

# COMBIVERT



**D** Betriebsanleitung

**Eigensichere Bremswiderstände**  
für COMBIVERT G6

Originalanleitung		
Document	Part	Version
20106528	DEU	00

**KEB**

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Vorwort .....</b>	<b>4</b>
1.1	Hinweise auf besondere Maßnahmen.....	4
1.2	Dokumentation.....	4
1.3	Gültigkeit und Haftung .....	5
1.4	Urheberrecht .....	6
1.5	Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	6
1.6	Produktbeschreibung.....	6
<b>2.</b>	<b>Berechnungen .....</b>	<b>7</b>
2.1	Auswahl des Bremswiderstandes.....	7
2.2	Bremsrampe.....	7
2.3	Berechnungsformeln.....	8
<b>3.</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>9</b>
3.1	Allgemein.....	9
3.2	Technische Daten bei Nebenbau.....	9
3.3	Besonderheiten bei Unterbau.....	9
3.4	Eigensicherheit von Bremswiderständen .....	10
3.5	Abmessungen Unter-/Nebenbau für Gehäusegröße A und B .....	11
3.6	Abmessungen Unter-/Nebenbau für Gehäusegröße C .....	12
3.7	Abmessungen Unter-/Nebenbau für Gehäusegröße E.....	13
3.8	Einbauhinweise.....	14
3.9	Anschluss eines Bremswiderstandes ohne Temperaturüberwachung.....	14
<b>4.</b>	<b>Zertifizierung.....</b>	<b>15</b>
4.1	CE-Kennzeichnung.....	15
4.2	UL-Zertifizierung .....	15

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Abmessungen Unter-/Nebenbau für Gehäusegröße A und B.....	11
Abbildung 2:	Abmessungen Unter-/Nebenbau für Gehäusegröße C.....	12
Abbildung 3:	Abmessungen Unter-/Nebenbau für Gehäusegröße E.....	13
Abbildung 4:	Einbauhinweise .....	14
Abbildung 5:	Anschluss eines Bremswiderstandes ohne Temperaturüberwachung.....	14

## 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.

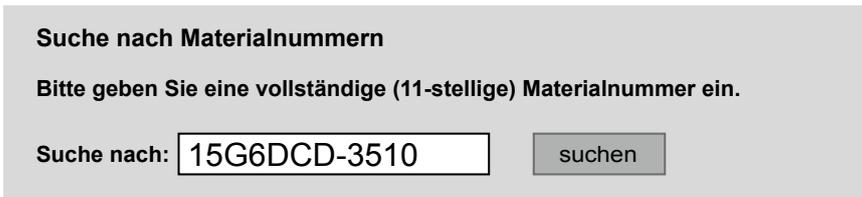
### 1.1 Hinweise auf besondere Maßnahmen

Die in dieser Anleitung verwendeten Hinweise entsprechen folgender Bedeutung:

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

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

### 1.2 Dokumentation

<b>Achtung</b>  <b>Dokumentation über <a href="http://www.keb.de">www.keb.de</a></b>	
	Das Herunterladen und Lesen der Dokumentation und insbesondere der Sicherheits- und Anwendungshinweise ist vor jeglichen Arbeiten mit dem Gerät zwingend erforderlich. Die Dokumentation ist wie folgt erhältlich.
Schritt 1	Materialnummer (Mat.No.) vom Typenschild ablesen
Schritt 2	Materialnummer auf <a href="http://www.keb.de">www.keb.de</a> => Service => Downloads eingeben und auf „suchen“ klicken.  <b>Downloads</b>   <p>Suche nach Materialnummern Bitte geben Sie eine vollständige (11-stellige) Materialnummer ein. Suche nach: <input type="text" value="15G6DCD-3510"/> <input type="button" value="suchen"/></p>
weiter auf nächster Seite	

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

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

### 1.3 Gültigkeit und Haftung

**Die Verwendung unserer Geräte in den Zielprodukten erfolgt außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegt daher ausschließlich im Verantwortungsbereich des Maschinenherstellers, Systemintegrators oder Kunden.**

Die in den technischen Unterlagen enthaltenen Informationen, sowie etwaige anwendungsspezifische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche, erfolgen nach bestem Wissen und Kenntnissen über die Applikation. Sie gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise. Dies gilt auch in Bezug auf eine etwaige Verletzung von Schutzrechten Dritter.

Eine Auswahl unserer Produkte im Hinblick auf ihre Eignung für den beabsichtigten Einsatz hat generell durch den Anwender zu erfolgen.

**Prüfungen und Tests können nur im Rahmen der Applikation vom Maschinenhersteller erfolgen. Sie sind zu wiederholen, auch wenn nur Teile von Hardware, Software oder die Geräteeinstellung modifiziert worden sind.**

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

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

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

Durch Vielzahl der Einsatzmöglichkeiten konnte nicht jeder denkbare Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Vertretung der Firma 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 G6 Bremswiderstände sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Sie können sowohl unter, als auch neben dem Umrichter montiert werden. Die jeweiligen Belastungsgrenzen sind hierbei unterschiedlich.

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

Beim Verzögern von Antrieben wird Energie in den Gleichspannungszwischenkreis zurückgeführt. Dies führt zu einem Anstieg der Zwischenkreisspannung. Damit der Umrichter keinen Überspannungsfehler auslöst, schaltet der Bremstransistor durch und die überschüssige Energie wird über den Bremswiderstand in Wärme umgewandelt. Die G6 Bremswiderstände sind eigensicher (siehe auch Kapitel „Eigensicherheit von Bremswiderständen“).

Der Bremswiderstand muss entsprechend dem Einsatzfall so gewählt werden, dass die zulässige Belastungsgrenze nicht überschritten wird.

## 2. Berechnungen

### 2.1 Auswahl des Bremswiderstandes

1. Gewünschte Bremszeit vorgeben.
2. Bremszeit ohne Bremswiderstand berechnen ( $t_{Bmin}$ ).
3. Wenn die gewünschte Bremszeit kleiner als die berechnete Bremszeit ( $t_B < t_{Bmin}$ ) ist, so ist ein Bremswiderstand erforderlich.
4. Bremsmoment ( $M_B$ ) berechnen. Bei der Berechnung das Lastmoment berücksichtigen.
5. Spitzenbremsleistung ( $P_B$ ) berechnen. Die Spitzenbremsleistung ist immer für den ungünstigsten Fall ( $n_{max}$  bis Stillstand) zu berechnen.
6. Auswahl des Bremswiderstandes:
  - a) Spitzenleistung des Bremswiderstandes  $P_S \geq$  Spitzenbremsleistung  $P_B$
  - b)  $P_N$  ist entsprechend der Zykluszeit auszuwählen.

Die Widerstandswerte dürfen den minimal zulässigen Wert der Bremstransistoren nicht unterschreiten. Der minimale Bremswiderstand ist den technischen Daten der Umrichterdocumentation zu entnehmen.  
Die maximale Einschaltdauer des Bremswiderstandes darf nicht überschritten werden. Bei längerer Einschaltdauer sind speziell ausgelegte Bremswiderstände erforderlich. Die Dauerleistung des Bremstransistors ist zu berücksichtigen.
7. Überprüfen, ob die gewünschte Bremszeit ( $t_{Bmin}$ ) mit dem Bremswiderstand erreicht wird.

Einschränkung: Das Bremsmoment darf, unter Berücksichtigung der Leistung des Bremswiderstandes und der Bremsleistung des Motors, das 1,5-fache Nennmoment des Motors nicht überschreiten (siehe Formeln).

Der Frequenzumrichter ist bei Ausnutzung des maximal möglichen Bremsmomentes auf den erhöhten Strom auszulegen.

### 2.2 Bremsrampe

Die Bremsrampe wird am Frequenzumrichter eingestellt. Ist sie zu klein gewählt, schaltet sich der KEB COMBIVERT selbsttätig ab und die Fehlermeldung "Fehler! Überspannung" oder „Fehler! Überstrom“ erscheint. Die ungefähre Bremszeit kann nach den folgenden Formeln ermittelt werden.

# Berechnungen

## 2.3 Berechnungsformeln

**Bremszeit ohne Bremswiderstand**

$$t_{Bmin} = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L)}$$

Gültigkeitsbereich:  $n_1 > n_N$  (Feldschwächbereich)

**Erforderliches Bremsmoment**

$$M_B = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot t_B} - M_L$$

Bedingungen:  $M_B \leq 1,5 \cdot M_N$ ;  $f \leq 70 \text{ Hz}$

**Spitzenbremsleistung**

$$P_B = \frac{M_B \cdot n_1}{9,55}$$

Bedingung:  $P_B < P_S$

**Bremszeit mit Bremswiderstand**

$$t_{Bmin} = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9,55 \cdot (K \cdot M_N + M_L + \frac{P_S \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)})}$$

Gültigkeitsbereich:  $n_1 > n_N$

Bedingungen:  $\frac{P_S \cdot 9,55}{(n_1 - n_2)} \leq M_N \cdot (1,5 - K)$

$f \leq 70 \text{ Hz}$

$P_B \leq P_S$

**Einschaltdauer**

<p>ED für <math>t_z \leq 120 \text{ s}</math></p> $ED = \frac{t_B}{t_z} \cdot 100 \%$	
<p>ED für <math>t_z &gt; 120 \text{ s}</math></p> $ED = \frac{t_B}{120 \text{ s}} \cdot 100 \%$	

### Legende

$J_M$	= Massenträgheitsmoment Motor	[kgm <sup>2</sup> ]
$J_L$	= Massenträgheitsmoment Last	[kgm <sup>2</sup> ]
$n_1$	= Motordrehzahl vor der Verzögerung	[min <sup>-1</sup> ]
$n_2$	= Motordrehzahl nach der Verzögerung (Stillstand = 0 min <sup>-1</sup> )	[min <sup>-1</sup> ]
$n_N$	= Motornendrehzahl	[min <sup>-1</sup> ]
$M_N$	= Motornennmoment	[Nm]
$M_B$	= Erforderliches Bremsmoment	[Nm]
$M_L$	= Lastmoment	[Nm]
$t_B$	= Erforderliche Bremszeit	[s]
$t_{Bmin}$	= minimale Bremszeit	[s]
$t_z$	= Zykluszeit	[s]
$P_B$	= Spitzenleistung (erforderlich)	[W]
$P_S$	= Spitzenbremsleistung des Bremswiderstandes	[W]
$K$	= 0,25 für Motoren bis 1,5kW (Standard DASM) 0,20 für Motoren 2,2...4 kW 0,15 für Motoren 5,5...11 kW 0,08 für Motoren 15...45 kW 0,05 für Motoren > 45 kW	
ED	= Einschaltdauer	

### 3. Technische Daten

#### 3.1 Allgemein

Materialnummer	R	P <sub>D</sub>	Anschlussklemmen		Aderquerschnitt	
	[Ω]	[W]	[AWG]	[mm <sup>2</sup> ]	[AWG]	[mm <sup>2</sup> ]
<b>400/480 V-Umrichter (max. Zwischenkreisspannung 840 Vdc)</b>						
10G6A90-4300	160	200	–	–	16	1,5
13G6B90-4300	110	250	–	–	16	1,5
15G6C90-4300	56	300	–	–	16	1,5
17G6E90-4300	25	300	–	–	14	2,5
19G6E90-4300	15	300	–	–	14	2,5
R	<i>Widerstand</i>					
P <sub>D</sub>	<i>Dauerleistung bei 40°C und einer Oberflächenübertemperatur von 200K</i>					
<b>240 V-Umrichter auf Anfrage</b>						

#### 3.2 Technische Daten bei Nebenbau

Zykluszeit	120 s						
Einschaltdauer ED	60 %	40 %	25 %	15 %	6 %	3 %	1 %
Überlastfaktor ÜF	1,5	2,2	3,0	4,2	8,2	13	22

Berechnung der Spitzenleistung Ps:

$$\text{Spitzenleistung } P_s = \text{Dauerleistung } P_D \cdot \text{Überlastfaktor } \ddot{U}F$$

Die errechnete Spitzenbremsleistung P<sub>B</sub> muss kleiner als die Spitzenleistung P<sub>s</sub> des Widerstandes sein. Wird der Wert nicht erreicht, setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.

#### 3.3 Besonderheiten bei Unterbau

Zykluszeit	120 s	
Max. Umgebungstemperatur	45 °C	
Max. Gehäusetemperatur Umrichter	125 °C	
Maximal zulässige Dauerleistung bei max. 840 Vdc	10G6A90-4300	40 W (entspricht 1 % ED)
	13G6B90-4300	60 W (entspricht 1 % ED)
	15G6C90-4300	90 W (entspricht 1 % ED)
	17G6E90-4300	150 W (entspricht 1 % ED)
	19G6E90-4300	200 W (entspricht 1 % ED)

**Vorsicht**  **bei Unterbau**

Bei Nichtbeachtung der Belastungsgrenze kann ein Bremswiderstand solche Temperaturen entwickeln, dass er das Umrichtergehäuse beschädigt, wenn er unter dem Umrichter montiert ist.

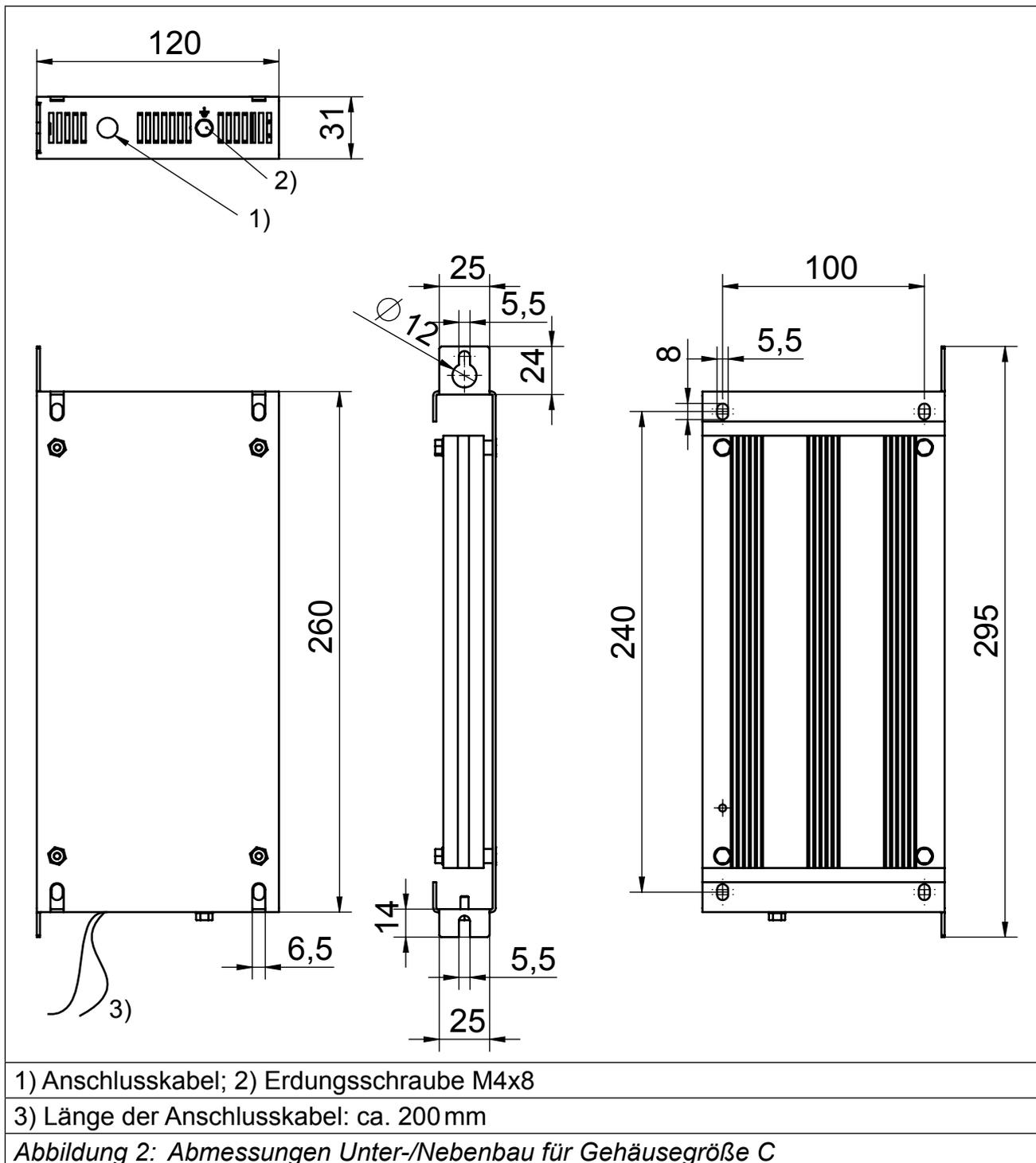
### **3.4 Eigensicherheit von Bremswiderständen**

Ein eigensicherer Bremswiderstand schmilzt intern bei einer Überlastung durch Überhitzung wie eine Sicherung. Dabei kommt es zu keinem Kurz- oder Erdschluss.

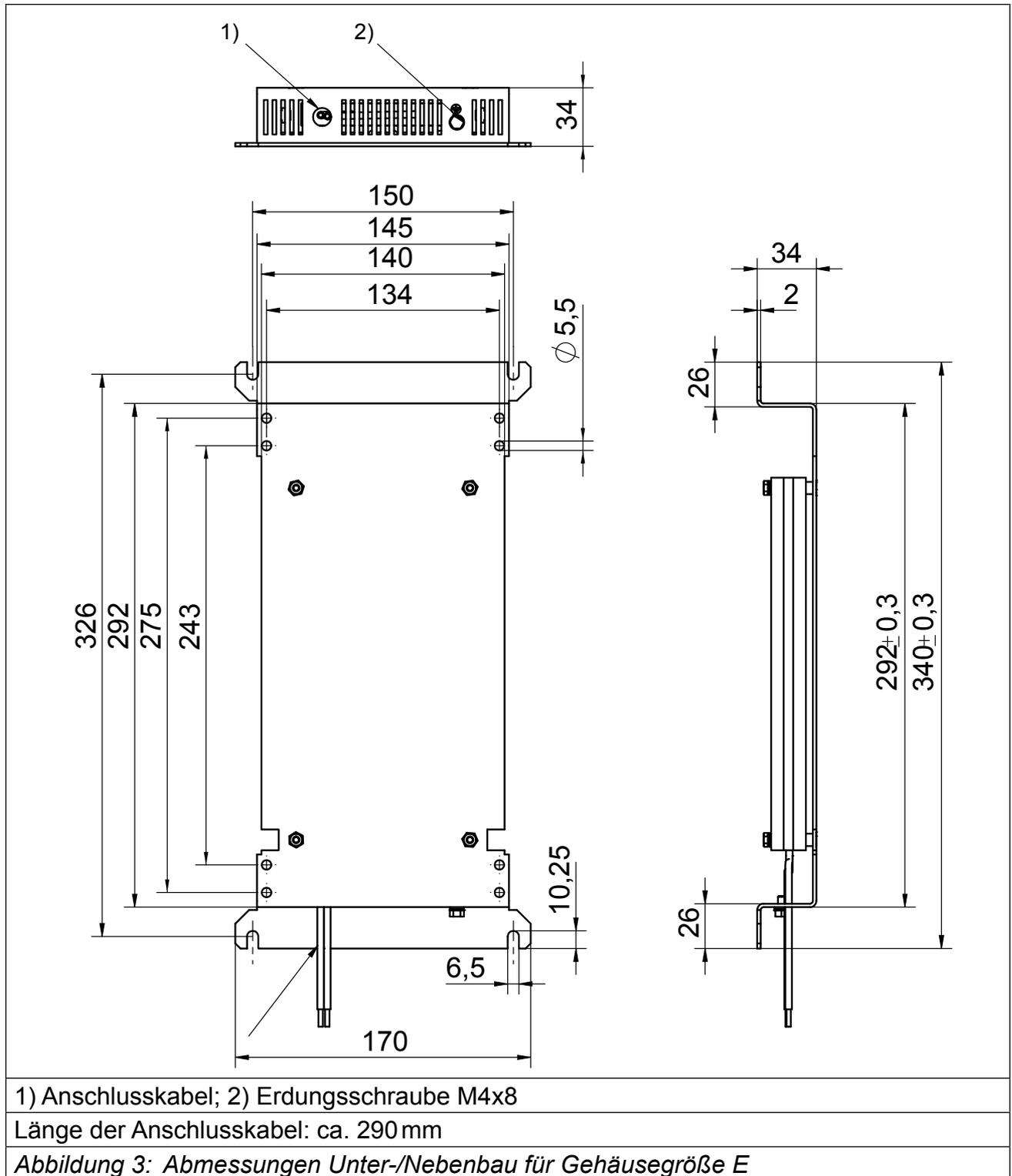
Als Folge wird der Umrichter beim nächsten Abbremsvorgang (bei dem der Bremswiderstand benötigt wird) auf „Fehler! Überspannung“ gehen.



3.6 Abmessungen Unter-/Nebenbau für Gehäusegröße C



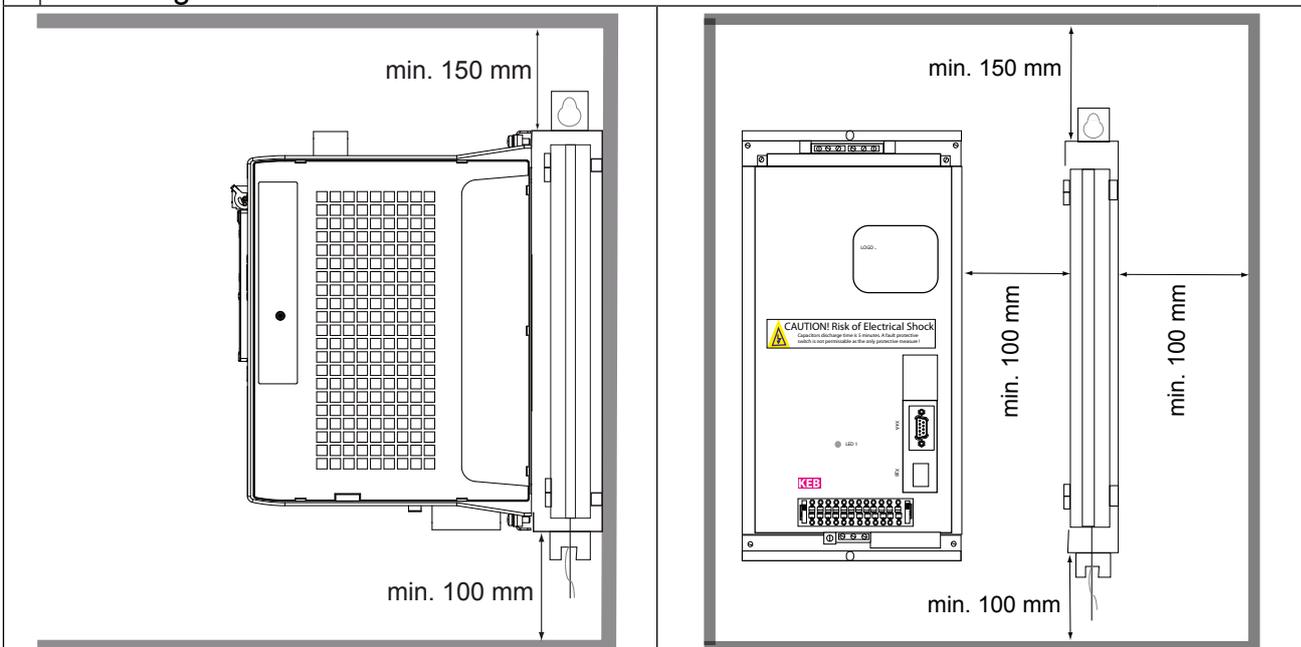
### 3.7 Abmessungen Unter-/Nebenbau für Gehäusegröße E



## 3.8 Einbauhinweise

Bremswiderstände können auch bei regulärem Betrieb sehr hohe Oberflächentemperaturen entwickeln. Für einen sicheren Betrieb sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

- Mindestabstände zu benachbarten Materialien/Oberflächen so wählen, dass weder Brandgefahr besteht, noch Fehlfunktionen durch erhöhte Umgebungstemperatur ausgelöst werden.
- Beim Einbau im Schaltschrank auf ausreichende Wärmeabfuhr achten.
- Wenn durch bauliche Maßnahmen ein Berührungsschutz für das Bedienpersonal nicht gewährleistet werden kann, muss ein Warnhinweis auf „Heiße Oberfläche“ am Gefahrenbereich angebracht werden.
- Wenn erforderlich Brandschutzmaßnahmen treffen.
- Einbaulagen und Mindestabstände



Seitenansicht mit Unterbaubremswiderstand | Frontansicht mit Nebenbaubremswiderstand

Abbildung 4: Einbauhinweise

## 3.9 Anschluss eines Bremswiderstandes ohne Temperaturüberwachung

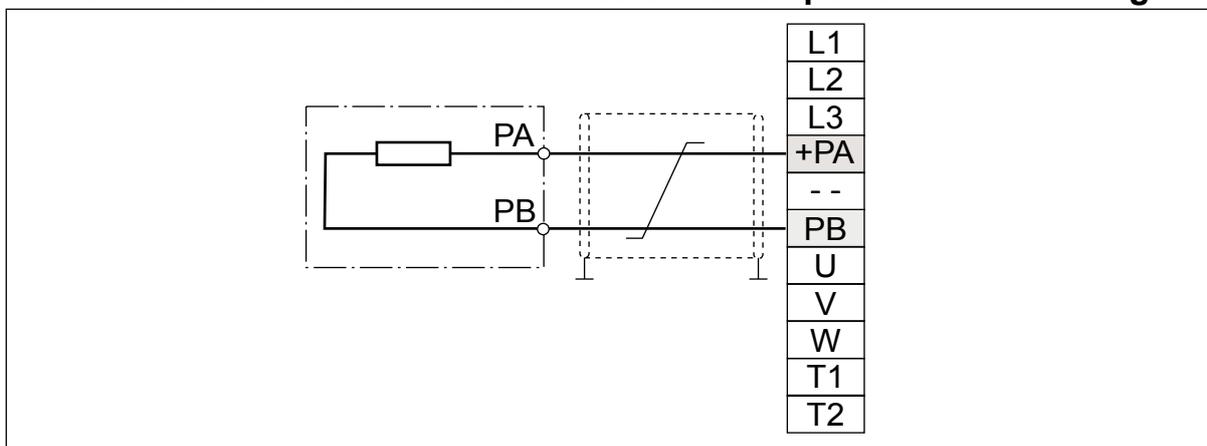


Abbildung 5: Anschluss eines Bremswiderstandes ohne Temperaturüberwachung

## 4. Zertifizierung

### 4.1 CE-Kennzeichnung

	Durch nebenstehendes Logo auf dem Produkt bestätigen wir, dass das Produkt den produktspezifischen, geltenden europäischen Richtlinien entspricht.
---	--

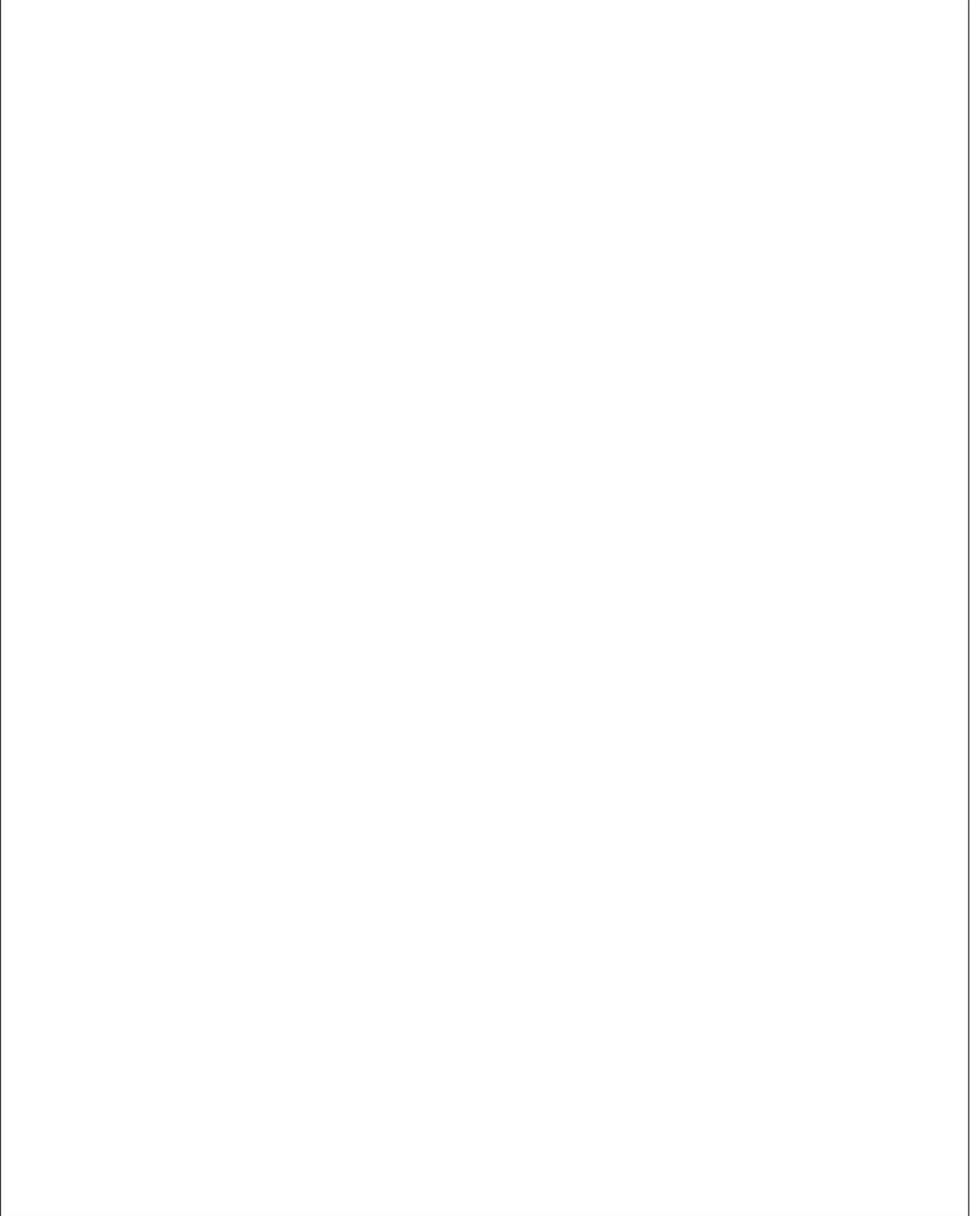
Die Widerstände sind entsprechend der Niederspannungsrichtlinie CE gekennzeichnet.

### 4.2 UL-Zertifizierung

	Eine Abnahme gemäß UL ist bei den Widerständen durch nebenstehendes Logo auf dem Produkt gekennzeichnet.
---	--

Die Widerstände sind durch UL sowohl für die USA (NMTR2) als auch für Kanada (NMTR8) im File E212934 zugelassen und mit den KEB Umrichtern Typ G6 approbiert.

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the header. It is intended for the user to write their notes.





## KEB Automation KG

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

KEB worldwide...

### KEB 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	
Document	20106528
Part/Version	DEU 00
Date	2016-10-07