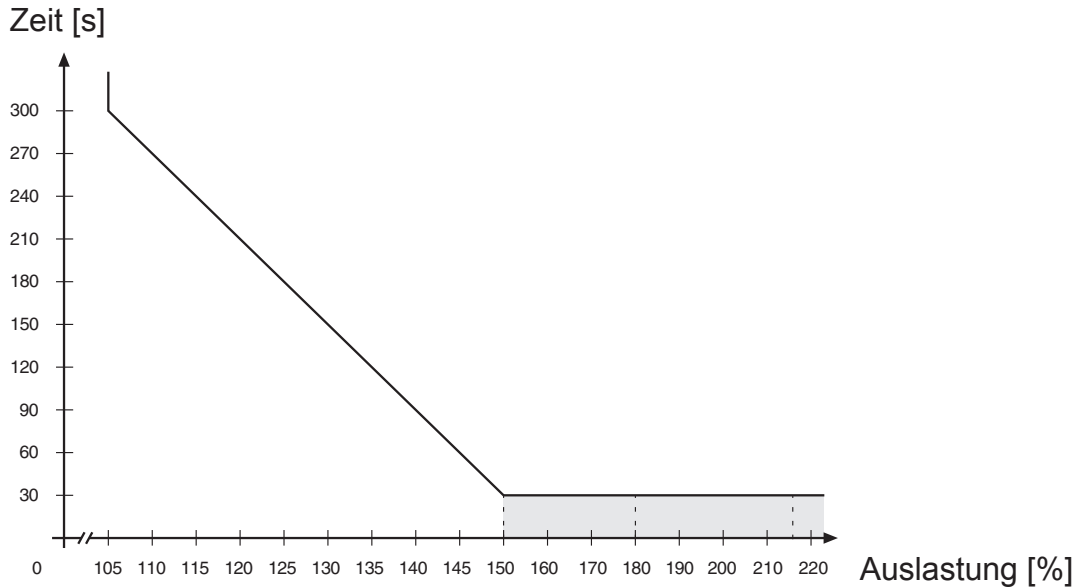


K3	Netzschütz mit Hilfskontakten	R1	Bremswiderstand mit Temperaturschalter
S1	Taster zum Einschalten	R2	PTC-/KTY84-Sensor z.B. vom Motor
S2	Not-Aus-Schalter zum Abschalten	DR1	Netzdrossel mit Temperaturschalter (optional)
H1	Auslösekontrolle	HF1	HF-Filter
G1	Umrichter mit programmierbarem Eingang I1		

Abbildung 16: Bremswiderstand mit Übertemperaturschutz ohne GTR7-Überwachung

A. Anhang A

A.1 Überlastkennlinie




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

Abbildung 17: 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)

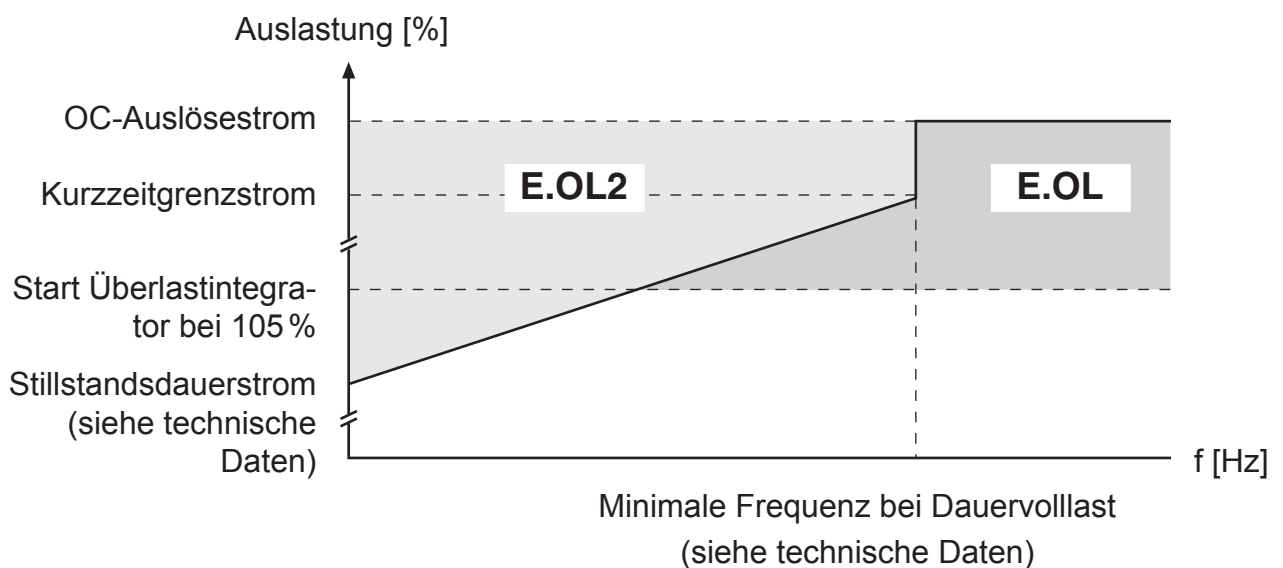


Abbildung 18: Überlastschutz im unteren Drehzahlbereich

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 Wartung

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

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.

A.5 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.5.1 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.

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):

- For control cabinet mounting as „Open Type“
- Control Board Rating (max. 30Vdc, 1A)
- Maximum Surrounding Air Temperature 45 °C (113 °F)
- Overload protection at 130 % of inverter output rated current (see type plate)
- „Cooling medium max. Pressure rating of 10 bar (145 PSI)“
- For KEB Control boards type „Basic (B)“ or „Compact (C)“ motor overload protection has to be added by using the internal motor thermal sensor.

For KEB Control boards type „Application (A, E, H)“, „General (G, M)“ or „Application Safety (K, L, P)“ motor protection has to set by parameters Pn14 and Pn15. See manual for details.

- „Use 60/75°C copper conductors only“ for equipment rated 100 Amperes or less and „Use 75°C copper conductors only“ for equipment rated greater than 100 Amperes.
- 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“.

Short Circuit rating F5/F6 housing H:

240V Models:

“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 18000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum When Protected by Class RK5 Fuses.

See instructional manual for maximum fuse sizes”

480V Models:

“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 18000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum When Protected by Class RK5 Fuses.

See instructional manual for maximum fuse sizes”

Branch Circuit Protection of inverters F5/F6 housing H:

UL 248 Fuses; Class RK5 as specified below

Inverter	Input Voltage [V]	UL 248 Fuse class RK5 or J [A], maximum rating
15F5/F6	240 / 3ph	70
16F5/F6	240 / 3ph	90
17F5/F6	240 / 3ph	110
15F5/F6	480 / 3ph	40
16F5/F6	480 / 3ph	50
17F5/F6	480 / 3ph	60
18F5/F6	480 / 3ph	70
19F5/F6	480 / 3ph	90
20F5/F6	480 / 3ph	100

The voltage rating of the fuses must at least equal to the input voltage of the inverter (or similar wording).

C. 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
Strangusskühlkörper	Aluminium (-1,67V)	10 bar	0000650-G140

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

Vorsicht  **Maximaler Betriebsdruck**

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 ⁺	-3,04V	Cobald	Co ²⁺	-0,28V
Kalium	K ⁺	-2,93V	Nickel	Ni ²⁺	-0,25V
Calcium	Ca ²⁺	-2,87V	Zinn	Sn ²⁺	-0,14V
Natrium	Na ⁺	-2,71V	Blei	Pb ³⁺	-0,13V

Tabelle 1.5.2 Elektrochemische Spannungsreihe / Normpotenziale gegen Wasserstoff					
Material	gebildetes Ion	Normpotenzial	Material	gebildetes Ion	Normpotenzial
Magnesium	Mg ²⁺	-2,38 V	Eisen	Fe ³⁺	-0,037 V
Titan	Ti ²⁺	-1,75 V	Wasserstoff	2H ⁺	0,00 V
Aluminium	Al ³⁺	-1,67 V	Kupfer	Cu ²⁺	0,34 V
Mangan	Mn ²⁺	-1,05 V	Kohlenstoff	C ²⁺	0,74 V
Zink	Zn ²⁺	-0,76 V	Silber	Ag ⁺	0,80 V
Chrom	Cr ³⁺	-0,71 V	Platin	Pt ²⁺	1,20 V
Eisen	Fe ²⁺	-0,44 V	Gold	Au ³⁺	1,42 V
Cadmium	Cd ²⁺	-0,40 V	Gold	Au ⁺	1,69 V

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.

Vorsicht



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

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 10K 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

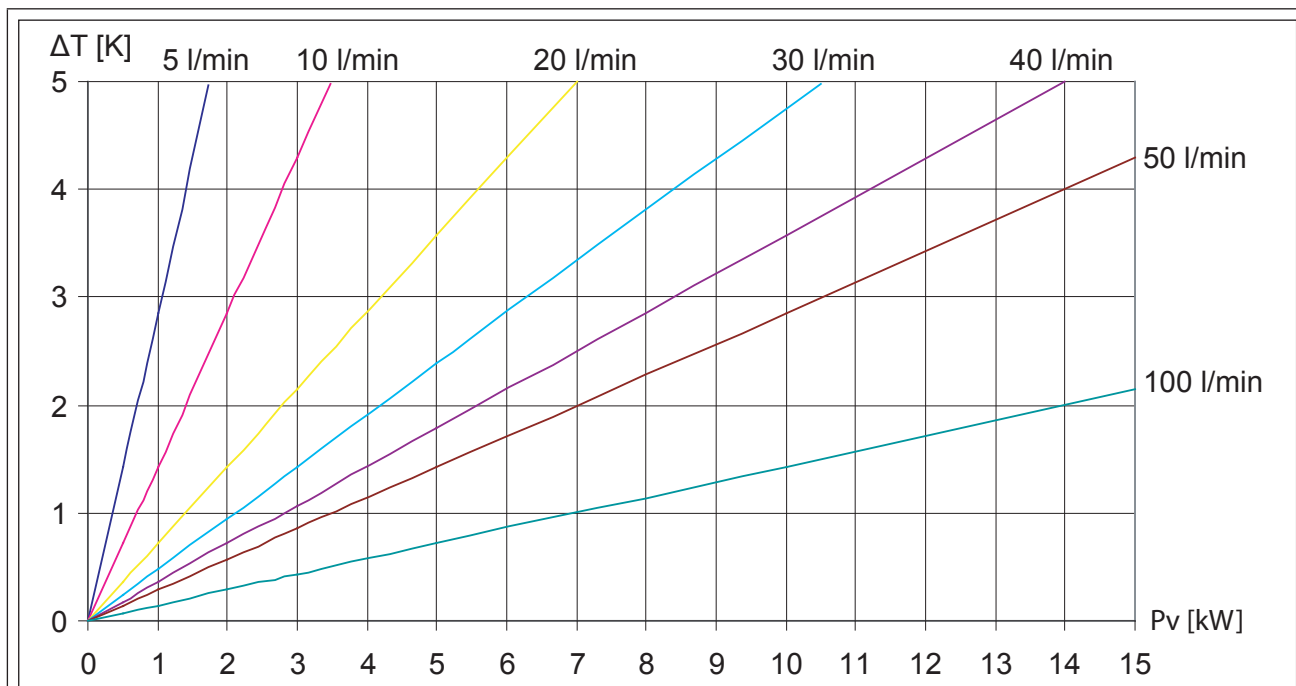


Abbildung 19: Kühlmittelerwärmung

C.1.7 Typischer Druckabfall in Abhängigkeit der Durchflussmenge

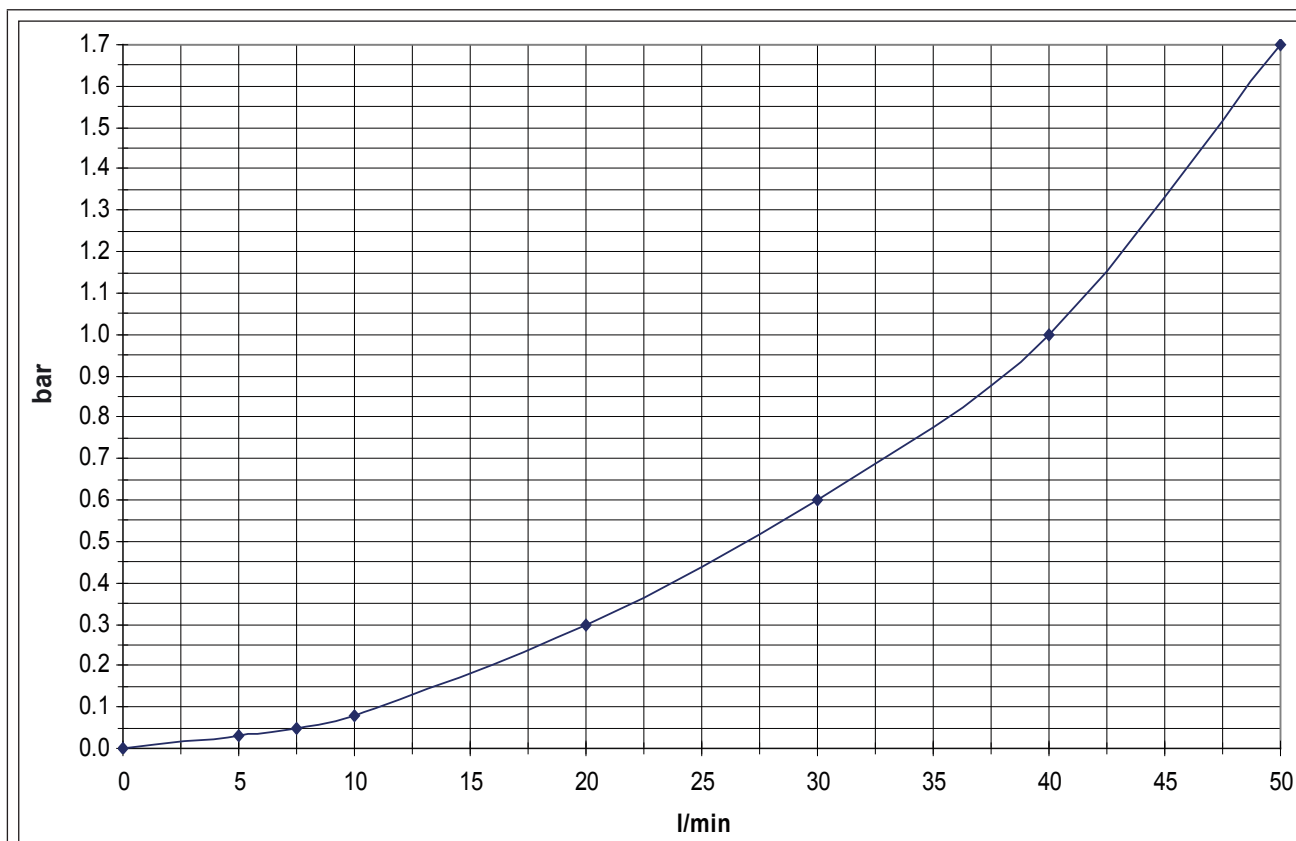


Abbildung 20: Typischer Druckabfall in Abhängigkeit der Durchflussmenge

D. Anhang D

D.1 Ändern der Ansprechschwelle des Bremstransistors

(nicht gültig für Steuerungstyp „BASIC“)

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

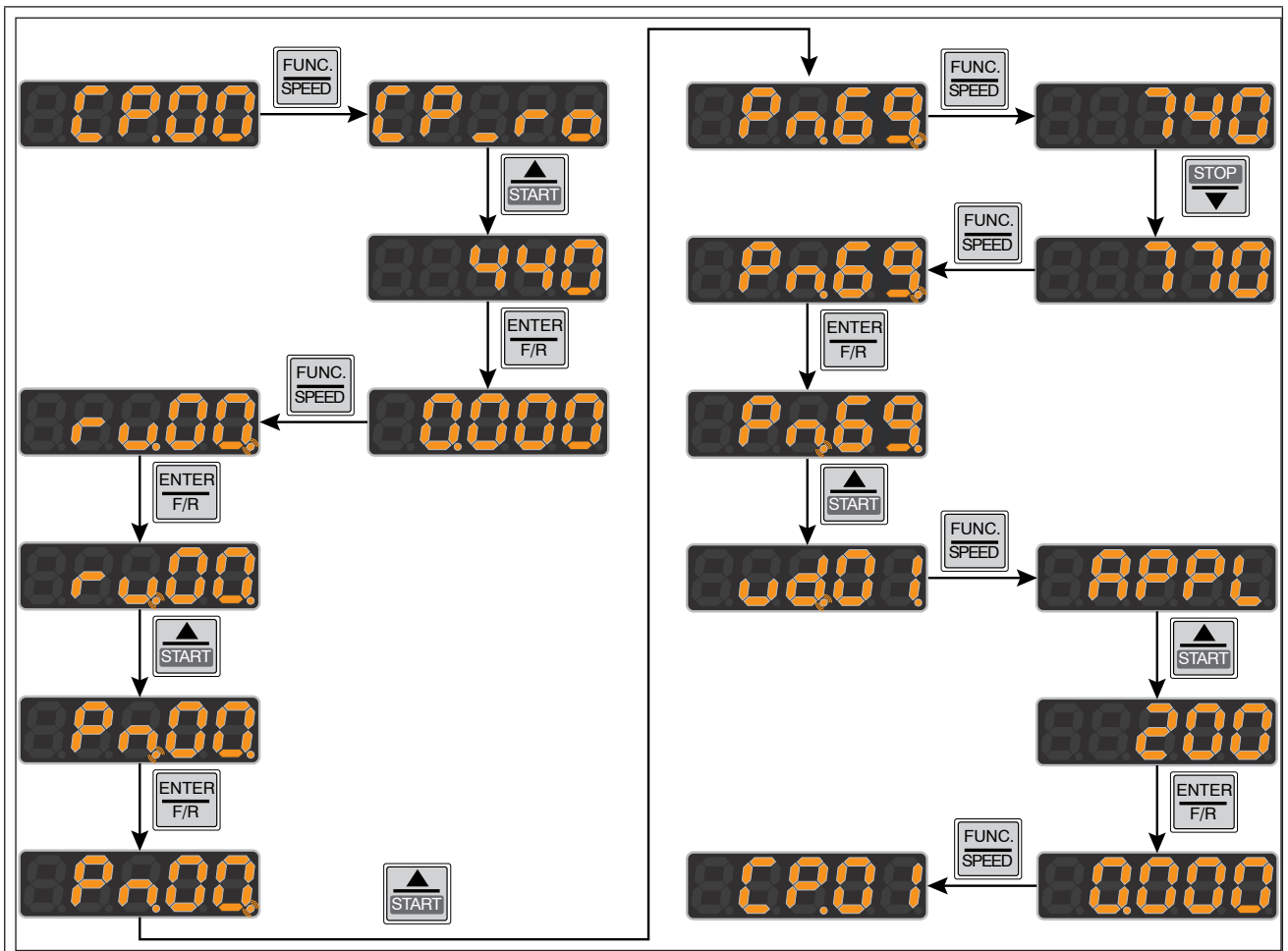
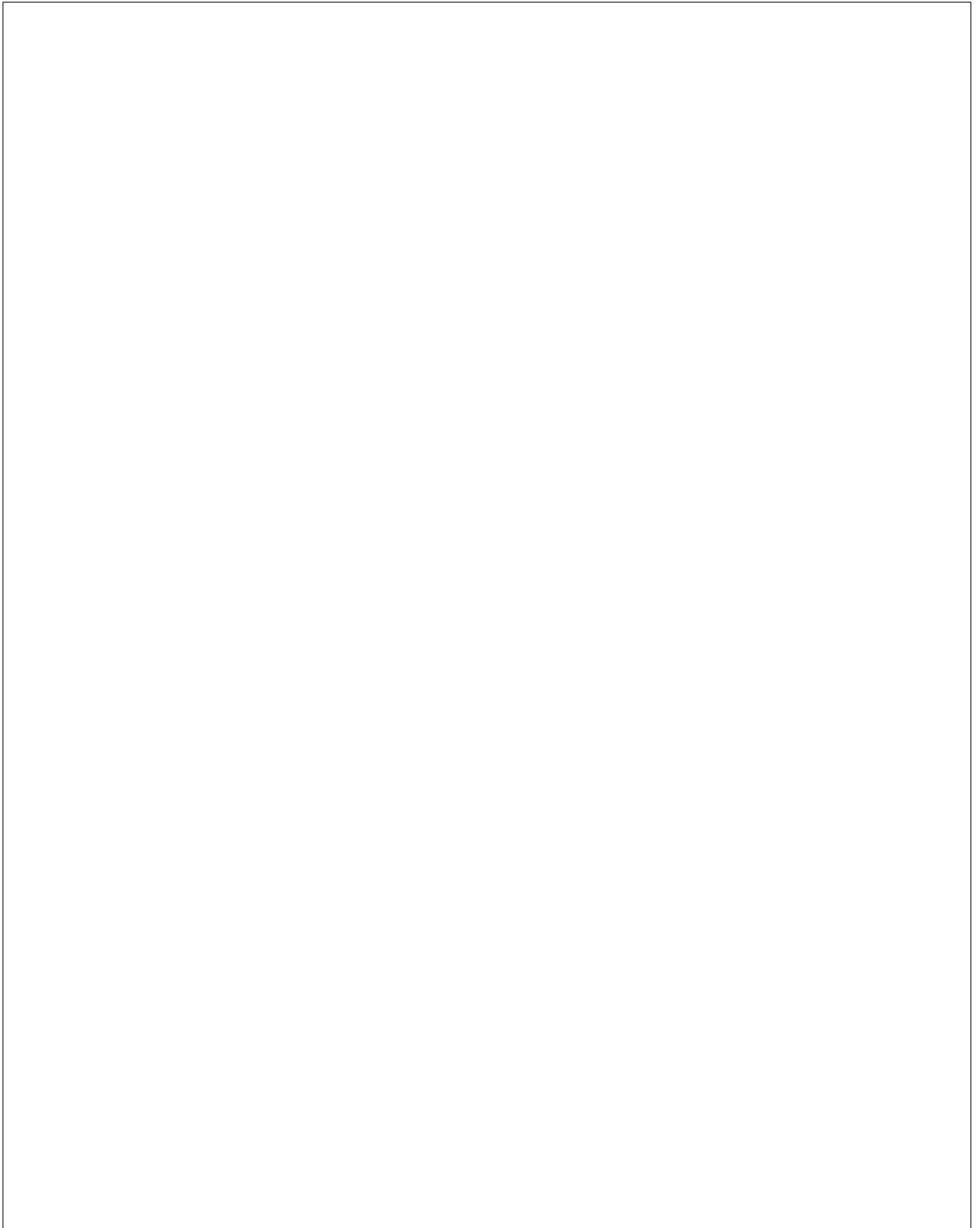
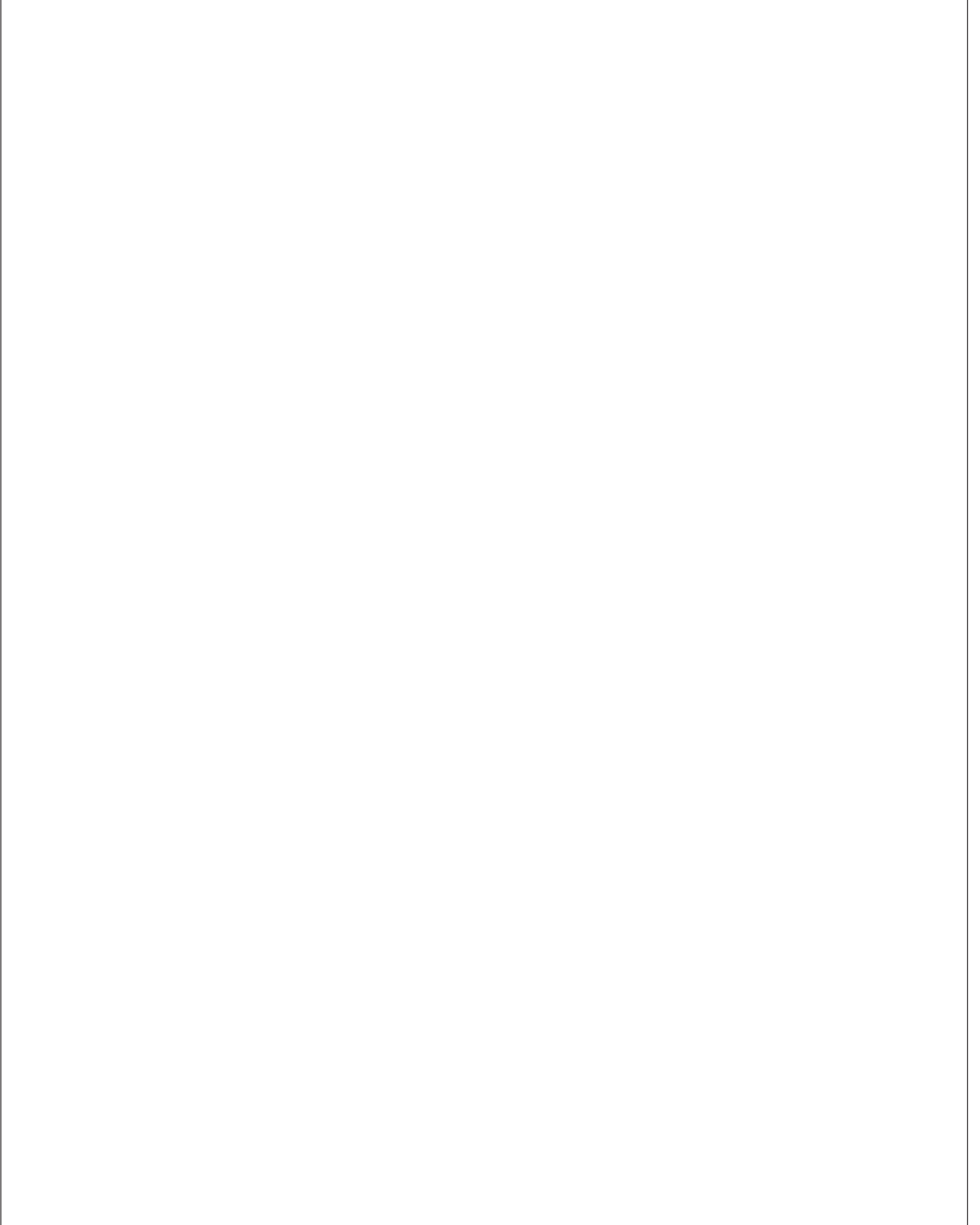


Abbildung 21: Ändern der Ansprechschwelle des Bremstransistors







KEB Automation KG

Südstraße 38 • D-32683 Barntrup
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116
net: www.keb.de • mail: 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 • mail: info@keb.at

KEB Antriebstechnik

Herenveld 2 • B-9500 Geraardsbergen
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898
mail: 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 • mail: 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

KEB Antriebstechnik GmbH

Wildbacher Str. 5 • D-08289 Schneeberg
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281
mail: 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

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 • mail: 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 • mail: 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 • mail: 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

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

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 • mail: 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 • mail: info@kebamerica.com

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

© KEB	
Mat.No.	00F50DB-KH00
Rev.	11
Date	10/2016