

# ZUBEHÖR ACCESSORY

C  US

D

GB



## COMBIVERT

BETRIEBSANLEITUNG  
INSTRUCTION MANUAL

Bremswiderstände  
Braking Resistors

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1.</b>	<b>Bremswiderstände</b> .....	<b>3</b>
1.1	Auswahl des Bremswiderstandes .....	3
1.2	Bremsrampe .....	3
1.3	Berechnungsformeln .....	4
1.4	Nebenbaubremswiderstand - Technische Daten .....	5
1.5	Nebenbaubremswiderstände - Abmessungen .....	7
1.6	Parallelschaltung von Bremswiderständen der Größen 24...30 .....	8
1.7	Einbauhinweise .....	9
1.8	Auswahl der Anschlussart .....	9
1.9	Anschluss eines Bremswiderstandes ohne Temperaturüberwachung .....	9
1.10	Anschluss eines Bremswiderstandes mit einfacher Temperaturüberwachung .....	10
1.11	Anschluss eines Bremswiderstandes mit erweiterter Temperaturüberwachung .....	10
1.12	Anschluss einer Fehlererkennungskette .....	11

## 1. Bremswiderstände

Der mit einem externen Bremswiderstand ausgerüstete KEB COMBIVERT ist für einen eingeschränkten 4-Quadrantenbetrieb geeignet. Die bei generatorischem Betrieb in den Zwischenkreis zurückgespeiste Bremsenergie wird über den Bremstransistor an den Bremswiderstand abgeführt.

Für den KEB COMBIVERT stehen verschiedene Bremswiderstände zur Verfügung. Die entsprechenden Formeln und Einschränkungen (Gültigkeitsbereich) entnehmen Sie bitte der folgenden Seite.

### 1.1 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.

### 1.2 Bremsrampe

Die Bremsrampe wird am Frequenzumrichter eingestellt. Ist sie zu klein gewählt, schaltet sich der KEB COMBIVERT selbsttätig ab und die Fehlermeldung Überspannung (E.OP) oder Überstrom (E.OC) erscheint. Die ungefähre Bremszeit kann nach den folgenden Formeln ermittelt werden.

# Bremswiderstände

## 1.3 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:  $M_B \leq 1,5 \cdot M_N$ ;  $f \leq 70$  Hz

**Spitzenbremsleistung**

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

Bedingung:  $P_B < P_S$

**Bremszeit mit  
Bremswiderstand**

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

Gültigkeitsbereich:  $n_1 > n_N$

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

$f \leq 70$  Hz

$P_B \leq P_S$

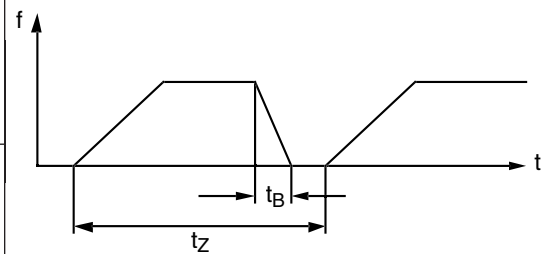
**Einschaltdauer**

ED für  $t_z \leq 120$  s

$$ED = \frac{t_B}{t_z} \cdot 100 \%$$

ED für  $t_z > 120$  s

$$ED = \frac{t_B}{120 \text{ s}} \cdot 100 \%$$



### 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> ]
$n_N$	=	Motornenn Drehzahl	[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]
$P_B$	=	Spitzenbremsleistung	[W]
$P_S$	=	Spitzenleistung des Bremswiderstandes	[W]
$K$	=	0,25 für Motoren bis 1,5 kW (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	

## 1.4 Nebenbaubremswiderstand - Technische Daten

Artikelnummer	Anzahl der Module	R	P <sub>D</sub>	P <sub>S</sub>	ED	Anschlussklemmen	Aderquerschnitt
		[Ω]	[W]	[kW]	[s]	[AWG] / [mm <sup>2</sup> ]	[AWG] / [mm <sup>2</sup> ]
<b>230 V-Klasse</b>							
07.BR.100-1180	1	180	44	0,8	6	–	16 / 1,5
09.BR.100-1100	1	100	82	1,5	6	–	14 / 2,5
10.BR.100-1683	1	68	120	2,2	6	–	14 / 2,5
12.BR.100-1333	1	33	250	4,2	6	–	14 / 2,5
13.BR.100-1273	1	27	300	5,1	6	–	12 / 4
14.BR.100-1203	1	20	410	6,9	6	–	12 / 4
15.BR.110-1133	1	13	630	10	6	12 / 4	12 / 4
15.BR.226-3806	1	8	2500	17	30	6 / 16	8 / 10
16.BR.110-1103	1	10	780	14	6	12 / 4	12 / 4
16.BR.110-3606	1	6	3000	23	30	6 / 16	8 / 10
17.BR.110-1073	1	7	1200	22	6	12 / 4	12 / 4
17.BR.226-3516	1	5,6	4000	27	30	6 / 16	6 / 16
18.BR.226-1406	1	4	1800	29	6	6 / 10	6 / 16
18.BR.226-3416	1	4,1	5000	33	30	6 / 16	6 / 16
19.BR.226-1306	1	3	2000	45	6	6 / 16	6 / 16
19.BR.226-3306	1	3	7500	45	30	6 / 16	6 / 16
20.BR.226-3426	1	2,4	10000	57	6	6 / 16	6 / 16
21.BR.226-1206	1	2	4000	68	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
<b>400 V-Klasse</b>							
07.BR.100-6620	1	620	56	0,9	6	–	16 / 1,5
09.BR.100-6390	1	390	90	1,5	6	–	16 / 1,5
10.BR.100-6270	1	270	130	2,1	6	–	16 / 1,5
12.BR.100-6150	1	150	230	3,85	6	–	14 / 2,5
13.BR.100-6110	1	110	350	5	6	–	14 / 2,5
14.BR.100-6853	1	85	410	6,9	6	–	14 / 2,5
14.BR.226-7853	1	85	600	12	18	8 / 10	12 / 4
14.BR.226-8453	1	40	3400	12	48	6 / 16	10 / 6
15.BR.110-6563	1	56	620	10	6	12 / 4	12 / 4
15.BR.226-8303	1	30	4000	17	48	2 x 6 / 2 x 16	10 / 6
16.BR.110-6423	1	42	820	14	6	12 / 4	12 / 4
16.BR.226-7423	1	42	1200	15	18	8 / 10	10 / 6
17.BR.110-6303	1	30	1200	19	6	12 / 4	12 / 4
17.BR.226-7273	1	27	1800	22	18	8 / 10	8 / 10
18.BR.226-6203	1	20	1700	29	6	8 / 10	8 / 10
18.BR.226-8203	3	20	15000	38	30	2 x 6 / 2 x 16	2 x 8 / 2 x 10
19.BR.226-6153	1	15	2300	38	6	8 / 10	8 / 10
20.BR.226-6123	1	12	2900	48	6	6 / 16	6 / 16
21.BR.226-6103	1	10	3000	53	6	6 / 16	6 / 16
22.BR.226-6866	1	8,6	4000	68	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
PD	<i>Dauerleistung</i>						
PS	<i>Spitzenlast, maximal für angegebene Einschaltdauer</i>						
ED	<i>Einschaltdauer</i>						
	<i>empfohlener Aderquerschnitt je Modul</i>						

# Bremswiderstände

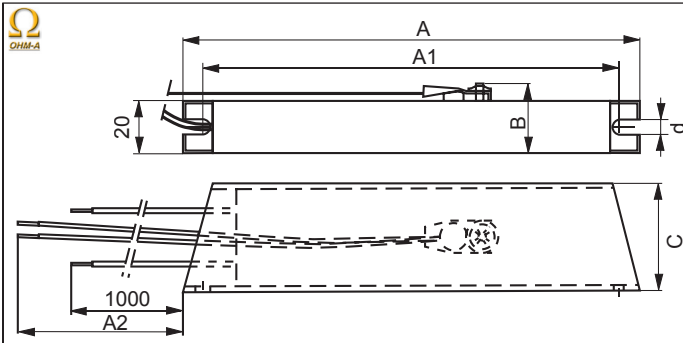
Artikelnummer	Anzahl der Module	R	P <sub>D</sub>	P <sub>S</sub>	ED	Anschlussklemmen	Aderquerschnitt
		[Ω]	[W]	[kW]	[s]	[AWG] / [mm <sup>2</sup> ]	[AWG] / [mm <sup>2</sup> ]
23.BR.226-6676	1	6,7	5200	86	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
24.BR.226-6506	2	5	6900	115	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
25.BR.226-6436	2	4,3	8100	135	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
26.BR.226-6386	2	3,8	9200	154	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
27.BR.226-6336	2	3,3	10000	173	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
28.BR.226-6226	3	2,2	15000	260	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
29.BR.226-6176	4	1,7	20000	340	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
30.BR.226-6136	5	1,3	26000	440	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
PD	<i>Dauerleistung</i>						
PS	<i>Spitzenlast, maximal für angegebene Einschaltdauer</i>						
ED	<i>Einschaltdauer</i>						
	<i>empfohlener Aderquerschnitt je Modul</i>						

Die errechnete Spitzenbremsleistung muss kleiner als die Belastbarkeit des Widerstandes sein. Wird der Wert nicht erreicht, setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.

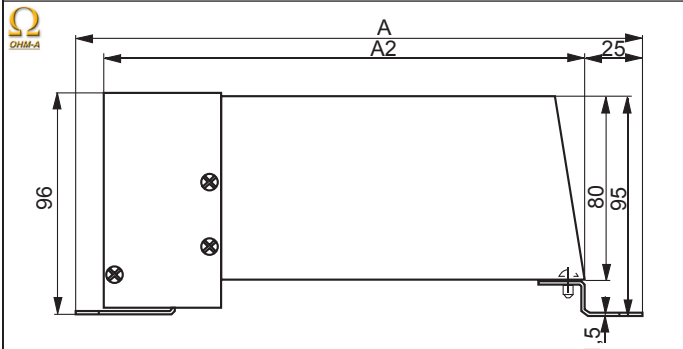
## Öffnungstemperatur der eingebauten Temperaturschalter

Artikelnummer	Öffnungstemperatur
xx.BR.100-xxxx	160°C
xx.BR.110-xxxx	160°C
xx.BR.226-xxxx	240°C

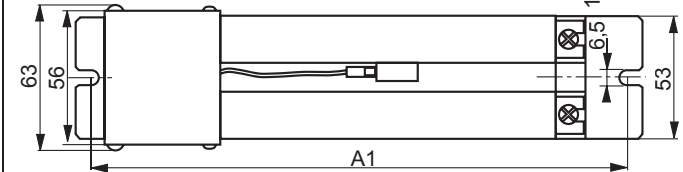
## 1.5 Nebenbaubremswiderstände - Abmessungen



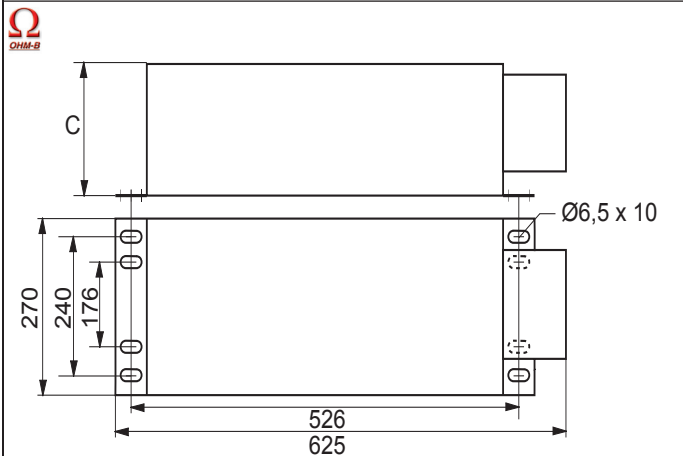
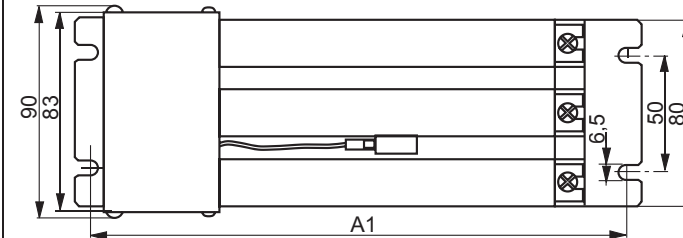
Artikelnummer	A	A1	A2	B	C	d
07.BR.100-xxxx	160	145	1120	26	40	6
09.BR.100-xxxx	240	222	1060	26	40	6
10.BR.100-xxxx	300	285	1030	26	40	6
11.BR.100-xxxx	240	225	1085	28	80	5,5
12.BR.100-xxxx	300	285	1055	28	80	5,5
13.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5
14.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5



Artikelnummer	A	A1	A2
15.BR.110-xxxx	370	355	300
16.BR.110-xxxx	470	455	400



Artikelnummer	A	A1	A2
17.BR.110-xxxx	470	455	400

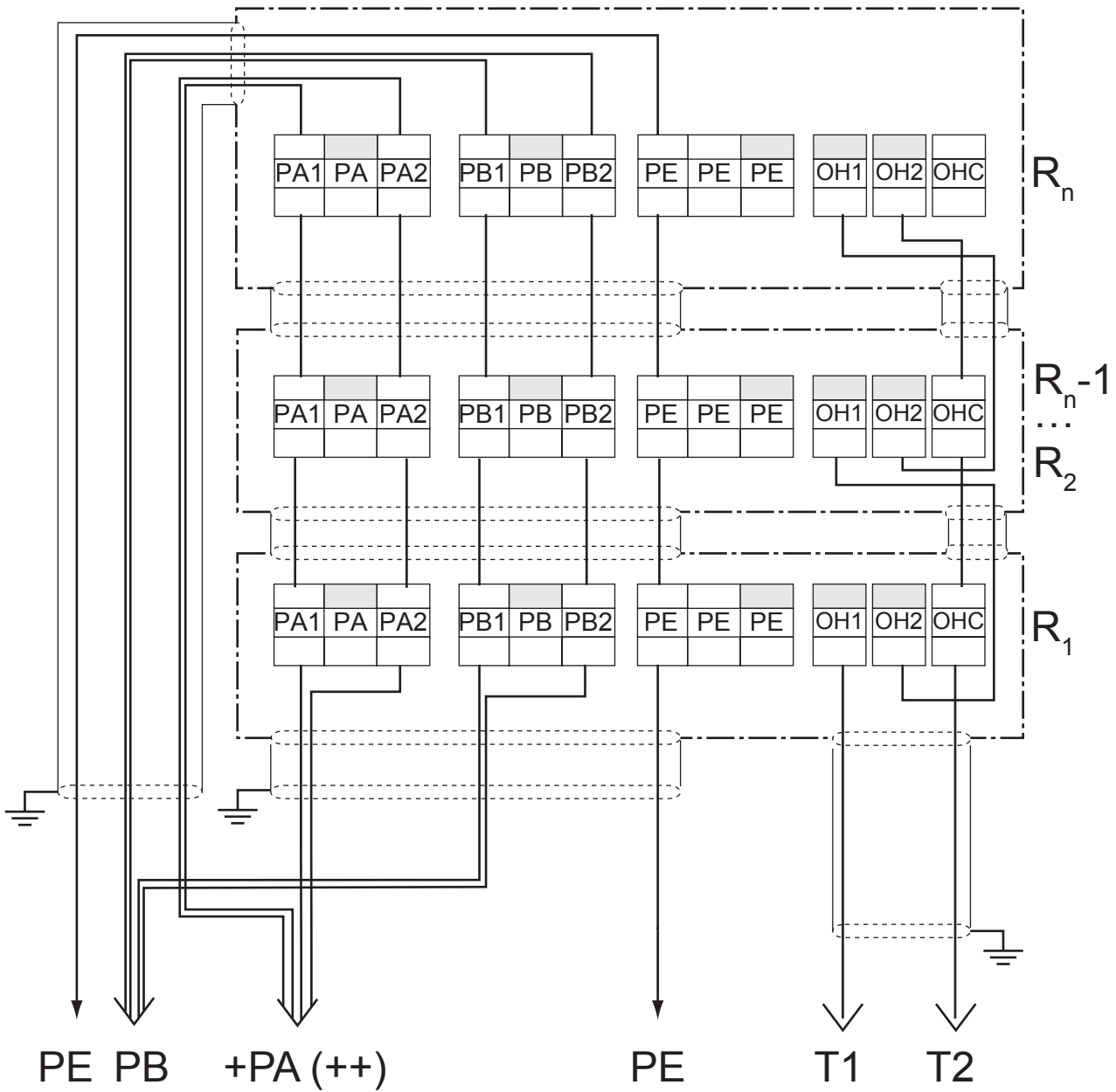
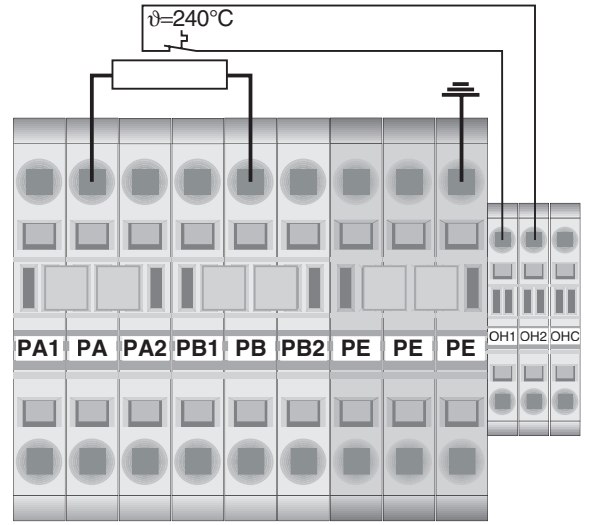


Artikelnummer	C
18.BR.226-6203	116
19.BR.226-6153	116
20.BR.226-6123	223
21.BR.226-6103	223
22.BR.226-6866	273
23.BR.226-6676	273
24.BR.226-6506	= 2 x 21.BR.226-6103
25.BR.226-6436	= 2 x 22.BR.226-6866
26.BR.226-6386	= 1 x 22.BR.226-6866+ 1 x 23.BR.226-6676
27.BR.226-6336	= 2 x 23.BR.226-6676
28.BR.226-6226	= 3 x 23.BR.226-6676
29.BR.226-6176	= 4 x 23.BR.226-6676
30.BR.226-6136	= 5 x 23.BR.226-6676

# Bremswiderstände

## 1.6 Parallelschaltung von Bremswiderständen der Größen 24...30

Anschlussklemmen  
Bremswiderstand





## 1.7 Einbauhinweise

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

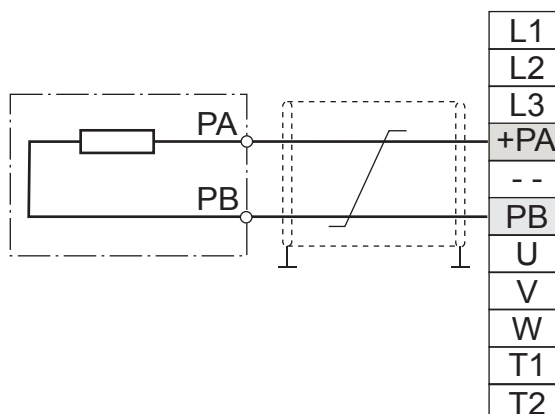
• Mindestabstände zu benachbarten Geräten so wählen, dass weder Brandgefahr besteht, noch Fehlfunktionen durch erhöhte Umgebungstemperatur ausgelöst werden.	
• Beim Einbau im Schaltschrank auf ausreichende Kühlung achten.	
• Wenn durch bauliche Maßnahmen ein Berührungsschutz für das Bedienpersonal nicht gewährleistet werden kann, muss ein Warnhinweis auf „Heisse Oberfläche“ angebracht werden.	
• Temperaturüberwachung der Bremswiderstände anschließen.	
• Wenn erforderlich Brandschutzmaßnahmen treffen.	

## 1.8 Auswahl der Anschlussart

Überwachte Fehlfunktionen	Erweiterte Temperaturüberwachung		
	Einfache Temperaturüberwachung		
	Ohne Temperaturüberwachung		
Zu kurze Rampen	–	o	o
Zu lange Einschaltdauer	–	o	o
Falsche Dimensionierung des Bremswiderstandes	–	o	o
Eingangsspannung zu hoch	–	o	o
Generatorischer Betrieb	–	o	o <sup>1)</sup>
Kurzschluss im Bremstransistor	–	–	o
Kurzschluss im Bremstransistor (generatorisch)	–	–	o <sup>1)</sup>

1) Im generatorischen Betrieb bleibt der Umrichter trotz abgeschalteter Netzversorgung weiter in Betrieb. Hierbei muss ein Fehler ausgelöst werden, der zur Abschaltung der Modulation führt. Dies kann z.B. durch einen zusätzlichen Hilfskontakt am Netzschütz K1 (Klemmen 13/14) an den Klemmen T1/T2 erfolgen oder durch einen digitalen Eingang. In jedem Fall muss der Umrichter entsprechend programmiert werden.

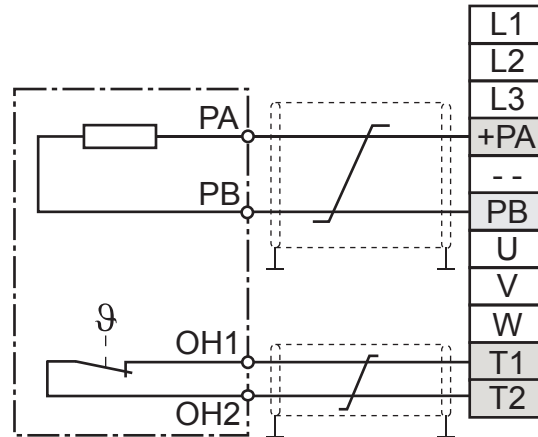
## 1.9 Anschluss eines Bremswiderstandes ohne Temperaturüberwachung



# Bremswiderstände

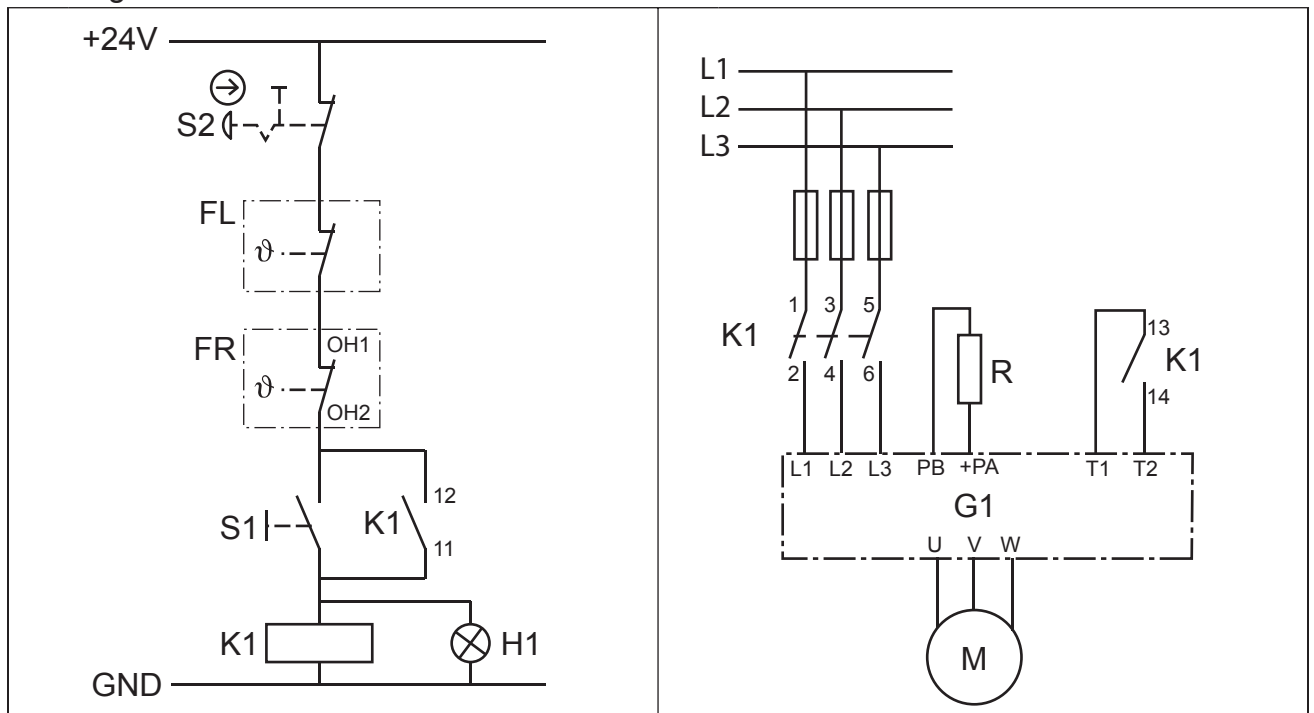
## 1.10 Anschluss eines Bremswiderstandes mit einfacher Temperaturüberwachung

Diese Schaltung löst bei allen Fehlfunktionen aus. Ein Kurzschluss im Bremstransistor wird zwar erkannt, führt aber nicht zur Abschaltung der Netzspannung. Ohne externe Maßnahmen ist diese Schaltung **nicht** zu verwenden, wenn erhöhter Brandschutz gefordert ist.



## 1.11 Anschluss eines Bremswiderstandes mit erweiterter Temperaturüberwachung

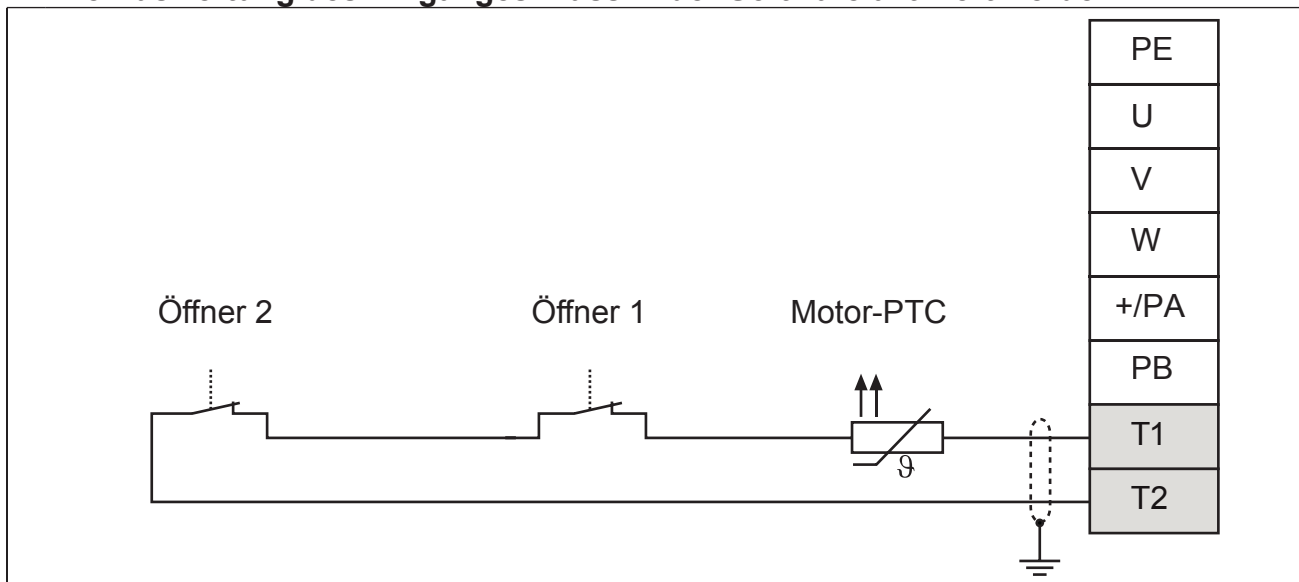
Schutz bei defektem Bremstransistor bietet ausschließlich das Wegschalten der Netzspannung. Dieser Schaltungsvorschlag ist insbesondere zu verwenden, wenn erhöhter Brandschutz gefordert ist.



K1	Netzschütz mit Hilfskontakten	M	Motor
S1	Taster oder Kontakt von übergeordneter Steuerung zum Einschalten	FL	Temperaturschalter weiterer Überwachungsobjekte (z.B. Drossel)
S2	Not-Aus-Schalter oder Kontakt von übergeordneter Steuerung zum Abschalten	FR	Temperaturschalter vom Bremswiderstand
H1	Kontrolle der Auslösung oder Signal für Auswerteelektronik	R	Bremswiderstand
G1	Frequenzumrichter		

## 1.12 Anschluss einer Fehlererkassungskette

- Anschlusskabel nicht zusammen mit Steuerkabeln verlegen
- Klemmen T1 und T2 (konform zu DIN EN 60947-8)
- Ansprechwiderstand 1650...4000  $\Omega$
- Rückstellwiderstand 750...1650  $\Omega$
- **Die Auswertung des Einganges muss in der Software aktiviert werden.**



Bei Geräten mit PT100-/ KTY-Auswertung dürfen keine Temperaturschalter in die Fehlererkassungskette eingebaut werden, da eventuell Messverfälschungen auftreten oder die Kontakte versotten können. Bei diesen Geräten ist eine andere Schutzmaßnahme zu verwenden (z.B. entsprechend programmierter digitaler Ausgang führt zum Abschalten der Netzversorgung).

# Contents

---

<b>1.</b>	<b>Braking Resistors .....</b>	<b>3</b>
1.1	Selection of braking resistor:.....	3
1.2	Braking ramp.....	3
1.3	Calculation formula .....	4
1.4	Beside mounted braking resistor - technical data .....	5
1.5	Beside mounted braking resistors - dimensions .....	7
1.6	Parallel connection of braking resistors of the sizes 24...30 .....	8
1.7	Installation instructions.....	9
1.8	Selection of the connection type .....	9
1.9	Connection of a braking resistor without temperature monitoring.....	9
1.10	Connection of a braking resistor with simple temperature monitoring .....	10
1.11	Connection of a braking resistor with extended temperature monitoring.....	10
1.12	Connection of a fault sensing .....	11

## 1. Braking Resistors

The KEB COMBIVERT fitted with an external braking resistor is suitable for a limited 4-quadrant operation. The braking energy, refeed into the DC-bus at generatoric operation, is dissipated over the braking transistor to the braking resistor.

Different braking resistors are available for the KEB COMBIVERT. Please refer to the next page for the corresponding formula and restrictions (valid range).

### 1.1 Selection of braking resistor:

1. Preset desired braking time.
2. Calculate braking time without braking resistor ( $t_{Bmin}$ ).
3. A braking resistor is necessary if the desired braking time is smaller than the calculated braking time ( $t_B < t_{Bmin}$ ).
4. Calculate braking torque ( $M_B$ ). Take the load torque into account at the calculation.
5. Calculate peak braking power ( $P_B$ ). The peak braking power must always be calculated for the worst case ( $n_{max}$  to standstill).
6. Selection of braking resistor:
  - a) Peak power of the braking resistor  $P_S \geq$  peak braking power  $P_B$
  - b)  $P_N$  is to be selected according to the cycle time.

The resistance values shall not decrease the min. permissible value of the braking transistors. The minimum braking resistor can be taken from the technical data of the inverter documentation.

The maximum cyclic duration of a braking resistor shall not be exceeded. For a longer cyclic duration time special designed braking resistors are necessary. The continuous output of the braking transistor must be taken into consideration.

7. Check, whether the desired braking time ( $t_{Bmin}$ ) is attained with the braking resistor.

Restriction: Under consideration of the rating of the braking resistor and the brake power of the motor, the braking torque may not exceed 1,5times of the rating torque of the motor (see formula).

When utilizing the maximum possible braking torque the frequency inverter must be dimensioned for the higher current.

### 1.2 Braking ramp

The braking ramp is adjusted at the frequency inverter. If it was selected too small, the KEB COMBIVERT switches off automatically and error message overvoltage (E.OP) or overcurrent (E.OC) is displayed. The approximate braking time can be determined according to following formula.

# Braking Resistors

## 1.3 Calculation formula

**Braking time without braking resistor**

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

Valid range:  $n_1 > n_N$  (field weakening range)

**Required braking torque**

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

Conditions:  $M_B \leq 1,5 \cdot M_N$ ;  $f \leq 70$  Hz

**Peak braking power**

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

Condition:  $P_B < P_S$

**Braking time with braking resistor**

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

Valid range:  $n_1 > n_N$

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

$f \leq 70$  Hz

$P_B \leq P_S$

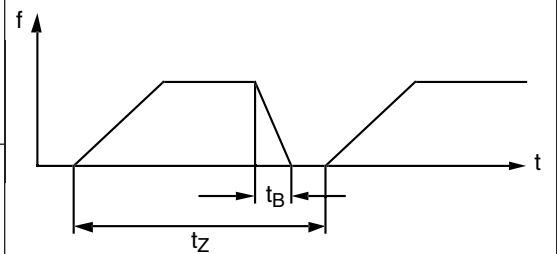
**Cyclic duration factor**

ED for  $t_z \leq 120$  s

$$ED = \frac{t_B}{t_z} \cdot 100 \%$$

ED for  $t_z > 120$  s

$$ED = \frac{t_B}{120 \text{ s}} \cdot 100 \%$$



### Legend

$J_M$	= mass moment of inertia motor	[kgm <sup>2</sup> ]
$J_L$	= mass moment of inertia load	[kgm <sup>2</sup> ]
$n_1$	= motor speed prior to deceleration	[rpm]
$n_2$	= motor speed after deceleration (standstill = 0 rpm)	[rpm]
$n_N$	= rated motor speed	[rpm]
$M_N$	= rated motor torque	[Nm]
$M_B$	= required braking torque	[Nm]
$M_L$	= load torque	[Nm]
$t_B$	= required braking time	[s]
$t_{Bmin}$	= minimum braking time	[s]
$t_z$	= Cycle time	[s]
$P_B$	= peak braking power	[W]
$P_S$	= peak power of braking resistor	[W]
$K$	= 0,25 for motors to 1,5 kW (default three-phase asynchronous motor) 0,20 for motors 2,2...4 kW 0,15 for motors 5,5...11 kW 0,08 for motors 15...45 kW 0,05 for motors > 45 kW	
cdf	= Cyclic duration factor	

## 1.4 Beside mounted braking resistor - technical data

Part number	Number of modules	R	P <sub>D</sub>	P <sub>S</sub>	cdf	Terminals	Core cross-section
		Ω	[W]	[kW]	[s]	[AWG] / [mm <sup>2</sup> ]	[AWG] / [mm <sup>2</sup> ]
<b>230 V class</b>							
07.BR.100-1180	1	180	44	0,8	6	–	16 / 1,5
09.BR.100-1100	1	100	82	1,5	6	–	14 / 2,5
10.BR.100-1683	1	68	120	2,2	6	–	14 / 2,5
12.BR.100-1333	1	33	250	4,2	6	–	14 / 2,5
13.BR.100-1273	1	27	300	5,1	6	–	12 / 4
14.BR.100-1203	1	20	410	6,9	6	–	12 / 4
15.BR.110-1133	1	13	630	10	6	12 / 4	12 / 4
15.BR.226-3806	1	8	2500	17	30	6 / 16	8 / 10
16.BR.110-1103	1	10	780	14	6	12 / 4	12 / 4
16.BR.110-3606	1	6	3000	23	30	6 / 16	8 / 10
17.BR.110-1073	1	7	1200	22	6	12 / 4	12 / 4
17.BR.226-3516	1	5,6	4000	27	30	6 / 16	6 / 16
18.BR.226-1406	1	4	1800	29	6	6 / 10	6 / 16
18.BR.226-3416	1	4,1	5000	33	30	6 / 16	6 / 16
19.BR.226-1306	1	3	2000	45	6	6 / 16	6 / 16
19.BR.226-3306	1	3	7500	45	30	6 / 16	6 / 16
20.BR.226-3426	1	2,4	10000	57	6	6 / 16	6 / 16
21.BR.226-1206	1	2	4000	68	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
<b>400 V class</b>							
07.BR.100-6620	1	620	56	0,9	6	–	16 / 1,5
09.BR.100-6390	1	390	90	1,5	6	–	16 / 1,5
10.BR.100-6270	1	270	130	2,1	6	–	16 / 1,5
12.BR.100-6150	1	150	230	3,85	6	–	14 / 2,5
13.BR.100-6110	1	110	350	5	6	–	14 / 2,5
14.BR.100-6853	1	85	410	6,9	6	–	14 / 2,5
14.BR.226-7853	1	85	600	12	18	8 / 10	12 / 4
14.BR.226-8453	1	40	3400	12	48	6 / 16	10 / 6
15.BR.110-6563	1	56	620	10	6	12 / 4	12 / 4
15.BR.226-8303	1	30	4000	17	48	2 x 6 / 2 x 16	10 / 6
16.BR.110-6423	1	42	820	14	6	12 / 4	12 / 4
16.BR.226-7423	1	42	1200	15	18	8 / 10	10 / 6
17.BR.110-6303	1	30	1200	19	6	12 / 4	12 / 4
17.BR.226-7273	1	27	1800	22	18	8 / 10	8 / 10
18.BR.226-6203	1	20	1700	29	6	8 / 10	8 / 10
18.BR.226-8203	3	20	15000	38	30	2 x 6 / 2 x 16	2 x 8 / 2 x 10
19.BR.226-6153	1	15	2300	38	6	8 / 10	8 / 10
20.BR.226-6123	1	12	2900	48	6	6 / 16	6 / 16
21.BR.226-6103	1	10	3000	53	6	6 / 16	6 / 16
22.BR.226-6866	1	8,6	4000	68	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
PD	<i>Continuous power</i>						
ps	<i>Peak load, max. for specified ON period</i>						
cdf	<i>Cyclic duration factor</i>						
	<i>recommended core cross- section per module</i>						

# Braking Resistors

Part number	Number of modules	R	P <sub>D</sub>	P <sub>S</sub>	cdf	Terminals	Core cross-section
		Ω	[W]	[kW]			
23.BR.226-6676	1	6,7	5200	86	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
24.BR.226-6506	2	5	6900	115	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
25.BR.226-6436	2	4,3	8100	135	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
26.BR.226-6386	2	3,8	9200	154	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
27.BR.226-6336	2	3,3	10000	173	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
28.BR.226-6226	3	2,2	15000	260	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
29.BR.226-6176	4	1,7	20000	340	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
30.BR.226-6136	5	1,3	26000	440	6	2 x 6 / 2 x 16	2 x 6 / 2 x 16
PD	<i>Continuous power</i>						
ps	<i>Peak load, max. for specified ON period</i>						
cdf	<i>Cyclic duration factor</i>						
	<i>recommended core cross- section per module</i>						

The calculated peak braking power must be smaller than the maximum load capacity of the resistance. Please contact KEB if the value is not reached.

## Opening temperature of the installed thermojunctions

Part number	Opening temperature
xx.BR.100-xxxx	160 °C
xx.BR.110-xxxx	160 °C
xx.BR.226-xxxx	240 °C

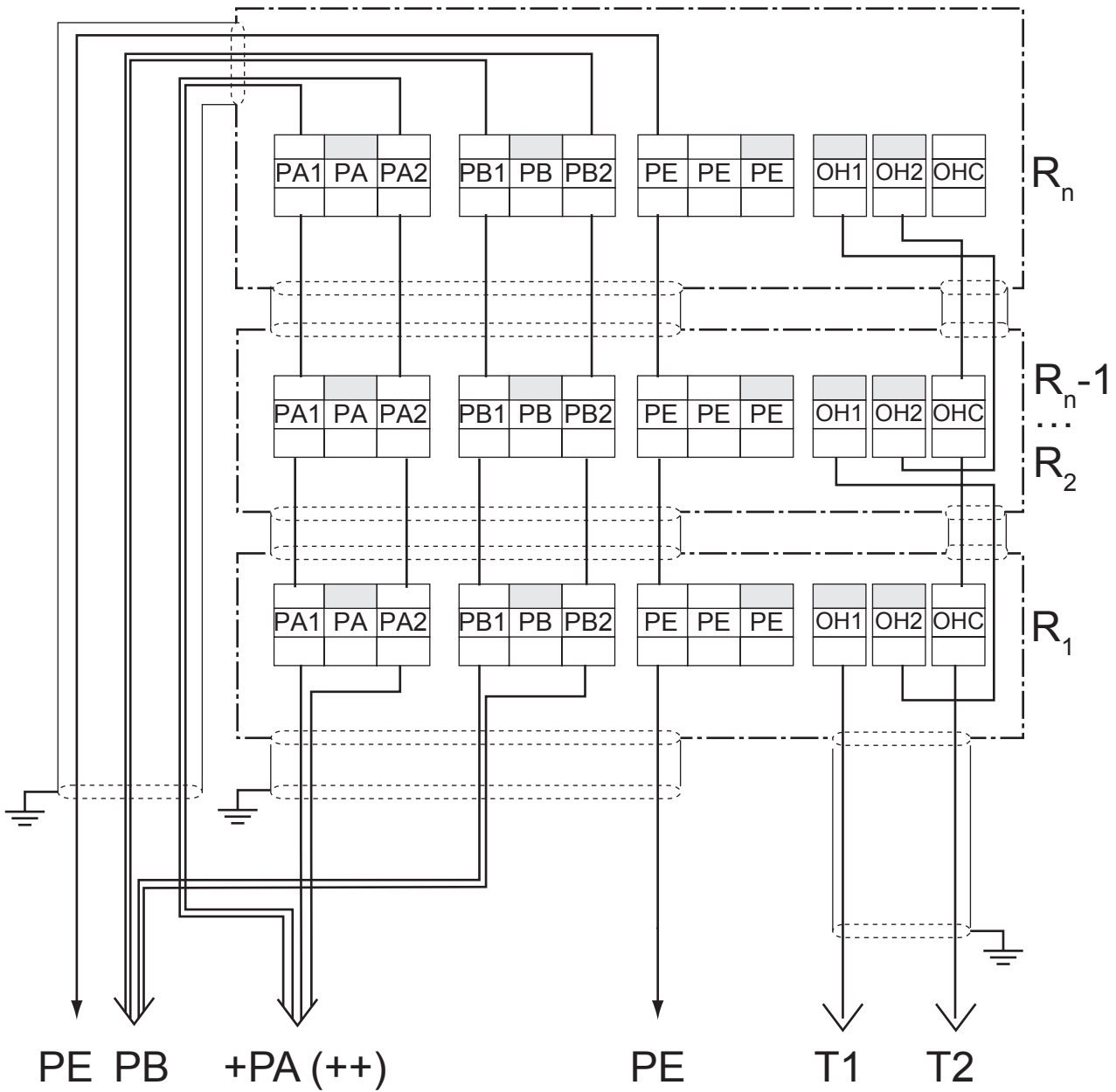
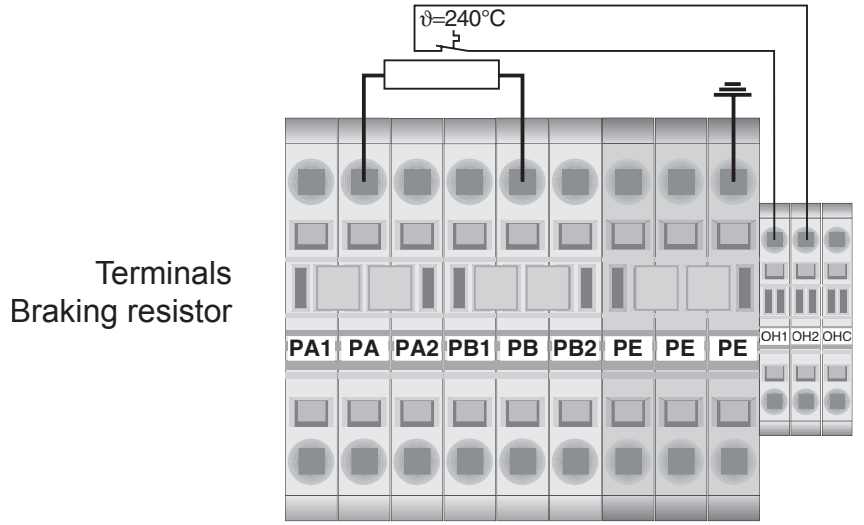


## 1.5 Beside mounted braking resistors - dimensions

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Part number</th> <th>A</th> <th>A1</th> <th>A2</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>GB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07.BR.100-xxxx</td> <td>160</td> <td>145</td> <td>1120</td> <td>26</td> <td>40</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>09.BR.100-xxxx</td> <td>240</td> <td>222</td> <td>1060</td> <td>26</td> <td>40</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>10.BR.100-xxxx</td> <td>300</td> <td>285</td> <td>1030</td> <td>26</td> <td>40</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>11.BR.100-xxxx</td> <td>240</td> <td>225</td> <td>1085</td> <td>28</td> <td>80</td> <td>5,5</td> </tr> <tr> <td>12.BR.100-xxxx</td> <td>300</td> <td>285</td> <td>1055</td> <td>28</td> <td>80</td> <td>5,5</td> </tr> <tr> <td>13.BR.100-xxxx</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>1005</td> <td>28</td> <td>80</td> <td>5,5</td> </tr> <tr> <td>14.BR.100-xxxx</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>1005</td> <td>28</td> <td>80</td> <td>5,5</td> </tr> </tbody> </table>	Part number	A	A1	A2	B	C	GB	07.BR.100-xxxx	160	145	1120	26	40	6	09.BR.100-xxxx	240	222	1060	26	40	6	10.BR.100-xxxx	300	285	1030	26	40	6	11.BR.100-xxxx	240	225	1085	28	80	5,5	12.BR.100-xxxx	300	285	1055	28	80	5,5	13.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5	14.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5
Part number	A	A1	A2	B	C	GB																																																			
07.BR.100-xxxx	160	145	1120	26	40	6																																																			
09.BR.100-xxxx	240	222	1060	26	40	6																																																			
10.BR.100-xxxx	300	285	1030	26	40	6																																																			
11.BR.100-xxxx	240	225	1085	28	80	5,5																																																			
12.BR.100-xxxx	300	285	1055	28	80	5,5																																																			
13.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5																																																			
14.BR.100-xxxx	400	400	1005	28	80	5,5																																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Part number</th> <th>A</th> <th>A1</th> <th>A2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15.BR.110-xxxx</td> <td>370</td> <td>355</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>16.BR.110-xxxx</td> <td>470</td> <td>455</td> <td>400</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Part number</th> <th>A</th> <th>A1</th> <th>A2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>17.BR.110-xxxx</td> <td>470</td> <td>455</td> <td>400</td> </tr> </tbody> </table>	Part number	A	A1	A2	15.BR.110-xxxx	370	355	300	16.BR.110-xxxx	470	455	400	Part number	A	A1	A2	17.BR.110-xxxx	470	455	400																																				
Part number	A	A1	A2																																																						
15.BR.110-xxxx	370	355	300																																																						
16.BR.110-xxxx	470	455	400																																																						
Part number	A	A1	A2																																																						
17.BR.110-xxxx	470	455	400																																																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Part number</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>18.BR.226-6203</td> <td>116</td> </tr> <tr> <td>19.BR.226-6153</td> <td>116</td> </tr> <tr> <td>20.BR.226-6123</td> <td>223</td> </tr> <tr> <td>21.BR.226-6103</td> <td>223</td> </tr> <tr> <td>22.BR.226-6866</td> <td>273</td> </tr> <tr> <td>23.BR.226-6676</td> <td>273</td> </tr> <tr> <td>24.BR.226-6506</td> <td>= 2 x 21.BR.226-6103</td> </tr> <tr> <td>25.BR.226-6436</td> <td>= 2 x 22.BR.226-6866</td> </tr> <tr> <td>26.BR.226-6386</td> <td>= 1 x 22.BR.226-6866+ 1 x 23.BR.226-6676</td> </tr> <tr> <td>27.BR.226-6336</td> <td>= 2 x 23.BR.226-6676</td> </tr> <tr> <td>28.BR.226-6226</td> <td>= 3 x 23.BR.226-6676</td> </tr> <tr> <td>29.BR.226-6176</td> <td>= 4 x 23.BR.226-6676</td> </tr> <tr> <td>30.BR.226-6136</td> <td>= 5 x 23.BR.226-6676</td> </tr> </tbody> </table>	Part number	C	18.BR.226-6203	116	19.BR.226-6153	116	20.BR.226-6123	223	21.BR.226-6103	223	22.BR.226-6866	273	23.BR.226-6676	273	24.BR.226-6506	= 2 x 21.BR.226-6103	25.BR.226-6436	= 2 x 22.BR.226-6866	26.BR.226-6386	= 1 x 22.BR.226-6866+ 1 x 23.BR.226-6676	27.BR.226-6336	= 2 x 23.BR.226-6676	28.BR.226-6226	= 3 x 23.BR.226-6676	29.BR.226-6176	= 4 x 23.BR.226-6676	30.BR.226-6136	= 5 x 23.BR.226-6676																												
Part number	C																																																								
18.BR.226-6203	116																																																								
19.BR.226-6153	116																																																								
20.BR.226-6123	223																																																								
21.BR.226-6103	223																																																								
22.BR.226-6866	273																																																								
23.BR.226-6676	273																																																								
24.BR.226-6506	= 2 x 21.BR.226-6103																																																								
25.BR.226-6436	= 2 x 22.BR.226-6866																																																								
26.BR.226-6386	= 1 x 22.BR.226-6866+ 1 x 23.BR.226-6676																																																								
27.BR.226-6336	= 2 x 23.BR.226-6676																																																								
28.BR.226-6226	= 3 x 23.BR.226-6676																																																								
29.BR.226-6176	= 4 x 23.BR.226-6676																																																								
30.BR.226-6136	= 5 x 23.BR.226-6676																																																								

# Braking Resistors

## 1.6 Parallel connection of braking resistors of the sizes 24...30



## 1.7 Installation instructions

Braking resistors can evolve very high surface temperatures during normal operation. The following points must be considered absolutely for safe operation:

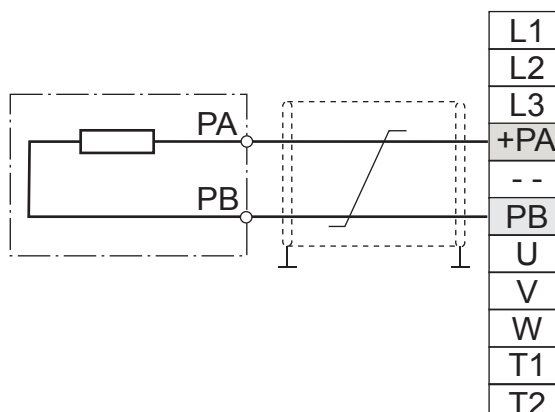
• Select minimum distances to adjacent units in such way that neither fire risk nor malfunctions increased by ambient temperature releases.	
• Sufficient cooling must be available when the unit is installed in a control cabinet.	
• A warning notice "hot surface" must be placed in case of structural measures if a protection against contact for the service personnel cannot be ensured.	
• Connect temperature monitoring of the braking resistors	
• Make fire preventions if necessary.	

## 1.8 Selection of the connection type

Monitored malfunction	Extended temperature monitoring		
	Simple temperature monitoring		
	Without temperature monitoring		
Ramps too short	–	○	○
ON period too long	–	○	○
Wrong dimensioning of the braking resistor	–	○	○
input voltage too high	–	○	○
Generatoric operation	–	○	○ <sup>1)</sup>
Short circuit in the braking transistor	–	–	○
Short circuit in the braking transistor (generating)	–	–	○ <sup>1)</sup>

1) The frequency inverter remains in operation in spite of switched off power supply in generatoric operation. An error must be released here, which leads to the disconnection of the modulation. This can occur e.g. via an additional auxiliary contact at the line contactor K1 (terminals 13/14) at terminals T1/T2 or via digital input. The frequency inverter must be programmed accordingly in each case.

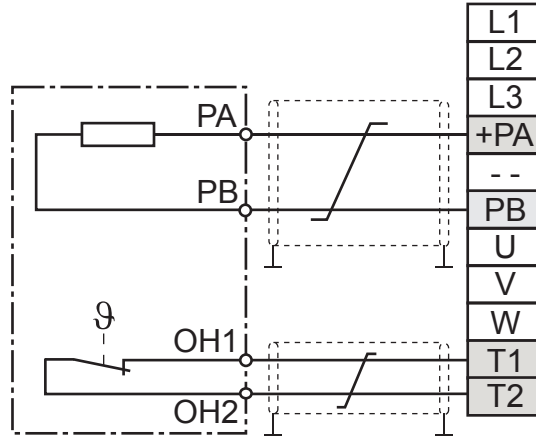
## 1.9 Connection of a braking resistor without temperature monitoring



# Braking Resistors

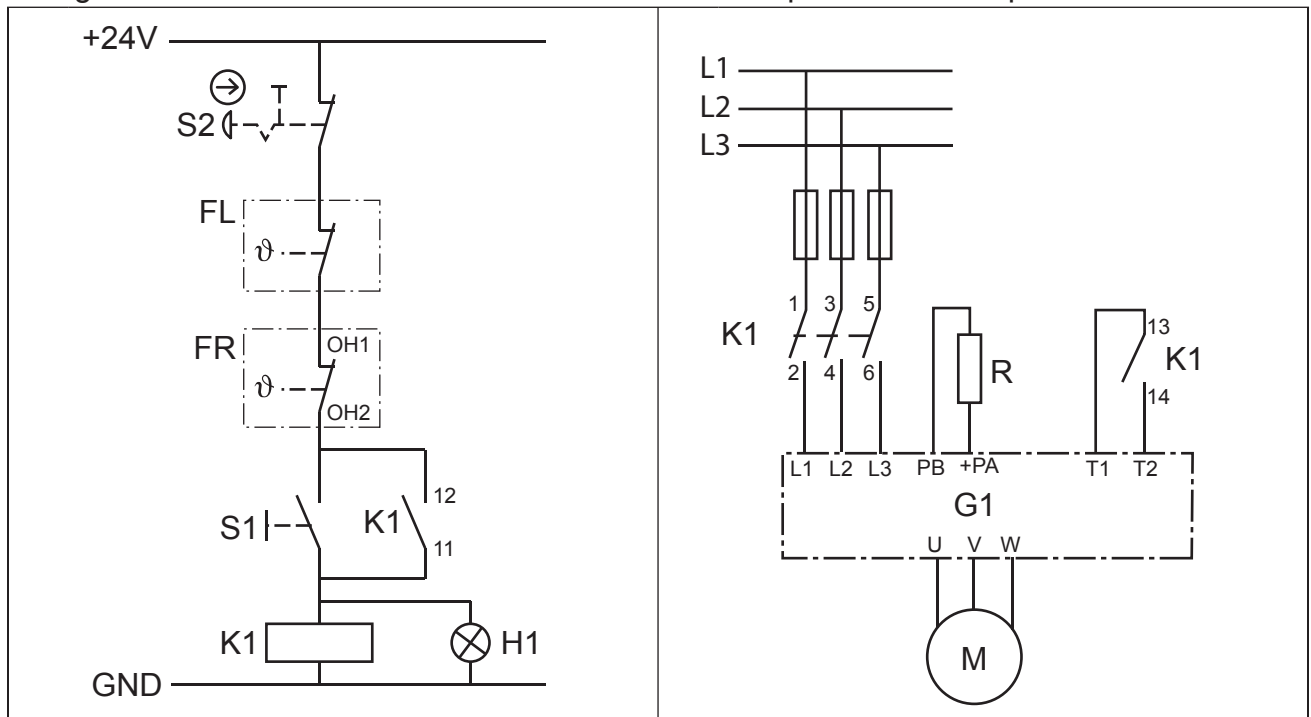
## 1.10 Connection of a braking resistor with simple temperature monitoring

This connection causes malfunctions. A short circuit in the braking transistor is recognized, but it does not lead to the disconnection of the mains voltage. This connection cannot be used without external measures, if increased fire protection is required.



## 1.11 Connection of a braking resistor with extended temperature monitoring

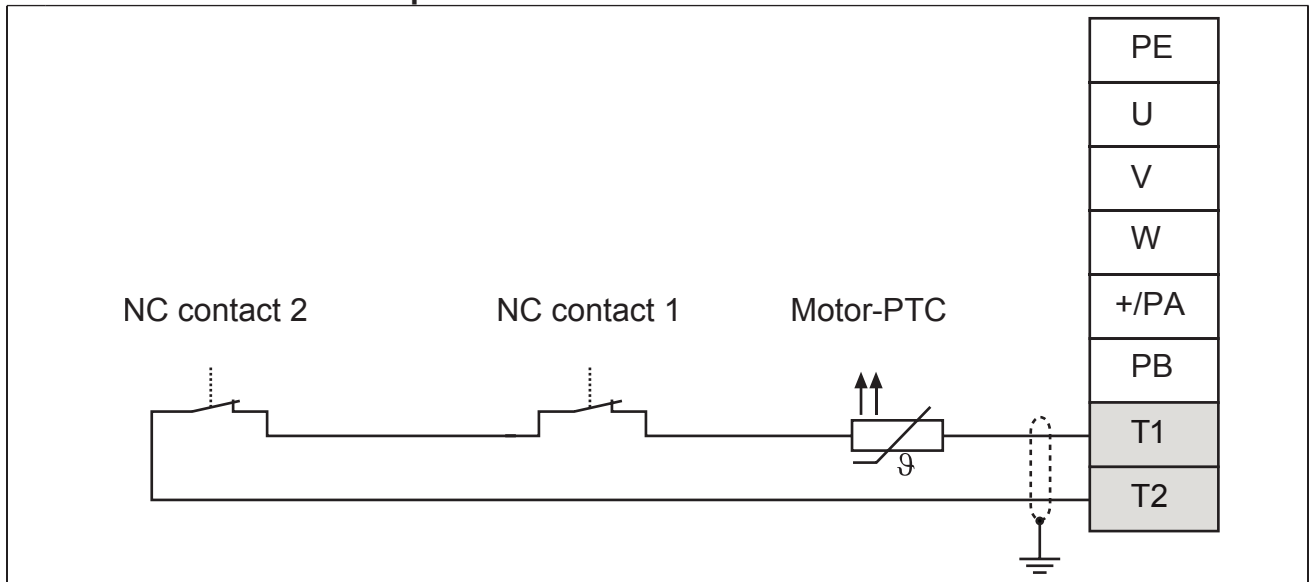
Protection in case of defective braking transistor is only available with switching off the mains voltage. This connection must be used if increased fire protection is required.



K1	Line contactor with auxiliary contacts	M	Motor
S1	Pushbutton or contact of superior control for switching on	FL	Temperature switch of further monitoring objects (e.g. choke)
S2	Emergency stop switch or contact of superior control for switching off	fr	Temperature switch of braking resistor
H1	Control of the tripping or signal for evaluation electronics	R	Braking resistor
G1	Frequency inverter		

## 1.12 Connection of a fault sensing

- Do not lay connection cable with control cables
- Terminals T1 and T2 (conform to DIN EN 60947-8)
- Tripping resistance 1650...4000  $\Omega$
- Reset resistance 750...1650  $\Omega$
- **The evaluation of the input must be activated in the software.**



No temperature switches shall be installed into the fault sensing at units with PT100-/KTY evaluation, because measuring corruptions can occur or the contacts can be simmered. Another protective measure must be used for this units (e.g. programmed digital output leads in switching off of power supply).

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





**Karl E. Brinkmann GmbH**

Försterweg 36-38 • 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 Antriebstechnik GmbH & Co. KG**

Wildbacher Str. 5 • D-08289 Schneeberg  
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281  
mail: [info@keb-combidrive.de](mailto:info@keb-combidrive.de)

**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: [yb.belgien@keb.de](mailto:yb.belgien@keb.de)

**KEB Power Transmission Technology (Shanghai) Co. Ltd.**

Industry Development District  
No. 28 Dongbao Road Song Jiang  
CHN-201613 Shanghai, PR. China  
fon: +86 21 51 099 995 • fax: +86 21 67 742 701  
net: [www.keb.cn](http://www.keb.cn) • 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  
net: [www.keb.cz](http://www.keb.cz) • mail: [info.keb@seznam.cz](mailto:info.keb@seznam.cz)

**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: [yb.espana@keb.de](mailto:yb.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.**

6 Chieftain Business Park, Morris Close  
Park Farm, Wellingborough GB-Northants, NN8 6 XF  
fon: +44 1933 402220 • fax: +44 1933 400724  
net: [www.keb-uk.co.uk](http://www.keb-uk.co.uk) • mail: [info@keb-uk.co.uk](mailto:info@keb-uk.co.uk)

**KEB Italia S.r.l.**

Via Newton, 2 • I-20019 Settimo Milanese (Milano)  
fon: +39 02 33500782 • fax: +39 02 33500790  
net: [www.keb.it](http://www.keb.it) • mail: [kebitalia@keb.it](mailto:kebitalia@keb.it)

**KEB - YAMAKYU 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 Polska**

ul. Budapesztańska 3/16 • PL-80-288 Gdańsk  
fon: +48 58 524 0518 • fax: +48 58 524 0519  
mail: [yb.polska@keb.de](mailto:yb.polska@keb.de)

**KEB Taiwan Ltd.**

No.8, Lane 89, Sec.3; Taichung Kang Rd.  
R.O.C.-Taichung City / Taiwan  
fon: +886 4 23506488 • fax: +886 4 23501403  
mail: [info@keb.com.tw](mailto:info@keb.com.tw)

**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: [yb.korea@keb.de](mailto:yb.korea@keb.de)

**KEB Sverige**

Box 265 (Bergavägen 19)  
S-43093 Hälsö  
fon: +46 31 961520 • fax: +46 31 961124  
mail: [yb.schweden@keb.de](mailto:yb.schweden@keb.de)

**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)