

# COMBIVERT P6

GEBRAUCHSANLEITUNG | INSTALLATION P6 PITCHUMRICHTER  
18/19/23P6 GEHÄUSE G, R

Originalanleitung  
Dokument 20095484 DE 02



## Vorwort

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

### Signalwörter und Auszeichnungen

Bestimmte Tätigkeiten können während der Installation, des Betriebs oder danach Gefahren verursachen. Vor Anweisungen zu diesen Tätigkeiten stehen in der Dokumentation Warnhinweise. Am Gerät oder der Maschine befinden sich Gefahrenschilder. Ein Warnhinweis enthält Signalwörter, die in der folgenden Tabelle erklärt sind:

 <b>GEFAHR</b>	Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu Tod oder schwerer Verletzung führen wird.
 <b>WARNUNG</b>	Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann.
 <b>VORSICHT</b>	Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu leichter Verletzung führen kann.
<b>ACHTUNG</b>	Situation, die bei Nichtbeachtung der Hinweise zu Sachbeschädigungen führen kann.

#### **EINSCHRÄNKUNG**

Wird verwendet, wenn die Gültigkeit von Aussagen bestimmten Voraussetzungen unterliegt oder sich ein Ergebnis auf einen bestimmten Geltungsbereich beschränkt.



Wird verwendet, wenn durch die Beachtung der Hinweise das Ergebnis besser, ökonomischer oder störungsfreier wird.

### Weitere Symbole

- ▶ Mit diesem Pfeil wird ein Handlungsschritt eingeleitet.
- / - Mit Punkten oder Spiegelstrichen werden Aufzählungen markiert.
- => Querverweis auf ein anderes Kapitel oder eine andere Seite.



Hinweis auf weiterführende Dokumentation.  
[www.keb.de/nc/de/suche](http://www.keb.de/nc/de/suche)



### Gesetze und Richtlinien

Die KEB Automation KG bestätigt mit der EU-Konformitätserklärung und dem CE-Zeichen auf dem Gerätetypenschild, dass es den grundlegenden Sicherheitsanforderungen entspricht.

Die EU-Konformitätserklärung kann bei Bedarf über unsere Internetseite geladen werden.

### Gewährleistung und Haftung

Die Gewährleistung und Haftung über Design-, Material- oder Verarbeitungsmängel für das erworbene Gerät ist den allgemeinen Verkaufsbedingungen zu entnehmen.



Hier finden Sie unsere allgemeinen Verkaufsbedingungen.

[www.keb.de/de/agb](http://www.keb.de/de/agb)



Alle weiteren Absprachen oder Festlegungen bedürfen einer schriftlichen Bestätigung.

### Unterstützung

Durch die Vielzahl der Einsatzmöglichkeiten kann nicht jeder denkbare Fall berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen benötigen oder sollten Probleme auftreten, die in der Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Vertretung der KEB Automation KG erhalten.

**Die Verwendung unserer Geräte in den Zielprodukten erfolgt außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegt daher ausschließlich im Verantwortungsbereich des 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 den bestimmungsgemäßen Gebrauch. Sie gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise und Änderungen sind insbesondere aufgrund von technischen Änderungen ausdrücklich vorbehalten. 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 bestimmungsgemäßen Endverwendung des Produktes (Applikation) vom Kunden erfolgen. Sie sind zu wiederholen, auch wenn nur Teile von Hardware, Software oder die Geräteeinstellung modifiziert worden sind.**

### Urheberrecht

Der Kunde darf die Gebrauchsanleitung sowie weitere gerätebegleitenden Unterlagen oder Teile daraus für betriebseigene Zwecke verwenden. Die Urheberrechte liegen bei der KEB Automation KG und bleiben auch in vollem Umfang bestehen.

Dieses KEB-Produkt oder Teile davon können fremde Software, inkl. Freier und/oder Open Source Software enthalten. Sofern einschlägig, sind die Lizenzbestimmungen dieser Software in den Gebrauchsanleitungen enthalten. Die Gebrauchsanleitungen liegen Ihnen bereits vor, sind auf der Website von KEB zum Download frei verfügbar oder können bei dem jeweiligen KEB-Ansprechpartner gerne angefragt werden.

Andere Wort- und/oder Bildmarken sind Marken (™) oder eingetragene Marken (®) der jeweiligen Inhaber.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
Signalwörter und Auszeichnungen .....	3
Weitere Symbole .....	3
Gesetze und Richtlinien .....	4
Gewährleistung und Haftung .....	4
Unterstützung .....	4
Urheberrecht .....	4
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>5</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>8</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>10</b>
<b>Glossar</b> .....	<b>11</b>
<b>Normen für Antriebsstromrichter</b> .....	<b>13</b>
Produktnormen, die direkt für den Antriebsstromrichter gelten: .....	13
Basisnormen, auf die Antriebsstromrichternormen direkt verweisen: .....	13
Normen, die im Umfeld des Antriebsstromrichters verwendet und herangezogen werden: .....	14
<b>1 Grundlegende Sicherheitshinweise</b> .....	<b>15</b>
1.1 Zielgruppe .....	15
1.2 Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung .....	15
1.3 Einbau und Aufstellung .....	16
1.4 Elektrischer Anschluss .....	17
1.4.1 EMV-gerechte Installation .....	18
1.4.2 Spannungsprüfung .....	18
1.4.3 Isolationsmessung .....	19
1.5 Inbetriebnahme und Betrieb .....	19
1.6 Wartung .....	20
1.7 Instandhaltung .....	20
1.8 Entsorgung .....	21
<b>2 Produktbeschreibung</b> .....	<b>22</b>
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	22
2.1.1 Restgefahren .....	22
2.2 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	22
2.3 Produktmerkmale .....	23
2.4 Optionen .....	24
2.5 Typenschlüssel .....	25
<b>3 Technische Daten</b> .....	<b>26</b>
3.1 Betriebsbedingungen .....	26
3.1.1 Klimatische Umweltbedingungen .....	26
3.1.2 Mechanische Umweltbedingungen .....	27
3.1.3 Chemisch/Mechanisch aktive Stoffe .....	27

3.1.4 Elektrische Betriebsbedingungen.....	28
3.1.4.1 Geräteeinstufung.....	28
3.1.4.2 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	28
<b>3.2 Elektrische Daten .....</b>	<b>29</b>
3.2.1 Bremswiderstand.....	30
3.2.2 Sonstige Ein-/Ausgänge des Leistungsteils .....	30
<b>3.3 Überlastfunktionen.....</b>	<b>31</b>
3.3.1 AC-Motor (18/19/23P6).....	31
3.3.1.1 Überlastfunktion (OL) .....	31
3.3.1.2 Überlastfunktion im unteren Drehzahlbereich (OL2) für 18/19P6 .....	32
3.3.1.3 Überlastfunktion im unteren Drehzahlbereich (OL2) für 23P6 .....	33
3.3.2 DC-Motor (19P6 DC).....	34
3.3.2.1 Überlastfunktion (OL).....	34
3.3.2.2 Maximale Ausgangsspannung .....	34
<b>3.4 Abmessungen und Gewichte .....</b>	<b>35</b>
3.4.1 Gehäuse G.....	35
3.4.2 Montageausschnitt Gehäuse G.....	36
3.4.3 Gehäuse R .....	37
3.4.4 Montageausschnitt Gehäuse R.....	38
<b>4 Geräteübersicht .....</b>	<b>39</b>
4.1 Draufsicht Gehäuse G.....	39
4.2 Rückansicht Gehäuse G .....	39
4.3 Vorderansicht Gehäuse G.....	40
4.4 Seitenansichten Gehäuse G.....	40
4.5 Draufsicht Gehäuse R.....	41
4.6 Rückansicht Gehäuse R .....	41
4.7 Vorderansicht Gehäuse R.....	42
4.8 Seitenansichten Gehäuse R .....	42
4.9 Zubehör .....	43
4.9.1 Schirmanschlussschienen.....	43
<b>5 Leistungsteil.....</b>	<b>44</b>
5.1 Klemmenleiste X1A Größe 18/19.....	44
5.2 Klemmenleiste X1B Größe 18/19.....	45
5.3 Klemmenleiste X1A Größe 23.....	46
5.4 Klemmenleiste X1B Größe 23.....	47
5.5 Montage der Anschlusskabel an X1A und X1B .....	48
5.5.1 Graue Klemmen .....	48
5.5.2 Orangene Klemmen (nur 23P6).....	49
5.6 Netzanschluss .....	50
5.7 Motoranschluss .....	51
5.7.1 Anschluss AC-Motor.....	51

5.7.2 Anschluss DC-Motor (nur 19P6 DC) .....	51
5.7.3 Motortemperaturerfassung .....	52
<b>5.8 Bremsenanschluss.....</b>	<b>53</b>
5.8.1 Anschluss einer 24 V-Bremse (nur 18/19P6) .....	53
5.8.2 Anschluss einer Hochvoltbremse .....	53
<b>5.9 Anschluss von Akkus/ Ultrakondensatoren.....</b>	<b>54</b>
<b>5.10 Anschluss eines externen Bremswiderstands .....</b>	<b>55</b>
<b>5.11 Anschluss der internen Heizung .....</b>	<b>55</b>
<b>5.12 Anschluss 24V-Ausgang (nur 23P6) .....</b>	<b>56</b>

## **6 Steuerteil ..... 57**

<b>6.1 Beschreibung der Anzeigen und Bedienelemente .....</b>	<b>57</b>
6.1.1 LEDs für Programmlauf- und Fehleranzeige .....	58
6.1.2 Adresskodierschalter S1.....	58
6.1.3 Echtzeituhr .....	58
<b>6.2 Anschlusshinweise Steuerteil .....</b>	<b>59</b>
6.2.1 Montage von Anschlusslitzten an PUSH IN-Klemmen .....	59
6.2.2 Schirmanschluss .....	60
6.2.3 D-SUB-Buchsen und -Stecker.....	60
<b>6.3 Beschreibung der Anschlüsse .....</b>	<b>61</b>
6.3.1 Steuerklemmleiste X2A .....	61
6.3.1.1 Externe Versorgung der Steuerkarte .....	62
6.3.1.2 Digitale Ausgänge .....	62
6.3.1.3 Temperatureingänge .....	63
6.3.1.4 Analoge Eingänge .....	63
6.3.1.5 Relaisausgang.....	63
6.3.2 Steuerklemmleiste X2B .....	64
6.3.2.1 Digitale Eingänge .....	64
6.3.3 Geberschnittstellen.....	65
6.3.3.1 Pinbelegung Geberkanal 1 (X3A).....	65
6.3.3.2 Pinbelegung Geberkanal 2 (X3B).....	67
6.3.3.3 Geberkabel.....	67
6.3.4 Diagnoseschnittstelle (X6A) .....	68
6.3.5 Ethernet-Schnittstelle (X6B) .....	69
6.3.6 Feldbusschnittstelle (X6C) .....	70
6.3.6.1 PROFIBUS DP .....	70
6.3.6.2 CAN-Bus .....	70
6.3.6.3 Weitere Bussysteme .....	70

## **7 Funktionsübersicht ..... 71**

7.1 Potenzialtrennung .....	71
7.2 Versorgung der digitalen Ein- und Ausgänge.....	72

**8 Zertifizierung ..... 73**

    8.1 CE-Kennzeichnung..... 73

    8.2 UL-Zertifizierung..... 73

    8.3 Weitere Informationen und Dokumentation..... 75

**9 Änderungshistorie..... 76**

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Maximale Abschaltzeit in Abhängigkeit der Überlast bei AC-Motoren ..... 33

Abbildung 2: Ausgangsstrom in Abhängigkeit der Ausgangsfrequenz 18/19P6 ..... 34

Abbildung 3: Ausgangsstrom in Abhängigkeit der Ausgangsfrequenz 23P6 ..... 35

Abbildung 4: Maximale Abschaltzeit in Abhängigkeit des Ausgangsstroms bei DC-Motoren ..... 36

Abbildung 5: Ausgangsspannung in Abhängigkeit des Ausgangsstroms ..... 36

Abbildung 6: Abmessungen und Gewicht des COMBIVERT P6 Gehäuse G ..... 37

Abbildung 7: Montageausschnitt für COMBIVERT P6 Gehäuse G (kundenseitig)..... 38

Abbildung 8: Abmessungen und Gewicht des COMBIVERT P6 Gehäuse R ..... 39

Abbildung 9: Montageausschnitt für COMBIVERT P6 Gehäuse R (kundenseitig)..... 40

Abbildung 10: Draufsicht Gehäuse G ..... 41

Abbildung 11: Rückansicht Gehäuse G ..... 41

Abbildung 12: Vorderansicht Gehäuse G ..... 42

Abbildung 13: Seitenansicht Gehäuse G ..... 42

Abbildung 14: Draufsicht Gehäuse R..... 43

Abbildung 15: Rückansicht Gehäuse R ..... 43

Abbildung 16: Vorderansicht Gehäuse R..... 44

Abbildung 17: Seitenansicht Gehäuse R ..... 44

Abbildung 18: Schirmanschlussschiene Gehäuse G ..... 45

Abbildung 19: Schirmanschlussschiene Gehäuse R ..... 45

Abbildung 20: Klemmleiste X1A Größe 18/19..... 46

Abbildung 21: Klemmleiste X1B Größe 18/19 ..... 47

Abbildung 22: Klemmleiste X1A Größe 23..... 48

Abbildung 23: Klemmleiste X1B Größe 23 ..... 49

Abbildung 24: Graue Klemmen..... 50

Abbildung 25: Orangene Klemmen..... 51

Abbildung 26: Netzanschluss..... 52

Abbildung 27: Motoranschluss AC-Motor..... 53

Abbildung 28: Motoranschluss DC-Motor ..... 53

Abbildung 29: Anschluss eines KTY-Sensors ..... 54

Abbildung 30: Anschluss einer 24 V-Bremse (nur 18/19P6) ..... 55

Abbildung 31: Anschluss einer Hochvoltbremse (Option für 18/19P6)..... 55

Abbildung 32: Anschluss einer Hochvoltbremse (23P6)..... 55

Abbildung 33: Anschluss von Energiespeichern..... 56

Abbildung 34: Anschluss der internen Heizung ..... 57

Abbildung 35: Anschluss 24V-Ausgang (nur 23P6)..... 58

Abbildung 36: Beschreibung der Anzeigen und Bedienelemente ..... 59

Abbildung 37:	Montage von Steuerleitungen .....	61
Abbildung 38:	X2A Steckbare Klemmenleiste mit Federzugklemmen .....	63
Abbildung 39:	Externe Versorgung der Steuerkarte .....	64
Abbildung 40:	Digitale Ausgänge DO 0...DO 7 .....	64
Abbildung 41:	Digitaler Ausgang DO 8 .....	64
Abbildung 42:	Temperatureingänge .....	65
Abbildung 43:	Analoge Eingänge .....	65
Abbildung 44:	Relaisausgang .....	65
Abbildung 45:	X2B steckbare Klemmenleiste mit Federzugklemmen .....	66
Abbildung 46:	Digitale Eingänge .....	66
Abbildung 47:	Geberschnittstellen .....	67
Abbildung 48:	Pinbelegung Geberkanal 1 (X3A) .....	67
Abbildung 49:	Pinbelegung Geberkanal 2 (X3B) .....	69
Abbildung 50:	Beispiel zur Verdrahtung eines Geberkabels .....	69
Abbildung 51:	Diagnoseschnittstelle X6A .....	70
Abbildung 52:	RS232-Kabel für Diagnoseschnittstelle .....	70
Abbildung 53:	PROFIBUS DP-Schnittstelle .....	72
Abbildung 54:	CAN-Bus Schnittstelle .....	72
Abbildung 55:	Potenzialtrennung des COMBIVERT P6 .....	73
Abbildung 56:	Versorgung der digitalen Ein- und Ausgänge .....	74

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Typenschlüssel .....	25
Tabelle 2:	Klimatische Umweltbedingungen.....	26
Tabelle 3:	Mechanische Umweltbedingungen .....	27
Tabelle 4:	Chemisch/Mechanisch aktive Stoffe .....	27
Tabelle 5:	GeräteEinstufung .....	28
Tabelle 6:	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	28
Tabelle 7:	Elektrische Daten.....	29
Tabelle 8:	Bremswiderstand .....	30
Tabelle 9:	Sonstige Ein-/Ausgänge des Leistungsteils .....	30
Tabelle 10:	Schirmanschlussschiene .....	43
Tabelle 11:	Temperaturanzeige mit KTY, PTC oder Pt1000 .....	52
Tabelle 12:	Funktion der Leuchtdioden LED1...LED4.....	58
Tabelle 13:	Aderendhülsen und Abisolierlänge .....	59
Tabelle 14:	Resolver-Spezifikation .....	66

## Glossar

0V	Erdpotenzialfreier Massepunkt	FU	Antriebsstromrichter
1ph	1-phasiges Netz	Gebernachbildung	Softwaregenerierter Geberausgang
3ph	3-phasiges Netz	GND	Bezugspotenzial, Masse
AC	Wechselstrom oder -spannung	GTR7	Bremstransistor
AFE	Ab 07/2019 ersetzt AIC die bisherige Bezeichnung AFE	Hersteller	Der Hersteller ist KEB, sofern nicht anders bezeichnet (z.B. als Maschinen-, Motoren-, Fahrzeug- oder Klebstoffhersteller)
AFE-Filter	Ab 07/2019 ersetzt AIC-Filter die bisherige Bezeichnung AFE-Filter	HF-Filter	Hochfrequenzfilter zum Netz
AIC	Active Infeed Converter	Hiperface	Bidirektionale Geberschnittstelle der Fa. Sick-Stegmann
AIC-Filter	Filter für Active Infeed Converter	HMI	Visuelle Benutzerschnittstelle (Touchscreen)
Applikation	Die Applikation ist die bestimmungsgemäße Verwendung des KEB-Produktes	HSP5	Schnelles, serielles Protokoll
ASCL	Geberlose Regelung von Asynchronmotoren	HTL	Inkrementelles Signal mit einer Ausgangsspannung (bis 30V) -> TTL
Auto motor ident.	Automatische Motoridentifikation; Einmessen von Widerstand und Induktivität	IEC	Internationale Norm
AWG	Amerikanische Kodierung für Leitungsquerschnitte	IP xx	Schutzart (xx für Level)
B2B	Business-to-business	KEB-Produkt	Das KEB-Produkt ist das Produkt welches Gegenstand dieser Anleitung ist
BiSS	Open-Source-Echtzeitschnittstelle für Sensoren und Aktoren (DIN 5008)	KTY	Silizium Temperatursensor (gepolt)
CAN	Feldbussystem	Kunde	Der Kunde hat ein KEB-Produkt von KEB erworben und integriert das KEB-Produkt in sein Produkt (Kunden-Produkt) oder veräußert das KEB-Produkt weiter (Händler)
CDM	Vollständiges Antriebsmodul inkl. Hilfsausrüstung (Schaltschrank)	MCM	Amerikanische Maßeinheit für große Leitungsquerschnitte
COMBIVERT	KEB Antriebsstromrichter	Modulation	Bedeutet in der Antriebstechnik, dass die Leistungshalbleiter angesteuert werden
COMBIVIS	KEB Inbetriebnahme- und Parametrierungssoftware	MTTF	Mittlere Lebensdauer bis zum Ausfall
DC	Gleichstrom oder -spannung	NN	Normalnull
DI	Demineralisiertes Wasser, auch als deionisiertes (DI) Wasser bezeichnet	Not-Aus	Abschalten der Spannungsversorgung im Notfall
DIN	Deutsches Institut für Normung	Not-Halt	Stillsetzen eines Antriebs im Notfall (nicht spannungslos)
DS 402	CiA DS 402 - CAN-Geräteprofil für Antriebe	OC	Überstrom (Overcurrent)
ED	Einschaltdauer	OH	Überhitzung
EMS	Energy Management System	OL	Überlast
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	OSSD	Ausgangsschaltelement; Ausgangssignal, dass in regelmäßigen Abständen auf seine Abschaltbarkeit hin geprüft wird. (Sicherheitstechnik)
EN	Europäische Norm	PDS	Leistungsantriebssystem inkl. Motor und Meßfühler
EnDat	Bidirektionale Geberschnittstelle der Fa. Heidenhain	PE	Schutzerde
Endkunde	Der Endkunde ist der Verwender des Kunden-Produkts	PELV	Sichere Schutzkleinspannung, geerdet
EtherCAT	Echtzeit-Ethernet-Bussystem der Fa. Beckhoff		
Ethernet	Echtzeit-Bussystem - definiert Protokolle, Stecker, Kabeltypen		
FE	Funktionserde		
FSoE	Funktionale Sicherheit über Ethernet		

## GLOSSAR

PFD	Begriff aus der Sicherheitstechnik (EN 61508-1...7) für die Größe der Fehlerwahrscheinlichkeit
PFH	Begriff aus der Sicherheitstechnik (EN 61508-1...7) für die Größe der Fehlerwahrscheinlichkeit pro Stunde
Pt100	Temperatursensor mit $R_0=100\Omega$
Pt1000	Temperatursensor mit $R_0=1000\Omega$
PTC	Kaltleiter zur Temperaturerfassung
PWM	Pulsweitenmodulation (auch Pulsbreitenmodulation)
RJ45	Modulare Steckverbindung mit 8 Leitungen
SCL	Geberlose Regelung von Synchronmotoren
SELV	Sichere Schutzkleinspannung, ungeerdet (<60V)
SIL	Der Sicherheitsintegritätslevel ist eine Maßeinheit zur Quantifizierung der Risikoreduzierung. Begriff aus der Sicherheitstechnik (EN 61508-1...7)
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SS1	Sicherheitsfunktion „Sicherer Halt 1“ gemäß IEC 61800-5-2
SSI	Synchron-serielle Schnittstelle für Geber
STO	Sicherheitsfunktion „sicher abgeschaltetes Drehmoment“ gemäß IEC 61800-5-2
TTL	Inkrementelles Signal mit einer Ausgangsspannung bis 5V
USB	Universell serieller Bus
VARAN	Echtzeit-Ethernet-Bussystem

## Normen für Antriebsstromrichter

### Produktnormen, die direkt für den Antriebsstromrichter gelten:

EN61800-2	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe Teil 2: Allgemeine Anforderungen - Festlegungen für die Bemessung von Niederspannungs-Wechselstrom-Antriebssystemen mit einstellbarer Frequenz (VDE 0160-102, IEC 61800-2)
EN61800-3	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren (VDE 0160-103, IEC 61800-3)
EN61800-5-1	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen (VDE 0160-105-1, IEC 61800-5-1)
EN61800-5-2	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit (VDE 0160-105-2, UL61800-5-2, IEC 22G/264/CD)
UL61800-5-1	Amerikanische Version der EN61800-5-1 mit „National Deviations“

### Basisnormen, auf die Antriebsstromrichternormen direkt verweisen:

EN 55011	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren (IEC/CISPR 11)
EN 55021	Störung von Mobilfunkübertragungen in Gegenwart von Impulsstörgrößen - Verfahren zur Beurteilung der Beeinträchtigung und Maßnahmen zur Verbesserung der Übertragungsqualität (IEC/CISPR/D/230/FDIS)
EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (VDE 0470, IEC 60529)
EN 60664-1	Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1)
EN 60721-3-1	Klassifizierung von Umgebungsbedingungen - Teil 3-1: Klassifizierung von Einflussgrößen in Gruppen und deren Grenzwerte - Hauptabschnitt 1: Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)
EN 60721-3-2	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 2: Transport (IEC 60721-3-2)
EN 60721-3-3	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt (IEC 60721-3-3)
EN 61000-2-1	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2: Environment - Section 1: Description of the environment - Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signalling in public power supply systems
EN 61000-2-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 2-4: Umgebungsbedingungen; Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen in Industrieanlagen (IEC 61000-2-4)
EN 61000-4-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 61000-4-2)
EN 61000-4-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3)
EN 61000-4-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/ Burst (IEC 61000-4-4)
EN 61000-4-5	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 61000-4-5)

## NORMEN FÜR ANTRIEBSSTROMRICHTER

EN61000-4-6	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren - Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder (IEC 61000-4-6)
EN61000-4-34	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-34: Prüf- und Messverfahren - Prüfungen der Störfestigkeit von Geräten und Einrichtungen mit einem Netzstrom > 16 A je Leiter gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen (IEC 61000-4-34)
EN61508-1...7	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme Teil 1...7 (VDE 0803-1...7, IEC 61508-1...7)
EN62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (VDE 0113-50, IEC 62061)
EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1)

### Normen, die im Umfeld des Antriebstromrichters verwendet und herangezogen werden:

DGUV Vorschrift 3	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
DNVGL-CG-0339	Environmental test specification for electrical, electronic and programmable equipments
DIN EN 12502-1...5	Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe - Teil 1...5
DIN IEC 60364-5-54	Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter (IEC 364/1610/CD)
DIN VDE 0100-729	Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 7-729: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art - Bedienungsgänge und Wartungsgänge (IEC 60364-7-729); Deutsche Übernahme HD 60364-7-729
EN 1037	Sicherheit von Maschinen - Vermeidung von unerwartetem Anlauf; Deutsche Fassung EN 1037
EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen (VDE 0113-1, IEC 44/709/CDV)
EN 60439-1	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen (IEC 60439-1)
EN 60947-7-1	Niederspannungsschaltgeräte - Teil 7-1: Hilfseinrichtungen - Reihenklempen für Kupferleiter (IEC 60947-7-1:2009)
EN 60947-8	Niederspannungsschaltgeräte - Teil 8: Auslösegeräte für den eingebauten thermischen Schutz (PTC) von rotierenden elektrischen Maschinen (IEC 60947-8:2003 + A1:2006 + A2:2011)
EN 61373	Bahnanwendungen - Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen - Prüfungen für Schwingen und Schocken (IEC 61373)
EN 61439-1	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 121B/40/CDV:2016); Deutsche Fassung FprEN 61439-1:2016
VGB R 455 P	Wasserbehandlung und Werkstoffeinsatz in Kühlsystemen
DIN EN 60939-1	Passive Filter für die Unterdrückung von elektromagnetischen Störungen - Teil 1: Fachgrundspezifikation (IEC 60939-1:2005 + Corrigendum: 2005)
DIN EN 61373	Bahnanwendungen - Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen - Prüfungen für Schwingen und Schocken (IEC 61373:2010); Deutsche Fassung EN 61373:2010
Germ. Lloyd, 7-2	Environmental test specification for electrical, electronic and programmable equipment and systems (DNVGL Class Guidelines DNVGL-CG-0339)

# 1 Grundlegende Sicherheitshinweise

Die Produkte sind nach dem Stand der Technik und anerkannten sicherheitstechnischen Regeln entwickelt und gebaut. Dennoch können bei der Verwendung funktionsbedingt Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Schäden an der Maschine und anderen Sachwerten entstehen.

Die folgenden Sicherheitshinweise sind vom Hersteller für den Bereich der elektrischen Antriebstechnik erstellt worden. Sie können durch örtliche, länder- oder anwendungsspezifische Sicherheitsvorschriften ergänzt werden. Sie bieten keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise durch den Kunden, Anwender oder sonstigen Dritten führt zum Verlust aller dadurch verursachten Ansprüche gegen den Hersteller.

## ACHTUNG



### Gefahren und Risiken durch Unkenntnis.

- ▶ Lesen Sie die Gebrauchsanleitung!
- ▶ Beachten Sie die Sicherheits- und Warnhinweise!
- ▶ Fragen Sie bei Unklarheiten nach!

## 1.1 Zielgruppe

Diese Gebrauchsanleitung ist ausschließlich für Elektrofachpersonal bestimmt. Elektrofachpersonal im Sinne dieser Anleitung muss über folgende Qualifikationen verfügen:

- Kenntnis und Verständnis der Sicherheitshinweise.
- Fertigkeiten zur Aufstellung und Montage.
- Kenntnis von Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes.
- Verständnis über die Funktion in der eingesetzten Maschine.
- Erkennen von Gefahren und Risiken der elektrischen Antriebstechnik.
- Kenntnis über *DIN IEC 60364-5-54*.
- Kenntnis über nationale Unfallverhütungsvorschriften (z.B. *DGUV Vorschrift 3*).

## 1.2 Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung

Der Transport ist durch entsprechend unterwiesene Personen unter Beachtung der in dieser Anleitung angegebenen Umweltbedingungen durchzuführen. Die Antriebsstromrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen.

Lagern Sie das Produkt nicht

- in der Umgebung von aggressiven und/oder leitfähigen Flüssigkeiten oder Gasen.
- in Bereichen mit direkter Sonneneinstrahlung.
- außerhalb der angegebenen Umweltbedingungen.

### 1.3 Einbau und Aufstellung

**⚠ GEFAHR**



**Nicht in explosionsgefährdeter Umgebung betreiben!**

- ▶ Das Produkt ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung vorgesehen.

**⚠ VORSICHT**



**Bauartbedingte Kanten und hohes Gewicht!**

**Quetschungen und Prellungen!**

- ▶ Nie unter schwebende Lasten treten.
- ▶ Sicherheitsschuhe tragen.
- ▶ Produkt beim Einsatz von Hebwerkzeugen entsprechend sichern.

Um Schäden am und im Produkt vorzubeugen:

- Darauf achten, dass keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden.
- Bei mechanischen Defekten darf das Produkt nicht in Betrieb genommen werden. Die Einhaltung angewandter Normen ist nicht mehr gewährleistet.
- Es darf keine Feuchtigkeit oder Nebel in das Produkt eindringen.
- Das Eindringen von Staub ist zu vermeiden. Bei Einbau in ein staubdichtes Gehäuse ist auf ausreichende Wärmeabfuhr zu achten.
- Einbaulage und Mindestabstände zu umliegenden Elementen beachten. Lüftungsöffnungen nicht verdecken.
- Produkt entsprechend der angegebenen Schutzart montieren.
- Achten Sie darauf, dass bei der Montage und Verdrahtung keine Kleinteile (Bohrspäne, Schrauben usw.) in das Produkt fallen. Dies gilt auch für mechanische Komponenten, die während des Betriebes Kleinteile verlieren können.
- Geräteanschlüsse auf festen Sitz prüfen, um Übergangswiderstände und Funkenbildung zu vermeiden.
- Produkt nicht begehen.
- Die Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

## 1.4 Elektrischer Anschluss

### GEFAHR

#### Elektrische Spannung an Klemmen und im Gerät!

##### Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Niemals am offenen Gerät arbeiten oder offen liegende Teile berühren.
- ▶ Warten bis alle Antriebe zum Stillstand gekommen sind, damit keine generatorische Energie erzeugt werden kann.
- ▶ Bei jeglichen Arbeiten am Gerät Versorgungsspannung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. Auch nach dem Wegschalten der Netzversorgung wird der Antriebsstromrichter für den Notbetrieb weiter über einen Energiespeicher am Zwischenkreis versorgt. Da die Entladung der Energiespeicher unter Umständen mehrere Tage dauern kann, ist die Spannungsfreiheit unbedingt durch Messung an den Eingangsklemmen L1/L2/L3 und BT+/BT- festzustellen. Erst dann dürfen Arbeiten am Gerät durchgeführt werden.
- ▶ Sofern Personenschutz gefordert ist, für Antriebsstromrichter geeignete Schutzvorrichtungen einbauen.
- ▶ Vorgeschaltete Schutzvorrichtungen niemals, auch nicht zu Testzwecken überbrücken.
- ▶ Schutzleiter immer an Antriebsstromrichter und Motor anschließen.
- ▶ Zum Betrieb alle erforderlichen Abdeckungen und Schutzvorrichtungen anbringen.
- ▶ Schaltschrank im Betrieb geschlossen halten.
- ▶ Fehlerstrom: Dieses Produkt kann einen Gleichstrom im Schutzleiter verursachen. Wo für den Schutz im Falle einer direkten oder indirekten Berührung eine Fehlerstrom-Schutzvorrichtung (RCD) oder ein Fehlerstrom-Überwachungsgerät (RCM) verwendet wird, ist auf der Stromversorgungsseite dieses Produktes nur ein RCD oder RCM vom Typ B zulässig.
- ▶ Die Antriebsstromrichter sind für einen ortsfesten Anschluss bestimmt. Schutzleiter sind gemäß den örtlichen Bestimmungen für Ausrüstungen mit hohen Ableitströmen nach [EN 61800-5-1](#), [EN 60204-1](#) oder [DIN IEC 60364-5-54](#) auszulegen.





Wenn beim Errichten von Anlagen Personenschutz gefordert ist, müssen für Antriebsstromrichter geeignete Schutzvorrichtungen benutzt werden.

[www.keb.de/fileadmin/media/Techinfo/dr/tn/ti\\_dr\\_tn-rcd-00008\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Techinfo/dr/tn/ti_dr_tn-rcd-00008_de.pdf)



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. Diese Hinweise sind auch bei CE gekennzeichneten Antriebsstromrichtern stets zu beachten.

Für einen störungsfreien und sicheren Betrieb sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen.
- Leitungsquerschnitte und Sicherungen sind entsprechend der angegebenen Minimal-/ Maximalwerte für die Anwendung durch den Anwender zu dimensionieren.
- Der Anschluss der Antriebsstromrichter ist nur an symmetrische TN-Netze mit einer Spannung Phase (L1, L2, L3) gegen Nulleiter/Erde (N/PE) von maximal 300 V zulässig. Bei Versorgungsnetzen mit höheren Spannungen muss ein entsprechender Trenntransformator vorgeschaltet werden. Bei Nichtbeachtung gilt die Steuerung nicht mehr als PELV-Stromkreis.
- Der Errichter von Anlagen oder Maschinen hat sicherzustellen, dass bei einem vorhandenen oder neu verdrahteten Stromkreis mit PELV die Forderungen erfüllt bleiben.
- Bei Antriebsstromrichtern ohne sichere Trennung vom Versorgungskreis (gemäß [EN 61800-5-1](#)) sind alle Steuerleitungen in weitere Schutzmaßnahmen (z.B. doppelt isoliert oder abgeschirmt, geerdet und isoliert) einzubeziehen.
- Bei Verwendung von Komponenten, die keine potenzialgetrennten Ein-/Ausgänge verwenden, ist es erforderlich, dass zwischen den zu verbindenden Komponenten Potenzialgleichheit besteht (z.B. durch Ausgleichsleitung). Bei Missachtung können die Komponenten durch Ausgleichströme zerstört werden.

### 1.4.1 EMV-gerechte Installation

Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Kunden.



Hinweise zur EMV-gerechten Installation sind hier zu finden.

[www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/emv/0000ndb0000.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/emv/0000ndb0000.pdf)



### 1.4.2 Spannungsprüfung

Eine Prüfung mit AC-Spannung (gemäß [EN 60204-1](#) Kapitel 18.4) darf nicht durchgeführt werden, da eine Gefährdung für die Leistungshalbleiter im Antriebsstromrichter besteht.



Aufgrund der Funkentstörkondensatoren wird sich der Prüfgenerator sofort mit Stromfehler abschalten.



Nach [EN 60204-1](#) ist es zulässig, bereits getestete Komponenten abzuklemmen. Antriebsstromrichter der KEB Automation KG werden gemäß Produktnorm zu 100% spannungsgeprüft ab Werk geliefert.

### 1.4.3 Isolationsmessung

Eine Isolationsmessung (gemäß *EN 60204-1* Kapitel 18.3) mit DC 500V ist zulässig, wenn alle Anschlüsse im Leistungsteil (netzgebundenes Potenzial) untereinander gebrückt sind und alle Steueranschlüsse mit PE gebrückt sind. Der Isolationswiderstand des jeweiligen Produkts ist in den technischen Daten zu finden.

## 1.5 Inbetriebnahme und Betrieb

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie entspricht; *EN 60204-1* ist zu beachten.

### ⚠️ WARNUNG



#### Softwareschutz und Programmierung!

##### Gefährdung durch ungewolltes Verhalten des Antriebes!

- ▶ Insbesondere bei Erstinbetriebnahme oder Austausch des Antriebsstromrichters prüfen, ob Parametrierung zur Applikation passt.
- ▶ Die alleinige Absicherung einer Anlage durch Softwareschutzfunktionen ist nicht ausreichend. Unbedingt vom Antriebsstromrichter unabhängige Schutzmaßnahmen (z.B. Endschalter) installieren.
- ▶ Motoren gegen selbsttätigen Anlauf sichern.

### ⚠️ VORSICHT



#### Hohe Temperaturen am Kühlkörper!

##### Verbrennung der Haut!

- ▶ Heiße Oberflächen berührungssicher abdecken.
- ▶ Falls erforderlich, Warnschilder an der Anlage anbringen.
- ▶ Oberfläche vor Berührung prüfen.
- ▶ Vor jeglichen Arbeiten Gerät abkühlen lassen.

- Während des Betriebes sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.
- Nur für das Gerät zugelassenes Zubehör verwenden.
- Anschlusskontakte, Stromschienen oder Kabelenden nie berühren.



Sofern ein Antriebsstromrichter P6 länger als ein Jahr nicht in Betrieb war, beachten Sie folgende Hinweise.

[www.keb.de/fileadmin/media/Techinfo/dr/tn/ti\\_dr\\_tn-format-capacitors-00009\\_de.pdf](http://www.keb.de/fileadmin/media/Techinfo/dr/tn/ti_dr_tn-format-capacitors-00009_de.pdf)



### Kurzschlussfestigkeit

Die Antriebsstromrichter sind bedingt kurzschlussfest. Nach dem Zurücksetzen der internen Schutzeinrichtungen ist die bestimmungsgemäße Funktion gewährleistet.

Ausnahmen:

- Treten am Ausgang U/V/W wiederholt Erd- oder Kurzschlüsse auf, kann dies zu einem Defekt am Gerät führen.
- Tritt an RB+/RB- ein Erd- oder Kurzschluss auf, kann dies zu einem Defekt am Gerät führen.
- Tritt bei 18/19P6 an BT-, HB+, HB- oder F2 ein Erdschluss auf, kann dies zu einem Defekt am Gerät führen.
- Tritt bei 23P6 an BT- ein Erdschluss auf, kann dies zu einem Defekt am Gerät führen.

## 1.6 Wartung

Die folgenden Wartungsarbeiten sind nach Bedarf, mindestens jedoch einmal pro Jahr, durch eingewiesenes Personal durchzuführen.

- ▶ Anlage spannungsfrei schalten, => „1.4 Elektrischer Anschluss“.
- ▶ Anlage auf lose Schrauben und Stecker überprüfen und ggf. festziehen.
- ▶ Antriebsstromrichter von Schmutz und Staubablagerungen befreien. Dabei besonders auf Kühlrippen und Schutzgitter von Lüftern achten.
- ▶ Ab- und Zuluftfilter vom Schaltschrank überprüfen bzw. reinigen.
- ▶ Funktion der Lüfter des Antriebsstromrichters überprüfen. Bei hörbaren Vibrationen oder Quietschen sind die Lüfter zu ersetzen.

## 1.7 Instandhaltung

Bei Betriebsstörungen, ungewöhnlichen Geräuschen oder Gerüchen informieren Sie eine dafür zuständige Person!

**⚠ GEFAHR**



**Unbefugter Austausch, Reparatur und Modifikationen!**

**Unvorhersehbare Fehlfunktionen!**

- ▶ Die Funktion des Antriebsstromrichters ist von seiner Parametrierung abhängig. Niemals ohne Kenntnis der Applikation austauschen.
- ▶ Modifikation oder Instandsetzung ist nur durch von der KEB Automation KG autorisiertem Personal zulässig.
- ▶ Nur originale Herstellerteile verwenden.
- ▶ Zuwiderhandlung hebt die Haftung für daraus entstehende Folgen auf.

Im Fehlerfall wenden Sie sich an den Maschinenhersteller. Nur dieser kennt die Parametrierung des eingesetzten Antriebsstromrichters und kann ein entsprechendes Ersatzgerät liefern oder die Instandhaltung veranlassen.

## 1.8 Entsorgung

Elektronische Geräte der KEB Automation KG sind für die professionelle, gewerbliche Weiterverarbeitung bestimmt (sog. B2B-Geräte).

Hersteller von B2B-Geräten sind verpflichtet, Geräte, die nach dem 14.08.2018 hergestellt wurden, zurückzunehmen und zu verwerten. Diese Geräte dürfen grundsätzlich nicht an kommunalen Sammelstellen abgegeben werden.



Sofern keine abweichende Vereinbarung zwischen Kunde und KEB getroffen wurde oder keine abweichende zwingende gesetzliche Regelung besteht, können so gekennzeichnete KEB-Produkte zurückgegeben werden. Firma und Stichwort zur Rückgabestelle sind u.a. Liste zu entnehmen. Versandkosten gehen zu Lasten des Kunden. Die Geräte werden daraufhin fachgerecht verwertet und entsorgt.

In der folgenden Tabelle sind die Eintragsnummern länderspezifisch aufgeführt. KEB Adressen finden Sie auf unserer Webseite.

Rücknahme durch	WEEE-Registrierungsnr.	Stichwort:
<b>Deutschland</b>		
KEB Automation KG	EAR: DE12653519	Stichwort „Rücknahme WEEE“
<b>Frankreich</b>		
RÉCYLUM - Recycle point	ADEME: FR021806	Mots clés „KEB DEEE“
<b>Italien</b>		
COBAT	AEE: (IT) 19030000011216	Parola chiave „Ritiro RAEE“
<b>Österreich</b>		
KEB Automation GmbH	ERA: 51976	Stichwort „Rücknahme WEEE“
<b>Spanien</b>		
KEB Automation KG	RII-AEE 7427	Palabra clave "Retirada RAEE"
<b>Tschechische Republik</b>		
KEB Automation KG	RETELA 09281/20-ECZ	Klíčové slovo "Zpětný odběr OEEZ"

Die Verpackung ist dem Papier- und Kartonage-Recycling zuzuführen.

## 2 Produktbeschreibung

Bei der Gerätereihe COMBIVERT P6 handelt es sich um Antriebsstromrichter, die für den Einsatz als Pitchumrichter in Windenergieanlagen entwickelt worden sind. Dort dienen sie zur aktiven Verstellung der Rotorblätter der Windenergieanlage, wodurch die Drehzahl des Rotors sowie die Anlagenleistung geregelt werden kann.

Die COMBIVERT P6 Antriebsstromrichter können als Teil des Sicherheitssystems bei einem Anlagenfehler durch schnelles „Aus-dem-Wind-drehen“ der Rotorblätter die Windenergieanlage vor einer gefährlichen Überdrehzahl schützen bzw. zum Stillstand bringen.

Um diese Sicherheitsfunktion auch bei Netzausfall ausführen zu können, werden zur Stützung Energiespeicher (Akkus oder Ultrakondensatoren) an den P6 angeschlossen.

Der COMBIVERT erfüllt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie. Die harmonisierten Normen der Reihe [EN 61800-5-1](#) für Antriebsstromrichter werden angewendet.

Der COMBIVERT ist ein Produkt mit eingeschränkter Erhältlichkeit nach [EN 61800-3](#). Dieses Produkt kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann es für den Betreiber erforderlich sein, entsprechende Maßnahmen durchzuführen.

Abhängig von der Ausführung sind die Maschinenrichtlinie, EMV-Richtlinie, Niederspannungsrichtlinie sowie weitere Richtlinien und Verordnungen zu beachten.

### 2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der COMBIVERT dient ausschließlich zur Steuerung und Regelung von Drehstrommotoren oder Gleichstrommotoren. Er ist zum Einbau in Windenergieanlagen bestimmt.

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

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

#### **Einschränkung**

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.

#### 2.1.1 Restgefahren

Trotz bestimmungsgemäßen Gebrauch kann der Antriebsstromrichter im Fehlerfall, bei falscher Parametrierung, durch fehlerhaften Anschluss oder nicht fachmännische Eingriffe und Reparaturen unvorhersehbare Betriebszustände annehmen. Dies können sein:

- Falsche Drehrichtung
- Zu hohe oder zu niedrige Motordrehzahl
- Motor läuft in die Begrenzung
- Motor kann auch im Stillstand unter Spannung stehen
- Automatischer Anlauf

### 2.2 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Betrieb anderer elektrischer Verbraucher ist untersagt und kann zur Zerstörung der Geräte führen. Der Betrieb unserer Produkte außerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte führt zum Verlust jeglicher Schadensersatzansprüche.

## 2.3 Produktmerkmale

Diese Gebrauchsanleitung beschreibt folgende Geräte:

Gerätetyp:	Antriebsstromrichter
Serie:	COMBIVERT P6
Leistungsbereich:	18...42 kW / 400V
Gehäuse:	G, R

Der COMBIVERT P6 ist ein „all-in-one“ Antriebsstromrichter für Pitch-Applikationen, der sich durch folgende Merkmale auszeichnet:

- Regelung von Asynchron-, Synchron- und DC-Motoren
- Bremswiderstand integriert
- Ladeschaltung für Ultrakondensatoren / Akkus
- Überwachung von Ultrakondensatoren / Akkus
- Ansteuerung und Versorgung für eine elektromechanische Bremse auf der Motorwelle
- Zwei Geberschnittstellen für Motorgeber und Blattgeber
- Motortemperaturüberwachung mit PTC, KTY oder Pt1000 (Softwareabhängig)
- Eine komplette SPS
- Digitale Ein- und Ausgänge, Relaisausgang (potentialfrei) für Sicherheitskette, Pt100-Eingänge
- Feldbusschnittstelle
- EMV-Filter integriert
- Weiter Betriebstemperaturbereich
- Hohe Vibrationsfestigkeit
- Durchsteckkühlkörper
- Temperaturgesteuerte Lüfter, überwacht und leicht austauschbar

Besondere Funktionen für die Pitch-Applikation:

- Frei programmierbare SPS (nach *IEC 61131*) mit vorbereiteten Funktionsblöcken
- Sicherheitsfahrt mit Stützung aus Ultrakondensatoren / Akkus
- Drehzahlregelung oder Positionsregelung
- Einstellbare Momentengrenze, Rampen sowie S-Kurven (zum Schutz des Getriebes)
- Netzausfallerkennung, Phasenausfallerkennung
- Automatische Reaktion (Sicherheitsfahrt) bei Geberausfall und anderen Fehlern
- Generelle Schutzfunktionen der COMBIVERT Serie gegen Überstrom, Kurzschluss, Erdschluss und Übertemperatur

## 2.4 Optionen

Der Pitchumrichter kann mit folgenden Optionen ausgestattet werden:

- Bremsenversorgung und -ansteuerung 24 V (18/19P6) oder 50...300 V (18/19/23P6)
- Ausgang 24 V/4,2 A für Kundenkomponenten nutzbar, falls keine 24V-Bremse angeschlossen ist (18/19P6)
- Ausgang 24 V/3 A für Kundenkomponenten nutzbar (23P6)
- Bremswiderstand extern für große Leistungen
- Integrierter Heizwiderstand für Cold-Climate-Version und als Feuchte-/Kondensationschutz
- Feuchtesensor, Einbaulagesensor, analoge Eingänge
- Feldbusschnittstelle CANopen, PROFIBUS, Interbus, PROFINET, POWERLINK, EtherCAT
- Lüfterdrehachsen wahlweise in X-, Y- oder Z-Richtung (passend zur Einbaulage)
- Extended Pitch Library für die eingebaute SPS mit folgenden Funktionsblöcken:
  - Reaktion auf Netzausfall (LVRT)
  - Überwachung von Ultrakondensatoren
  - Überwachung von Akkus
  - Überwachung der Sicherungen und der Verkabelung zum Energiespeicher
  - Messung der Kapazität und des Innenwiderstands von Ultrakondensatoren
  - Geregelte Entladung der Ultrakondensatoren (für Service)
  - Fehlerspeicher und Echtzeituhr
  - Datenlogger

## 2.5 Typenschlüssel

<b>xx</b>	<b>P6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x-x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
Feldbusinterface / Software library		0: PROFIBUS <sup>® 3)</sup>		Basic Library			
		1: CANopen <sup>® 2)</sup>					
		2: Interbus					
		3: PROFINET <sup>® 4)</sup> Slave					
		4: POWERLINK Controlled Node					
		5: EtherCAT <sup>® 1)</sup> Slave					
		Extended Pitch Library		A: PROFIBUS <sup>® 3)</sup>			
				B: CANopen <sup>® 2)</sup>			
				C: Interbus			
				D: PROFINET <sup>® 4)</sup> Slave			
				E: POWERLINK Controlled Node			
				F: EtherCAT <sup>® 1)</sup> Slave			
		Mechanische Ausführung		X: Durchsteckversion; Lüfter in X-Richtung			
				Y: Durchsteckversion; Lüfter in Y-Richtung			
				Z: Durchsteckversion; Lüfter in Z-Richtung			
		Elektrische Ausstattung		0: Ohne Heizwiderstände / mit Hochvoltbremse			
1: Ohne Heizwiderstände / ohne Hochvoltbremse							
2: Mit Heizwiderständen 400 V / mit Hochvoltbremse							
3: Mit Heizwiderständen 400 V / ohne Hochvoltbremse							
Spannung, Schaltfrequenz, Softwarestromgrenze, Abschaltstrom		3: 3ph 400 VAC; 4 kHz; 200 %; 240 %					
		C: 3ph 400 VAC; 2 kHz; 230 %; 276 %					
		D: 3ph 400 VAC; 4 kHz; 292 %; 350 %					
		Y: 3ph 400 VAC; Kunden- / Sondergeräte					
Gehäuse		G, R					
Bremswiderstand, Motortyp		Bremswiderstand		Motortyp			
		1: Extern		AC			
		2: 12 Ω (18/19P6) / 5 Ω (23P6)		AC			
		4: 10 Ω		AC			
		9: Extern		DC			
		A: 12 Ω		DC			
		B: 10 Ω		DC			
Steuerung		G: Ohne Sensoren (Feuchte, Einbaulage, analoge Eingänge)					
		H: Mit Sensoren (Feuchte, Einbaulage, analoge Eingänge)					
Baureihe		COMBIVERT P6					
Gerätegröße		18, 19, 23					

Tabelle 1: Typenschlüssel

- 1) EtherCAT<sup>®</sup> ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.
- 2) CANopen<sup>®</sup> ist eine eingetragene Marke der CAN in AUTOMATION - International Users and Manufacturers Group e.V.
- 3) PROFIBUS<sup>®</sup> ist eine eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
- 4) PROFINET<sup>®</sup> ist eine eingetragene Marke der Siemens AG.



Der Typenschlüssel dient nicht als Bestellcode, sondern ausschließlich zur Identifikation!

### 3 Technische Daten

#### 3.1 Betriebsbedingungen

##### 3.1.1 Klimatische Umweltbedingungen

Lagerung	Norm	Klasse	Bemerkungen			
Umgebungstemperatur	EN 60721-3-1	1K4	erweitert auf -40°C...70°C			
Relative Luftfeuchte	EN 60721-3-1	1K3	5...95% (ohne Kondensation)			
Lagerungshöhe	–	–	Max. 3000 m über NN			
Transport	Norm	Klasse	Bemerkungen			
Umgebungstemperatur	EN 60721-3-2	2K3	erweitert auf -40°C...70°C			
Relative Luftfeuchte	EN 60721-3-2	2K3	Max. 95% bei 40°C (ohne Kondensation)			
Betrieb	Norm	Klasse	Bemerkungen			
Umgebungstemperatur	EN 60721-3-3	3K3	Ort	18P6	19P6	23P6
			Am Kühlkörper	-30...60°C	-30...55°C	-30...50°C
			Im Schaltschrank	-30...70°C	-30...65°C	-30...60°C
Relative Luftfeuchte	EN 60721-3-3	3K3	5...85% (ohne Kondensation)			
Schutzart	EN 60529	IP20	Innenteil (Schrankschrank) Schutz gegen Fremdkörper > ø12,5mm Kein Schutz gegen Wasser Nichtleitfähige Verschmutzung, gelegentliche Betauung wenn PDS außer Betrieb ist.			
		IP54	Durchsteckteil (Kühlkörper) Schutz gegen Staubablagerungen im Inneren Vollständiger Berührungsschutz Geschützt gegen Sprühwasser			
Aufstellhöhe	–	–	Max. 3000 m über NN • Ab 1000m ist eine Stromreduzierung von 1% pro 100 m zu berücksichtigen.			

Tabelle 2: Klimatische Umweltbedingungen

### 3.1.2 Mechanische Umweltbedingungen

Lagerung	Norm	Klasse	Bemerkungen
Schwingungsgrenzwerte	<i>EN 60721-3-1</i>	1M3	Schwingungsamplitude 3,0 mm (2...9 Hz) Beschleunigungsamplitude 10 m/s <sup>2</sup> (9...200 Hz)
	<i>EN 61373</i>	–	Bahn
	<i>Germ. Lloyd, 7-2</i>	–	–
Schockgrenzwerte	<i>EN 60721-3-1</i>	1M3	100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms
Transport	Norm	Klasse	Bemerkungen
Schwingungsgrenzwerte	<i>EN 60721-3-2</i>	2M1	Schwingungsamplitude 3,5 mm (2...9 Hz) Beschleunigungsamplitude 10 m/s <sup>2</sup> (9...200 Hz) (Beschleunigungsamplitude 15 m/s <sup>2</sup> (200...500 Hz)) <sup>1)</sup>
	<i>EN 61373</i>	–	Bahn
	<i>Germ. Lloyd, 7-2</i>	–	–
Schockgrenzwerte	<i>EN 60721-3-2</i>	2M1	100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms
Betrieb	Norm	Klasse	Bemerkungen
Schwingungsgrenzwerte	<i>EN 60721-3-3</i>	3M4	Schwingungsamplitude 3,0 mm (2...9 Hz) Beschleunigungsamplitude 10 m/s <sup>2</sup> (9...200 Hz)
	<i>EN 61800-5-1</i>	–	Schwingungsamplitude 0,075 mm (10...57 Hz) Beschleunigungsamplitude 10 m/s <sup>2</sup> (57...150 Hz)
	<i>EN 61373</i>	–	Bahn
	<i>Germ. Lloyd, 7-2</i>	–	–
Schockgrenzwerte	<i>EN 60721-3-3</i>	3M4	100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms

*Tabelle 3: Mechanische Umweltbedingungen*

<sup>1)</sup> Nicht getestet.

### 3.1.3 Chemisch/Mechanisch aktive Stoffe

Lagerung	Norm	Klasse	Bemerkungen	
Kontamination	<i>EN 60721-3-1</i>	Gase	1C2	–
		Feststoffe	1S2	–
Transport	Norm	Klasse	Bemerkungen	
Kontamination	<i>EN 60721-3-2</i>	Gase	2C2	–
		Feststoffe	2S2	–
Betrieb	Norm	Klasse	Bemerkungen	
Kontamination	<i>EN 60721-3-3</i>	Gase	3C2	–
		Feststoffe	3S2	–

*Tabelle 4: Chemisch/Mechanisch aktive Stoffe*

3.1.4 Elektrische Betriebsbedingungen

3.1.4.1 Geräteeinstufung

Anforderung	Norm	Klasse	Bemerkungen
Überspannungskategorie	EN 61800-5-1	II	Nur für den Heizungsstromkreis => „5.11 Anschluss der internen Heizung“
		III	–
Verschmutzungsgrad	EN 60664-1	2	Nichtleitfähige Verschmutzung, gelegentliche Betauung wenn PDS außer Betrieb ist

*Tabelle 5: Geräteeinstufung*

3.1.4.2 Elektromagnetische Verträglichkeit

EMV-Störaussendung	Norm	Klasse		Bemerkungen
Leitungsgebundene Störungen	EN 61800-3	C2		–
Abgestrahlte Störungen	EN 61800-3	C2		–
Störfestigkeit	Norm	Pegel		Bemerkungen
Statische Entladungen <sup>1)</sup>	EN 61000-4-2	8 kV		AD (Luftentladung)
		4 kV		CD (Kontaktentladung)
Burst - Anschlüsse für prozessnahe Mess- und Regelfunktionen und Signalschnittstellen	EN 61000-4-4	2 kV		–
Burst - AC - Leistungsschnittstellen	EN 61000-4-4	4 kV		–
Surge - Leistungsschnittstellen	EN 61000-4-5	1 kV		Phase-Phase
		2 kV		Phase-Erde
Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder	EN 61000-4-6	10 V		0,15...80 MHz
Elektromagnetische Felder	EN 61000-4-3	Standard	Safety	80 MHz...1 GHz 1...2 GHz 2...2,7 (6) GHz
		10 V/m	20 V/m	
		3 V/m	10 V/m	
Spannungsschwankungen/ -einbrüche <sup>2)</sup>	EN 61000-2-1	–		-15%...+10 %
	EN 61000-4-34	–		Klasse 3
Frequenzänderungen <sup>2)</sup>	EN 61000-2-4	–		≤ 2 %
Spannungsabweichungen <sup>2)</sup>	EN 61000-2-4	–		±10 %
Spannungsunsymmetrien	EN 61000-2-4	–		≤ 3 %

*Tabelle 6: Elektromagnetische Verträglichkeit*

<sup>1)</sup> Sofern der Antriebsstromrichter nicht in einem geschlossenen Schaltschrank eingebaut ist und die elektrischen Anschlüsse während des Betriebs zugänglich sind, sind zusätzliche ESD-Schutzmaßnahmen erforderlich. Details auf Anfrage.

<sup>2)</sup> Bei den hier angegebenen Grenzwerten laut Norm darf der P6 betrieben werden. Darüber hinaus darf er auch bis zu den Grenzen (=> „3.2 Elektrische Daten“) betrieben werden, insbesondere bei Anschluss eines Energiespeichers (Ultrakondensatoren / Akkus).

## 3.2 Elektrische Daten

Gerätegröße		18	19	19 DC <sup>1)</sup>	23
Gehäuse		G			R
Netzphasen		3			3
Ausgangsbemessungsleistung	@ 400 V	$P_{out}$ / kW			18
	@ 480 V	$P_{out}$ / kW			22
Ausgangsbemessungsstrom AC	<sup>2)</sup> $I_{out}$ / A	45	52	–	120
Maximalstrom AC bei 0 Hz für 3 s	<sup>3)</sup> $I_{OL_0}$ / A	60	83	–	280 <sup>4)</sup>
Maximalstrom AC bei $\geq 6$ Hz für 3 s	<sup>5)</sup> $I_{OL}$ / A	90	120	–	350 <sup>4)</sup>
Abschaltstrom	$I_{oc}$ / A	108	144	–	420
Ausgangsbemessungsstrom DC	$I_{out\_dc}$ / A	–	–	52	–
Maximalstrom DC für 12 s	$I_{OL\_dc}$ / A	–	–	120	–
Bemessungsstrom für Nebenschlusswicklung	$I_{F2}$ / A	–	–	5	–
Eingangsbemessungsstrom	$I_{in}$ / A	28			75
Max. zulässige Netzsicherung gG oder LS-Schalter mit Charakteristik C, D oder K	$I_{fuse}$ / A	50			100
Bemessungsschaltfrequenz	$f_{SN}$ / kHz	4	2		4
Max. Schaltfrequenz	$f_{S\_max}$ / kHz	4	4 (bei $I_{out} < 45A$ )		4 (bei $I_{out} < 190A$ )
Min. Schaltfrequenz	$f_{S\_min}$ / kHz	2			
Verlustleistung bei Bemessungsbetrieb	<sup>6)</sup> $P_D$ / kW	410	460		1160
Max. Kühlkörpertemperatur	$t_{max}$ / °C	90			
Max. Motorleitungslänge geschirmt	$l$ / m	10			15
Eingangsbemessungsspannung	$U_N$ / V	400			
Eingangsspannungsbereich	$U_{in}$ / V	320...528 $\pm 0$			
Eingangsspannung bei DC-Notstromversorgung	$U_{in\_dc}$ / V	$U_{in}$ bis herunter zu 150			
Netzfrequenz	$f_N$ / Hz	47...62			45...65
Ausgangsspannung	$U_{out}$ / V	3AC 0... $U_{in}$	0...1,3* $U_{in}$		3AC 0... $U_{in}$
Ausgangsspannung bei DC-Notstromversorgung	$U_{out}$ / V	3AC 0... $U_{in\_dc} / \sqrt{2}$	0... $U_{in\_dc}$		3AC 0... $U_{in\_dc} / \sqrt{2}$
Ausgangsfrequenz	$f_{out}$ / Hz	0...200			
Isolationswiderstand @ $U_{dc} = 500V$	$R_{iso}$ / M $\Omega$	>0,5			>1,1

Tabelle 7: Elektrische Daten

- <sup>1)</sup> Geräteausführung für DC-Motoren => „2.5 Typenschlüssel“.
- <sup>2)</sup> Im Dauerbetrieb darf die **Ausgangsbemessungsleistung** des Antriebsstromrichters nicht überschritten werden, daher ist bei Ausgangsspannungen > AC 200 V (19P6 und 23P6) bzw. > AC 230 V (18P6) eine Reduzierung des **Ausgangsstroms** erforderlich. In der Applikation als Pitchumrichter tritt dieser Betriebsfall nicht im Dauerbetrieb auf; daher sind hier keine Maßnahmen erforderlich.
- <sup>3)</sup> Max. Strom vor Ansprechen der Überlastfunktion (OL2).
- <sup>4)</sup> Bei Ausgangsstrom > 190A reduziert der Antriebsstromrichter die Schaltfrequenz arbeitspunktabhängig auf 2 kHz.
- <sup>5)</sup> Bei den geregelten Systemen sind 5% als Regelreserve abzuziehen.
- <sup>6)</sup> Berechnete Verlustleistung Schaltschrankseite + Kühlkörperseite, bei 50% Ausgangsspannung, 100% Ausgangsstrom und Bemessungsschaltfrequenz. Bei kleineren Motoren ist die Verlustleistung geringer.



Die technischen Daten sind für Pitchmotoren ausgelegt. Bei Verwendung anderer Motore setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.

### 3.2.1 Bremswiderstand

Die Geräte können mit unterschiedlichen Bremswiderständen ausgestattet sein. Die Ausstattung wird in der 6. Stelle der Materialnummer angegeben, => „2.5 Typenschlüssel“.

Gerätegröße		18 / 19 / 19 DC <sup>1)</sup>				23	
		1	2	4	B	1	2
6. Stelle der Materialnummer							
Bremswiderstand (integriert)	$R_B / \Omega$	–	12	10	10	–	5
Energieaufnahmevermögen Bremswiderstand (integriert)	<sup>2)</sup> $E_B / \text{kJ}$	–	12	35	20	–	56
Dauerleistung Bremswiderstand (integriert)	$P_B / \text{W}$	–	320		–	900	
Min. Bremswiderstand (extern)	$R_{B\_min} / \Omega$	8	–		5	–	
Max. zulässige mittlere Bremsleistung über 120s (extern)	$P_{AV\_max} / \text{kW}$	17	–		11	–	

Tabelle 8: Bremswiderstand

<sup>1)</sup> Geräteausführung für DC-Motoren => „2.5 Typenschlüssel“.

<sup>2)</sup> Energieaufnahmevermögen innerhalb von 1s; Wiederholung alle 120s zulässig.



Diese Daten gelten für Geräte, die ab 2019 gefertigt wurden.

#### EINSCHRÄNKUNG

Kundenspezifische Geräte („Y“ an 8. Stelle der Materialnummer oder „Rev. 0A“ nach der Materialnummer) können mit anderen Bremswiderständen ausgestattet sein.

### 3.2.2 Sonstige Ein-/Ausgänge des Leistungsteils

Gerätegröße		18	19	19 DC <sup>1)</sup>	23
		Max. Ladestrom der Energiespeicher	$I_{chrg} / \text{A}$		5
Max. Ladespannung der Energiespeicher	<sup>2)</sup> $U_{chrg} / \text{V}$		493		
Max. Strom am 24 V-Bremsenausgang	$I_{out\_BR} / \text{A}$		4,2		–
Max. Strom am 50...300V-Bremsenausgang	$I_{out\_HV} / \text{A}$		0,7		1,4 / 1,0 <sup>3)</sup>
Max. Spannung am 50...300V-Bremsenausgang	<sup>2)</sup> $U_{out\_HV} / \text{V}$		450		
Max. Strom am 24 V-Ausgang	$I_{out\_24} / \text{A}$		–		3
Bemessungsspannung interne Heizung	$U_H / \text{V}$		400		
Bemessungsleistung interne Heizung	$P_H / \text{W}$		150		320

Tabelle 9: Sonstige Ein-/Ausgänge des Leistungsteils

<sup>1)</sup> Geräteausführung für DC-Motoren => „2.5 Typenschlüssel“.

<sup>2)</sup> Wenn die Zwischenkreisspannung ausreichend ist.

<sup>3)</sup> 1,4 (Übererregung) / 1,0 (Bemessungsstrom).

### 3.3 Überlastfunktionen

Bei Antriebsstromrichtern ab Firmwareversion 2.2.0.43 gültig.

Die in der Praxis erreichbare Überlastdauer hängt wesentlich von den Kühlbedingungen ab. Der Überlastschutz des Antriebsstromrichters wird durch folgende Ursachen ausgelöst:

- Zulässige Kühlkörpertemperatur wird überschritten, führt zur Fehlermeldung „OH (Fehler! Übertemperatur Kühlkörper)“.
- Überschreitung der Abschaltzeit führt zur Fehlermeldung „OL (Fehler! Überlast)“, => „Abbildung 1: Maximale Abschaltzeit in Abhängigkeit der Überlast bei AC-Motoren“.

#### 3.3.1 AC-Motor (18/19/23P6)

##### 3.3.1.1 Überlastfunktion (OL)

Die OL-Funktion schützt den Antriebsstromrichter gegen dauerhafte Überlastung. Abhängig von der Kühlung kann ein langfristiger Betrieb im Überlastbereich dazu führen, dass der Fehler „ERROR overheat powmod.“ (Übertemperatur Leistungshalbleiter) den Antrieb schon vor dem Ansprechen der OL-Funktion abschaltet.

Folgende Grafik zeigt die Abschaltzeit in Abhängigkeit der jeweils konstanten Überlast:

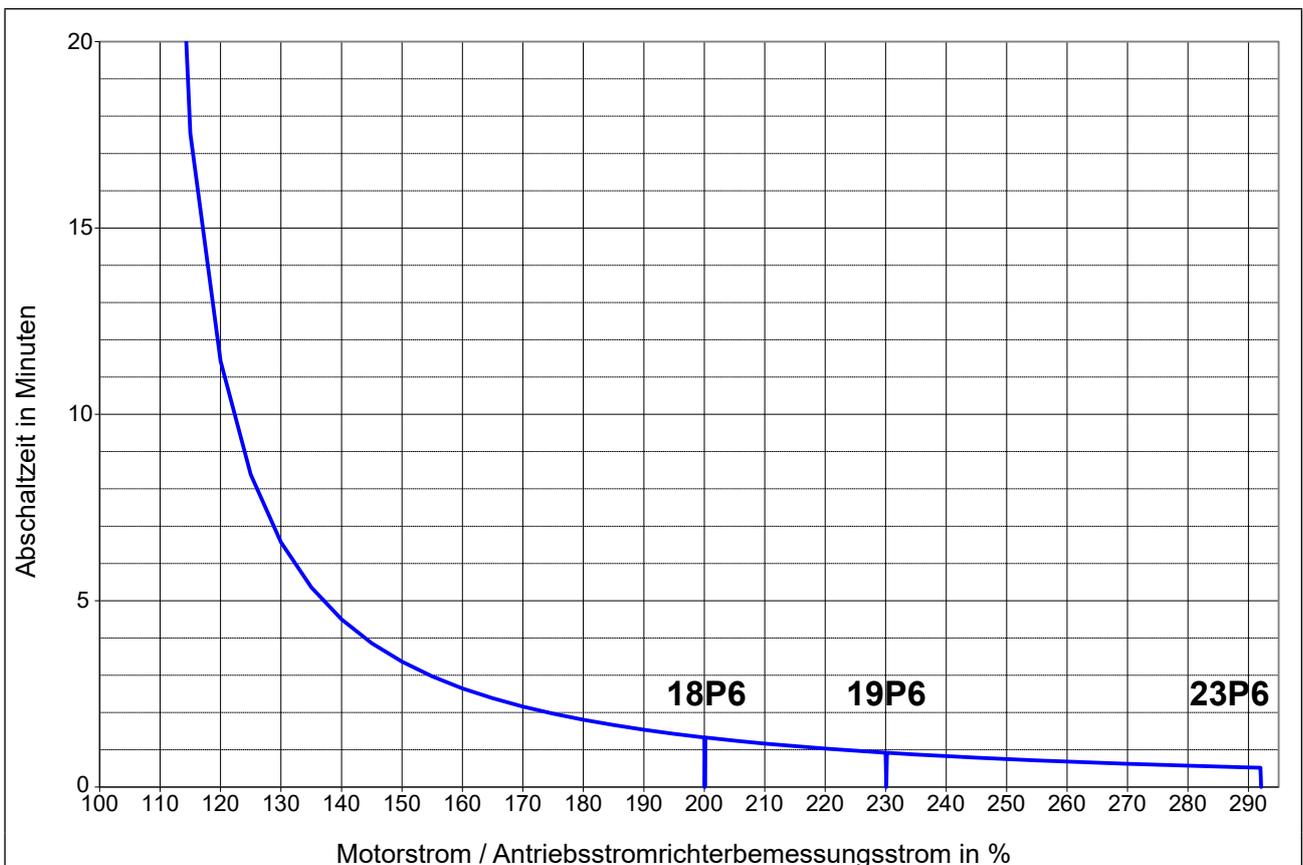
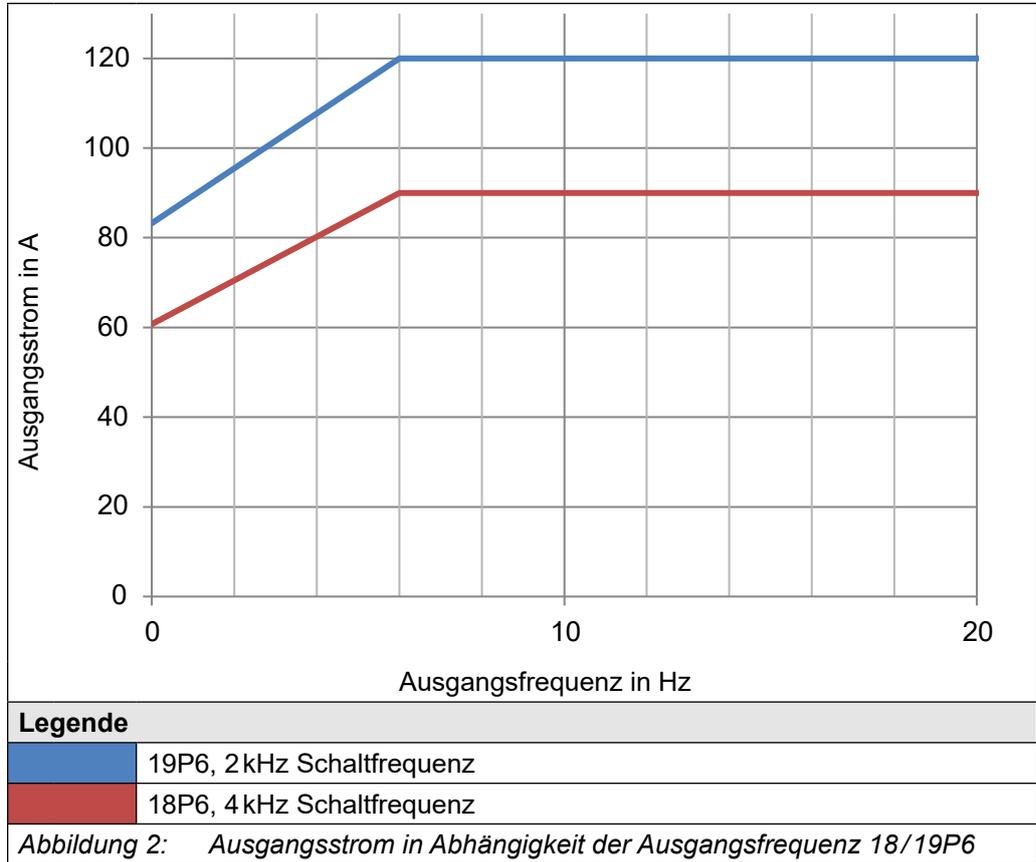


Abbildung 1: Maximale Abschaltzeit in Abhängigkeit der Überlast bei AC-Motoren

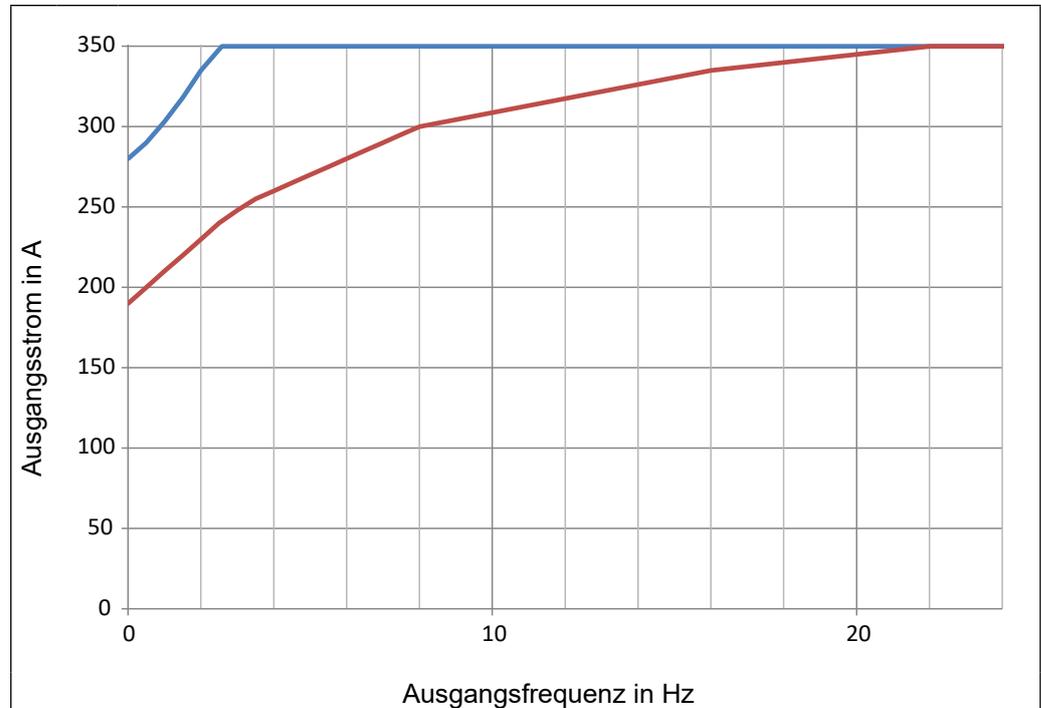
3.3.1.2 Überlastfunktion im unteren Drehzahlbereich (OL2) für 18/19P6

Im unteren Drehzahlbereich hängt der zulässige Ausgangsstrom von der Ausgangsfrequenz ab. Je nach Einstellung von Parameter is14 wird bei Überschreitung des Ausgangsstroms der Fehler E.OL2 ausgelöst oder der Ausgangsstrom begrenzt.



3.3.1.3 Überlastfunktion im unteren Drehzahlbereich (OL2) für 23P6

Im unteren Drehzahlbereich hängt der zulässige Ausgangsstrom von der Ausgangsfrequenz ab. Je nach Einstellung von Parameter is14 wird bei Überschreitung des Ausgangsstroms der Fehler E.OL2 ausgelöst oder der Ausgangsstrom begrenzt.



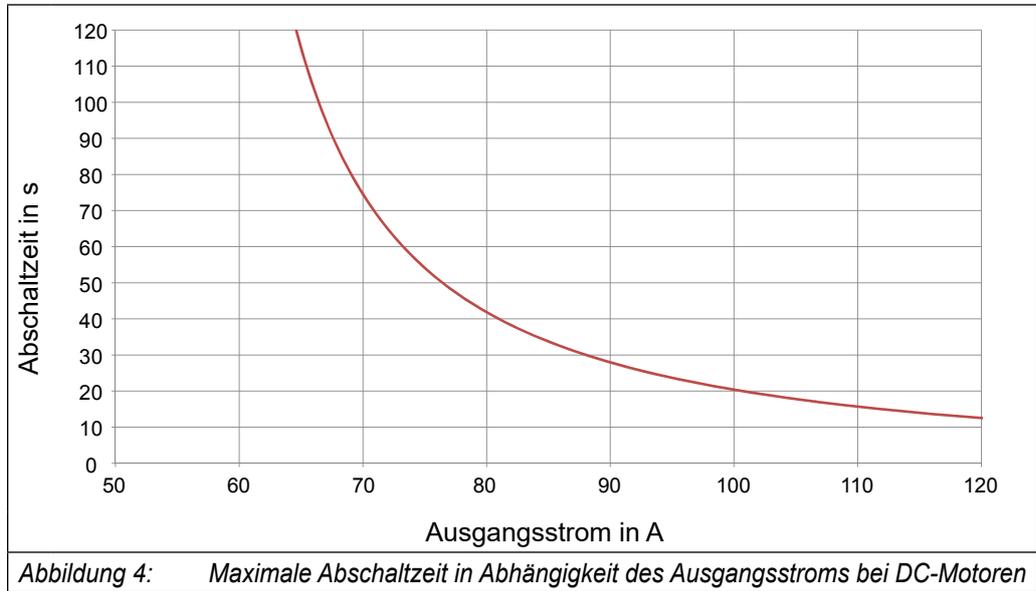
**Legende**

- 23P6, 2 kHz Schaltfrequenz
- 23P6, 4 kHz Schaltfrequenz

Abbildung 3: Ausgangsstrom in Abhängigkeit der Ausgangsfrequenz 23P6

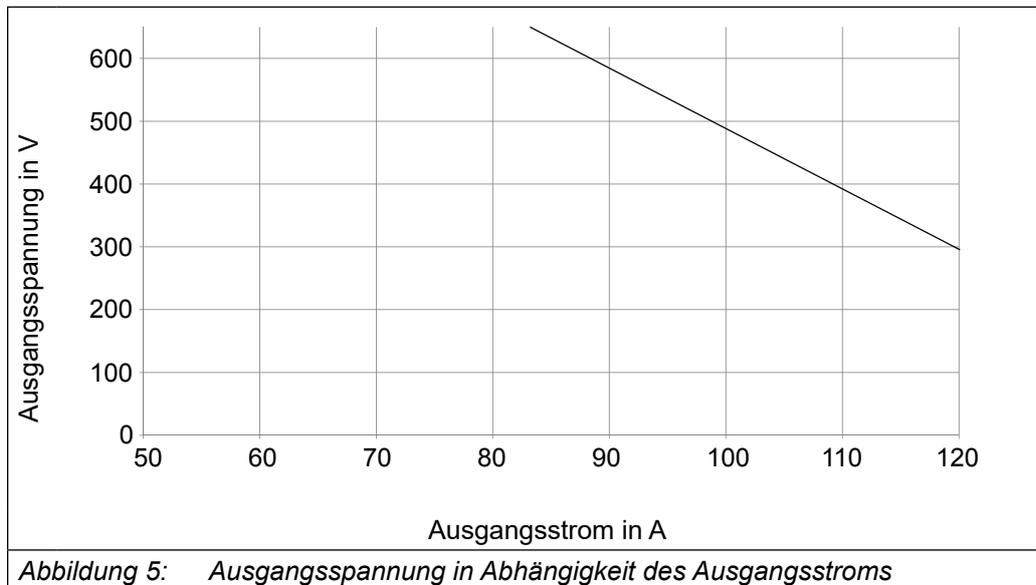
3.3.2 DC-Motor (19P6 DC)

3.3.2.1 Überlastfunktion (OL)



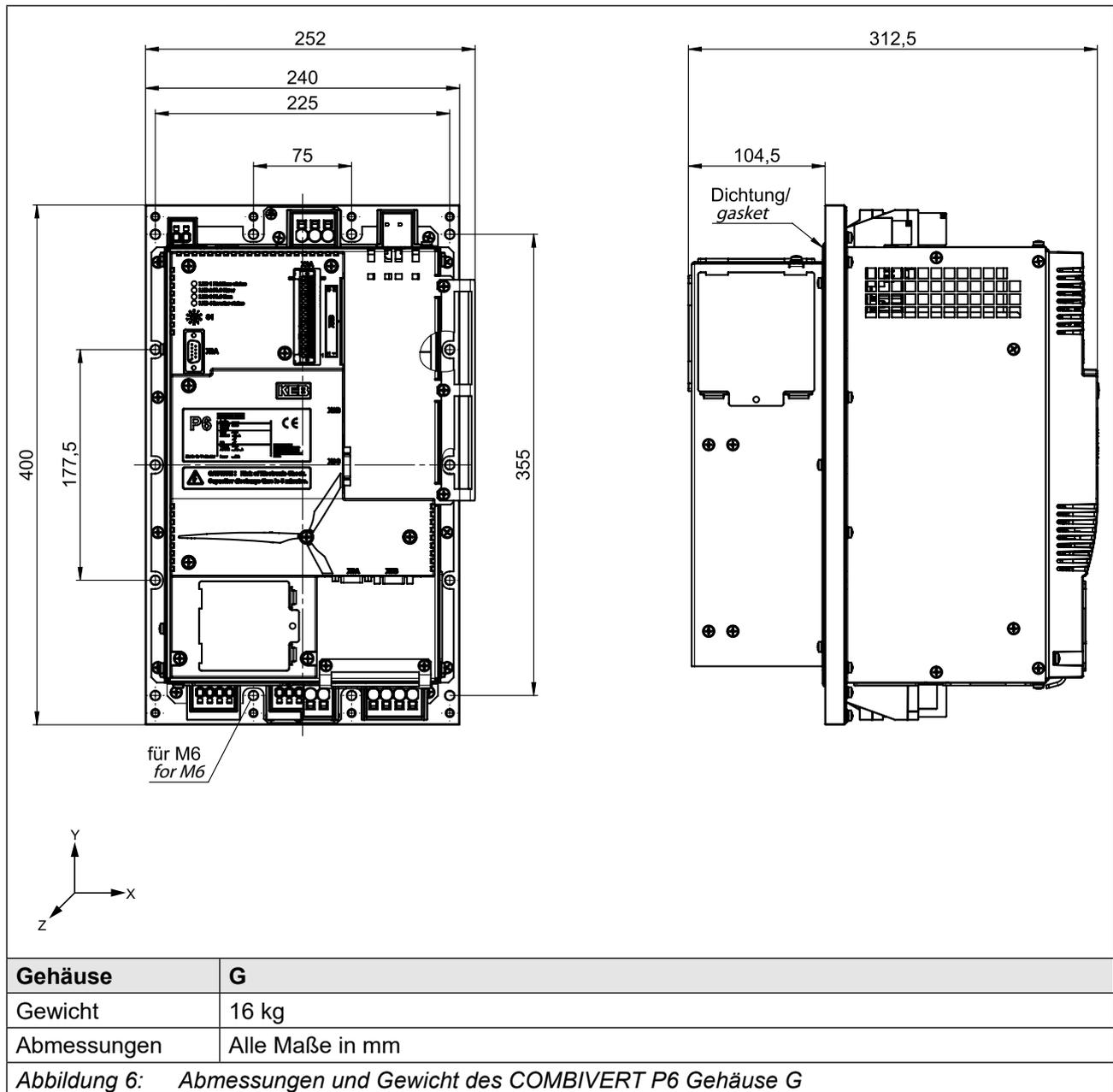
3.3.2.2 Maximale Ausgangsspannung

Die maximale Ausgangsspannung in Abhängigkeit vom Ausgangsstrom wird in folgender Kennlinie dargestellt. Die Ausgangsspannung kann maximal das 1,3-fache der Eingangsspannung  $U_{in}$  betragen.



### 3.4 Abmessungen und Gewichte

#### 3.4.1 Gehäuse G



3.4.2 Montageausschnitt Gehäuse G

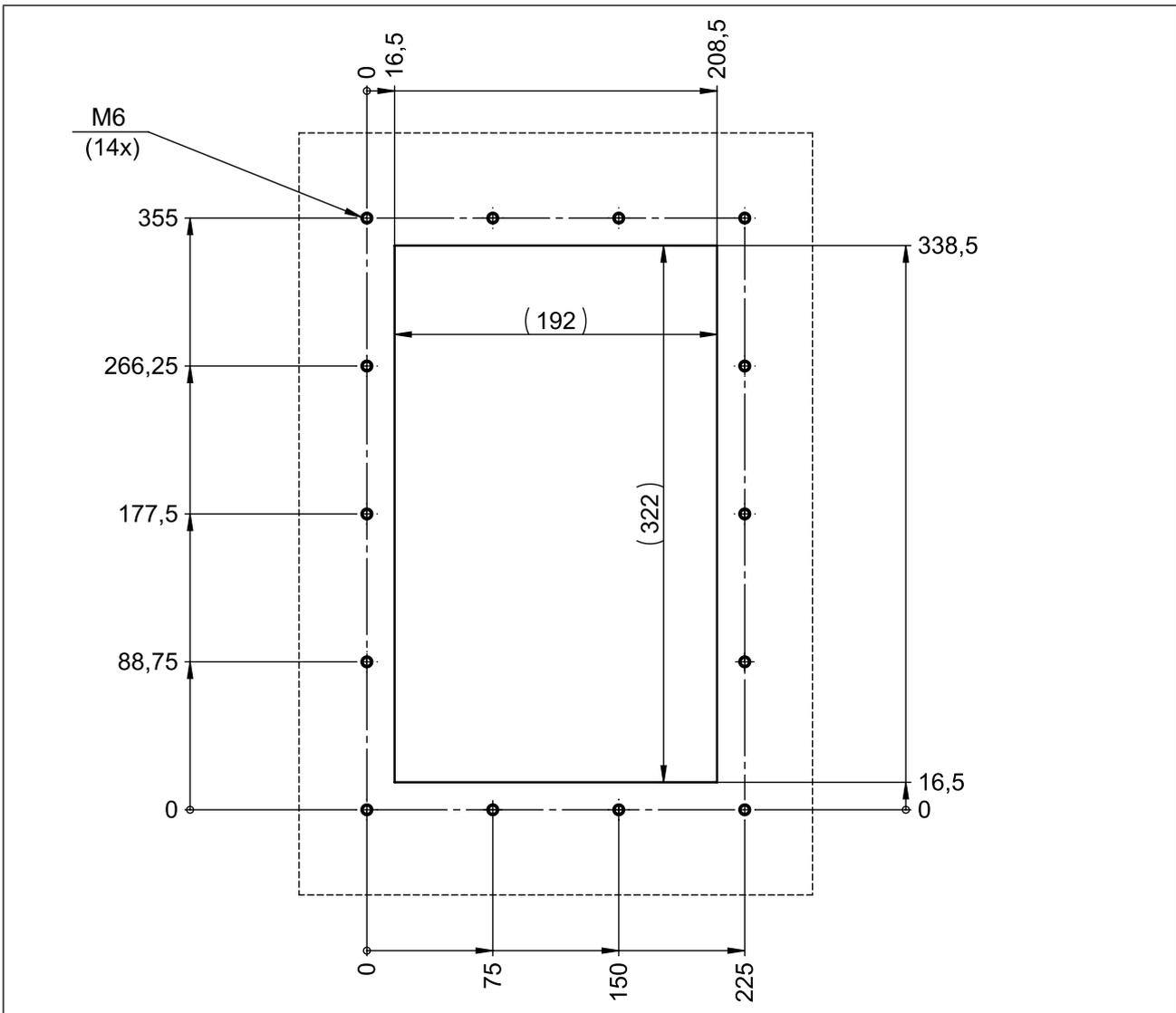
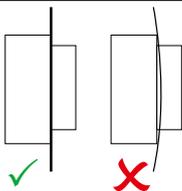


Abbildung 7: Montageausschnitt für COMBIVERT P6 Gehäuse G (kundenseitig)

**ACHTUNG**



**Auf richtige Materialstärke achten!**

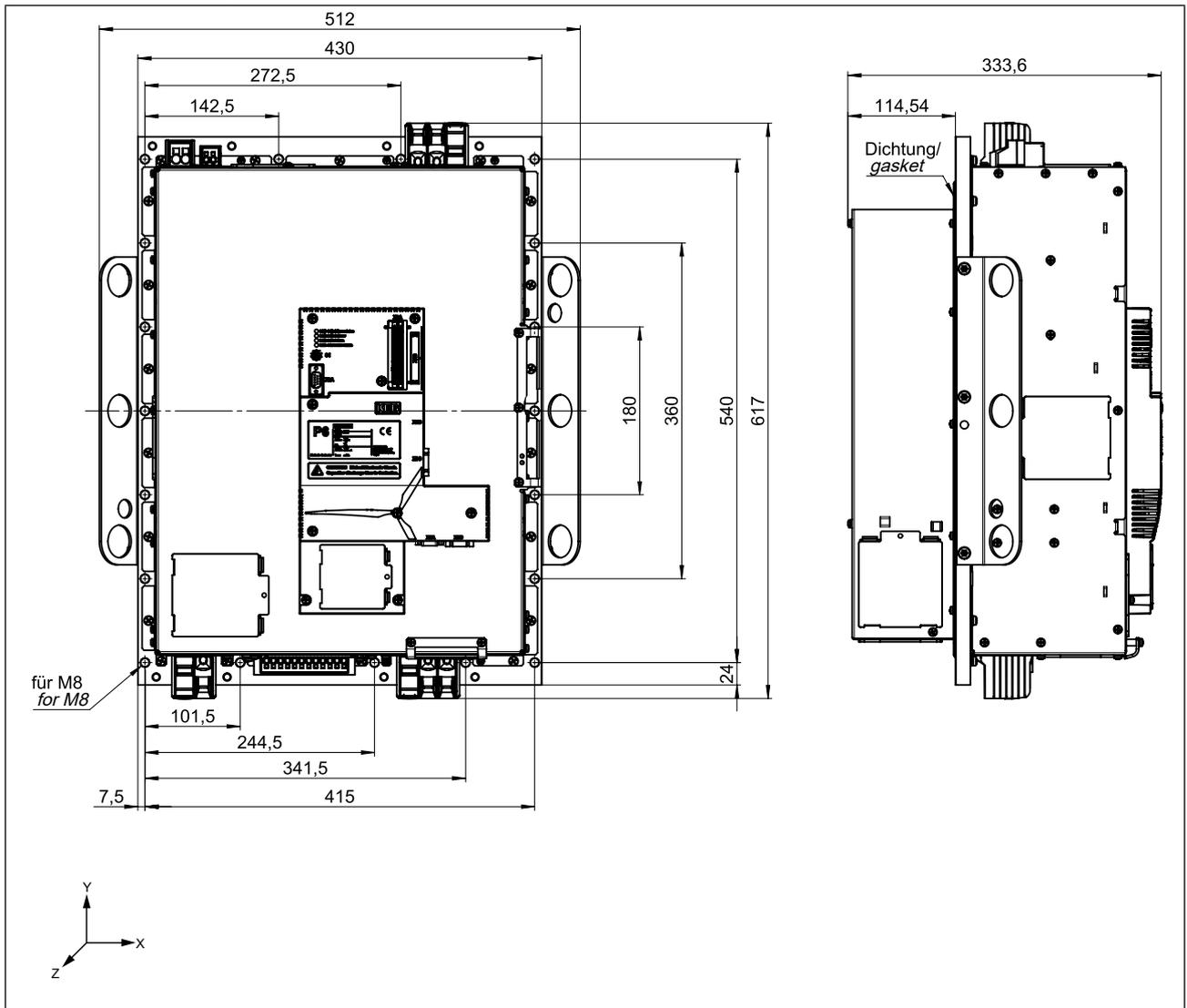
Die Materialstärke der Schrankrückwand und die Befestigung müssen so gewählt werden, dass sich das Material nicht verbiegt. In Verbindung mit der Gummidichtung des P6 wird damit die Schutzart IP54 eingehalten. Wenn die Materialstärke 8 mm (18/19P6) bzw. 14 mm (23P6) überschreitet, muss beim Tausch des Kühlkörperlüfters erst der P6 aus dem Schaltschrank ausgebaut werden.

**ACHTUNG**

**Lüfterrichtung beachten!**

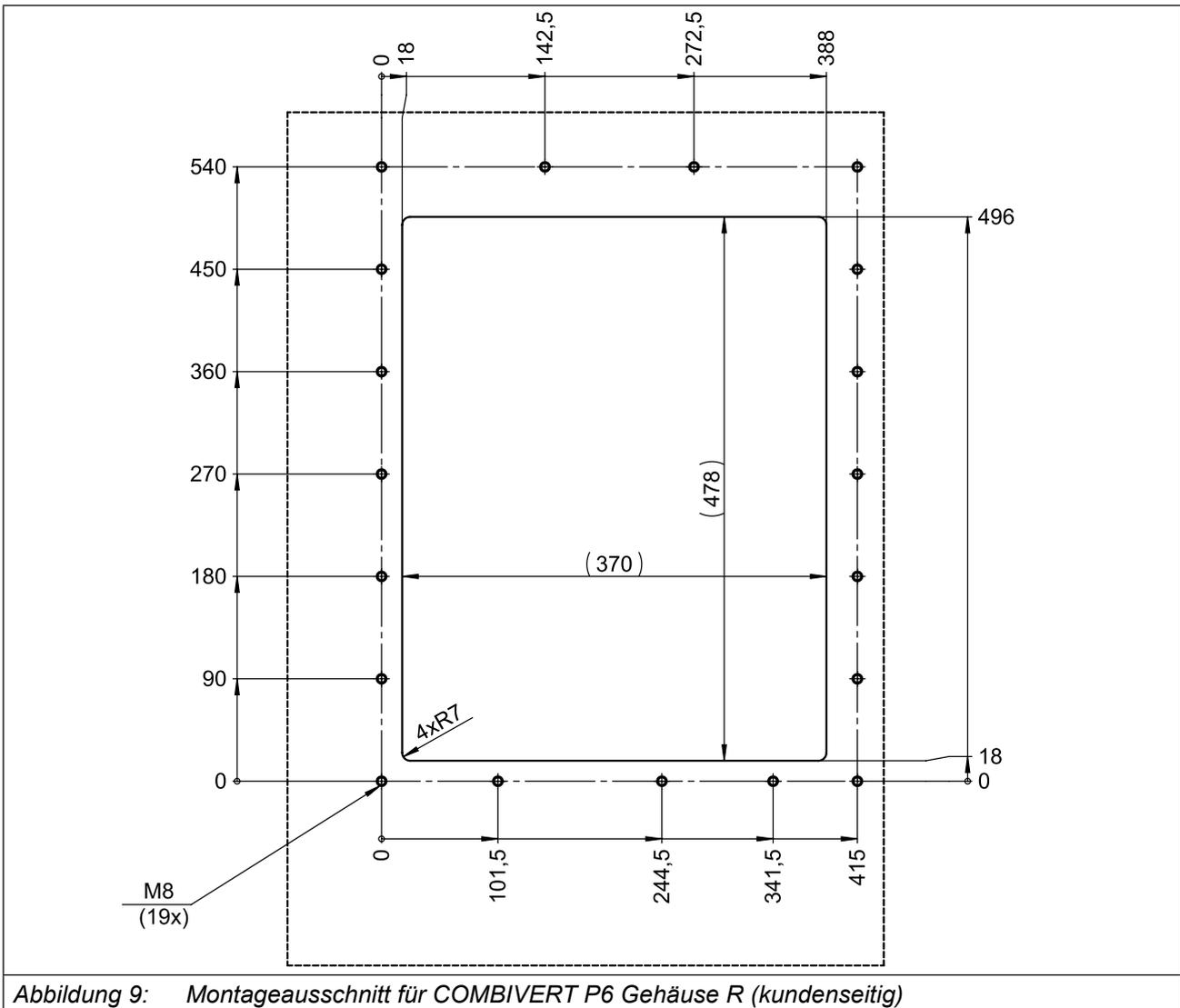
Die Montage des Antriebsstromrichters im Schaltschrank und dessen Montage in der Windenergieanlage müssen so erfolgen, dass die Lüfterachse des Antriebsstromrichters parallel zur Drehachse der Nabe der WEA ist.

3.4.3 Gehäuse R

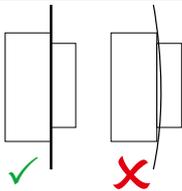


<b>Gehäuse</b>	<b>R</b>
Gewicht	47 kg (Bremswiderstand extern)
	50 kg (Bremswiderstand intern)
Abmessungen	Alle Maße in mm
<i>Abbildung 8: Abmessungen und Gewicht des COMBIVERT P6 Gehäuse R</i>	

3.4.4 Montageausschnitt Gehäuse R



**ACHTUNG**



**Auf richtige Materialstärke achten!**

Die Materialstärke der Schrankrückwand und die Befestigung müssen so gewählt werden, dass sich das Material nicht verbiegt. In Verbindung mit der Gummidichtung des P6 wird damit die Schutzart IP54 eingehalten. Wenn die Materialstärke 8 mm (18/19P6) bzw. 14 mm (23P6) überschreitet, muss beim Tausch des Kühlkörperlüfters erst der P6 aus dem Schaltschrank ausgebaut werden.

**ACHTUNG**

**Lüfterrichtung beachten!**

Die Montage des Antriebsstromrichters im Schaltschrank und dessen Montage in der Windenergieanlage müssen so erfolgen, dass die Lüfterachse des Antriebsstromrichters parallel zur Drehachse der Nabe der WEA ist.

## 4 Geräteübersicht

### 4.1 Draufsicht Gehäuse G

Nr.	Funktion	Name
1	LEDs	-
2	Adresskodierschalter	S1
3	Diagnoseschnittstelle COMBIVIS	X6A
4	Steuerklemmleiste	X2A
5	Steuerklemmleiste	X2B
6	Schirmanschlussschiene/ Zugentlastung	-
7	Ethernet (nur für COMBIVIS/ COMBIVIS studio 6)	X6B
8	Typenschild	-
9	Feldbusschnittstelle	X6C
10	Innenraumlüfter Z-Richtung oder Abdeckung	-

*Abbildung 10: Draufsicht Gehäuse G*

### 4.2 Rückansicht Gehäuse G

Nr.	Funktion	Name
11	Anschluss für externen Bremswiderstand	X1A
12	Netzeingang	
13	Eingang für Heizung	
14	Kühlkörperlüfter Y-Richtung oder Abdeckung	-

*Abbildung 11: Rückansicht Gehäuse G*

### 4.3 Vorderansicht Gehäuse G

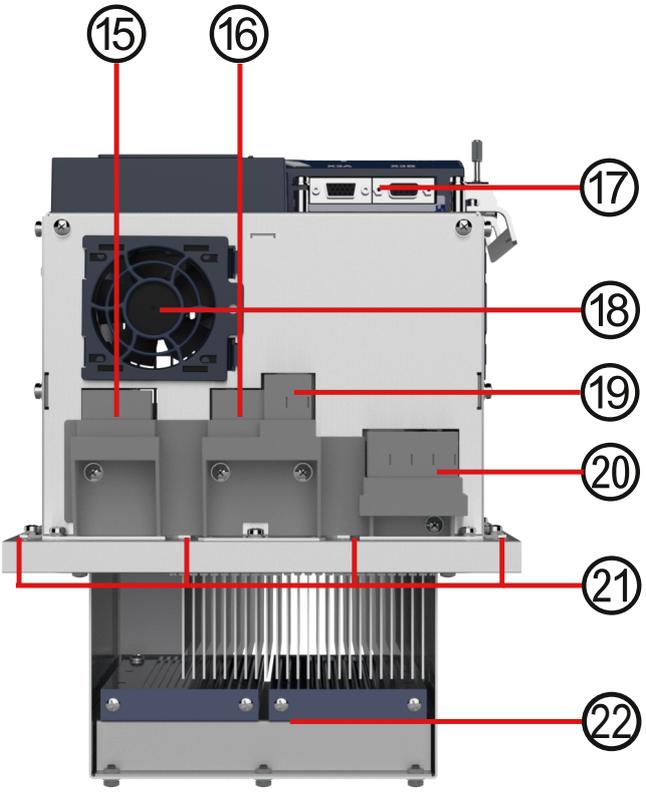
	Nr.	Funktion	Name
	15	24 V-Bremse / Motortemperatursensor	X1B
	16	Hochvoltbremse und Messeingang	
	17	Gebereingänge	X3A/ X3B
	18	Innenraumlüfter Y-Richtung oder Abdeckung	-
	19	Anschluss für Akkus / Ultrakondensatoren	-
	20	Motoranschluss	X1B
	21	Anschlüsse für Funktions-/ Schutzzerde bzw. Befestigung für opt. Schirmanschlussschiene	-
	22	Durchsteckkühlkörper mit Bremswiderständen	-

Abbildung 12: Vorderansicht Gehäuse G

### 4.4 Seitenansichten Gehäuse G

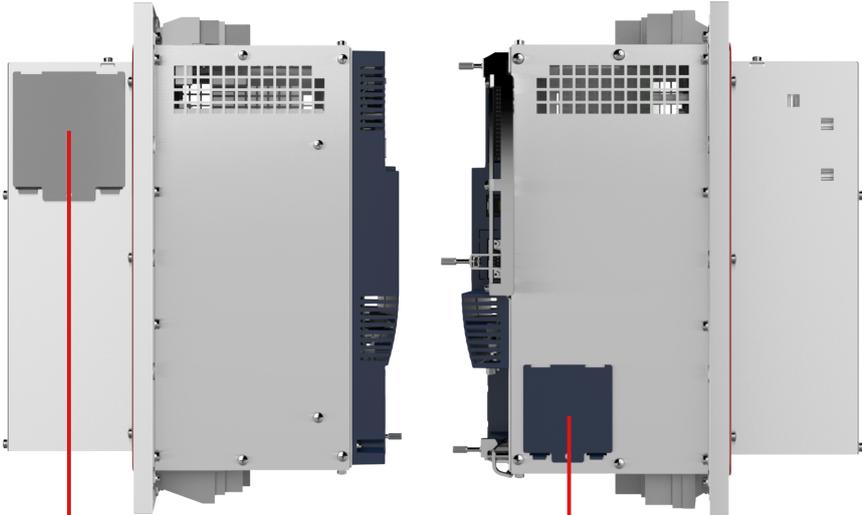
	Nr.	Funktion	Name
	23	Kühlkörperlüfter X-Richtung oder Abdeckung	-
	24	Innenraumlüfter X-Richtung oder Abdeckung	-

Abbildung 13: Seitenansicht Gehäuse G

### 4.5 Draufsicht Gehäuse R

Nr.	Funktion	Name
1	Adresskodierschalter	S1
2	LEDs	–
3	Diagnoseschnittstelle COMBIVIS	X6A
4	Transportösen	–
5	Steuerklemmleiste	X2A
6	Steuerklemmleiste	X2B
7	Schirmanschlussschiene / Zugentlastung	–
8	Ethernet (nur für COMBIVIS / COMBIVIS studio 6)	X6B
9	Feldbusschnittstelle	X6C
10	Typenschild	–
11	Innenraumlüfter Z-Richtung oder Abdeckung	–

Abbildung 14: Draufsicht Gehäuse R

### 4.6 Rückansicht Gehäuse R

Nr.	Funktion	Name
12	Netzeingang	X1A
13	Luftaustritt oder Abdeckung	–
14	Anschluss für externen Bremswiderstand	X1A
15	Eingang für Heizung	
16	Durchsteckkühlkörper mit Bremswiderständen	–

Abbildung 15: Rückansicht Gehäuse R

4.7 Vorderansicht Gehäuse R

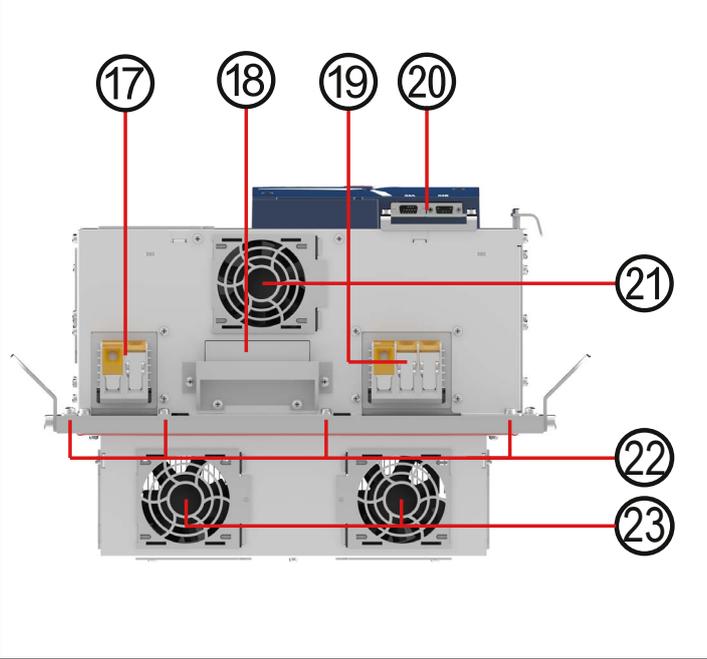
	Nr.	Funktion	Name
	17	Anschluss für Akkus/ Ultracaps	
	18	Hochvoltbremse / Motortemperatursensor / 24 V-Ausgang / Messeingänge	X1B
	19	Motoranschluss	
	20	Gebereingänge	X3A/ X3B
	21	Innenraumlüfter Y-Richtung oder Abdeckung	-
	22	Anschlüsse für Funktions-/Schut- terde bzw. Befestigung für opt. Schirmanschlussschiene	-
	23	Kühlkörperlüfter Y-Richtung oder Abdeckung	-

Abbildung 16: Vorderansicht Gehäuse R

4.8 Seitenansichten Gehäuse R

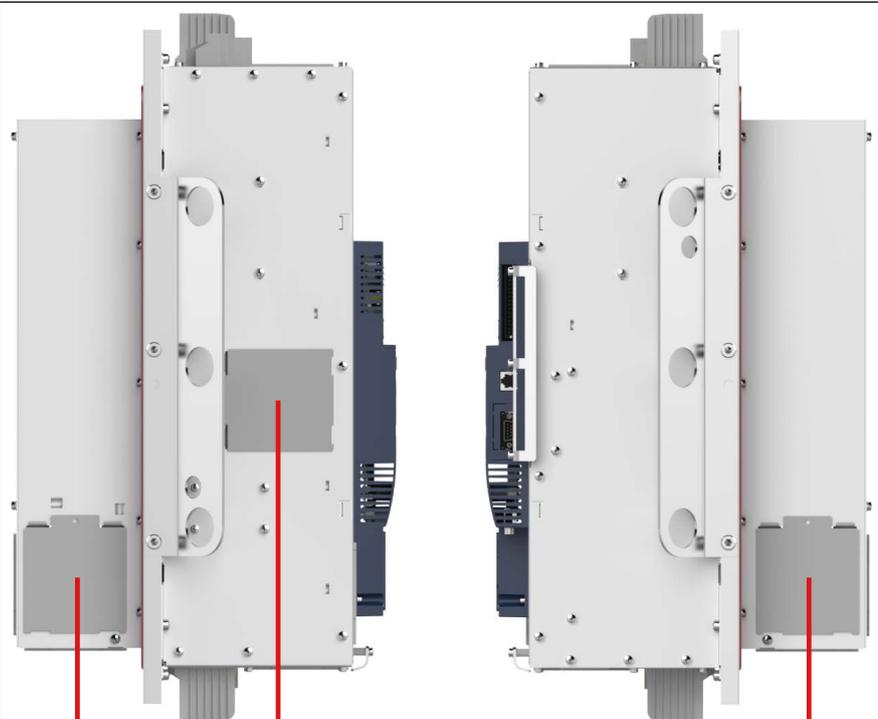
	Nr.	Funktion	Name
	24	Kühlkörperlüfter X-Richtung oder Abdeckung	-
	25	Innenraumlüfter X-Richtung oder Abdeckung	-

Abbildung 17: Seitenansicht Gehäuse R

## 4.9 Zubehör

### 4.9.1 Schirmanschlussschienen

Zur EMV-gerechten Verdrahtung der Leistungskabel ist als Option eine Schirmanschlussschiene erhältlich. Darauf können marktübliche Schirmanschlussklemmen für Schienen 3x10mm verwendet werden. Die Schirmanschlussklemmen (Schraub- oder Federtyp) müssen zum Kabeldurchmesser passen und sind daher nicht im Lieferumfang enthalten.



Abbildung 18: Schirmanschlussschiene Gehäuse G



Abbildung 19: Schirmanschlussschiene Gehäuse R

Zubehörteil	Gehäuse	Materialnummer
Schirmanschlussschiene	G	00P6ZGG-0002
	R	00P6ZGR-0002

Tabelle 10: Schirmanschlussschiene

## 5 Leistungsteil

### 5.1 Klemmenleiste X1A Größe 18/19

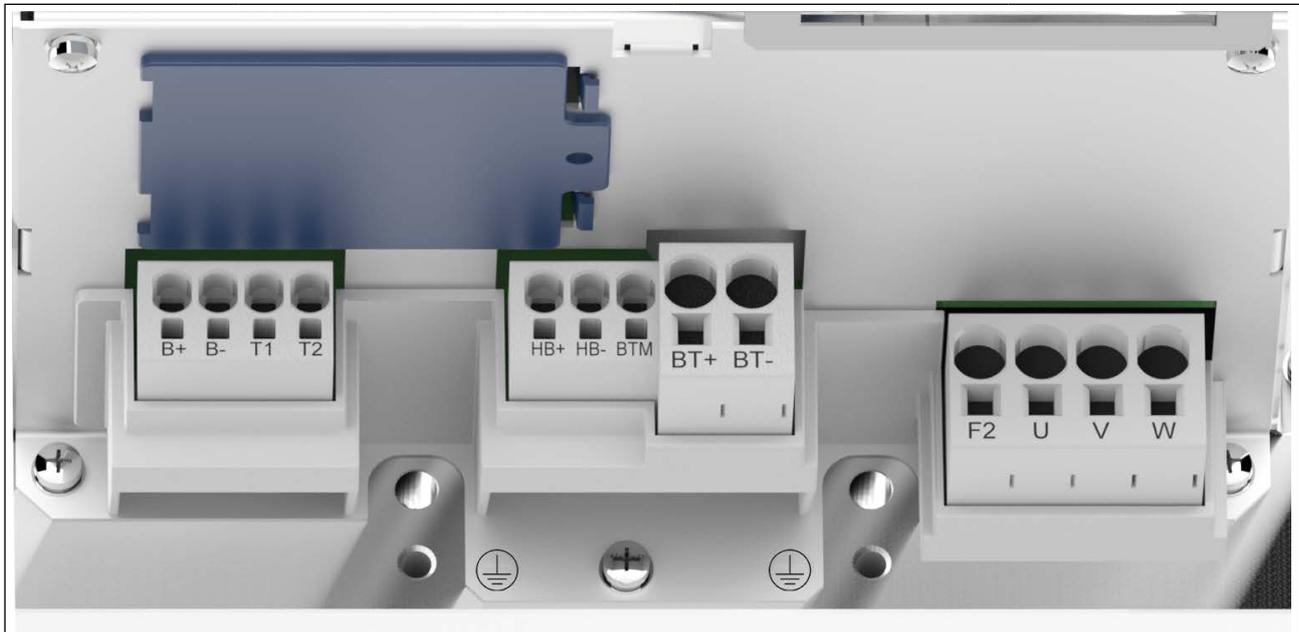


Klemmen	Funktion	Leitungsquerschnitt in mm <sup>2</sup>		Abisolierlänge in mm
L1, L2, L3	Netzeingang 3-phasig	0,75...16 <sup>1)</sup>		18
RB+, RB-	Externer Bremswiderstand (optional)	0,75...16 <sup>1)</sup>		18
H1, H2	Eingang für Heizung 400V (optional)	0,25...6		15
Klemmen	Funktion	Verschraubung	Gewindetiefe in mm	Anzugsdrehmoment in Nm
PE, 	Schutzerde	4 x M6	10	4,8

Abbildung 20: Klemmleiste X1A Größe 18/19

<sup>1)</sup> Bei Aderendhülse mit Kunststoffkragen nur bis max. 10 mm<sup>2</sup>.

## 5.2 Klemmenleiste X1B Größe 18/19

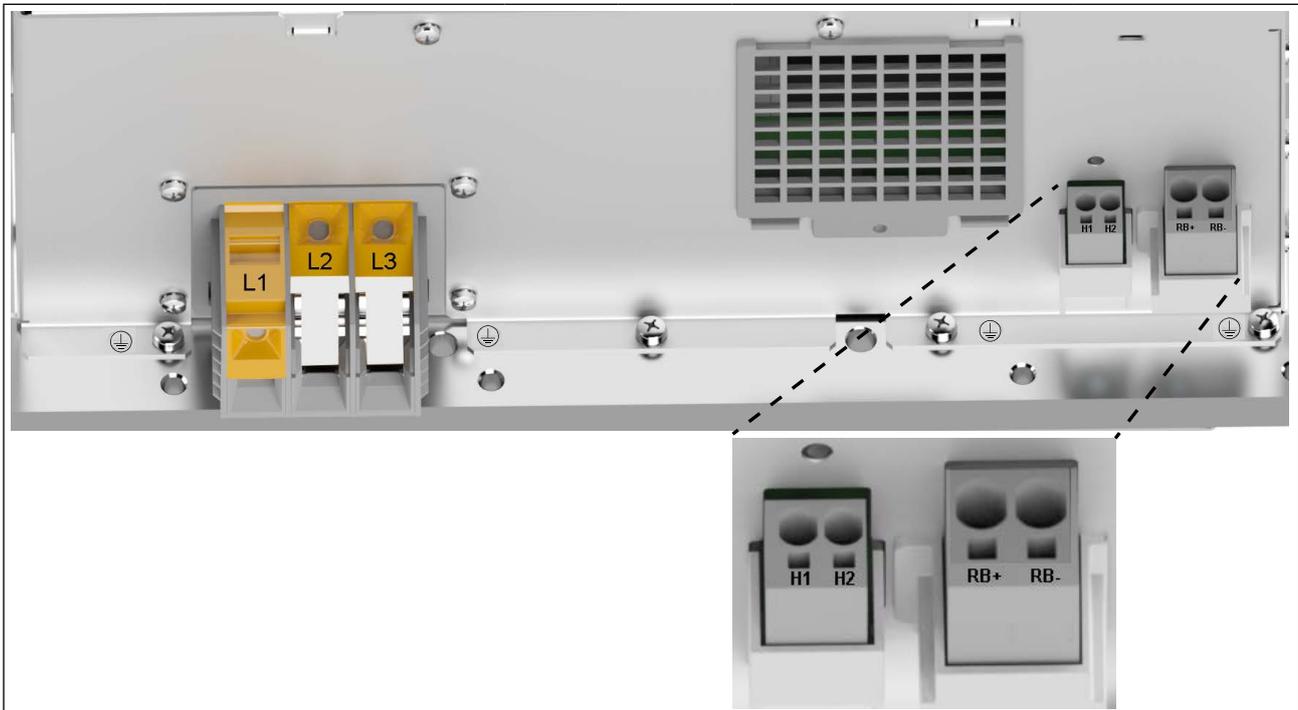


Klemmen	Funktion		Leitungsquerschnitt in mm <sup>2</sup>	Abisolierlänge in mm
U, V, W	Motorausgang 3-phasig		0,75...16 <sup>1)</sup>	18
F2, U, V, W	Anschluss für DC-Motor			
BT+, BT-	Anschluss für Akkus/ Ultracaps			
B+, B-	Ausgang für Bremse DC 24 V		0,25...6	15
T1, T2	Eingang für Temperatursensor			
HB+, HB-	Ausgang für Hochvoltbremse DC 50...300 V (optional)			
BTM	Messeingang Gleichspannungsmessung			
Klemmen	Funktion	Verschraubung	Gewindetiefe in mm	Anzugsdrehmoment in Nm
PE, 	Schutzerde	4 x M6	10	4,8

Abbildung 21: Klemmenleiste X1B Größe 18/19

<sup>1)</sup> Bei Aderendhülse mit Kunststoffkragen nur bis max. 10 mm<sup>2</sup>.

## 5.3 Klemmenleiste X1A Größe 23



Klemmen	Funktion	Leitungsquerschnitt in mm <sup>2</sup>		Abisolierlänge in mm
L1, L2, L3	Netzeingang 3-phasig	10...50 <sup>1)</sup>		bei 10...25 mm <sup>2</sup> 18 bei 35...50 mm <sup>2</sup> 20
RB+, RB-	Externer Bremswiderstand (optional)	0,75...16 <sup>2)</sup>		18
H1, H2	Eingang für Heizung 400V (optional)	0,25...6		15
Klemmen	Funktion	Verschraubung	Gewindetiefe in mm	Anzugsdrehmoment in Nm
PE,	Schutzerde	4 x M8	15,5	10

Abbildung 22: Klemmleiste X1A Größe 23

<sup>1)</sup> 10 mm<sup>2</sup> nur mit Aderendhülse.

<sup>2)</sup> Bei Aderendhülse mit Kunststoffkragen nur bis max. 10 mm<sup>2</sup>.

## 5.4 Klemmenleiste X1B Größe 23



Klemmen	Funktion	Leitungsquerschnitt in mm <sup>2</sup>		Abisolierlänge in mm
U, V, W	Motorausgang 3-phasig	10...50 <sup>1)</sup>		bei 10...25 mm <sup>2</sup> 18
BT+, BT-	Anschluss für Akkus / Ultracaps			bei 35...50 mm <sup>2</sup> 20
24V, 0V	DC 24V-Ausgang	0,25...6		15
BTM0... BTM5	Messeingänge Gleichspannungsmessung			
HB+, HB-	Ausgang für Hochvoltbremse DC 50...300 V			
T1, T2	Eingang für Temperatursensor			
Klemmen	Funktion	Verschraubung	Gewindetiefe in mm	Anzugsdrehmoment in Nm
PE, ⊕	Schutzerde	4 x M8	15,5	10

Abbildung 23: Klemmenleiste X1B Größe 23

<sup>1)</sup> 10 mm<sup>2</sup> nur mit Aderendhülse.

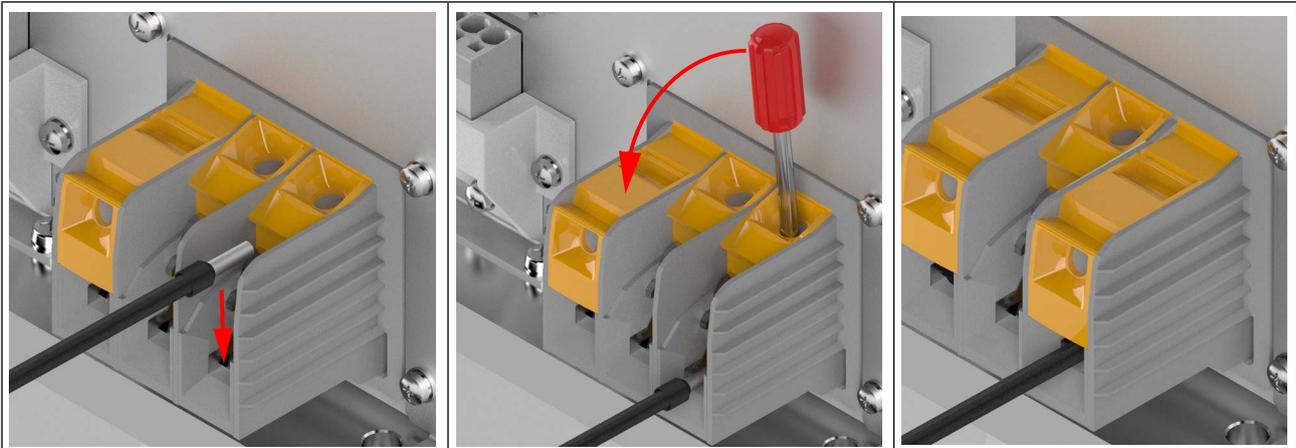
## 5.5 Montage der Anschlusskabel an X1A und X1B

### 5.5.1 Graue Klemmen

Abisolieren der Kabel	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Kabel nach Vorgaben abisolieren. =&gt; „5.1 Klemmenleiste X1A Größe 18/19“ und „5.2 Klemmenleiste X1B Größe 18/19“ oder =&gt; „5.3 Klemmenleiste X1A Größe 23“ und „5.4 Klemmenleiste X1B Größe 23“.</li> <li>▶ Bei Bedarf Aderendhülsen verwenden.</li> </ul>	
Anschließen der Kabel	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Kabel in die runde Öffnung stecken, sodass die Aderendhülse (Ader) von außen nicht mehr zu sehen ist. Bei geringen Kabelquerschnitten zuvor mit einem schmalen Schlitzschraubendreher in die rechteckige Öffnung drücken, um die Feder zu öffnen.</li> <li>▶ Kabel wird automatisch arretiert.</li> <li>▶ Durch leichtes Zurückziehen prüfen, ob das Kabel eingeklemmt ist.</li> </ul>	
Lösen der Kabel	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Mit einem schmalen Schlitzschraubendreher in die rechteckige Öffnung drücken, um die Arretierung zu entriegeln.</li> <li>▶ Druck beibehalten.</li> <li>▶ Kabel herausziehen.</li> </ul>	

Abbildung 24: Graue Klemmen

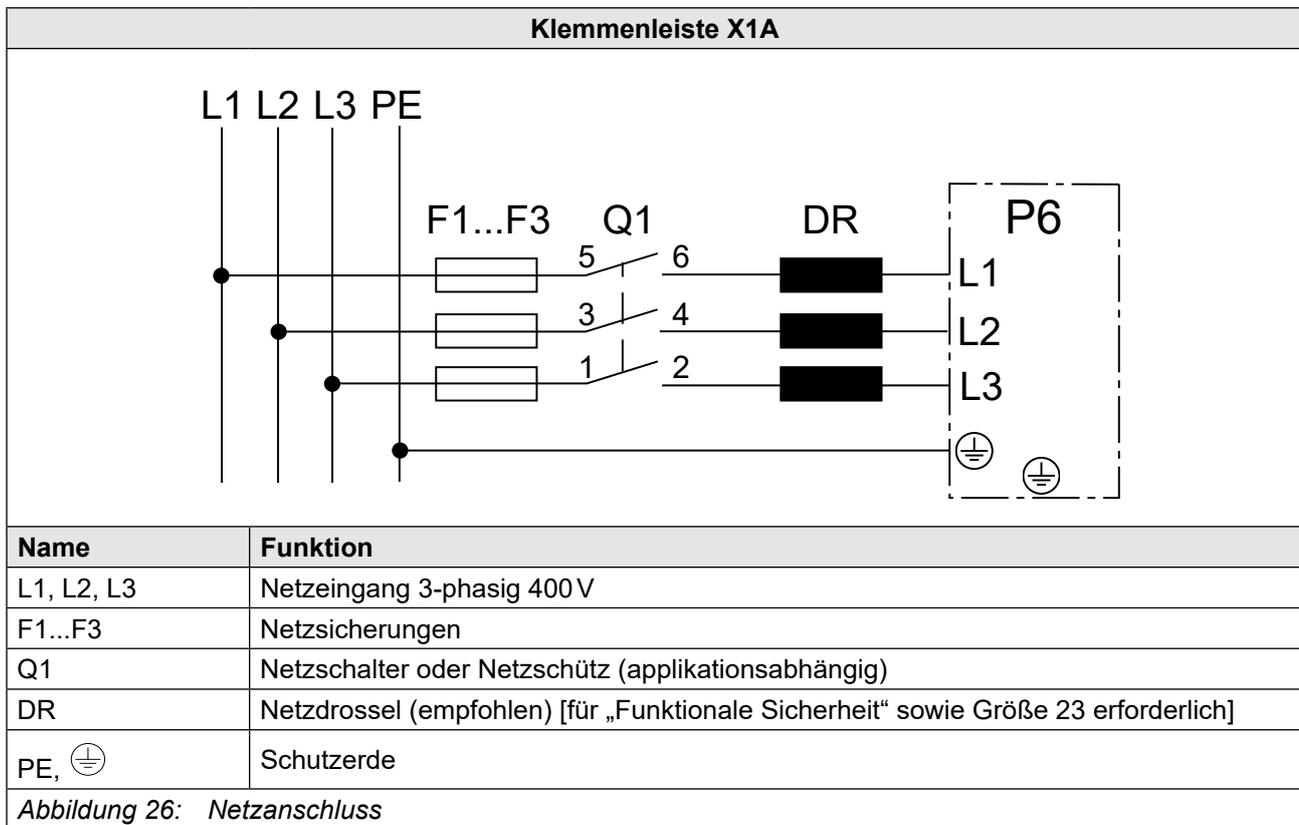
### 5.5.2 Orangene Klemmen (nur 23P6)



- ▶ Kabel nach Vorgaben abisolieren. => „5.3 Klemmenleiste X1A Größe 23“ und „5.4 Klemmenleiste X1B Größe 23“.
- ▶ Bei Bedarf Aderendhülsen verwenden.
- ▶ Abisolierten Bereich (bzw. Aderendhülse) auf die markierte Fläche auflegen.
- ▶ Einen Schraubendreher in die dargestellte Öffnung stecken und nach unten hebeln.
- ▶ Klemme rastet ein. Das Kabel ist geklemmt.

Abbildung 25: Orangene Klemmen

## 5.6 Netzanschluss



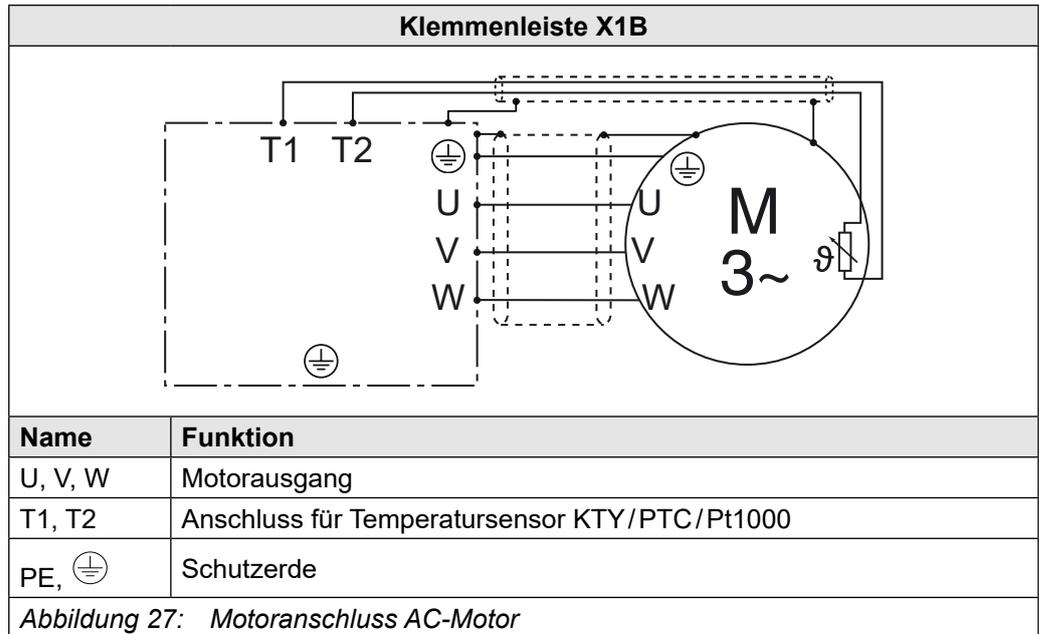
Bei 18/19P6 wird der Einsatz einer Netzdrossel empfohlen. Wenn in der Applikation die „Funktionale Sicherheit“ des P6 (Sicherheitsfahrt mit PL d nach [EN ISO 13849-1](#)) verwendet wird, ist der Einsatz einer Netzdrossel (z.B. 13Z1B04-1000...19Z1B04-1000) erforderlich.

Bei 23P6 ist eine Netzdrossel (z.B. 16Z1B04-1000...21Z1B04-1000) erforderlich.

## 5.7 Motoranschluss

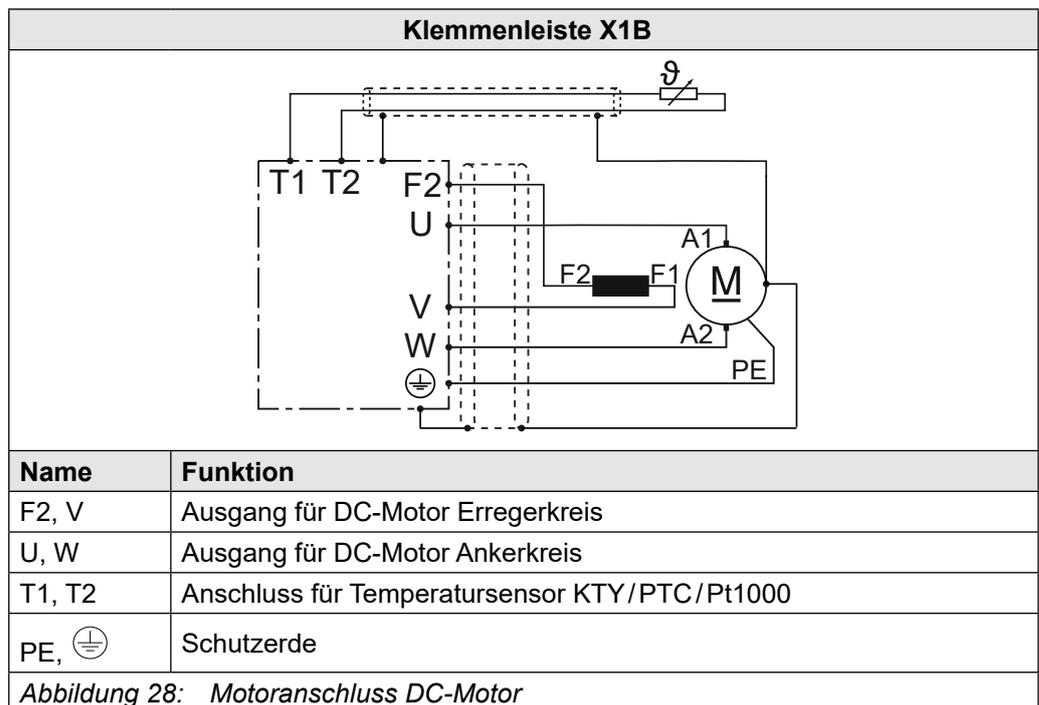
### 5.7.1 Anschluss AC-Motor

Anschluss von Geberrückführungen => „6.3.3 Geberschnittstellen“.



### 5.7.2 Anschluss DC-Motor (nur 19P6 DC)

Es kann ein Nebenschluss-, Reihenschluss- oder Doppelschlussmotor angeschlossen werden. Ein eventuell notwendiger Gleichrichter für die Reihenschlusswicklung ist nicht im Lieferumfang enthalten. Anschluss von Geberrückführungen => „6.3.3 Geberschnittstellen“.



### 5.7.3 Motortemperaturerfassung

Der COMBIVERT P6 hat eine umschaltbare KTY84/PTC/Pt1000-Auswertung. Der Eingang besitzt „Basisisolation“ zum Netz bzw. zur „Sicher getrennten Spannung“! Die gewünschte Funktion wird mit dr33 eingestellt und arbeitet gemäß folgender Tabelle:

dr33	Funktion von T1, T2	Widerstand	Anzeige ru28
0	KTY84 (standard)	< 330 Ω	Kurzschluss
		359 Ω	-40°C
		1 kΩ	100°C
		1,722 kΩ	200°C
		> 1800 Ω	Unterbrechung
1	PTC (gemäß <i>EN 60947-8</i> )	< 750 Ω	PTC geschlossen
		0,75...1,65 kΩ (Rückstellwiderstand)	undefiniert
		1,65...4 kΩ (Ansprechwiderstand)	undefiniert
		> 4 kΩ	PTC offen
4	Pt1000 (ab Drive Unit Firmware 2.7.0.11 und Power Unit Firmware 2.4.0.13)	< 330 Ω	Kurzschluss
		843 Ω	-40°C
		1000 Ω	0°C
		1385 Ω	100°C
		1759 Ω	200°C
		> 1800 Ω	Unterbrechung

Tabelle 11: Temperaturanzeige mit KTY, PTC oder Pt1000

#### ACHTUNG

#### Störungen und Fehlfunktionen!

- ▶ KTY-, PTC- oder Pt1000-Kabel innerhalb vom Motorkabel nur mit doppelter Abschirmung zulässig!
- ▶ KTY-, PTC- oder Pt1000-Kabel vom Motor (auch geschirmt) nicht zusammen mit Steuerkabel verlegen!

#### ACHTUNG

#### Kein Schutz der Motorwicklung bei falschem Anschluss!

- ▶ KTY-Sensoren in Durchlassrichtung betreiben. Nichtbeachtung führt zu Fehlmessungen im oberen Temperaturbereich.

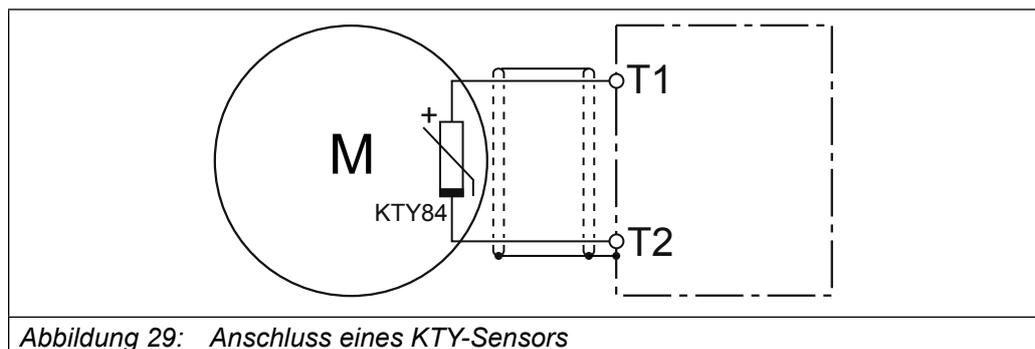
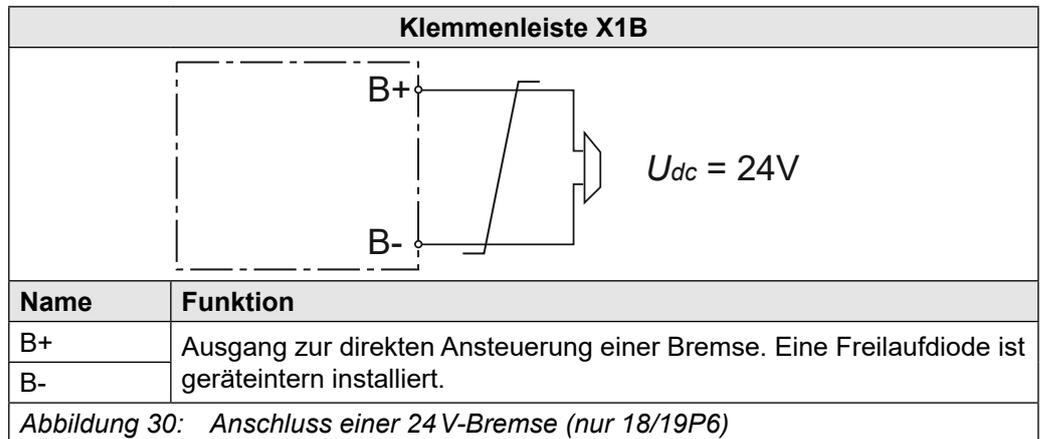


Abbildung 29: Anschluss eines KTY-Sensors

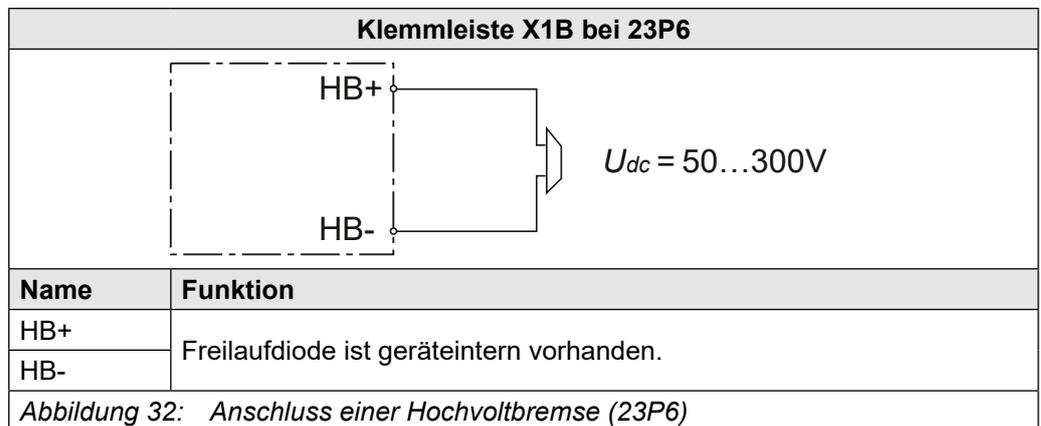
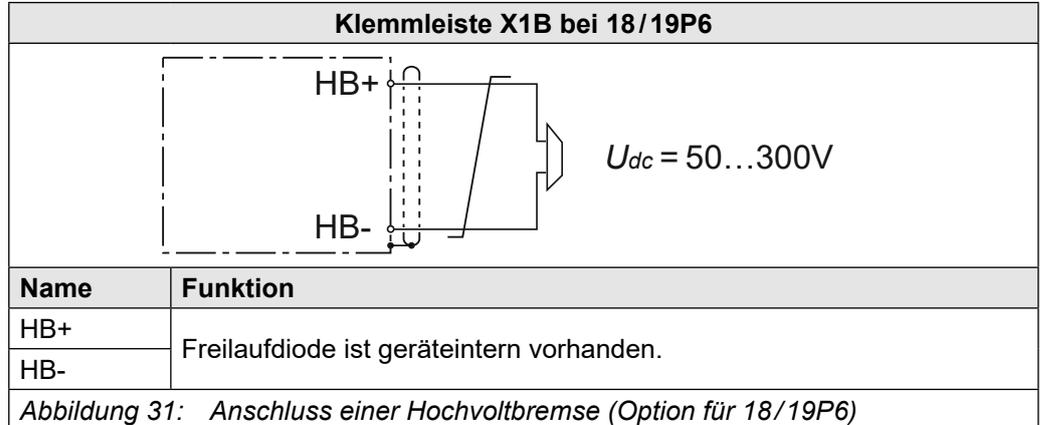
## 5.8 Bremsenanschluss

### 5.8.1 Anschluss einer 24V-Bremse (nur 18/19P6)

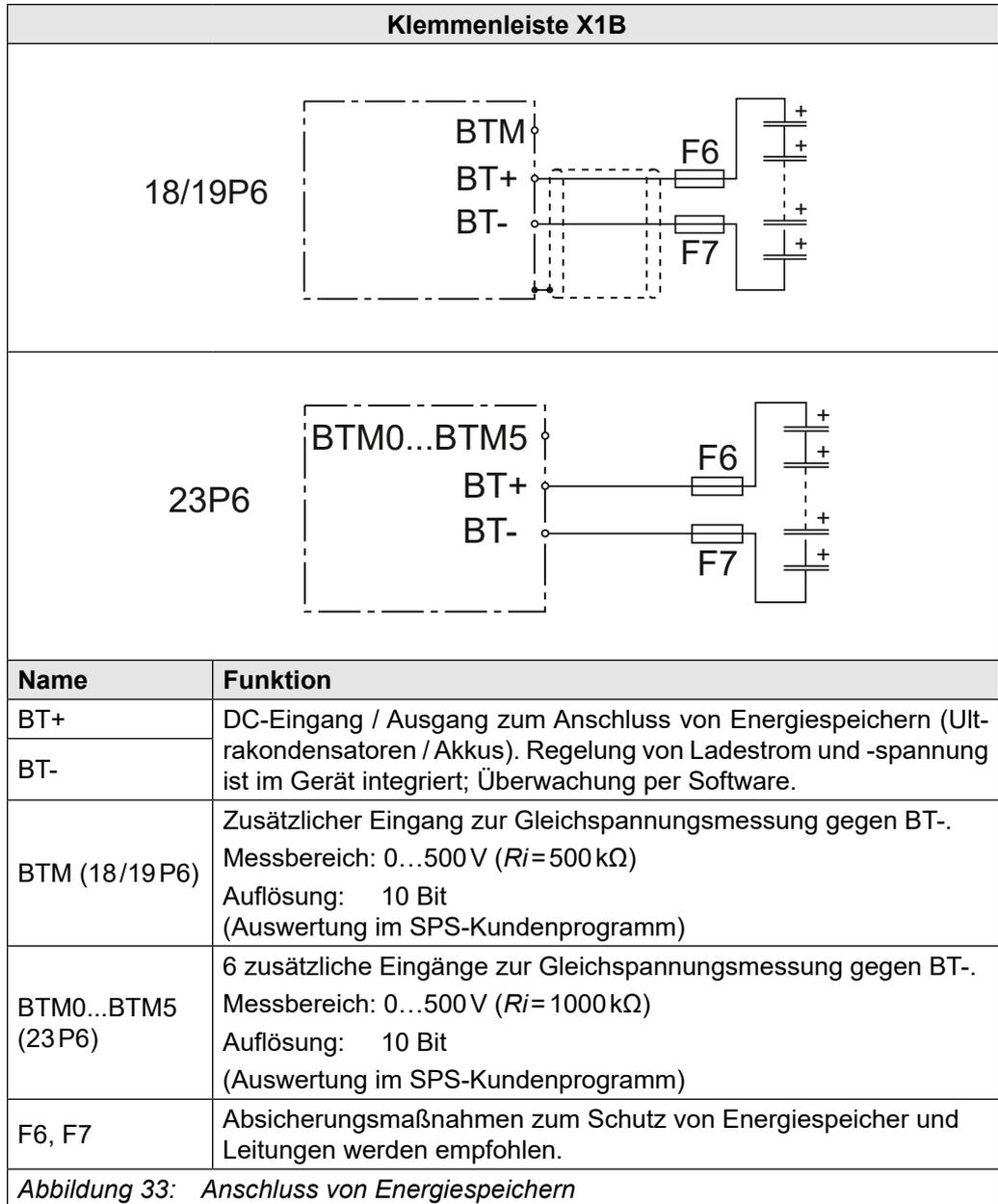


### 5.8.2 Anschluss einer Hochvoltbremse

Ausgang zur direkten Ansteuerung einer Hochvoltbremse mit einer Bemessungsspannung von  $U_{dc}$  50...300V. Spannung und Strom per Software parametrierbar und überwachbar.



5.9 Anschluss von Akkus/Ultrakondensatoren



**ACHTUNG**

**Schäden am Schaltgerät**

An den Anschlüssen BT+ und BT- ist keine interne Einschaltstrombegrenzung vorhanden. Daher sollen Energiespeicher nur dann angeschlossen werden, wenn die Energiespeicher entladen sind. Hinweise zur Verwendung von Schaltgeräten an diesem Anschluss und zur empfohlenen Einschaltreihenfolge auf Anfrage bei KEB. Nichtbeachtung kann zu Schäden am Schaltgerät führen.

## 5.10 Anschluss eines externen Bremswiderstands

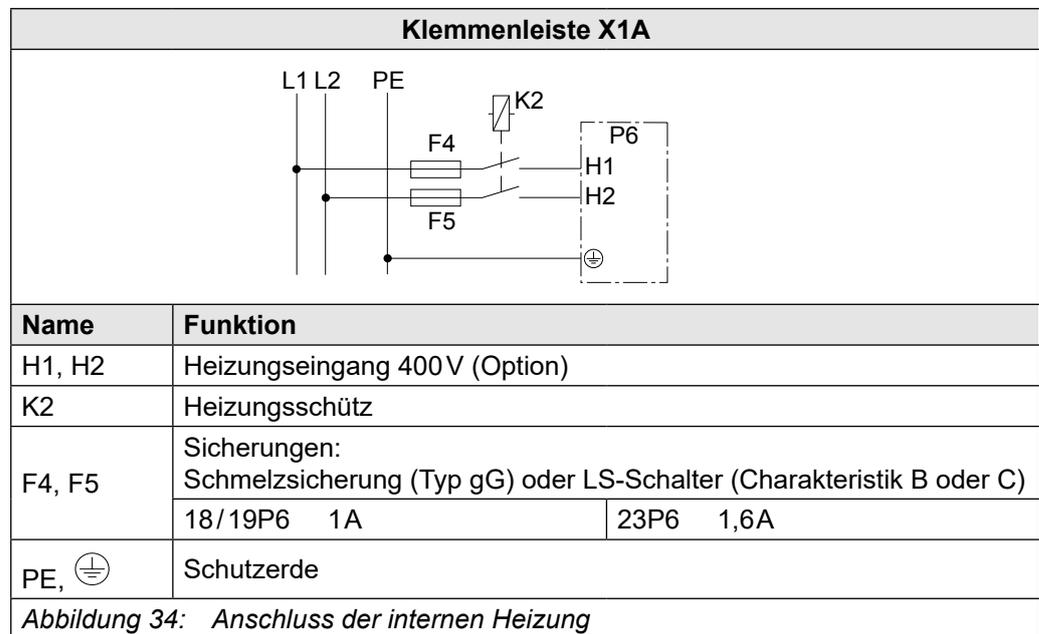
Der COMBIVERT P6 ist standardmäßig mit internen Bremswiderständen ausgestattet. Wenn der COMBIVERT P6 mit der Option „für externen Bremswiderstand“ ausgeführt ist, wird dieser mit geschirmter Leitung an RB+ und RB- angeschlossen.

### ACHTUNG

#### Nur eigensichere Bremswiderstände zulässig!

Es sind nur „eigensichere“ Bremswiderstände zulässig, da sich diese im Fehlerfall wie eine Schmelzsicherung ohne Brandgefahr selbst unterbrechen.

## 5.11 Anschluss der internen Heizung



### ACHTUNG

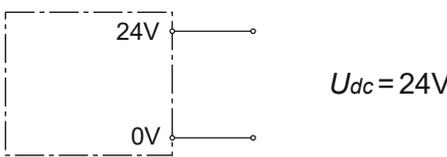
#### Defekt durch Überspannungen!

In der Spannungsversorgung der Heizung muss ein Überspannungsschutz zur Begrenzung der Überspannungen auf Werte für Kategorie II ([EN 61800-5-1](#)) verbaut sein.



Der COMBIVERT P6 enthält nur die Heizelemente. Die für die Applikation geeignete Ansteuerung und Überwachung muss kundenseitig über das Heizungsschutz K2 erfolgen.

## 5.12 Anschluss 24V-Ausgang (nur 23P6)

Klemmleiste X1B	
 <p style="text-align: center;"><math>U_{dc} = 24V</math></p>	
Name	Funktion
24 V	24 V-Ausgang zur Versorgung externer Komponenten, gepuffert aus dem Energiespeicher. Dieser Ausgang wird von der 23P6-Software nicht geschaltet, sondern nur auf Kurzschluss/Überlast überwacht.
0 V	
Abbildung 35: Anschluss 24V-Ausgang (nur 23P6)	

## 6 Steuerteil

### 6.1 Beschreibung der Anzeigen und Bedienelemente



Name	Beschreibung
LEDs	Programmlauf- und Fehleranzeige
S1	Adresskodierschalter
X2A	Digitale Ausgänge; Relaisausgang; Pt100-Eingänge; ext. 24 V-Versorgung; analoge Eingänge (Option)
X2B	Digitale Eingänge
X3A	Geberrückführung Kanal 1 (z.B. für Motor)
X3B	Geberrückführung Kanal 2 (z.B. für Rotorblatt)
X6A	Diagnoseschnittstelle RS232 für COMBIVIS
X6B	Ethernetschnittstelle für COMBIVIS/COMBIVIS Studio 6
X6C	Feldbusschnittstelle

Abbildung 36: Beschreibung der Anzeigen und Bedienelemente

### 6.1.1 LEDs für Programmlauf- und Fehleranzeige

Beschreibung	Funktion
LED1 Fieldbus status	
Aus	Feldbus-Treiber nicht im SPS-Programm aktiviert; SPS-Programm gestoppt oder nicht vorhanden; Andere Feldbusschnittstelle als CAN bestückt
Blinkend (2,5 Hz)	CAN-Knotenstatus = Pre-Operational
An	CAN-Knotenstatus = Operational
LED2 PLC Error	
Aus	Programm OK oder SPS-Programm nicht vorhanden
An	Programmfehler, genaue Fehlerursache kann über COMBIVIS ermittelt werden. Diese LED kann auch kundenspezifisch vom SPS-Programm angesteuert werden.
Schnell blinkend	Hardwarefehler, Steuerung muss neu gestartet werden
LED3 PLC Run	
Aus	SPS-Programm gestoppt oder nicht vorhanden
An	SPS-Programm im Run-Modus
LED4 Inverter status	
Aus	Antriebsstromrichter-Teil defekt oder kein Programm
An	OK (24 V-Steuerspannung vorhanden)
Blinkend (1 Hz)	Fehler im Antriebsstromrichter-Teil. Genaue Fehlerursache kann über COMBIVIS ermittelt werden.
<i>Tabelle 12: Funktion der Leuchtdioden LED1...LED4</i>	

### 6.1.2 Adresskodierschalter S1

Die Funktion wird im SPS-Kundenprogramm definiert.

### 6.1.3 Echtzeituhr

Die eingebaute Uhr ist wartungsfrei (keine Batterie) und läuft ohne Spannungsversorgung noch ca. 30 Tage. Danach muss sie neu gestellt werden. Ein auslesbarer Parameter zeigt die Gültigkeit des Datums und der Zeit an. Zum vollständigen Aufladen soll die Steuerung mindestens 30 Minuten eingeschaltet bleiben. Schaltjahre werden bis zum Jahr 2099 automatisch erkannt. Datum und Zeit können über COMBIVIS oder das Steuerungsprogramm (Bibliothek „SysTime“) gelesen und gestellt werden.

## 6.2 Anschlusshinweise Steuerteil

### 6.2.1 Montage von Anschlusslitzen an PUSH IN-Klemmen

#### ACHTUNG

#### Fehlfunktionen durch lose Kabelverbindungen !

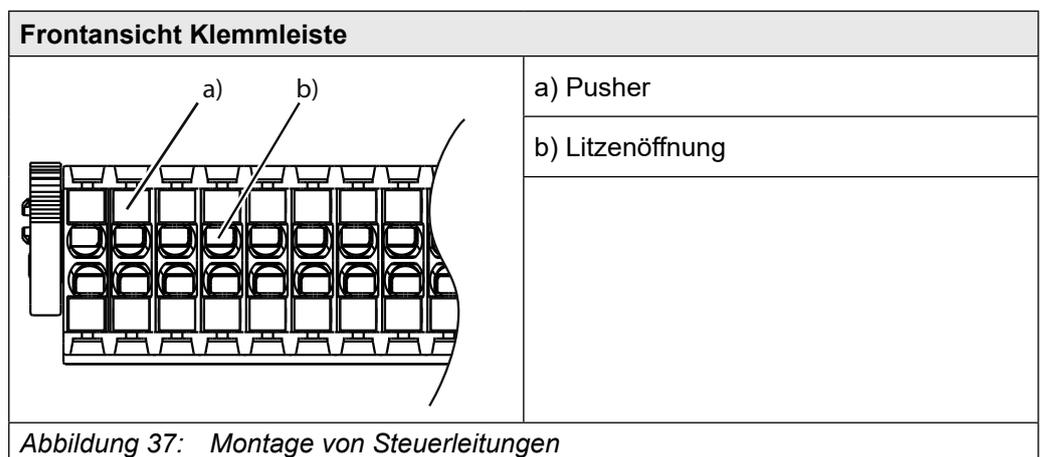
- ▶ Metallhülsen- und Abisolierlänge beachten
- ▶ Bei Verwendung von kürzeren Aderendhülsen ist eine sichere Kontaktierung nicht gewährleistet

Querschnitt	Aderendhülse	Metallhülsenlänge	Abisolierlänge
0,50 mm <sup>2</sup>	mit Kunststoffkragen (DIN 46228-4)	10 mm	12 mm
0,75 mm <sup>2</sup>		12 mm	14 mm
1,00 mm <sup>2</sup>		12 mm	15 mm
1,50 mm <sup>2</sup>	ohne Kunststoffkragen (DIN 46228-1)	10 mm	10 mm
0,2...1,5 mm <sup>2</sup> ein- oder feindrähtig	ohne Aderendhülse	–	10...12 mm

*Tabelle 13: Aderendhülsen und Abisolierlänge*



KEB empfiehlt in Industrieumgebungen generell den Einsatz von Aderendhülsen.



- Pusher von Hand drücken. Litze in die zugehörige Öffnung stecken, so dass keine einzelnen Drähte von außen zu sehen sind bzw. sich diese nicht nach außen zurückbiegen. Beim Einstecken muss ein erster Widerstand überwunden werden. Pusher wieder loslassen.
- Bei Querschnitten ab 1 mm<sup>2</sup> kann die Litze auch ohne Drücken des Pushers eingesteckt werden.
- Prüfen, ob die Litze fest sitzt und nicht wieder herausgezogen werden kann. Es ist darauf zu achten, dass die Litze und nicht die Isolierung geklemmt wird.

### 6.2.2 Schirmanschluss

Zur Zugentlastung/Schirmanschluss der Steuerleitungen sind Schirmanschlussschienen 3 x 10 mm vorhanden. Darauf können marktübliche Schirmanschlussklemmen passender Größe (Schraub- oder Federtyp) oder Kabelbinder verwendet werden.

### 6.2.3 D-SUB-Buchsen und -Stecker

Alle D-SUB-Buchsen/-Stecker haben Gewindebuchsen mit UNC 4-40-Gewinde (Anzugsdrehmoment 0,4 Nm).

### 6.3 Beschreibung der Anschlüsse

#### 6.3.1 Steuerklemmleiste X2A

Funktion	Name	PIN		PIN	Name	Funktion
Eingang zur externen 24 V-Versorgung der Steuerkarte	Uin	36		35	0Vin	Bezugspotenzial für 24 V-Versorgung
Digitaler Ausgang 2A	DO 8	34		33	0V	Bezugspotenzial für digitale Ausgänge
Digitaler Ausgang je 250 mA	DO 7	32		31	0V	
	DO 6	30		29	0V	
	DO 5	28		27	0V	
	DO 4	26		25	0V	
	DO 3	24		23	0V	
	DO 2	22		21	0V	
	DO 1	20		19	0V	
Pt100-Eingänge	R3+	16		15	R3-	Pt100-Eingänge
	R2+	14		13	R2-	
	R1+	12		11	R1-	
	R0+	10		9	R0-	
Analoge Eingänge (Option)	AI 1+	8		7	AI 1-	Analoge Eingänge (Option)
	AI 0+	6		5	AI 0-	
Masse	COM	4		3	COM	Masse
Relaisausgang (Schließer)	RLC	2		1	RLA	Relaisausgang (Schließer)

Abbildung 38: X2A Steckbare Klemmleiste mit Federzugklemmen

## BESCHREIBUNG DER ANSCHLÜSSE

### 6.3.1.1 Externe Versorgung der Steuerkarte

Durch die externe Versorgung bleiben die Steuerkarte, E/As, Feldbus, Sensoren (Temperatur-, Feuchtigkeits- und Einbaulagesensoren) und der Innenraumlüfter (bei 18/19P6) auch bei abgeschaltetem Leistungsteil in Betrieb.

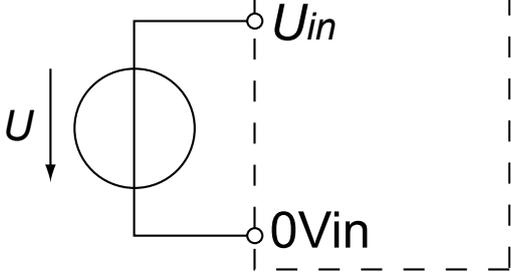
	Klemmen		Spezifikation
	X2A.35	0Vin	$U_{in}: 24\text{V} \pm 10\%$
	X2A.36	Uin	
	Sonstiges		
Die Stromaufnahme beträgt:			
Eigenbedarf 0,65A + Laststrom an DO0 ... DO8 + Laststrom an X2B.1/3 ... 31 + Laststrom an X3A und X3B			

Abbildung 39: Externe Versorgung der Steuerkarte

### 6.3.1.2 Digitale Ausgänge

Alle Ausgänge sind kurzschlussfest. Sie sind für induktive Lasten geeignet (ohne Freilaufdiode bis max. 300 mJ). Die Summe der Lastströme an den 24V-Ausgängen der Steuerkarte (DO0...DO8, X2B.1/3...31 und X3A und X3B) darf 3,4 A nicht überschreiten.

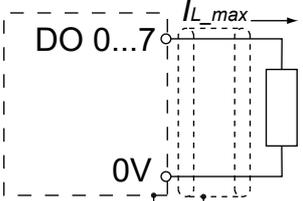
	Klemmen		Spezifikation
	X2A.18/20...32	DO0...7	$U_{dc}: 24\text{V}$
	X2A.17/19...31	0V	$I_{L\_max}: 250\text{mA}$

Abbildung 40: Digitale Ausgänge DO0...DO7

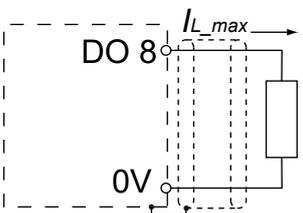
	Klemmen		Spezifikation
	X2A.34	DO8	$U_{dc}: 24\text{V}$
	X2A.33	0V	$I_{L\_max}: 2\text{A}$

Abbildung 41: Digitaler Ausgang DO8

6.3.1.3 Temperatureingänge

	Klemmen		Eingangstyp
	X2A.10/12/14/16	R0+...R3+	Pt100
	X2A.9/11/13/15	R0-...R3-	
	Anschluss		Messbereich
Zweileiter		-40...+80 °C	

Abbildung 42: Temperatureingänge

**ACHTUNG**

**Keine Potentialtrennung!**

Die Eingänge sind nicht potentialgetrennt von der Steuerkarte, sodass eine Motortemperaturerfassung nicht angeschlossen werden darf!  
=> „5.7.3 Motortemperaturerfassung“

6.3.1.4 Analoge Eingänge

Die analogen Eingänge sind optional.

	Klemmen		Differenzeingänge
	X2A.6/8	AI0+/AI1+	AI 0, AI 1
	X2A.5/7	AI0-/AI1-	
	Spezifikation		Auflösung
<i>U/I</i> einstellbar: 0...±10 V (Ri=55 kΩ) 0...±20 mA (Ri=250 Ω) 4...20 mA (Ri=250 Ω)		11 Bit + Vorzeichen	

Abbildung 43: Analoge Eingänge

6.3.1.5 Relaisausgang

	Klemmen		Ausgang
	X2A.1/2		RLA / RLC
	Spezifikation		
	<i>U<sub>ac</sub></i> : Max. 30 V / 0,01...1 A		
	Max. Anzahl der Schaltzyklen		
	10 <sup>8</sup> mechanisch; 500.000 bei <i>U<sub>ac</sub></i> : 30 V / 1 A		
Sonstiges			
Nur ohmsche Last, bzw. induktive Last mit entsprechender Schutzbeschaltung			

Abbildung 44: Relaisausgang

6.3.2 Steuerklemmleiste X2B

Funktion	Name	PIN		PIN	Name	Funktion
Frei programmierbare, digitale Eingänge	DI 15	32		31	24V	24V-Ausgänge zur Versorgung der digitalen Eingänge
	DI 14	30		29	24V	
	DI 13	28		27	24V	
	DI 12	26		25	24V	
	DI 11	24		23	24V	
	DI 10	22		21	24V	
	DI 9	20		19	24V	
	DI 8	18		17	24V	
	DI 7	16		15	24V	
	DI 6	14		13	24V	
	DI 5	12		11	24V	
	DI 4	10		9	24V	
	DI 3	8		7	24V	
	DI 2	6		5	24V	
	DI 1	4		3	24V	
Reglerfreigabe	DI 0	2	1	24V		

Abbildung 45: X2B steckbare Klemmleiste mit Federzugklemmen

6.3.2.1 Digitale Eingänge

Die digitalen Eingänge sind gemäß [IEC61131-2 Typ 3](#) spezifiziert. Alle 24V-Klemmen sind gemeinsam gegen Kurzschluss geschützt (250 mA).

	Klemmen		Eingang
	X2B.2/4...32	DI0...15	DI 0...15
	X2B.1/3...31	24V	
			Spezifikation
			Status „0“: -3...5V
			Status „1“: 11...30V
			<i>I</i> <sub>in</sub> : 4mA

Abbildung 46: Digitale Eingänge

### 6.3.3 Geberschnittstellen

Der COMBIVERT P6 verfügt über zwei Geberschnittstellen für unterschiedliche Geber. Die Gebertypen werden durch die Parameter ec16 (A, B) definiert.

An den Buchsen X3A und X3B kann ein Gesamtstrom von maximal 300mA für 5V-Geber und 300 mA für 24 V-Geber entnommen werden.



Abbildung 47: Geberschnittstellen

#### 6.3.3.1 Pinbelegung Geberkanal 1 (X3A)

Buchse D-SUB-15				
Pin	Inkrementalgeber TTL		Resolver	
1	B-	Differenzsignal zu B+	–	
2	A-	Differenzsignal zu A+	–	
3	–		SIN-	Sinussignal low
4	–		COS-	Cosinussignal low
5	–		REF-	Erregerspannung low
6	B+	Eingang Spur B	–	
7	A+	Eingang Spur A	–	
8	–		SIN+	Sinussignal high
9	–		COS+	Cosinussignal high
10	–		REF+	Erregerspannung high
11	N+	Eingang Nullspur	–	
12	5/24V	Spannungsausgang (parametrierbar mit ec15)	–	
13	COM	Bezugspotenzial	–	
14	–		COM	Bezugspotenzial
15	N-	Differenzsignal zu N+	–	
Gehäuse	GND	Abschirmung des Geberkabels. Anschluss ist intern mit PE des Antriebsstromrichters verbunden.		

Abbildung 48: Pinbelegung Geberkanal 1 (X3A)

**ACHTUNG**

**Pinbelegung beachten!**

Die Pinbelegung für Inkrementalgeber ist anders als bei der Produktreihe COMBIVERT F5! Für 5V-Inkrementalgeber (Heidenhain, Kübler, Sick-Stegmann) sind die Geberkabel 00F4V09-xxxx erhältlich.

**ACHTUNG**

**Beim Anschluss von Fremdmotoren beachten!**

Für den Anschluss eines Resolvers werden in dieser Tabelle KEB-Signalbezeichnungen verwendet. Sie passen zu KEB-Motoren und KEB-Kabeln. Beim Anschluss von Fremdmotoren werden oft andere Definitionen für die Signalbezeichnungen verwendet, die eine umgekehrte Drehrichtung ergeben. Anschlusshinweise dazu auf Anfrage.

Resolver-Spezifikation	
Polzahl	2-polig (Tamagawa bezeichnet diese als "1X-BRX")
Erregerspannung	2,55 V <sub>RMS</sub> , Stromaufnahme max. 30 mA <sub>RMS</sub>
Erregerfrequenz	10 kHz
Übersetzungsverhältnis	0,5 ± 10 %
Phasenverschiebung	0° ± 5°
<i>Tabelle 14: Resolver-Spezifikation</i>	

6.3.3.2 Pinbelegung Geberkanal 2 (X3B)

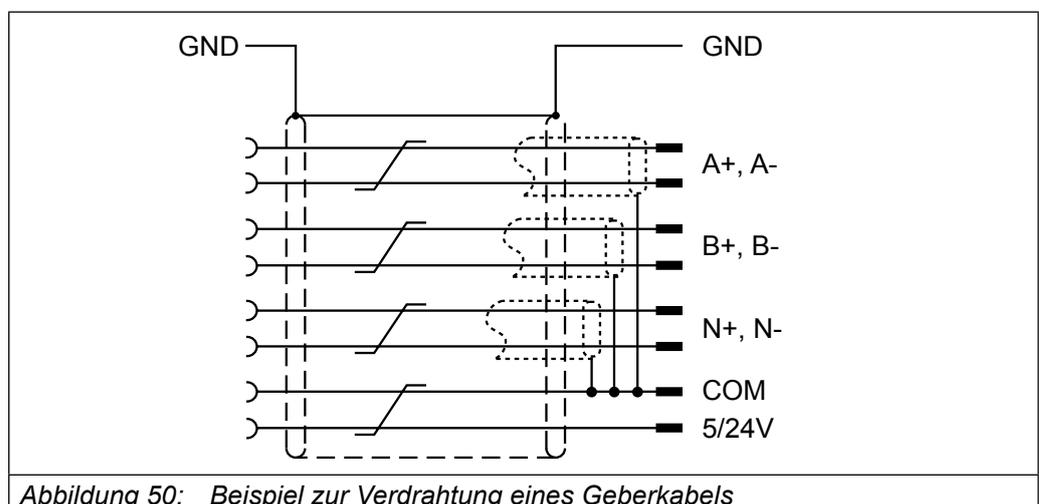
Buchse D-SUB-9				
Pin	Inkrementalgeber TTL		SSI	
1	A+	Eingang Spur A	CL+	Ausgang Taktsignal
2	B+	Eingang Spur B	DAT+	Eingang Datenspur
3	N+	Eingang Nullspur	-	
4	5V	Spannungsausgang 5V	5V	Spannungsausgang 5V
5	24V	Spannungsausgang 24V	24V	Spannungsausgang 24V
6	A-	Differenzsignal zu A+	CL-	Differenzsignal zu CL+
7	B-	Differenzsignal zu B+	DAT-	Differenzsignal zu DAT+
8	N-	Differenzsignal zu N+	-	
9	COM	Bezugspotenzial	COM	Bezugspotenzial
Gehäuse	GND	Abschirmung des Geberkabels. Anschluss ist intern mit PE des Antriebsstromrichters verbunden.		

Abbildung 49: Pinbelegung Geberkanal 2 (X3B)

6.3.3.3 Geberkabel

Generelle Hinweise zum Anschluss von Geberkabeln:

- Geberkabel doppelt geschirmt und paarig verdreht verwenden.
- Äußeren Schirm beidseitig auf GND auflegen. Dazu am Antriebsstromrichter den äußeren Schirm entweder
  - mit Schirmanschlussklemmen auf die Schirmanschlussschiene auflegen, oder
  - im D-SUB-Stecker an dessen Gehäuse anschließen.
- Innere Schirme einseitig am Antriebsstromrichter auf COM auflegen.
- Äußeren und inneren Schirm nicht verbinden!



6.3.4 Diagnoseschnittstelle (X6A)

Die Buchse X6A ist eine serielle RS232/485-Schnittstelle. Sie dient zur Verbindung der Steuerung mit einem PC oder anderen Bedieneinheiten über das Protokoll DIN66019II. Die Control Unit hat die Knotenadresse 0, die Drive Unit die Knotenadresse 1. Alternativ kann vom IEC-Steuerungsprogramm beliebig auf diese Schnittstelle zugegriffen werden, was verschiedenste Protokollvarianten ermöglicht (Bibliothek „SysCom“).

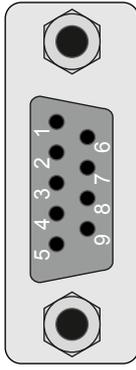
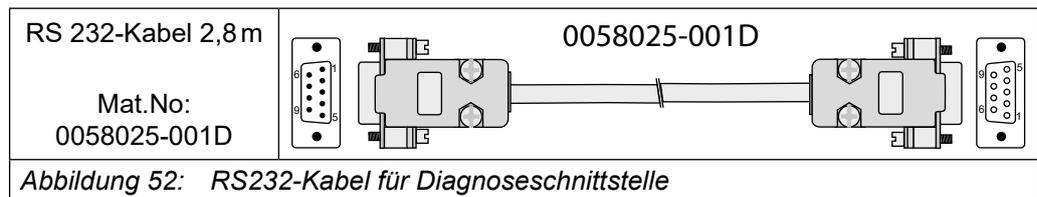
X6A	Name	Beschreibung	D-SUB-9 Buchse
1	PGM-	Nicht beschalten!	
2	TxD	Sendesignal RS232	
3	RxD	Empfangssignal RS232	
4	RxD-A	Empfangssignal RS485 A	
5	RxD-B	Empfangssignal RS485 B	
6	PGM+	Nicht beschalten!	
7	DGND	Datenbezugspotential	
8	TxD-A	Sendesignal RS485 A	
9	TxD-B	Sendesignal RS485 B	
Gehäuse	GND	Anschluss ist intern mit PE des Antriebsstromrichters verbunden.	

Abbildung 51: Diagnoseschnittstelle X6A



Die maximale Kabellänge an X6A darf 30m nicht überschreiten.

### 6.3.5 Ethernet-Schnittstelle (X6B)

Die standardisierte 10/100BaseTx Schnittstelle unterstützt die Protokolle TCP/IP und UDP/IP. Folgende Ports haben dabei diese Funktionen:

Das Laufzeitsystem verwendet die Ports 1740-1743 zur Verbindung nach außen. Die Parameter der Firmware sind über Port 8001 erreichbar. Als Protokoll ist TCP oder UDP möglich, wobei gekapselte DIN66019II-Datentelegramme übertragen werden (die Control Unit hat die Knotenadresse 0, die Drive Unit die Knotenadresse 1). Über Port 8002 (nur UDP) kann das Dateisystem mittels KEB FTP-Dateitransferprotokoll gelesen/geschrieben werden (Schreiben nur mit Applikationspasswort). Weiterhin kann über das IEC-Steuerungsprogramm auf andere Ports dieser Schnittstelle zugegriffen werden. Die Schnittstelle unterstützt automatische Polaritätserkennung, AutoCrossover und automatische Geschwindigkeitserkennung, einstellbar über Parameter Et15.



#### Verbindung zum Programmiersystem!

Wichtig ist eine korrekte Einstellung für die Verbindung zum Programmiersystem. Die IP-Adresse kann über den Parameter Et01 eingestellt werden. Die Subnetz-Maske wird über Parameter Et11 eingestellt.

Werkseinstellung:	IP-Adresse 192.168.0.100
	Subnetzmaske 255.255.255.0

## ACHTUNG

#### COMBIVERT P6 vor unberechtigtem Zugriff schützen!

Jeder Anwender innerhalb eines Netzwerkes kann mit Kenntnis der IP-Adresse Zugriff auf die Steuerung nehmen. Zum Schutz kann der Schreibzugriff über Port 8001 mit Parameter Et09 eingeschränkt werden.

6.3.6 Feldbusschnittstelle (X6C)

Der Typenschlüssel gibt an, mit welcher Feldbusschnittstelle der COMBIVERT P6 ausgestattet ist, => „2.5 Typenschlüssel“.

6.3.6.1 PROFIBUS DP

Der Anschluss ist in der Montagerichtlinie (8.021) beschrieben. Diese kann unter [www.profibus.com](http://www.profibus.com) im Bereich Download bezogen werden.

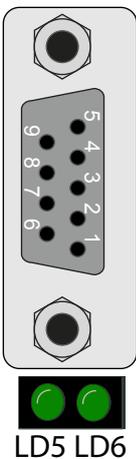
D-SUB-9 Buchse	PIN	Signal	Beschreibung		
	1	–	Reserviert		
	2	–	Reserviert		
	3	RxD/TxD-P	Sende- / Empfangssignal P		
	4	–	Reserviert		
	5	DGND	Datenbezugspotential		
	6	VP	Versorgungsspannung für Abschlußwiderstand		
	7	–	Reserviert		
	8	RxD/TxD-N	Sende- / Empfangssignal N		
	9	–	Reserviert		
	Gehäuse	–	Hochohmig geerdet		
	LED	Signal	Leuchtmuster	Bedeutung	
	LD5	Ready	Ein	Betriebsbereit	
Aus			Nicht betriebsbereit		
LD6	Data	Ein	Daten werden vom PROFIBUS übertragen		
		Aus	Keine Datenübertragung		

Abbildung 53: PROFIBUS DP-Schnittstelle

6.3.6.2 CAN-Bus

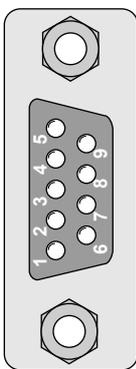
D-SUB-9 Stecker	PIN	Signal	Beschreibung
	1	Reserviert	Hier nicht angeschlossen
	2	CAN_L	CAN-Bussignal dominant low
	3	CAN_GND	Hier nicht angeschlossen
	4	Reserviert	Hier nicht angeschlossen
	5	CAN_SHLD	Kapazitiv geerdet
	6	GND	Hier nicht angeschlossen
	7	CAN_H	CAN-Bussignal dominant high
	8	Reserviert	Hier nicht angeschlossen
	9	CAN_V+	Hier nicht angeschlossen
	Gehäuse	–	Ohmsch/kapazitiv geerdet

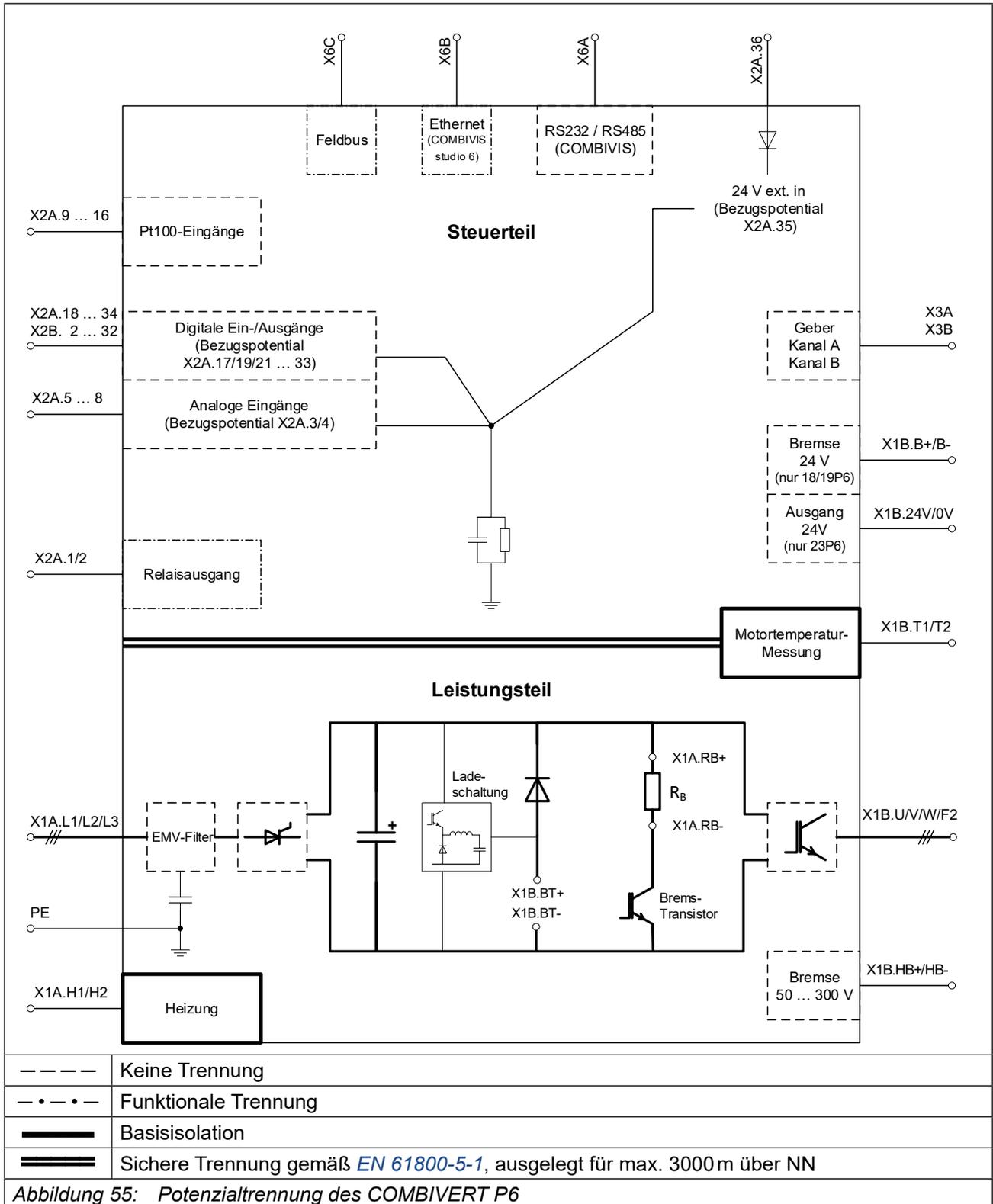
Abbildung 54: CAN-Bus Schnittstelle

6.3.6.3 Weitere Bussysteme

Weitere Bussysteme werden in separaten Anleitungen beschrieben.

# 7 Funktionsübersicht

## 7.1 Potenzialtrennung



## 7.2 Versorgung der digitalen Ein- und Ausgänge

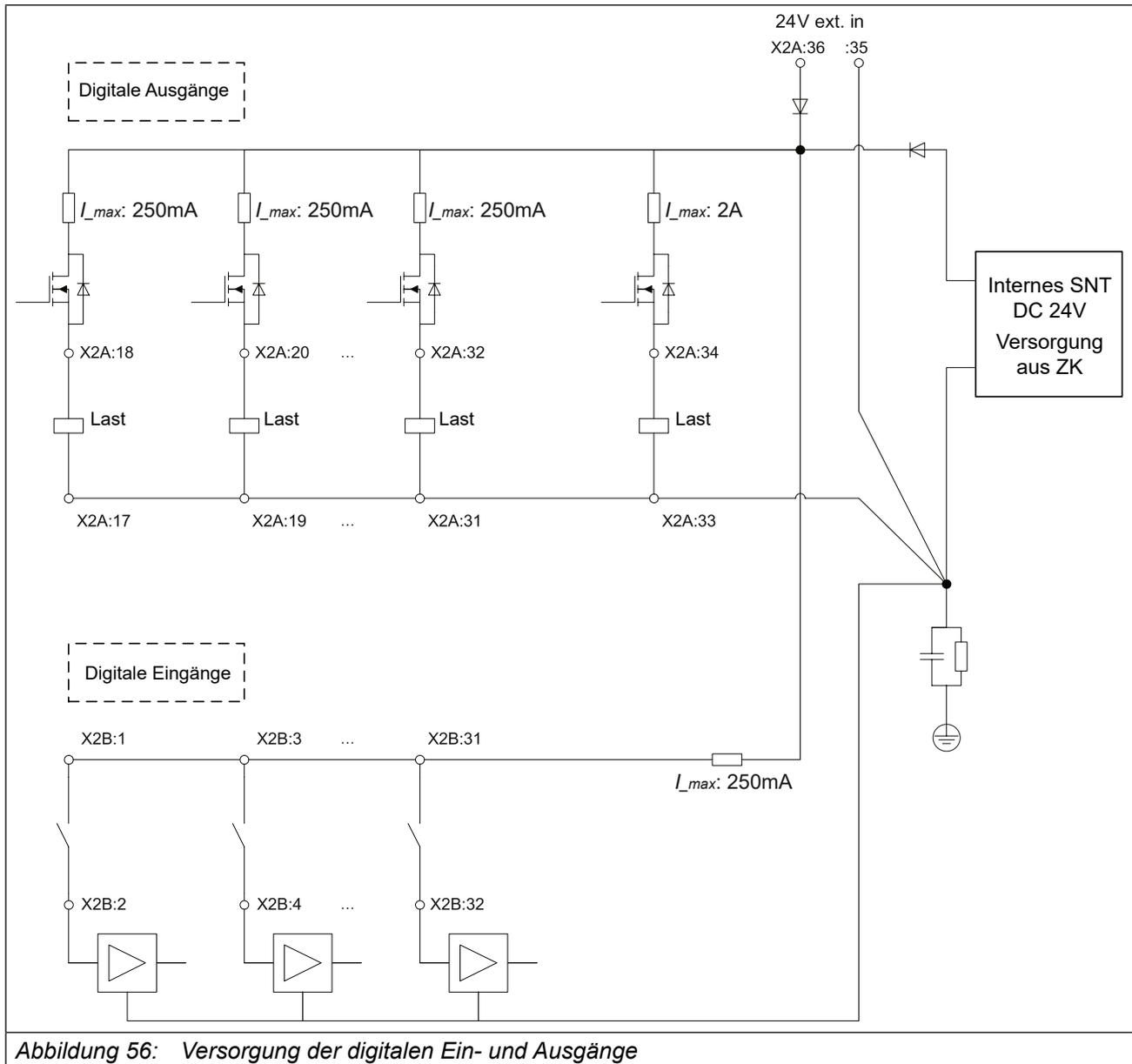


Abbildung 56: Versorgung der digitalen Ein- und Ausgänge

## 8 Zertifizierung

### 8.1 CE-Kennzeichnung

CE gekennzeichnete Antriebsstromrichter sind in Übereinstimmung mit den Vorschriften der Niederspannungsrichtlinie und EMV-Richtlinie entwickelt und hergestellt worden. Die harmonisierten Normen der Reihe *EN 61800-5-1* und *EN 61800-3* werden angewendet.

### 8.2 UL-Zertifizierung

Für 18/19P6 nicht geplant.

Nur für 23P6:

	<p>Eine Abnahme nach UL Anforderungen ist bei KEB Antriebsstromrichtern auf dem Typenschild durch nebenstehendes Logo gekennzeichnet.</p>
---	---

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

#### Special Considerations

- The product was evaluated for use in and under the provisions for installation in a Pollution Degree 2 and Overvoltage Category III environment.
- The product is not intended for use in corner-grounded delta systems, the phase-to-ground rated system voltage is 277V AC or 230V AC respectively.
- All wiring terminals are suitable for field wiring.
- These devices also comply with IEC 61800-5-1.

Use – When installed in the final use equipment, the following are among the considerations to be made:

- Short Circuit and Breakdown of Component testing was conducted in normal mode and stored energy mode with the following external ultracapacitor modules and external fuses:

Part	Manufacturer	Type	Cat. No.	Min./Max. Capacitance	Max. Voltage
Ultra Capacitors	Maxwell BBBG2.MH26456	160V 6F Module	BMOD0006 E160 C02	6.0 (50k cycles)	162Vdc per Module
Fuses	MERSEN JFHR2/8.E76491	50A, 500Vdc IR 50kA <sub>dc</sub>	FR14GR69 V50T	N/A	500Vdc

12 of the above modules were used in serial connection of 3 modules, 4 of such series connections in parallel, for  $U_{dc}=480V$ .

Any other external ultracapacitor modules and/or external fuses shall be judged in the end use.

- The need for disconnecting means of the drive from the ultracapacitor supply for service and testing shall be determined in the end use. This means shall open all ungrounded conductors, be rated for the voltage and current involved, and have a short-circuit current rating equal to or greater than the maximum available fault current from the ultracapacitors.

- A suitable enclosure shall be provided in the end-product application.
- Push through heat sink part only:  
For the heat sink extending the ultimate enclosure – “Type 1 Enclosure”
- Brake resistor ratings and duty cycle:
  - Internal resistors
    - Duty cycle 1%
    - Max. 1.2 sec on-time, (118.8 sec off-time)
  - External resistors
    - Duty cycle 10%
    - Max. 12 sec on-time, (108 sec off-time)
- Maximum Surrounding Air Temperature: 60°C
- Use 75°C Copper Conductors Only
- Ground terminal tightening torque 221 lb-in (25 Nm).
- SCCR-Rating  
Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 25,000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum when protected by MCCB, Model XT1N 125 TMF 100-1000 3p FF, manufactured by ABB (DIVQ/E93565), see instruction manual for Branch Circuit Protection details.
- 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.  
CSA: For Canada:  
Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the Canadian Electrical Code, Part I.  
LA PROTECTION INTÉGRÉE CONTRE LES COURTSCIRCUITS N'ASSURE PAS LA PROTECTION DE LA DÉRIVATION. LA PROTECTION DE LA DÉRIVATION DOIT ÊTRE EXÉCUTÉE CONFORMÉMENT AU CODE CANADIEN DE L'ÉLECTRICITÉ, PREMIÈRE PARTIE.
- For installations according to Canadian National Standard C22.2 No. 274-13:  
Control Circuit Overcurrent Protection Required.  
Internal Overload Protection Operates prior to reaching the 130% of the Motor Full Load Current, see manual for adjustment instructions.
- WARNING – The opening of the branch circuit protective device may be an indication that a fault current has been interrupted. To reduce the risk of fire or electrical shock, current-carrying parts and other components of the controller should be examined and replaced if damaged. If burnout of the current element of an overload relay occurs, the complete overload relay must be replaced.  
CSA: For Canada:  
ATTENTION - LE DÉCLENCHEMENT DU DISPOSITIF DE PROTECTION DU CIRCUIT DE DÉRIVATION PEUT ÊTRE DÙ À UNE COUPURE QUI RÉSULTE D'UN COURANT DE DÉFAUT. POUR LIMITER LE RISQUE D'INCENDIE OU DE CHOC ÉLECTRIQUE, EXAMINER LES PIÈCES PORTEUSES DE COURANT ET LES AUTRES ÉLÉMENTS DU CONTRÔLEUR ET LES REMPLACER S'ILS SONT ENDOMMAGÉS. EN CAS DE GRILLAGE DE L'ÉLÉMENT TRAVERSÉ PAR LE COURANT DANS UN RELAIS DE SURCHARGE, LE RELAIS TOUT ENTIER DOIT ÊTRE REMPLACÉ.

### 8.3 Weitere Informationen und Dokumentation

Ergänzende Anleitungen und Hinweise zum Download finden Sie unter [www.keb.de/de/service/downloads](http://www.keb.de/de/service/downloads)

#### Allgemeine Anleitungen

- EMV- und Sicherheitshinweise
- Anleitungen für weitere Steuerkarten, Sicherheitsmodule, Feldbusmodule, etc.

#### Anleitungen für Konstruktion und Entwicklung

- Eingangssicherungen gemäß UL
- Programmierhandbuch für Steuer- und Leistungsteil
- Motorkonfigurator, zur Auswahl des richtigen Antriebsstromrichters, sowie zur Erstellung von Downloads zur Parametrierung des Antriebsstromrichters

#### Zulassungen und Approbationen

- CE-Konformitätserklärung
- TÜV-Bescheinigung
- FS-Zertifizierung

#### Sonstiges

- COMBIVIS, die Software zur komfortablen Parametrierung der Antriebsstromrichter über einen PC (per Download erhältlich)
- EPLAN-Zeichnungen

## 9 Änderungshistorie

Version	Datum	Beschreibung
1A	2011-11	Erste veröffentlichte Version als Materialnummer 00P6NDB-0000
1B	2011-12	Technische Daten angepasst, max. Strom Geberschnittstellen eingefügt
1C	2012-04	Hinweise zur Dichtung am Kühlkörper eingefügt
00	2015-01	Vollständige Überarbeitung. Umstellung auf Dokumentenverwaltung 20095484
01	2019-10	- <i>Nur für internen Gebrauch</i> - Umstellung auf neue KEB CI-Optik, Erweiterung um die Gerätegröße 23
02	2022-06	Erweiterung um detaillierte technische Daten für Gerätegröße 23, Präzisierung der technischen Daten für Gerätegröße 18/19, vollständige redaktionelle Überarbeitung

**Benelux** | KEB Automation KG

Dreef 4 - box 4 1703 Dilbeek Belgien

Tel: +32 2 447 8580

E-Mail: [info.benelux@keb.de](mailto:info.benelux@keb.de) Internet: [www.keb.de](http://www.keb.de)**Brasilien** | KEB SOUTH AMERICA - Regional Manager

Rua Dr. Omar Pacheco Souza Riberio, 70

CEP 13569-430 Portal do Sol, São Carlos Brasilien

Tel: +55 16 31161294 E-Mail: [roberto.arias@keb.de](mailto:roberto.arias@keb.de)**China** | KEB Power Transmission Technology (Shanghai) Co. Ltd.No. 435 QianPu Road Chedun Town Songjiang District  
201611 Shanghai P. R. China

Tel: +86 21 37746688 Fax: +86 21 37746600

E-Mail: [info@keb.cn](mailto:info@keb.cn) Internet: [www.keb.cn](http://www.keb.cn)**Deutschland** | **Getriebemotorenwerk**

KEB Antriebstechnik GmbH

Wildbacher Straße 5 08289 Schneeberg Deutschland

Telefon +49 3772 67-0 Telefax +49 3772 67-281

Internet: [www.keb-drive.de](http://www.keb-drive.de) E-Mail: [info@keb-drive.de](mailto:info@keb-drive.de)**Frankreich** | Société Française KEB SASU

Z.I. de la Croix St. Nicolas 14, rue Gustave Eiffel

94510 La Queue en Brie Frankreich

Tel: +33 149620101 Fax: +33 145767495

E-Mail: [info@keb.fr](mailto:info@keb.fr) Internet: [www.keb.fr](http://www.keb.fr)**Großbritannien** | KEB (UK) Ltd.

5 Morris Close Park Farm Industrial Estate

Wellingborough, Northants, NN8 6 XF Großbritannien

Tel: +44 1933 402220 Fax: +44 1933 400724

E-Mail: [info@keb.co.uk](mailto:info@keb.co.uk) Internet: [www.keb.co.uk](http://www.keb.co.uk)**Italien** | KEB Italia S.r.l. Unipersonale

Via Newton, 2 20019 Settimo Milanese (Milano) Italien

Tel: +39 02 3353531 Fax: +39 02 33500790

E-Mail: [info@keb.it](mailto:info@keb.it) Internet: [www.keb.it](http://www.keb.it)**Japan** | KEB Japan Ltd.

15 - 16, 2 - Chome, Takanaawa Minato-ku Tokyo 108 - 0074 Japan

Tel: +81 33 445-8515 Fax: +81 33 445-8215

E-Mail: [info@keb.jp](mailto:info@keb.jp) Internet: [www.keb.jp](http://www.keb.jp)**Österreich** | KEB Automation GmbH

Ritzstraße 8 4614 Marchtrenk Österreich

Tel: +43 7243 53586-0 Fax: +43 7243 53586-21

E-Mail: [info@keb.at](mailto:info@keb.at) Internet: [www.keb.at](http://www.keb.at)**Polen** | KEB Automation KG

Tel: +48 60407727

E-Mail: [roman.trinczek@keb.de](mailto:roman.trinczek@keb.de) Internet: [www.keb.de](http://www.keb.de)**Schweiz** | KEB Automation AG

Witzbergstraße 24 8330 Pfäffikon/ZH Schweiz

Tel: +41 43 2886060 Fax: +41 43 2886088

E-Mail: [info@keb.ch](mailto:info@keb.ch) Internet: [www.keb.ch](http://www.keb.ch)**Spanien** | KEB Automation KG

c / Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA

08798 Sant Cugat Sessgarrigues (Barcelona) Spanien

Tel: +34 93 8970268 Fax: +34 93 8992035

E-Mail: [vb.espana@keb.de](mailto:vb.espana@keb.de)**Südkorea** | KEB Automation KG

Deoksan-Besttel 1132 ho Sangnam-ro 37

Seongsan-gu Changwon-si Gyeongsangnam-do Republik Korea

Tel: +82 55 601 5505 Fax: +82 55 601 5506

E-Mail: [jaeok.kim@keb.de](mailto:jaeok.kim@keb.de) Internet: [www.keb.de](http://www.keb.de)**Tschechien** | KEB Automation GmbH

Videnska 188/119d 61900 Brno Tschechien

Tel: +420 544 212 008

E-Mail: [info@keb.cz](mailto:info@keb.cz) Internet: [www.keb.cz](http://www.keb.cz)**USA** | KEB America, Inc

5100 Valley Industrial Blvd. South Shakopee, MN 55379 USA

Tel: +1 952 2241400 Fax: +1 952 2241499

E-Mail: [info@kebameric.com](mailto:info@kebameric.com) Internet: [www.kebameric.com](http://www.kebameric.com)**WEITERE KEB PARTNER WELTWEIT:**... [www.keb.de/de/kontakt/kontakt-weltweit](http://www.keb.de/de/kontakt/kontakt-weltweit)



**Automation mit Drive**

**[www.keb.de](http://www.keb.de)**

KEB Automation KG Südstraße 38 32683 Bartrup Tel. +49 5263 401-0 E-Mail: [info@keb.de](mailto:info@keb.de)