



COMBIVERT H6

GEBRAUCHSANLEITUNG | INSTALLATION ACTIVE INFEED CONVERTER (AIC)
UND VORLADEMODUL

Originalanleitung
Dokument 20105449 DE 07



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:

 GEFAHR	Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu Tod oder schwerer Verletzung führen wird.
 WARNUNG	Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann.
 VORSICHT	Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu leichter Verletzung führen kann.
ACHTUNG	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



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



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

Vorwort	3
Signalwörter und Auszeichnungen.....	3
Weitere Symbole.....	3
Gesetze und Richtlinien.....	4
Gewährleistung und Haftung.....	4
Unterstützung.....	4
Urheberrecht.....	4
Inhaltsverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis	8
Tabellenverzeichnis	10
Glossar	11
Normen für Antriebsstromrichter	13
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
1 Grundlegende Sicherheitshinweise	15
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.....	18
1.5 Inbetriebnahme und Betrieb	19
1.6 Wartung	20
1.7 Instandhaltung	20
1.8 Entsorgung	21
2 Produktbeschreibung	22
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	23
2.2 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch	23
2.3 Produktmerkmale	24
2.3.1 Besonderheiten des AIC-Moduls.....	24
2.3.2 Besonderheiten des Lademoduls.....	24
2.4 Typenschlüssel	25
3 Technische Daten	26
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
3.2 Technische Daten der AIC-Module	29
3.2.1 Technische Daten der Lademodule H6	30
3.3 ZwischenkreisKapazitäten der H6-Module	31
3.4 Mechanische Installation	32
3.4.1 Schaltschrankeinbau	32
3.4.1.1 Befestigungshinweise bei Schaltschrankmontage	33
3.4.2 Einbauhinweise bei Flat Rear-Kühlkörper	33
3.4.3 Abmessungen Zentralkühlkörper	34
3.4.3.1 Lüftkühlkörper	34
3.4.3.2 Flüssigkeitskühlkörper	34
3.4.4 Abmessungen und Gewichte der Module mit Flat Rear-Kühlkörper	35
3.4.5 Abmessungen und Gewichte der Module mit Luftkühlkörper	36
3.4.6 AIC-Filter 3x400 VAC für Schaltfrequenz 8...16 kHz	40
3.4.7 AIC-Filter 3x400 VAC für Schaltfrequenz 4...16 kHz	41
3.4.8 Sinus EMV-Filter mit DC-Rückführung	42
3.4.8.1 Anschluss DC-Rückführung	43
4 Installation und Anschluss	44
4.1 Aufbau des Gerätes	44
4.1.1 Status-LED Anzeigen AIC-Modul	50
4.1.1.1 Status-LED 1 AIC-Modul	50
4.1.1.2 Status-LED 2 Sicherheitsmodul	50
4.2 Aufbau des Lademoduls	51
4.2.1 Status-LED Anzeigen Lademodul	54
4.2.2 Status-LED Lademodul	54
4.3 Anschluss des Leistungsteils	56
4.3.1 Anschluss des DC-Busses X1D	56
4.3.2 Anschluss des 24V-Busses X1C	56
4.3.3 Anschluss von Filter, Vorlade- und AIC-Modul	57
4.3.4 Anschluss von Filter, Vorlade-, AIC-Modul und Steuerung am DC-Bus	58
4.3.5 Anschluss von Sinus EMV-Filter und AIC-Modul Größe 14	59
4.3.6 Anschluss von Sinus EMV-Filter, DC-Anschlussklemme und AIC-Modul Größe 19...26 ...	60
4.3.7 Anschluss von Sinus EMV-Filter, DC-Anschluss- und AIC-Modul Größe 19...26	61
4.3.8 Anschluss Sinus EMV-Filter, DC-Anschlussklemme, AIC-Modul Gr. 19...26, 24V-Modul / Strg am DC-Bus	62
4.3.9 Temperaturüberwachung des Bremswiderstands	63
4.3.9.1 Klemmen R-T1, R-T2	63
4.4 Anschluss der Steuerung	64
4.4.1 Fehlerkette Klemme X2C, X2D	64
4.4.1.1 Fehlerkette (Kanal 1)	64

4.4.1.2 Fehler Gleichrichtermodul (Kanal 2).....	64
4.4.1.3 Anschlussbeispiel Fehlerkette	64
4.4.2 EtherCAT Systembus Klemmen X4B	65
4.4.3 Diagnose/Visualisierung X4A	65
4.4.3.1 Technische Daten des Digitaleingangs	66
4.4.3.2 Technische Daten des Digitalausgangs	66
4.4.3.3 Belegung der Schnittstelle X4A.....	66
4.4.4 Digitale Ein- und Ausgänge X2A	66
4.4.5 Montage von Anschlusslitzen an PUSH IN-Klemmen	67
4.4.5.1 Belegung der Klemmleiste X2A AIC-Modul.....	68
4.4.5.2 Belegung der Klemmleiste X2A Vorlademodul.....	68
4.4.5.3 Anschluss der digitalen Eingänge	69
4.4.5.4 Anschluss der digitalen Ausgänge.....	69
4.4.5.5 Beispiel zur Ansteuerung von digitalen Eingängen mit digitalen Ausgängen	69
4.5 Sicherheitsmodule Klemmleiste X2B (nicht beim Vorlademodul)	70
4.5.1 Modultyp 0 Klemmleiste X2B	70
4.5.2 Reglerfreigabe.....	70

5 Kühlsystem 71

5.1 Sicherheitshinweise beim Einsatz von Flüssigkeitskühlkörpern	71
5.2 Inbetriebnahme.....	71
5.2.1 Spülen des Kühlkreislaufs.....	71
5.3 Außerbetriebnahme und Lagerung.....	72
5.4 Einbau von wassergekühlten Geräten	72
5.4.1 Kühlkörper und Betriebsdruck.....	72
5.4.2 Materialien im Kühlkreis	72
5.4.3 Anforderungen an das Kühlmittel	73
5.4.3.1 Besondere Anforderungen bei offenen und halboffenen Kühlsystemen:	74
5.4.4 Anschluss an das Kühlsystem.....	74
5.4.5 Kühlmitteltemperatur und Betauung.....	74
5.4.6 Kühlmittelerwärmung in Abhängigkeit von Verlustleistung und Durchflussmenge bei Wasser.....	76
5.4.7 Typischer Druckabfall in Abhängigkeit der Durchflussmenge (Volumenstrom).....	76

6 Inbetriebnahme 77

6.1 Voreinstellung.....	77
6.2 Schrittweise Inbetriebnahme H6 AIC	78

7 Zertifizierung 85

7.1 CE-Kennzeichnung.....	85
7.2 UL-Kennzeichnung.....	85
7.3 Weitere Informationen und Dokumentation.....	86

8 Änderungshistorie 87

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schaltschrankeinbau.....	32
Abbildung 2:	Hauptkühler für COMBIVERT H6	34
Abbildung 3:	Abmessungen und Gewichte der Module	35
Abbildung 4:	Abmessungen Gehäuse P	36
Abbildung 5:	Abmessungen Gehäuse S	37
Abbildung 6:	Abmessungen Gehäuse U	38
Abbildung 7:	Abmessungen Gehäuse W	39
Abbildung 8:	AIC-Filter 3x400VAC für Schaltfrequenz 8... 16 kHz	40
Abbildung 9:	AIC-Filter 3x400VAC für Schaltfrequenz 4... 16 kHz	41
Abbildung 10:	Frontansicht des Gerätes.....	44
Abbildung 11:	Anschlüsse der Frontseite	45
Abbildung 12:	Ansicht der Geräteunterseite Größe C/S	46
Abbildung 13:	Ansicht der Geräteunterseite Größe E/U	47
Abbildung 14:	Ansicht der Geräteunterseite Größe G/W	48
Abbildung 15:	Ansicht der Geräteoberseite	49
Abbildung 16:	Status-LED Anzeigen AIC-Modul	50
Abbildung 17:	Frontansicht des Gerätes.....	51
Abbildung 18:	Anschlüsse der Frontseite	52
Abbildung 19:	Klemmleiste X1E.....	52
Abbildung 20:	Klemmleiste X1F.....	52
Abbildung 21:	Ansicht der Geräteunterseite	53
Abbildung 22:	Klemmleiste X1A.....	53
Abbildung 23:	Klemmleiste X1B.....	54
Abbildung 24:	Anschluss für Schutz- und Funktionserde	54
Abbildung 25:	Status-LED Anzeigen Lademodul	54
Abbildung 26:	Ansicht der Geräteoberseite	55
Abbildung 27:	Anschluss des DC-Busses.....	56
Abbildung 28:	Anschluss des 24V-Busses.....	56
Abbildung 29:	Anschluss von Filter, Vorlade- und AIC-Modul.....	57
Abbildung 30:	Anschluss von Filter, Vorlade-, AIC-Modul und Steuerung am DC-Bus	58
Abbildung 31:	Anschluss von Sinus EMV-Filter und AIC-Modul Größe 14	59
Abbildung 32:	Anschluss von Sinus EMV-Filter, DC-Anschlussklemme und AIC-Modul Größe 19...26	60
Abbildung 33:	Anschluss von Sinus EMV-Filter, DC-Anschluss- und AIC-Modul Größe 19...26	61
Abbildung 34:	Anschluss Sinus EMV-Filter, DC-Anschlussklemme, AIC-Modul Gr. 19...26, 24V-Modul / Strg am DC-Bus.....	62
Abbildung 35:	Anschlussbeispiel Temperaturüberwachung.....	63
Abbildung 36:	Fehlerkette Klemme X2C, X2D.....	64
Abbildung 37:	Anschlussbeispiel Fehlerkette	64
Abbildung 38:	Belegung der Schnittstelle X4A.....	66
Abbildung 39:	Montage von Steuerleitungen	67
Abbildung 40:	Belegung der Klemmleiste X2A AIC-Modul.....	68
Abbildung 41:	Belegung der Klemmleiste X2A Vorlademodul	68
Abbildung 42:	Anschluss der digitalen Eingänge DI 1...DI 4	69
Abbildung 43:	Anschluss der digitalen Ausgänge DO 1...DO 4.....	69

Abbildung 44:	Beispiel zur Ansteuerung von digitalen Eingängen mit digitalen Ausgängen	69
Abbildung 45:	Sicherheitsmodul Typ 0 Klemmleiste X2B (Ansicht von oben)	70
Abbildung 46:	Anschluss der Reglerfreigabe über Schalter und SPS	70
Abbildung 47:	Kühlmittelerwärmung in Abhängigkeit von Verlustleistung	76
Abbildung 48:	Typischer Druckabfall in Abhängigkeit der Durchflussmenge (Volumenstrom)	76
Abbildung 49:	Schrittweise Inbetriebnahme H6 AIC	84

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:	Technische Daten AIC-Module.....	29
Tabelle 8:	Technische Daten der Vorlademodule H6.....	30
Tabelle 9:	Zwischenkreiskapazitäten der H6-Module	31
Tabelle 10:	Befestigungshinweise bei Schaltschrankmontage.....	33
Tabelle 11:	Sinus EMV-Filter mit DC-Rückführung.....	42
Tabelle 12:	Status-LED 1 AIC-Modul.....	50
Tabelle 13:	Status-LED 2 Sicherheitsmodul.....	50
Tabelle 14:	Status-LED Lademodul.....	54
Tabelle 15:	EtherCAT Systembus Buchse X4B.....	65
Tabelle 16:	Diagnose/Visualisierung X4A.....	65
Tabelle 17:	Technische Daten des Digitaleingangs	66
Tabelle 18:	Technische Daten des Digitalausgangs	66
Tabelle 19:	Aderendhülsen und Abisolierlänge	67
Tabelle 20:	Spüldauer zur Entlüftung des Kühlkreislaufs	71
Tabelle 21:	Elektrochemische Spannungsreihe/Normpotenziale gegen Wasserstoff	73
Tabelle 22:	Anforderungen an das Kühlmittel.....	73
Tabelle 23:	Besondere Anforderungen bei offenen und halboffenen Kühlsystemen.....	74
Tabelle 24:	Taupunkttafel.....	75

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, ungederdet (<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)

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.
- 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.



Transport von Antriebsstromrichtern mit einer Kantenlänge >75 cm

Der Transport per Gabelstapler ohne geeignete Hilfsmittel kann zu einer Durchbiegung des Kühlkörpers führen. Dies führt zur vorzeitigen Alterung bzw. Zerstörung interner Bauteile.

- ▶ Antriebsstromrichter auf geeigneten Paletten transportieren.
- ▶ Antriebsstromrichter nicht stapeln oder mit anderen schweren Gegenständen belasten.

ACHTUNG

Beschädigung der Kühlmittelanschlüsse

Abknicken der Rohre!

- ▶ Das Gerät niemals auf die Kühlmittelanschlüsse abstellen!



Produkt enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente.

- ▶ Berührung vermeiden.
 - ▶ ESD-Schutzkleidung tragen.
-

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.
- ▶ Bei jeglichen Arbeiten am Gerät Versorgungsspannung abschalten und gegen Einschalten sichern.
- ▶ Trotz fehlender Versorgungsspannung kann der Active Infeed Converter weiter modulieren, z.B. im generatorischen Betrieb. Die Spannungsfreiheit ist zu überprüfen.
- ▶ Warten bis alle Antriebe zum Stillstand gekommen sind, damit keine generatorische Energie erzeugt werden kann.
- ▶ Kondensatorentladezeit (5 Minuten) abwarten, ggf. DC-Spannung an den Klemmen messen.
- ▶ 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 Schutzerdungsleiter 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.
- ▶ Antriebsstromrichter mit einem Ableitstrom $> 3,5$ mA Wechselstrom (10 mA Gleichstrom) 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.



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.
- Die Verdrahtung ist mit flexibler Kupferleitung für eine Temperatur $> 75^{\circ}\text{C}$ auszuführen.
- Der Anschluss des Active Infeed Converter ist nur an symmetrische Netze mit einer Spannung Phase (L1, L2, L3) gegen Nulleiter/Erde (N/PE) von maximal 300 V zulässig (\Rightarrow „3.2 Technische Daten der AIC-Module“). Bei Versorgungsnetzen mit höheren Spannungen muss ein entsprechender Transformator vorgeschaltet werden.

- 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.
- Ausschließlich die von KEB angegebenen Filterkomponenten verwenden.
- Bei Anschluss von mehreren Antriebsstromrichtern an den Active Infeed Converter sind die maximal zulässigen Zwischenkreiskapazitäten oder die Ladeströme aller angeschlossenen Antriebsstromrichter, sowie deren Verschaltung zu beachten.



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

www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/knowledge/04_techinfo/00_general/ti_rcd_0400_0002_deu.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.

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



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) 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 an Kühlkörper und Kühlflüssigkeit!

Verbrennung der Haut!

- ▶ Heiße Oberflächen berührungssicher abdecken.
- ▶ Falls erforderlich, Warnschilder an der Anlage anbringen.
- ▶ Oberfläche und Kühlflüssigkeitsleitungen 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 mit Elektrolytkondensatoren im Gleichspannungszwischenkreis länger als ein Jahr nicht in Betrieb war, beachten Sie folgende Hinweise.

www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/knowledge/04_techinfo/00_general/ti_format_capacitors_0400_0001_deu.pdf



Schalten am Eingang

Bei Applikationen, die zyklisches Aus- und Einschalten des Antriebsstromrichters erfordern, muss nach dem letzten Einschalten eine Zeit von mindestens 5 min vergangen sein. Werden kürzere Taktzeiten benötigt, setzen Sie sich bitte mit der KEB Automation KG in Verbindung.

Kurzschlussfestigkeit

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

Ausnahmen:

- Treten am Eingang wiederholt Erd- oder Kurzschlüsse auf, kann dies zu einem Defekt am Gerät führen.
- Der Active Infeed Converter ist am Netzeingang nicht kurzschlussfest! Mit einer Halbleitersicherung ist ein bedingter Schutz am Netzeingang möglich.
- Der Kurzschlusschutz am DC-Ausgang ist durch interne/externe aR bzw. gR-Sicherungen sicher zu stellen.

1.6 Wartung

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

- ▶ Anlage auf lose Schrauben und Stecker überprüfen und ggf. festziehen.
- ▶ Antriebsstromrichter von Schmutz und Staubablagerungen befreien. Dabei besonders auf Kühlrippen und Schutzgitter von Ventilatoren achten.
- ▶ Ab- und Zuluftfilter vom Schaltschrank überprüfen bzw. reinigen.
- ▶ Funktion der Ventilatoren des Antriebsstromrichters überprüfen. Bei hörbaren Vibrationen oder Quietschen sind die Ventilatoren zu ersetzen.
- ▶ Bei flüssigkeitsgekühlten Antriebsstromrichtern ist eine Sichtprüfung des Kühlkreislaufs auf Dichtigkeit und Korrosion durchzuführen. Soll eine Anlage für einen längeren Zeitraum abgeschaltet werden, ist der Kühlkreislauf vollständig zu entleeren. Bei Temperaturen unter 0 °C muss der Kühlkreislauf zusätzlich mit Druckluft ausgeblasen werden.

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

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

2 Produktbeschreibung

Die Produktfamilie COMBIVERT H6 ist für den Einsatz in Mehrachsantrieben optimiert. Der Aufbau ist modular und kann dadurch optimal auf die jeweiligen Anforderungen abgestimmt werden. Aus folgenden Komponenten kann ein System kombiniert werden:

Bezeichnung	Funktion
Gleichrichtermodul	Dient zur Versorgung des Hauptenergieflusses DC-gekoppelter Antriebsstromrichter. Besteht aus einer B6 Dioden- oder Thyristorbrücke mit nachfolgendem Zwischenkreis zur Pufferung der Energie. Der Eingang wird mit Netzspannung versorgt. Am Ausgang wird eine Gleichspannung auf Zwischenkreispotenzial ausgegeben. Der Energiefluss ist nur in eine Richtung möglich (keine Rückspeisung). Das Gleichrichtermodul steuert die Vorladung. Es wird eingesetzt, wenn kein Active Infeed Converter Modul verwendet wird. Ein integrierter Bremstransistor kann Energie über einen Bremswiderstand in Wärme umwandeln.
Vorlademodul	Dient zur Vorladung des Gleichspannungszwischenkreis im DC-Verbund von Antriebsstromrichtern. Das Vorlademodul wird in Verbindung mit einem Active Infeed Converter (AIC) eingesetzt. Es schaltet und überwacht nach erfolgreicher Vorladung das Netzschütz. Ein integrierter Bremstransistor kann Energie über einen Bremswiderstand in Wärme umwandeln.
Active Infeed Converter Modul (AIC)	Ab 07/2019 ersetzt AIC die bisherige Bezeichnung AFE. Dient zur Versorgung des Hauptenergieflusses DC-gekoppelter Antriebsstromrichter. Der Eingang wird mit Netzspannung versorgt. Am Ausgang wird eine Gleichspannung auf Zwischenkreispotenzial ausgegeben. Der Energiefluss ist in zwei Richtungen möglich (Ein- und Rückspeisung). Der AIC kann überschüssige Energie aus dem DC-Verbund sinusförmig ins Netz zurückspeisen. Bei Einsatz eines AIC ist eine Vorladung erforderlich.
24V-Netzteilmodul	Stellt die 24 V-Gleichspannungsversorgung für die einzelnen Module zur Verfügung. Der Eingang wird aus dem Netz/DC-Bus gespeist. Das 24 V-Netzteilmodul kann entfallen, wenn eine vorhandene 24 V-Versorgung genutzt werden soll.
Steuerungsmodul mit 24V-Netzteil	Das Steuerungsmodul dient zur dezentralen Ansteuerung eines H6 Geräteverbunds. Das H6 Steuerungsmodul kann als Gateway zwischen einem externen Feldbus und dem Systembus eingesetzt werden. Ein integriertes 24 V-Netzteil versorgt den 24 V-Bus.
Einzelachsmodul	Modul zur Ansteuerung einer einzelnen Antriebsachse in einem Antriebssystem. Das Einzelachsmodul wird über den DC-Zwischenkreisbus versorgt. Einzelachsmodule gibt es in verschiedenen Gehäuseformen und Leistungsklassen. Entsprechend den Anforderungen können unterschiedliche Sicherheitsmodule integriert werden.
Doppelachsmodul	Einzelnes Modul dient zur Ansteuerung von zwei unterschiedlichen Achsen. Das Doppelachsmodul wird über den DC-Zwischenkreisbus versorgt.
DC-Anschlussmodul	Das DC-Anschlussmodul ermöglicht den Anschluss weiterer Komponenten an den DC-Zwischenkreis des COMBIVERT H6. Damit lassen sich Geräte anderer Serien oder anderer Hersteller an den DC-Verbund anschließen. Der Abzweig kann optional mit DC-Sicherungen abgesichert sein. Die Auslösung der Sicherung(en) wird überwacht.
DC-Anschlussklemme	Die DC-Anschlussklemme ermöglicht den Abzweig per Kabeln von den DC-Bus-Schienen beim COMBIVERT H6. Damit lassen sich Geräte anderer Serien oder anderer Hersteller an den DC-Verbund anschließen. Die DC-Anschlussklemme ist ein passives Bauelement und besitzt im Gegensatz zum DC-Anschlussmodul keine interne Sicherungen.

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der COMBIVERT H6 ist ein DC-gekoppeltes Antriebssystem zur Ansteuerung unterschiedlicher Achsen. Es dient ausschließlich zur Steuerung und Regelung von Drehstrommotoren. Der Active Infeed Converter ist ausschließlich zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen im Industriebereich bestimmt.

Die bei der KEB Automation KG eingesetzten Halbleiter und Bauteile sind für den Einsatz in industriellen Produkten entwickelt und ausgelegt, wie auch der Active Infeed Converter.

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.

Restgefahren

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

- Automatischer Anlauf
- Überspannung am Netzanschlusspunkt beim Ausfall des Versorgungsnetzes

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. Insbesondere entfallen diese bei Anwendungen mit erneuerbaren Energien bzw. Inselnetzen.

2.3 Produktmerkmale

Diese Gebrauchsanleitung beschreibt die Leistungsteile folgender Geräte:

Gerätetyp:	Active Infeed Converter (AIC) / Vorlademodul
Serie:	COMBIVERT H6
Leistungsbereich:	11...173 kVA / 400 V
Gehäuse:	B, C, E, G, P, S, U, W

Der COMBIVERT H6 zeichnet sich durch die folgenden Merkmale aus:

- Systembus EtherCAT ¹⁾ Übertragung von Soll- und Istwerten zwischen Steuerung und AIC-Modul.
- Fehlerbus Kanal 1: Fehlerausgabe der angeschlossenen DC-Teilnehmer
Kanal 2: Ladezustand des Zwischenkreisesbusses
- Diagnoseschnittstelle RS232/485-Schnittstelle zum Anschluss von Displays oder Servicetools.
- Ein- und Ausgänge 4 digitale Eingänge
4 digitale Ausgänge
- Getrennte Versorgung Die internen Versorgungen von Steuerteil und Treiber-/Leistungsteil sind sicher getrennt ausgeführt.
- Interne Sicherungen Das Treiber-/Leistungsteil ist über interne Sicherungen an den Zwischenkreisbus angeschlossen.
- Kühlsystem universell durch Flat-Rear- und Luftkühlkörper

2.3.1 Besonderheiten des AIC-Moduls

- Systembus EtherCAT Übertragung von Soll- und Istwerten zwischen Steuerung und AIC-Modul.

2.3.2 Besonderheiten des Lademoduls

- Temperatureingänge Temperatureingänge für Bremswiderstands- und Filterüberwachung
- Schaltereingang Überwachung des Hauptschützes mit Hilfskontakt

¹⁾  EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

2.4 Typenschlüssel

xx	H6	x	x	x-x	x	x	x
				Reserviert	0: Reserviert		
				Reserviert	0: Reserviert		
				Softwarekonfiguration	1-9: KEB Standard A-Z: Kunden-/Sonderversion		
				Hardwarekonfiguration	Lademodul		
					1: Version 1		
					2: Version 2		
					Active Infeed Converter (AIC)		
					1: Überlast gemäß technischer Daten 2: Spezielles Überlastverhalten		
					A-Z: Kunden-/Sonderversion (Firmware und Download)		
				Gehäuse	Flat Rear-Kühlkörper		
					B: 50 mm	E: 200 mm	
					C: 100 mm	G: 300 mm	
					Luftkühlkörper		
					P: 50 mm	U: 200 mm	
					S: 100 mm		
				Steuerungstyp	A: KEB Standard mit Reglerfreigabe		
				Ein-/Rückspeiseeinheit	D: Active Infeed Converter (AIC) für sinusförmige Rückspeisung		
					F: Lademodul		
				Baureihe	COMBIVERT H6 Multiachsen-Antriebssystem		
				Gerätegröße	14...26		

Tabelle 1: Typenschlüssel



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

3 Technische Daten

Sofern nicht anders gekennzeichnet, beziehen sich alle elektrischen Daten im folgenden Kapitel auf ein 3-phasiges Wechselspannungsnetz.

3.1 Betriebsbedingungen

3.1.1 Klimatische Umweltbedingungen

Lagerung		Norm	Klasse	Bemerkungen
Umgebungstemperatur		EN 60721-3-1	1K4	-25...55 °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	-25...70 °C
Relative Luftfeuchte		EN 60721-3-2	2K3	95 % bei 40 °C (ohne Kondensation)
Betrieb		Norm	Klasse	Bemerkungen
Umgebungstemperatur		EN 60721-3-3	3K3	5...40 °C (erweitert auf -10...45 °C)
Kühlmitteleintritts- temperatur	Luft	–	–	5...40 °C (erweitert auf -10...45 °C)
	Wasser	–	–	5...40 °C
Relative Luftfeuchte		EN 60721-3-3	3K3	5...85 % (ohne Kondensation)
Bau- und Schutzart		EN 60529	IP20	Schutz gegen Fremdkörper > ø12,5 mm Kein Schutz gegen Wasser Nichtleitfähige Verschmutzung, gelegentliche Betauung wenn PDS außer Betrieb ist.
Aufstellhöhe		–	–	Max. 2000 m über NN <ul style="list-style-type: none"> Ab 1000 m ist eine Leistungsreduzierung von 1 % pro 100 m zu berücksichtigen. Ab 2000 m hat die Steuerkarte zum Netz nur noch Basisisolation. Es sind zusätzliche Maßnahmen bei der Verdrahtung der Steuerung vorzunehmen.

Tabelle 2: Klimatische Umweltbedingungen

3.1.2 Mechanische Umweltbedingungen

Lagerung		Norm	Klasse	Bemerkungen
Schwingungsgrenzwerte		EN 60721-3-1	1M2	Schwingungsamplitude 1,5 mm (2...9Hz) Beschleunigungsamplitude 5 m/s ² (9...200 Hz)
Schockgrenzwerte		EN 60721-3-1	1M2	40 m/s ² ; 22 ms
Transport		Norm	Klasse	Bemerkungen
Schwingungsgrenzwerte		EN 60721-3-2	2M1	Schwingungsamplitude 3,5 mm (2...9Hz) Beschleunigungsamplitude 10 m/s ² (9...200 Hz) Beschleunigungsamplitude 15 m/s ² (200...500 Hz)
Schockgrenzwerte		EN 60721-3-2	2M1	100 m/s ² ; 11 ms
Betrieb		Norm	Klasse	Bemerkungen
Schwingungsgrenzwerte		EN 60721-3-3	3M4	Schwingungsamplitude 3,5 mm (2...9Hz) Beschleunigungsamplitude 10 m/s ² (9...200 Hz)
		EN 61800-5-1	–	Schwingungsamplitude 0,075 mm (10...57 Hz) Beschleunigungsamplitude 10 m/s ² (57...150 Hz)
Schockgrenzwerte		EN 60721-3-3	3M4	100 m/s ² ; 11 ms
Druck im Wasserkühler		–	–	Max. Betriebsdruck: 10 bar

Tabelle 3: Mechanische Umweltbedingungen

3.1.3 Chemisch/Mechanisch aktive Stoffe

Lagerung		Norm	Klasse	Bemerkungen
Kontamination	Gase	EN 60721-3-1	1C2	–
	Feststoffe		1S2	–
Transport		Norm	Klasse	Bemerkungen
Kontamination	Gase	EN 60721-3-2	2C2	–
	Feststoffe		2S2	–
Betrieb		Norm	Klasse	Bemerkungen
Kontamination	Gase	EN 60721-3-3	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	III	–
	EN 60664-1		–
Verschmutzungsgrad	EN 60664-1	2	Nichtleitfähige Verschmutzung, gelegentliche Betauung, wenn PDS außer Betrieb ist.

Tabelle 5: *Geräteeinstufung*

3.1.4.2 Elektromagnetische Verträglichkeit

Bei Geräten ohne internen Filter ist zur Einhaltung der folgenden Grenzwerte ein externer Filter erforderlich.

EMV-Störaussendung	Norm	Klasse	Bemerkungen
Leitungsgebundene Störungen	EN 61800-3	C2	Mit EMV-Filter bis 50m Motorleitungslänge
Abgestrahlte Störungen	EN 61800-3	C2	
Störfestigkeit	Norm	Pegel	Bemerkungen
Statische Entladungen	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 - 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	10 V/m	80 MHz...1 GHz
		3 V/m	1,4...2 GHz
		1 V/m	2...2,7 GHz
Spannungsschwankungen/-einbrüche	EN 61000-2-1	–	-15 %...+10 %
	EN 61000-4-34	–	90 %
Frequenzänderungen	EN 61000-2-4	–	≤ 2 %
Spannungsabweichungen	EN 61000-2-4	–	±10 %
Spannungsunsymmetrien	EN 61000-2-4	–	≤ 3 %

Tabelle 6: *Elektromagnetische Verträglichkeit*

3.2 Technische Daten der AIC-Module

Gerätegröße	14		19		21		24	26	
	C	S	E	U	E	U	G	G	
Gehäuse									
Eingangsdaten									
Eingangsbemessungsspannung	U_N / V		400 (UL: 480)						
Eingangsspannungsbereich	U_{in} / V		320...480						
Netzfrequenz	f_N / Hz		50/60 ±5						
Netzphasen			3						
Zugelassene Netzformen			TN						
Eingangsbemessungscheinleistung	S_N / kVA	11	42	62	125	173			
Max. Eingangsscheinleistung	S_{max} / kVA	23	75	112	187	260			
Eingangsbemessungsstrom	I_N / A	16,5	60	90	180	250			
Max. Eingangsstrom (für 60s)	¹⁾ $I_{in,max} / A$	33	108	162	270	378			
Überstromabschaltung	$I_{OC} / \%$	240	216	216	180	180			
Überlaststrom	$I_{OL} / \%$	200	180	180	150	150			
Max. zulässige Netzsicherung Typ gR/aR	I_{max} / A	25	80	125	250	350			
Empfohlener Netzleitungsquerschnitt	\emptyset / mm^2	4	25	50	2x70	2x95			
Ausgangsdaten									
Ausgangsbemessungsspannung	$U_{outN,dc} / V$	680							
Ausgangsspannungsbereich	²⁾ U_{dc} / V	500...840							
Überspannungsabschaltung	$U_{OP,dc} / V$	840							
Ausgangsbemessungsleistung	P_{outN} / kW	11	42	62	125	173			
Ein-/Rückspeisebemessungsstrom	$I_{outN,dc} / A$	16,5	60	90	180	250			
Max. Ein-/Rückspeisestrom (für 60s)	¹⁾ $I_{out,max,dc} / A$	33	108	162	270	378			
Überstromabschaltung	$I_{OC,dc} / A$	39	173	259	378	518			
Bemessungsschaltfrequenz	f_{SN} / kHz	8					8	4	
Sonstige Daten									
Kurzschlussfaktor am Anschlusspunkt	$S_{kn''} / S_n$	15 < $S_{kn''} / S_n$ < 350							
Verlustleistung Kühlkörper	³⁾ P_{Dext} / W	181	698	1090	2315	1979			
Verlustleistung Innenraum	³⁾ P_{Dint} / W	53	95	131	218	189			
Max. Kühlkörpertemperatur	$T_{HS} / ^\circ\text{C}$	80							
Isolationswiderstand @ $U_{dc} = 500\text{V}$	$R_{sio} / \text{M}\Omega$	>5							
Versorgung Steuerteil									
Eingangsbemessungsspannung	$U_{CU,dc} / V$	24 (±10%)							
Eingangsbemessungsstrom	⁴⁾ $I_{CU,dc} / A$	600 mA							
Zusätzlicher Eingangsstrom für Luftkühler	$I_{CU,dc} / A$	0,5	2,4	2,4	-	-			

Tabelle 7: Technische Daten AIC-Module

- ¹⁾ *Einschränkungen: Die thermische Auslegung der Kühlkörper erfolgt auf den Bemessungsstrom und die maximal zulässige Umgebungstemperatur. Bei hohen Umgebungstemperaturen und/oder hohen Kühlkörpertemperaturen (beispielsweise durch eine vorausgehende Auslastung nahe 100%) kann der Antriebsstromrichter vor dem Auslösen der Schutzfunktion OL auf Übertemperaturfehler gehen.*
- ²⁾ *Der Betrieb ist abhängig vom Spannungswert und dem Regelkreis (siehe Programmierhandbuch).*
- ³⁾ *Die Angaben der Verlustleistung für Kühlkörper und Innenraum beziehen sich auf Bemessungsbetrieb. Das Modul ist auf Luft- oder Wasserkühler montiert (Wassereintritts-/Wasseraustrittstemperatur 40/45°C). Die Umgebungstemperatur beträgt 45°C. Unter anderen Bedingungen ändert sich die Verteilung.*
- ⁴⁾ *Eingangsbemessungsstrom, wenn kein Digitalausgang gesetzt ist. Bei max. Belastung der Digitalausgänge kann sich der Eingangsstrom um bis zu maximal 1 A erhöhen.*

3.2.1 Technische Daten der Lademodule H6

Gerätegröße		00 Version 1	00 Version 2
Gehäuse		B / P	B / P
Eingangsdaten			
Eingangsbemessungsspannung	U_N / V	400 (UL: 480)	
Eingangsspannungsbereich	U_{in} / V	320...480	
Netzfrequenz	f_N / Hz	50/60 \pm 2	
Netzphasen		3	
Zugelassene Netzformen		TN	
Max. zulässige Netzsicherung	I_{max} / A	10	
Netzleitungsquerschnitt	\emptyset / mm^2	1,5	
DC-Ausgangsdaten			
Ausgangsspannungsbereich	U_{dc} / V	452...840	
Ausgangsbemessungsstrom	I_{outN_dc} / A	20	
Ausgangsdaten Vorladung			
Ausgangsbemessungsspannung	U_{outN_dc} / V	565	
Ausgangsspannungsbereich	U_{dc} / V	452...680	
Überspannungsabschaltung	U_{OP_dc} / V	840	
Max. Vorladestrom	I_{O_dc} / A	5	
Bremstransistor			
Max. Bremswirkleistung (Schaltspiel = 40 %)	P_{max} / kW	46,2	
Max. Bremsstrom	$I_{B_max_dc} / A$	146	176
Min. Bremswiderstand	R_{B_min} / Ω	6 (-10 %)	5 (-10 %)
Anschlussquerschnitt	mm^2	16	
Ansprechspannung	U_{dc} / V	780	
Schaltfrequenz	f_{SN} / kHz	4	
Schaltspiel bezogen auf 120s-Zykluszeit	$ED / \%$	40	30
Sonstige Daten			
Verlustleistung Innenraum	P_{Dint} / W	5	
Max. Kühlkörpertemperatur	$THS / ^\circ\text{C}$	80	60
Isolationswiderstand @ $U_{dc} = 500V$	$R_{sio} / M\Omega$	>5	
Versorgung Steuerteil			
Eingangsspannung	U_{CU_dc} / V	24 (\pm 10 %)	
Eingangsstrom	¹⁾ I_{CU_dc} / A	0,2	

Tabelle 8: Technische Daten der Vorlademodule H6

¹⁾ Eingangsstrom, wenn kein Digitalausgang gesetzt ist. Bei max. Belastung der Digitalausgänge kann sich der Eingangsstrom um bis zu maximal 1A erhöhen.

3.3 Zwischenkreiskapazitäten der H6-Module

Achsmodule	
Gerätegröße	Kapazität in μF
7/10/12 Einzelachsmodul	195
7/10/12 Doppelachsmodul	195/195/390
13	280
14	390
15	560
16	705
18	1020
19	1360
20	1650
21	1950
22	2350
23	3100
24	3900
25	4700
Active Infeed Converter (AIC)	
Gerätegröße	Kapazität in μF
14	390
19	1650
21	1950
23	3300
24	3900
26	5200

Tabelle 9: Zwischenkreiskapazitäten der H6-Module

3.4 Mechanische Installation

3.4.1 Schaltschrankeinbau

Einbauabstände	Maß	Abstand in mm	Abstand in inch
	A	150	6
	B	100	4
	C	30	1,2
	D	0	0
	E	0	0
	F ¹⁾	50	2
	¹⁾ Abstand zu vorgelagerten Bedienelementen in der Schaltschranktür.		

ACHTUNG

Ausrichtung der Geräte bei der Montage

Der DC-Verbund zwischen den Modulen wird über Metallbrücken hergestellt.

- Für eine einwandfreie Montage ist der horizontale und vertikale Versatz unter den Geräten minimal zu halten.

VORSICHT



Heiße Oberfläche

Kühlkörper können Temperaturen erreichen, die bei Berührung Verbrennungen hervorrufen können.

- Wenn durch bauliche Maßnahmen ein direkter Kontakt nicht zu vermeiden ist, muss ein Warnhinweis auf „Heiße Oberfläche“ an der Maschine angebracht werden.

Wenn konstruktionsbedingt nicht auf eine Innenraumlüftung des Schaltschranks verzichtet werden kann, muss durch entsprechende Filter der Ansaugung von Fremdkörpern entgegen gewirkt werden.

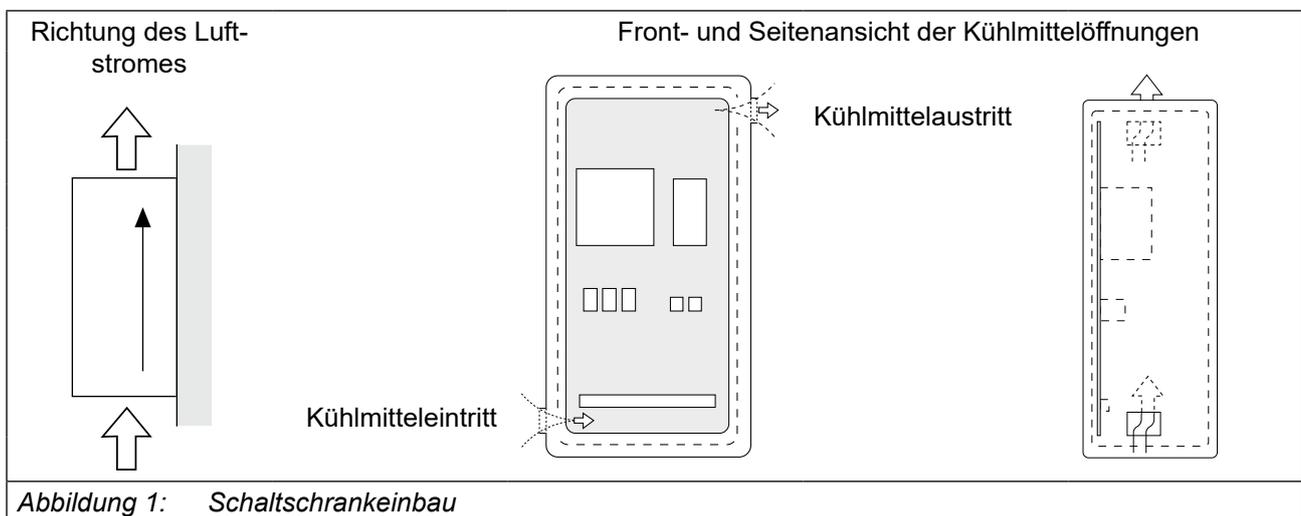


Abbildung 1: Schaltschrankeinbau

**Montage des Antriebsstromrichters**

Für einen betriebssicheren Betrieb, muss der Antriebsstromrichter ohne Abstand auf einer glatten, geschlossenen, metallisch blanken Montageplatte montiert werden.

3.4.1.1 Befestigungshinweise bei Schaltschrankmontage

Zur Montage der Antriebsstromrichter wurden folgende Befestigungsmaterialien mit der entsprechenden Güte von KEB getestet.

Benötigtes Material	Anzugsdrehmoment
Zylinderschraube ISO 4762 - M6x 10 and M6x 16 - 8.8	5 Nm 45 lb inch

Tabelle 10: Befestigungshinweise bei Schaltschrankmontage

3.4.2 Einbauhinweise bei Flat Rear-Kühlkörper

ACHTUNG**Überhitzung des Gerätes.****Flat Rear-Geräte nie ohne Hauptkühler betreiben.**

- ▶ Geeignete Kühlfläche auswählen (z. B. Wasserkühlkörper, Rippenkühlkörper, Maschinenbett).
- ▶ Flache Rückseite der Geräte mit der Kühlfläche verschrauben.
- ▶ Auf gute thermische Leitfähigkeit achten (z. B. Wärmeleitpaste)
- ▶ Der Maschinenbauer ist für die Kühlung der Geräte verantwortlich

**Wärmeleitpaste**

Informationen zum richtigen Auftragen der Wärmeleitpaste finden Sie auf www.keb.de unter dem Suchbegriff „Wärmeleitpaste“.

ACHTUNG**Bei Flüssigkeitskühlern richtige Vorlauftemperatur wählen**

- ▶ Die Vorlauftemperatur ist so zu wählen, dass keine Betauung auftritt.

3.4.3 Abmessungen Zentralkühlkörper

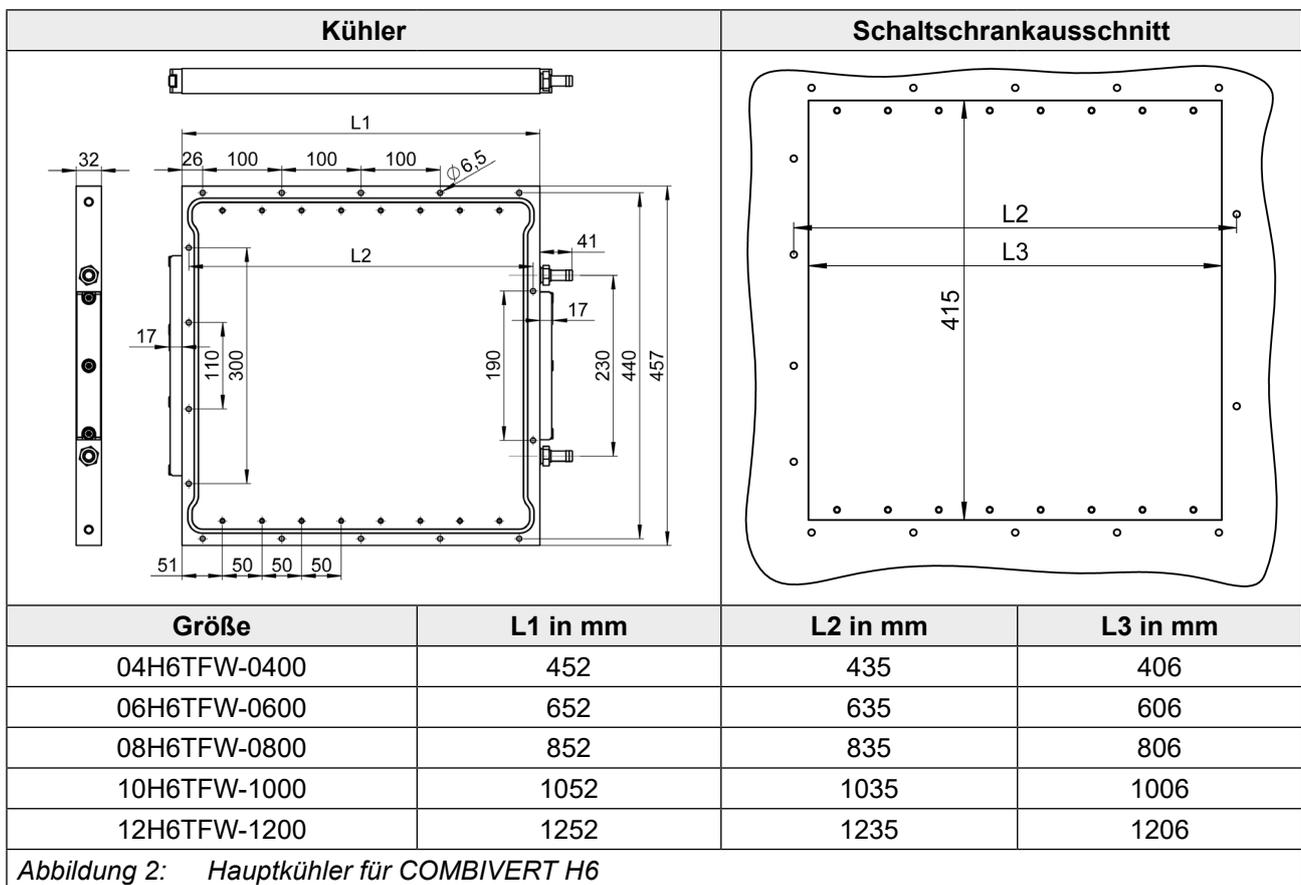
3.4.3.1 Lüftkühlkörper



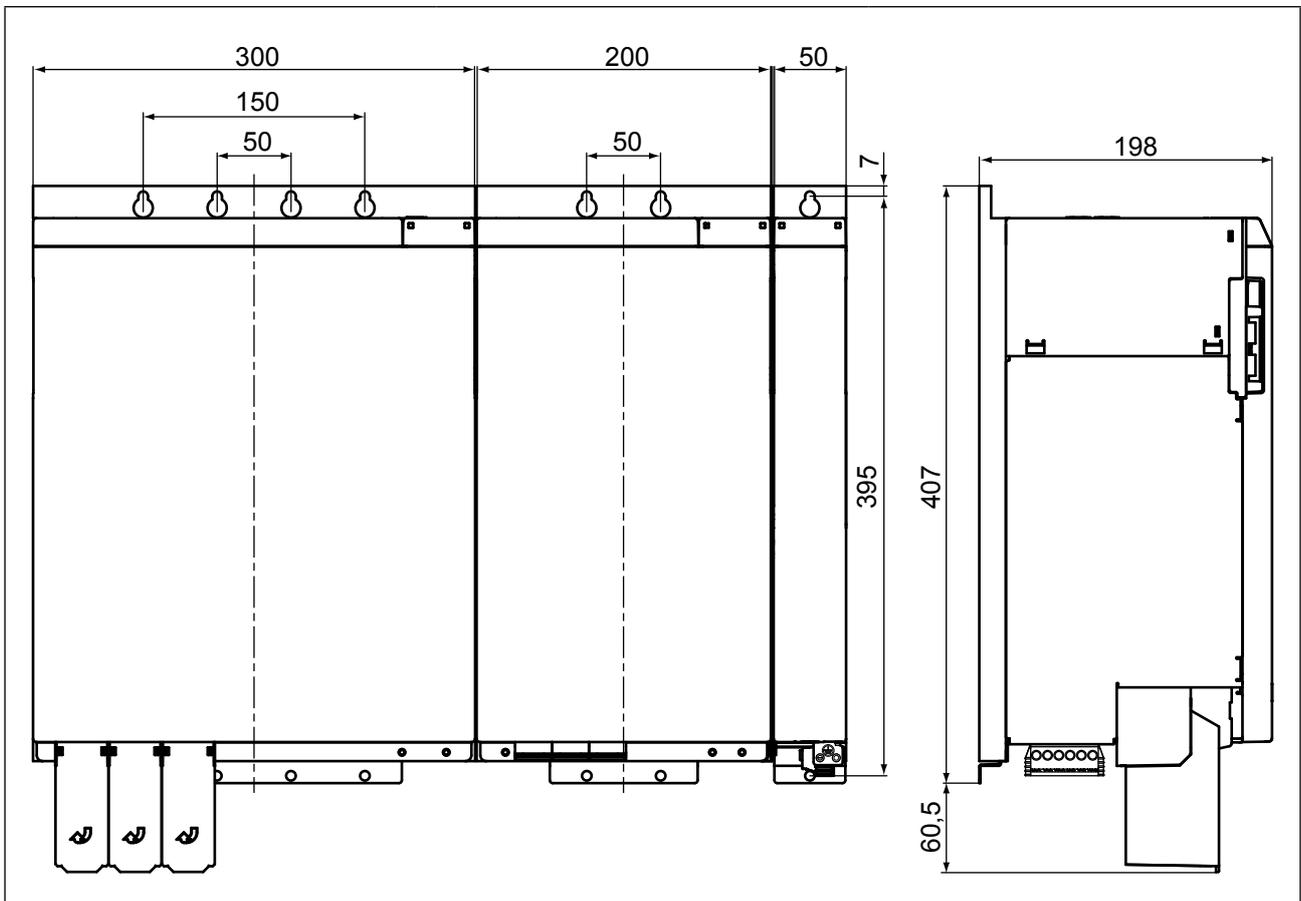
Zentralkühlkörper für Luftkühlung auf Anfrage.

3.4.3.2 Flüssigkeitskühlkörper

Folgende Flüssigkeitskühlkörper stehen zur Verfügung, falls kundenseitig keine geeignete Kühlfläche vorhanden ist:



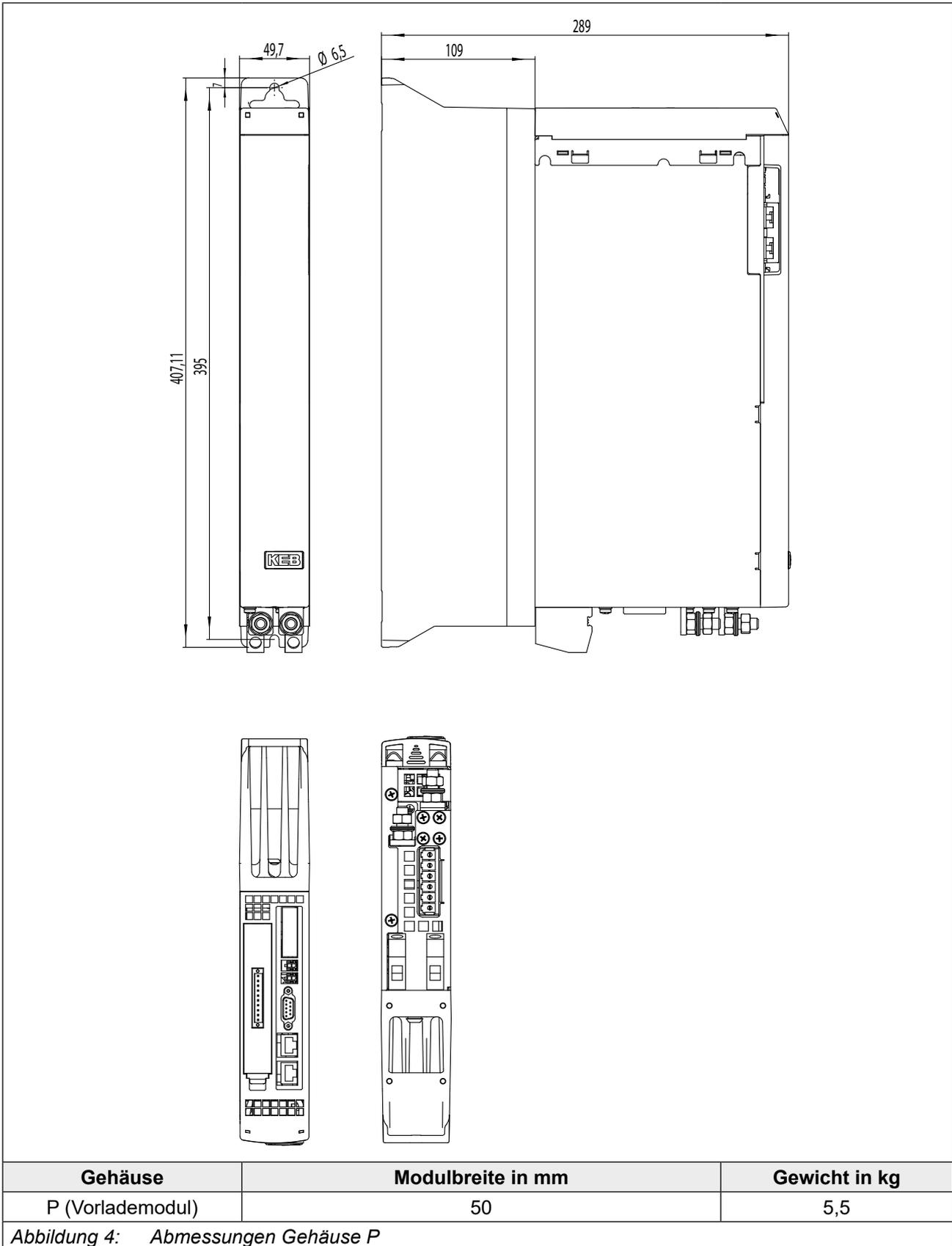
3.4.4 Abmessungen und Gewichte der Module mit Flat Rear-Kühlkörper

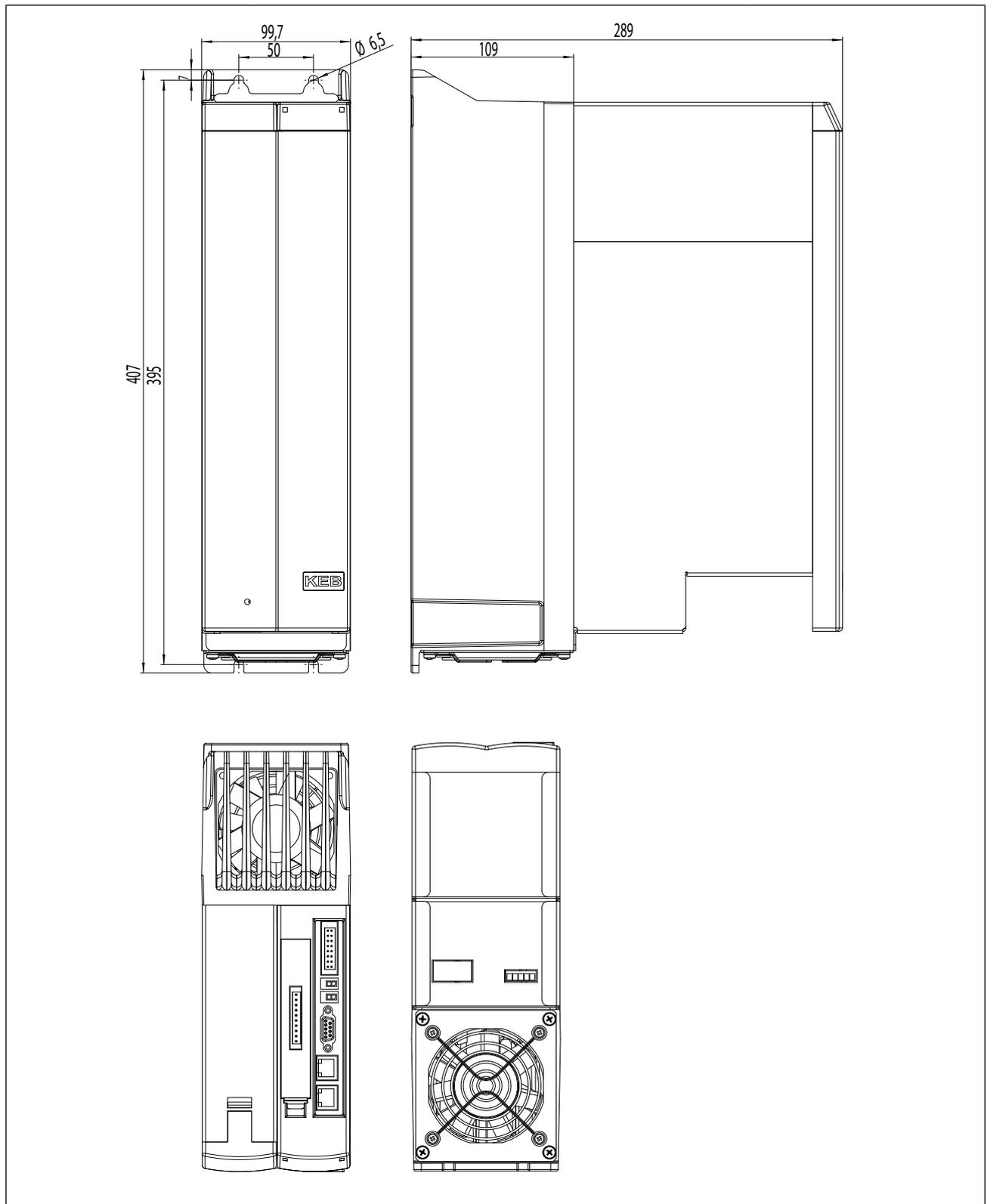


Gehäuse	Modulbreite in mm	Gewicht in kg
B (Vorlademodul)	50	3,8
C	100	5,8
E	200	12,5
G	300	18

Abbildung 3: Abmessungen und Gewichte der Module

3.4.5 Abmessungen und Gewichte der Module mit Luftkühlkörper

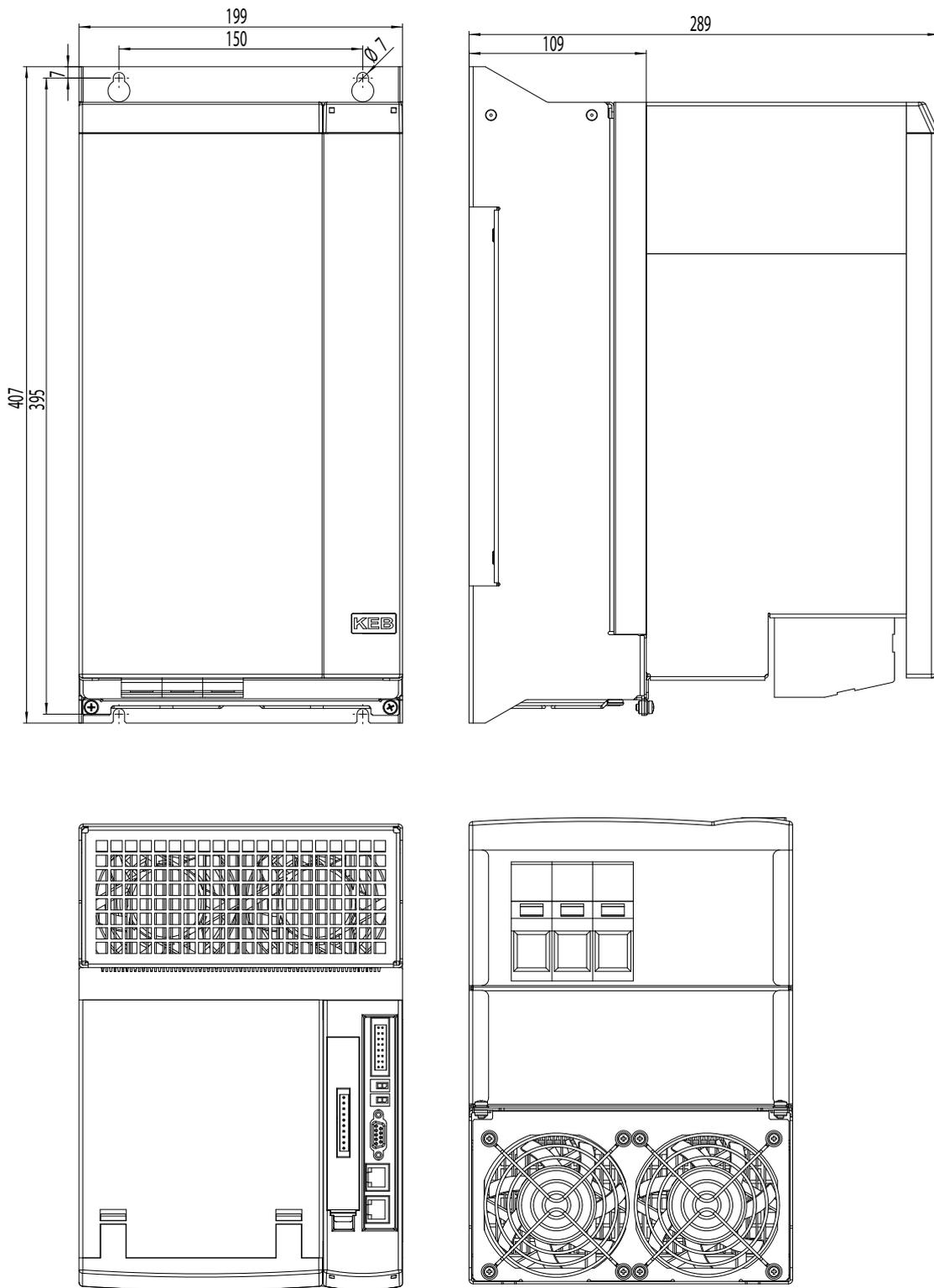




Gehäuse	Modulbreite in mm	Gewicht in kg
S	100	9

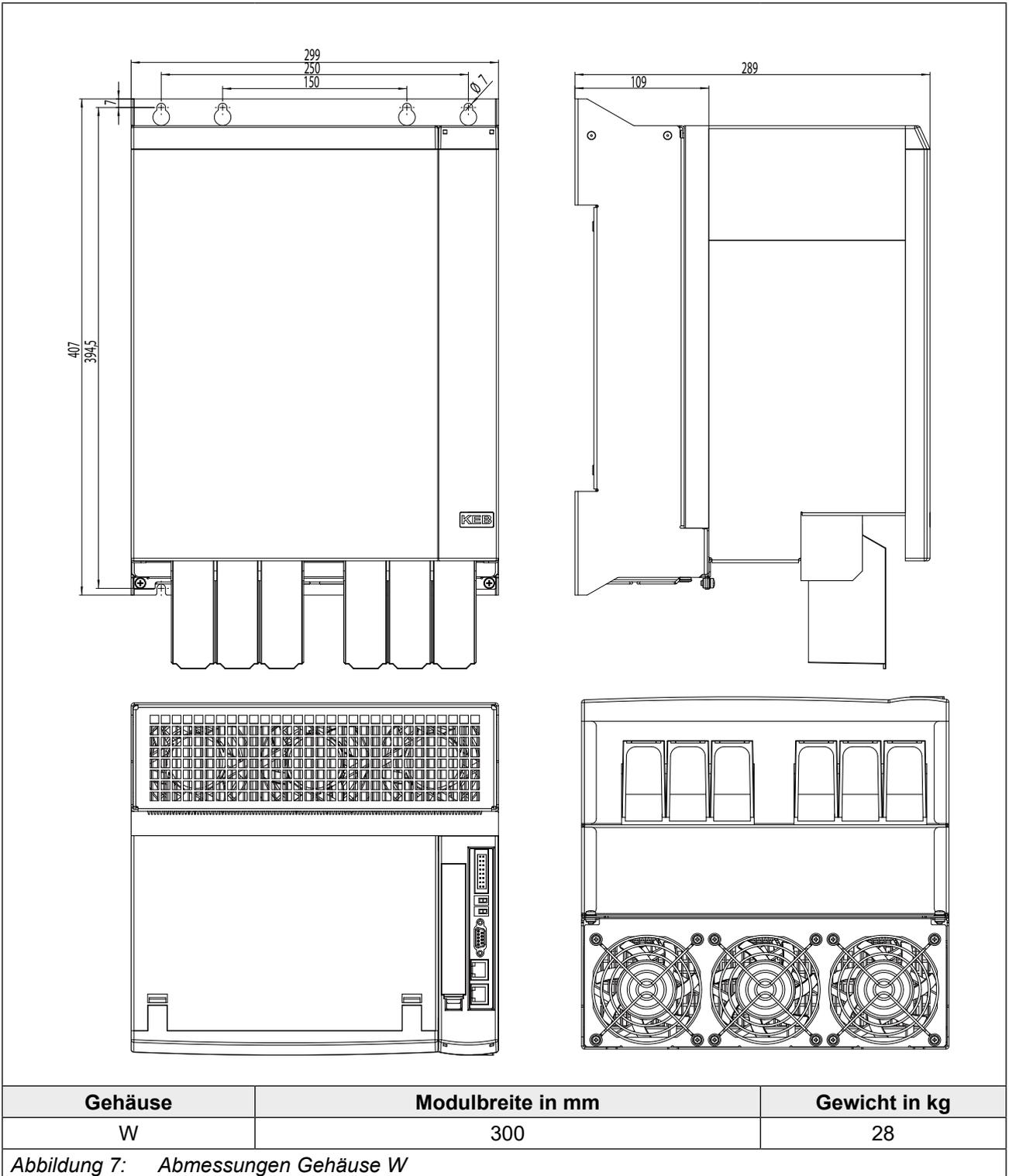
Abbildung 5: Abmessungen Gehäuse S

MECHANISCHE INSTALLATION

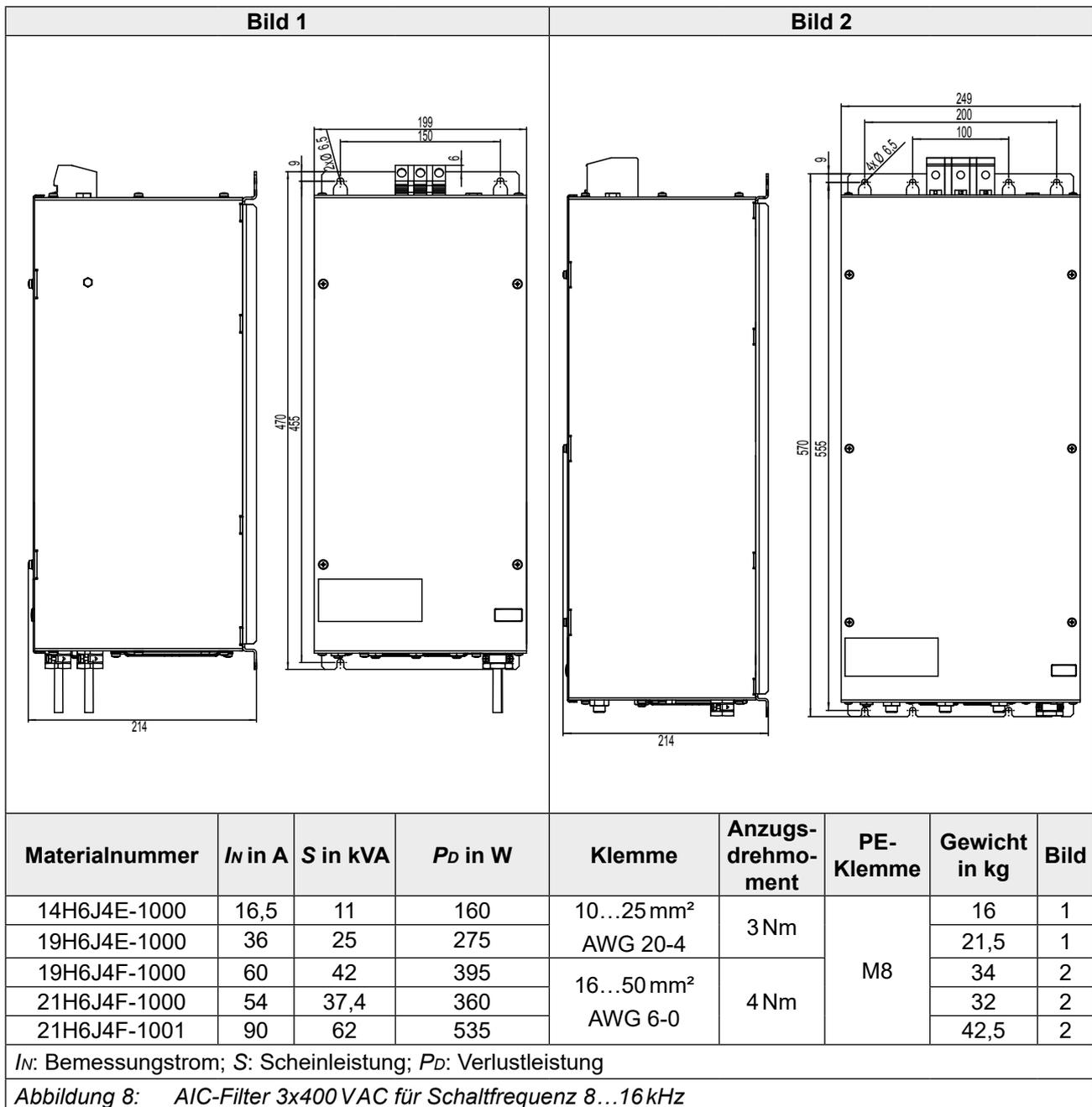


Gehäuse	Modulbreite in mm	Gewicht in kg
U	200	17

Abbildung 6: Abmessungen Gehäuse U



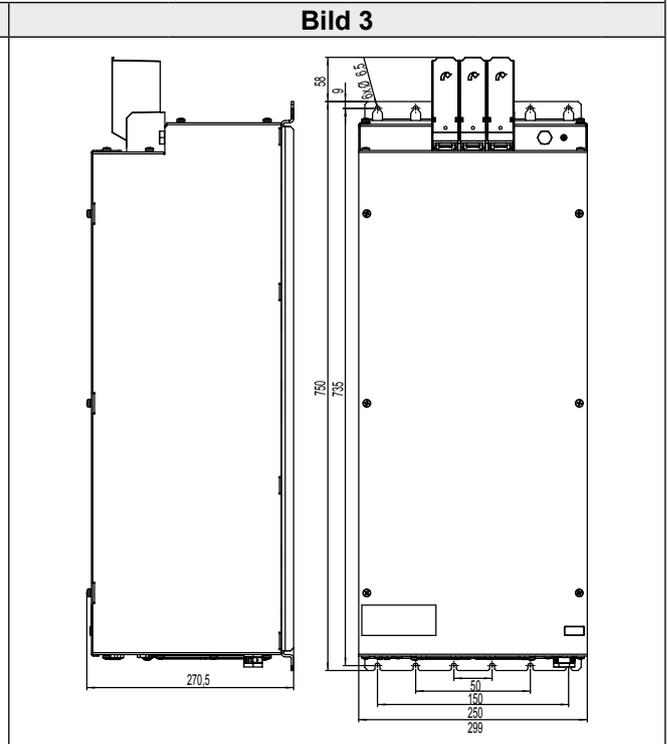
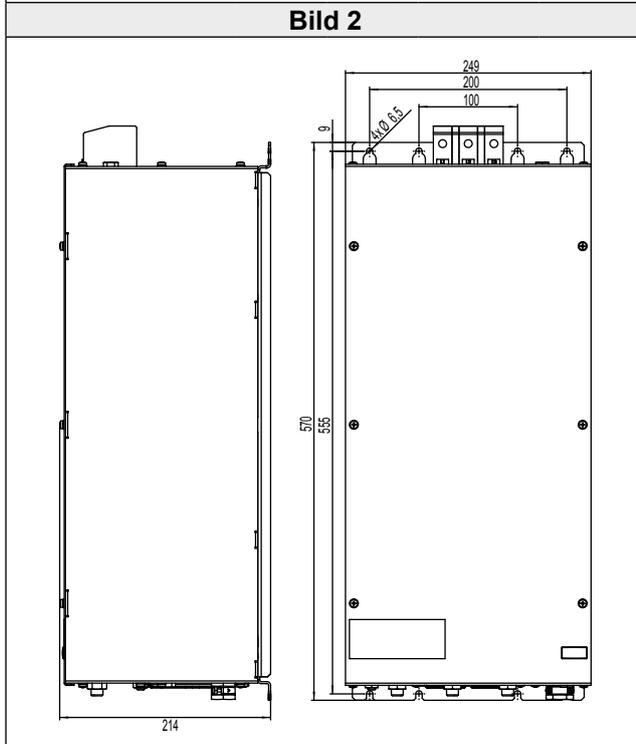
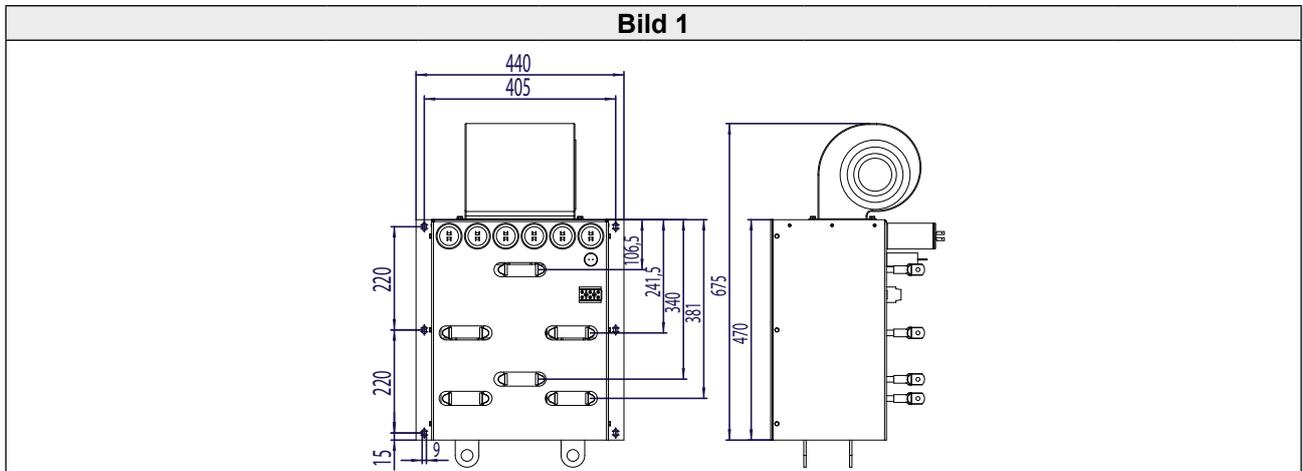
3.4.6 AIC-Filter 3x400 VAC für Schaltfrequenz 8...16 kHz



Filteranschluss

Bei der Größe 26Z1 werden Ringkabelschuhe M8 und zwei Klemmblöcke (4 mm²) für Lüfter und Temperatursensor (KTY +/-) / -schalter (T1/2) verwendet. Wird für die Versorgungseinheit ein Standard AIC- bzw. EMV-Filter verwendet, ist bei dem Anschluss von mehr als 6 Achsen (mit je 20 m Leitungslänge) Rücksprache mit KEB zu halten.

3.4.7 AIC-Filter 3x400 VAC für Schaltfrequenz 4...16 kHz



Materialnummer	I_N in A	f_{s_min} in kHz	S in kVA	P_D in W	Anschluss	Anzugsdrehmoment	PE-Klemme	Gewicht in kg	Bild
24H6J4F-1000	108	8	75	590	16...50 mm ² AWG 6-0	4 Nm	M8	40	2
24H6J4G-1000	180	8	125	1100	M10	25 Nm	M10	68	3
26H6J4G-1000 ¹⁾	150	8	104	695	Stehbolzen	220 lb inch	M10	60	3
26H6J4G-A000	150	8	104	695	M10 Stehbolzen	25 Nm 220 lb inch	M10	60	3
26Z1K04-1000 ²⁾	250	4	173	1300	M8	12 Nm	M8	91,6	1

I_N : Bemessungsstrom; f_{sN} : Schaltfrequenz; S: Scheinleistung; P_D : Verlustleistung

Abbildung 9: AIC-Filter 3x400 VAC für Schaltfrequenz 4...16 kHz

¹⁾ 26H6J4G-1000 mit Sinus EMV-Stufe.

²⁾ Für den Betrieb ohne Sinus EMV-Stufe sind die Anschlüsse U1.2-U1.3, V1.2-V1.3 und W1.2-W1.3 jeweils zu brücken. Für den Bemessungsbetrieb ist der EMV-Filter 26E4T60-1001 zu verwenden.

3.4.8 Sinus EMV-Filter mit DC-Rückführung

Alternativ können die Sinus EMV-Filter mit DC-Rückführung und Netzdrosseln genutzt werden.

Antriebsstromrichter H6 AIC	Sinus EMV-Filter	Netzdrosseln	EMV-Filter	I_N / A	I_{in_max} / A	f_s / kHz
14	0DZ1105-1001	12Z1B04-1000	12E6T60-3000	9,5	16	8
14	0HZ1105-1001	14Z1B04-1000	14E6T60-3000	16,5	26	
19/21	0LZ1105-1001	18Z1B04-1000	18E6T60-3000	50	75	
19/21	0PZ1105-1001	22Z1B04-1000	20E6T60-3000	60/90	108/162	
24	0PZ1105-1001	22Z1B04-1000	22E6T60-3000	115	175	
24	0SZ1105-1001	24Z1B04-1000	24E6T60-3000	180	270	
23	0XZ1105-1001	27Z1B04-1000	22E6T60-3000	145	290	4
26	0XZ1105-1001	27Z1B04-1000	24E6T60-3000	200	378	
26	0XZ1105-1001	27Z1B04-1000	26U5A0U-3000	250	378	

Tabelle 11: Sinus EMV-Filter mit DC-Rückführung

ACHTUNG

Unzulässige Temperaturen!

Überbelastung durch Überhitzung!

Nach einer Überlast I_{in_max} von 60s ist ein Teillastbetrieb von 81% des Bemessungsstromes I_N für 540s zwingend.

Weitere Informationen unter folgendem Link:



Installation Sinus EMV-Filter.

www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma_dr_z1-inst-sinus-emv-filter_20146892_de.pdf



3.4.8.1 Anschluss DC-Rückführung

- DC-Anschlussklemme 00H6M10-1100



Installation DC-Anschlussklemme

www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma_dr_h6-zub-inst-dc-terminal-20178987_de.pdf

**⚠ GEFAHR****Elektrische Spannung an den DC-Klemmen!****Lebensgefahr durch Stromschlag!**

- ▶ Der Berührungsschutz ist vom Kunden sicherzustellen.

- DC-Anschlussmodul 00H6M1x-x100



Installation DC-Anschlussmodul

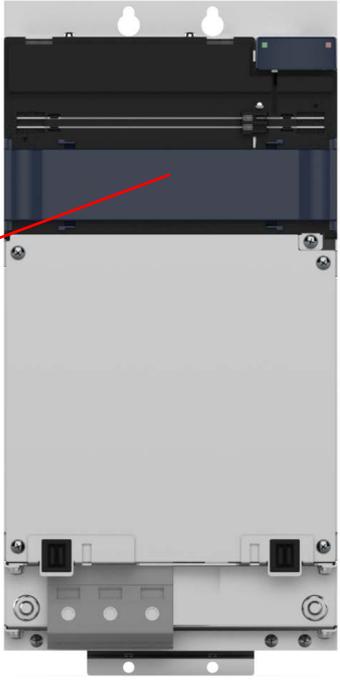
www.keb.de/fileadmin/media/Manuals/dr/ma_dr_dc-connection-module-zub-20186874_de.pdf



Einlegeprofile von Phoenix Contact UKH50EP/3009228 sind nicht im Lieferumfang enthalten.

4 Installation und Anschluss

4.1 Aufbau des Gerätes

Frontansicht	Abnehmen des Frontdeckels	Front ohne Deckel
	<ul style="list-style-type: none"> • Mit beiden Händen am unteren Ende des Deckels ziehen. • Deckel auf ca. 45° nach vorn kippen, bis sich die Laschen oben aus der Verankerung lösen. • Deckel nach vorne abnehmen. <p>Abnehmen der Abdeckung vom DC-Bus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laschen der Abdeckung zusammendrücken nach vorn abziehen. 	
<p>Abbildung 10: Frontansicht des Gerätes</p>		

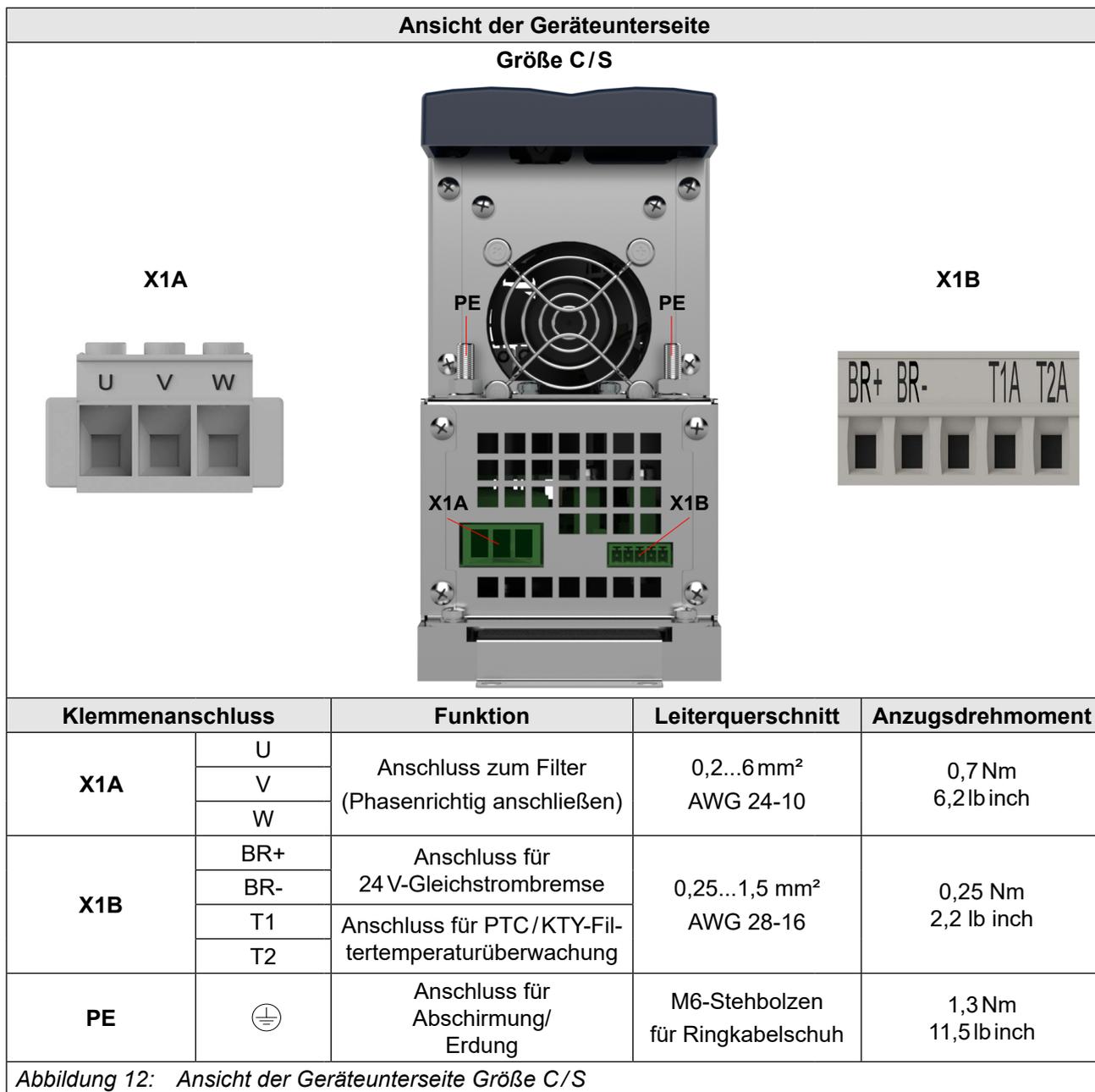
⚠ GEFAHR

Lebensgefährliche Spannung unter der Abdeckung des DC-Busses

- ▶ Spannungsfreiheit des DC-Busses an der Ein-/Rückspeiseeinheit sicherstellen!

Beschreibung	Klemme	Anschlüsse der Frontseite	Klemme	Beschreibung
+24V-Bus	X1C.1		X1C.3	+24V-Bus
0V	X1C.2		X1C.4	0V
DC-Bus+	X1D.1		X1D.3	DC-Bus (hier mit Berührungsschutz für aussenliegende Geräte dargestellt)
DC-Bus-	X1D.2		X1D.4	
			Schnapper für Frontdeckel	
Ausgang zum Filter	X1A			

Abbildung 11: Anschlüsse der Frontseite



Die Klemmleisten entsprechen den Anforderungen nach [EN 60947-7-1](#).

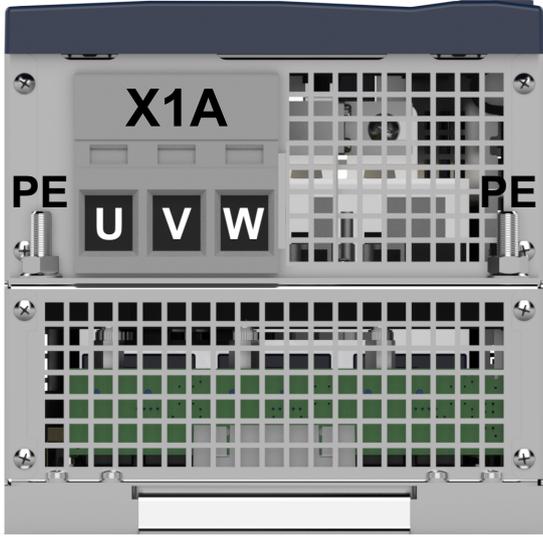
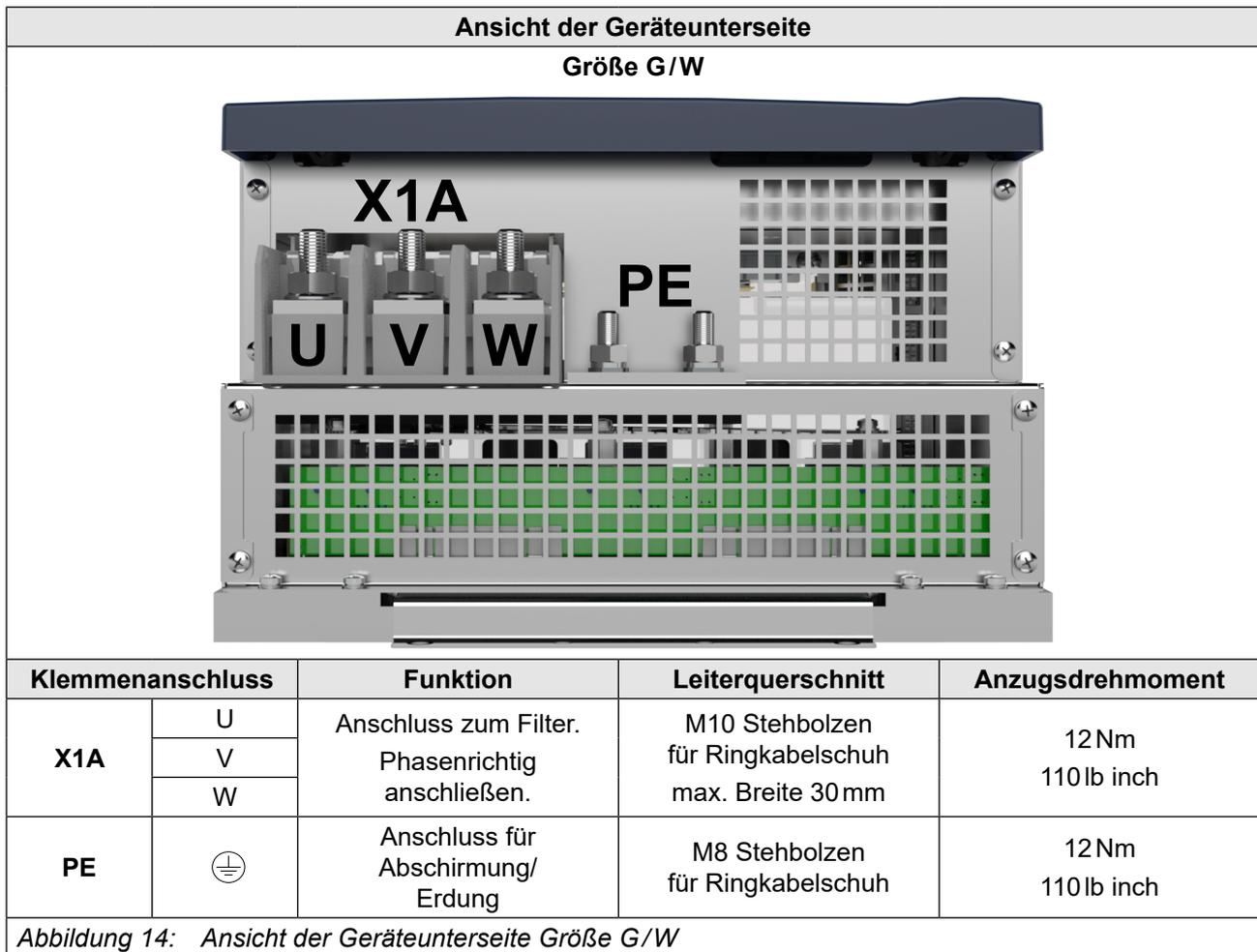
Ansicht der Geräteunterseite				
Größe E/U				
				
Klemmenanschluss		Funktion	Leiterquerschnitt	Anzugsdrehmoment
X1A	U	Anschluss zum Filter. Phasenrichtig anschließen.	35...95 mm ² AWG 4-0	15 Nm 132 lb inch
	V			
	W			
PE		Anschluss für Abschirmung/ Erdung	M8-Stehbolzen für Ringkabelschuh	12 Nm 110 lb inch

Abbildung 13: Ansicht der Geräteunterseite Größe E/U



Die Klemmleisten entsprechen den Anforderungen nach [EN 60947-7-1](#).



Die Klemmleisten entsprechen den Anforderungen nach [EN 60947-7-1](#).

Ansicht der Geräteoberseite																																																																																																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Digitale Ein- und Ausgänge</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">X2A</td> <td>Dig. Eingang 4</td> <td>16</td> <td>15</td> <td>0V</td> </tr> <tr> <td>Dig. Eingang 3</td> <td>14</td> <td>13</td> <td>0V</td> </tr> <tr> <td>Dig. Eingang 2</td> <td>12</td> <td>11</td> <td>0V</td> </tr> <tr> <td>Dig. Eingang 1</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>0V</td> </tr> <tr> <td>Dig. Ausgang 4</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>0V</td> </tr> <tr> <td>Dig. Ausgang 3</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>0V</td> </tr> <tr> <td>Dig. Ausgang 2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>0V</td> </tr> <tr> <td>Dig. Ausgang 1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0V</td> </tr> <tr> <td>X2C</td> <td>Fehlerkette</td> <td>2</td> <td>1</td> <td rowspan="2">Ladezustand des Zwischenkreises und Fehlerausgabe der Achsmodule</td> </tr> <tr> <td>X2D</td> <td>Fehlerkette</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">X4A</td> <td>reserviert</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TxD (RS232)</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>reserviert</td> </tr> <tr> <td>RxD (RS232)</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>DGND (Bezugspotential)</td> </tr> <tr> <td>RxD-A (RS485)</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>TxD-A (RS485)</td> </tr> <tr> <td>RxD-B (RS485)</td> <td>5</td> <td>9</td> <td>TxD-B (RS485)</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">X4C</td> <td rowspan="4">EtherCAT out</td> <td>LED</td> <td></td> <td>1</td> <td>TX+</td> </tr> <tr> <td>Speed</td> <td></td> <td>2</td> <td>TX-</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>RX+</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">X4B</td> <td rowspan="4">EtherCAT in</td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>6</td> <td>RX-</td> </tr> <tr> <td>Link/Activity</td> <td></td> <td>7</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>LED</td> <td></td> <td>8</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">X2B</td> <td colspan="4">Sicherheitsmodul (hier Typ 0 „Standard“ dargestellt)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Bremse</td> <td colspan="2">- keine Funktion -</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0V</td> <td colspan="2">Bezugspotential</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>24V</td> <td colspan="2">Ausgang DC 24 V / 100 mA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>ST</td> <td colspan="2">Reglerfreigabe</td> </tr> </tbody> </table>	Digitale Ein- und Ausgänge				X2A	Dig. Eingang 4	16	15	0V	Dig. Eingang 3	14	13	0V	Dig. Eingang 2	12	11	0V	Dig. Eingang 1	10	9	0V	Dig. Ausgang 4	8	7	0V	Dig. Ausgang 3	6	5	0V	Dig. Ausgang 2	4	3	0V	Dig. Ausgang 1	2	1	0V	X2C	Fehlerkette	2	1	Ladezustand des Zwischenkreises und Fehlerausgabe der Achsmodule	X2D	Fehlerkette	2	1	X4A	reserviert	1			TxD (RS232)	2	6	reserviert	RxD (RS232)	3	7	DGND (Bezugspotential)	RxD-A (RS485)	4	8	TxD-A (RS485)	RxD-B (RS485)	5	9	TxD-B (RS485)	X4C	EtherCAT out	LED		1	TX+	Speed		2	TX-			3	RX+			4	-	X4B	EtherCAT in			5	-			6	RX-	Link/Activity		7	-	LED		8	-	X2B	Sicherheitsmodul (hier Typ 0 „Standard“ dargestellt)				4	Bremse	- keine Funktion -		3	0V	Bezugspotential		2	24V	Ausgang DC 24 V / 100 mA			1	ST	Reglerfreigabe	
	Digitale Ein- und Ausgänge																																																																																																																													
	X2A	Dig. Eingang 4	16	15	0V																																																																																																																									
		Dig. Eingang 3	14	13	0V																																																																																																																									
		Dig. Eingang 2	12	11	0V																																																																																																																									
		Dig. Eingang 1	10	9	0V																																																																																																																									
		Dig. Ausgang 4	8	7	0V																																																																																																																									
		Dig. Ausgang 3	6	5	0V																																																																																																																									
		Dig. Ausgang 2	4	3	0V																																																																																																																									
		Dig. Ausgang 1	2	1	0V																																																																																																																									
	X2C	Fehlerkette	2	1	Ladezustand des Zwischenkreises und Fehlerausgabe der Achsmodule																																																																																																																									
	X2D	Fehlerkette	2	1																																																																																																																										
	X4A	reserviert	1																																																																																																																											
		TxD (RS232)	2	6	reserviert																																																																																																																									
		RxD (RS232)	3	7	DGND (Bezugspotential)																																																																																																																									
		RxD-A (RS485)	4	8	TxD-A (RS485)																																																																																																																									
		RxD-B (RS485)	5	9	TxD-B (RS485)																																																																																																																									
	X4C	EtherCAT out	LED		1	TX+																																																																																																																								
			Speed		2	TX-																																																																																																																								
					3	RX+																																																																																																																								
					4	-																																																																																																																								
	X4B	EtherCAT in			5	-																																																																																																																								
					6	RX-																																																																																																																								
			Link/Activity		7	-																																																																																																																								
			LED		8	-																																																																																																																								
	X2B	Sicherheitsmodul (hier Typ 0 „Standard“ dargestellt)																																																																																																																												
		4	Bremse	- keine Funktion -																																																																																																																										
		3	0V	Bezugspotential																																																																																																																										
2		24V	Ausgang DC 24 V / 100 mA																																																																																																																											
	1	ST	Reglerfreigabe																																																																																																																											

Abbildung 15: Ansicht der Geräteoberseite

4.1.1 Status-LED Anzeigen AIC-Modul



Abbildung 16: Status-LED Anzeigen AIC-Modul

4.1.1.1 Status-LED 1 AIC-Modul

Die LED zeigt den Status des AIC-Moduls an.

LED	Status
aus	Keine Spannungsversorgung des Gerätes
gelb	Gerät initialisiert
grün	Gerät betriebsbereit
rot	Gerät in Fehleroutine

Tabelle 12: Status-LED 1 AIC-Modul

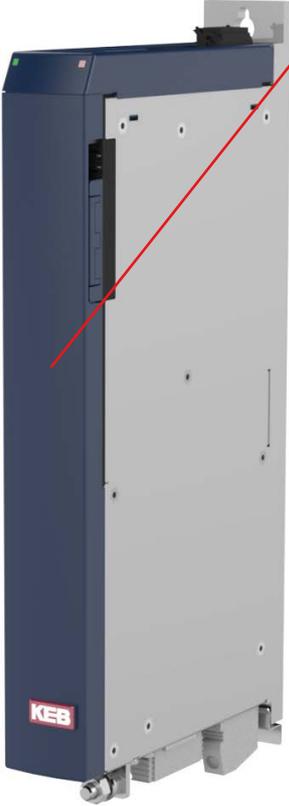
4.1.1.2 Status-LED 2 Sicherheitsmodul

Die LED zeigt den Status des Sicherheitsmoduls an.

LED	Status
aus	Keine Spannungsversorgung des Sicherheitsmoduls
grün	Sicherheitsmodul betriebsbereit
rot	Sicherheitsmodul in Fehleroutine

Tabelle 13: Status-LED 2 Sicherheitsmodul

4.2 Aufbau des Lademoduls

Frontansicht	Abnehmen des Frontdeckels	Front ohne Deckel
	<ul style="list-style-type: none"> • Mit beiden Händen am unteren Ende des Deckels ziehen. • Deckel auf ca. 45° nach vorn kippen, bis sich die Laschen oben aus der Verankerung lösen. • Deckel nach vorne abnehmen. <p>Abnehmen der Abdeckung vom DC-Bus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laschen der Abdeckung zusammendrücken nach vorn abziehen. 	
<p>Abbildung 17: Frontansicht des Gerätes</p>		

⚠ GEFAHR

Lebensgefährliche Spannung unter der Abdeckung des DC-Busses

- ▶ Spannungsfreiheit des DC-Busses an der Ein-/Rückspeiseeinheit sicherstellen!



Die Klemmleisten entsprechen den Anforderungen nach [EN 60947-7-1](#).

Anschlüsse der Frontseite				
+24V-Bus	X1C.1		X1C.3	+24V-Bus
0V	X1C.2		X1C.4	0V
DC-Bus +	X1D.1		X1D.3	DC-Bus +
DC-Bus -	X1D.2		X1D.4	DC-Bus -
Schützrückführung und Temperaturschalter	X1E		Schirmklemmen	
Schütz- und Lüfteransteuerung	X1F		Schnapper für Frontdeckel	

Abbildung 18: Anschlüsse der Frontseite

X1E	Name	Funktion	Anschlussdaten
	C2	Kontrolleingang (Zur Kontrolle, ob das Schütz geschaltet hat)	Zulässiger Anschlussquerschnitt: 0,2...2,5 mm ² , AWG 24-12 Abisolierlänge: 10 mm
	C1		
	FT2	Temperaturüberwachung des AIC-Filter	
	FT1		
	RT2	Temperaturüberwachung des Bremswiderstandes	
	RT1		

Abbildung 19: Klemmleiste X1E

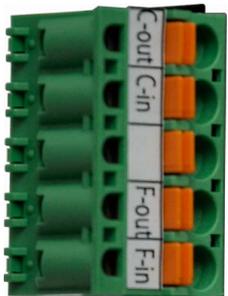
X1F	Name	Funktion	Anschlussdaten
	C-out	Ansteuerung für Ein-/Rückspeiseschütz; schaltet nach Abschluss der Vorladung	Zulässiger Anschlussquerschnitt: 0,2...2,5 mm ² , AWG 24-12 Abisolierlänge: 10 mm max. Last: 6A/ 1500 VA max. induktive Last: 24 VDC (DC13): 2A 250 VAC (AC15): 3A max. Einschaltstrom (kapazitive Last der Schutzbeschaltung): < 2,0A im relevanten Zeitraum von 1 ms
	C-in		
	–	nicht belegt	
	F-out	Ansteuerung für Lüfter des AIC-Filter	
	F-in		

Abbildung 20: Klemmleiste X1F

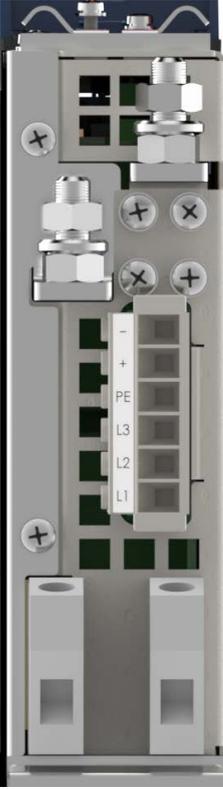
Ansicht der Geräteunterseite		
		Schutz- und Funktionserde
	X1A	Leistungsteilklemmleiste
	X1B	Anschluss für Bremswiderstand

Abbildung 21: Ansicht der Geräteunterseite

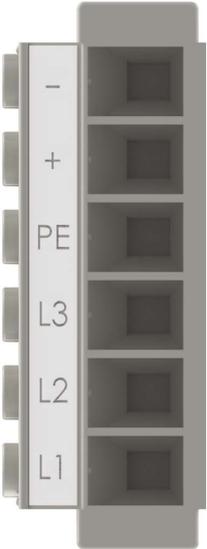
X1A	Name	Funktion	Leiterquerschnitt	Anzugsdrehmoment
	L1, L2, L3	Netzanschluss für Vorladung	0,2...6mm ² AWG 24-10	0,7Nm 6,2lb inch
	PE	Anschluss für Schutzerde		
	+, -	Zwischenkreisanschluss für Sinus EMV-Filter		

Abbildung 22: Klemmleiste X1A

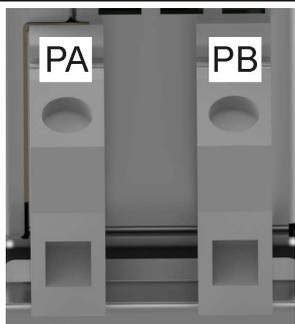
X1B	Name	Funktion	Leiterquerschnitt	Anzugsdrehmoment
	PA	Anschluss für Bremswiderstand	0,5...16 mm ² AWG 20-4	2 Nm 18 lb inch
	PB			

Abbildung 23: Klemmleiste X1B

	Name	Funktion	Leiterquerschnitt	Anzugsdrehmoment
		Anschluss für Schutz- und Funktionserde	M8	4,5 Nm 40 lb inch

Abbildung 24: Anschluss für Schutz- und Funktionserde

4.2.1 Status-LED Anzeigen Lademodul

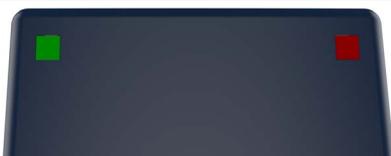
Status-LED 1 - ohne Funktion -		Status-LED 2 Lademodul
-----------------------------------	---	---------------------------

Abbildung 25: Status-LED Anzeigen Lademodul

4.2.2 Status-LED Lademodul

LED	Status
aus	Keine Spannungsversorgung des Gerätes
gelb	Gerät initialisiert
grün	Gerät betriebsbereit
rot	Gerät in Fehleroutine

Tabelle 14: Status-LED Lademodul

Ansicht der Geräteoberseite				
Digitale Ein- und Ausgänge				
X2A	Dig. Eingang 4	16	15	24 V / < 0,7 Adc Ausgang
	Dig. Eingang 3	14	13	24 V / < 0,7 Adc Ausgang
	Dig. Eingang 2	12	11	24 V / < 0,7 Adc Ausgang
	Dig. Eingang 1	10	9	24 V / < 0,7 Adc Ausgang
	Dig. Ausgang 4	8	7	0V
	Dig. Ausgang 3	6	5	0V
	Dig. Ausgang 2	4	3	0V
	Dig. Ausgang 1	2	1	0V
X2C	Fehlerkette	2	1	Ladezustand des Zwischenkreises und Fehlerausgabe der Achsmodule
X2D	Fehlerkette	2	1	Ladezustand des Zwischenkreises und Fehlerausgabe der Achsmodule
X4A	reserviert	1		
	TxD (RS232)	2	6	reserviert
	RxD (RS232)	3	7	DGND (Bezugspotential)
	RxD-A (RS485)	4	8	TxD-A (RS485)
	RxD-B (RS485)	5	9	TxD-B (RS485)
X4C	keine Funktion			
X4B	keine Funktion			

Abbildung 26: Ansicht der Geräteoberseite

4.3 Anschluss des Leistungsteils

4.3.1 Anschluss des DC-Busses X1D

Die verzinnten Kupferschienen verbinden den DC-Bus der unterschiedlichen H6-Geräte. Vorladung, Stromversorgung und Rückspeisung (falls erforderlich) erfolgen durch das Netzteilmodul. Der elektrische Anschluss erfolgt mit Metallbrücken, die wie auf dem Foto gezeigt, montiert werden müssen. Als Berührungsschutz muss an beiden Enden des H6-Systems eine Kunststoffkappe angebracht werden.

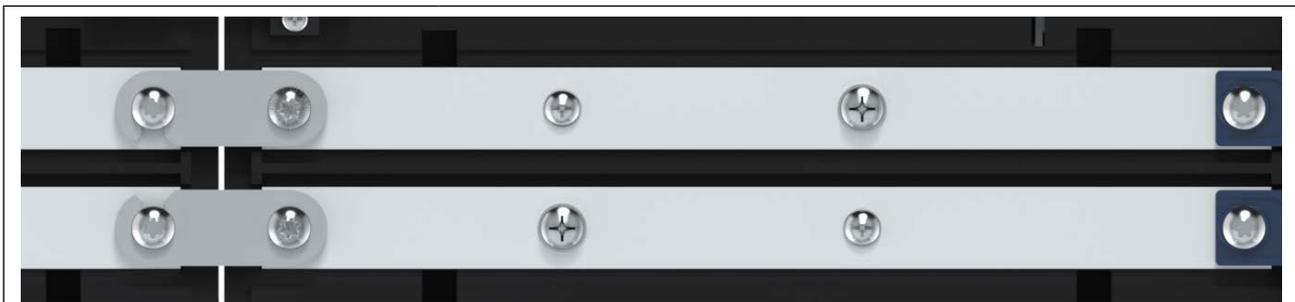


Ist der DC-Strom größer als 350A, so ist für jeden DC-Schienenanschluss X1D der Strom auf diesen Wert zu begrenzen und der Gesamtstrom auf den rechten und linken Anschluss aufzuteilen.

⚠ GEFAHR

Lebensgefährliche Spannung

► Die Spannung auf dem DC-Bus kann im Betrieb bis zu DC 840V betragen!



Brücken zur Verbindung des DC-Busses zwischen den Geräten	obere Schiene = DC+ untere Schiene = DC-	Plastikkappe als Berührungsschutz jeweils am Ende des Systems anbringen
Torx-Linsenschraube M4x10	erforderliches Werkzeug Torx-Schraubendreher TX20	Anzugsdrehmoment 3,0Nm (Brücke) 1,1...1,2Nm (Plastikkappe)

Abbildung 27: Anschluss des DC-Busses

► Nach der Installation ist die Abdeckung für den DC-Bus wieder anzubringen.

4.3.2 Anschluss des 24V-Busses X1C

Der 24V-Bus versorgt die Steuerung und das Treiberteil der Achsmodule und der Ein-/Rückspeiseeinheit mit einer 24VDC-Spannung. Diese Spannung wird in der Regel von dem COMBIVERT H6 Netzteilmodul bereitgestellt, kann aber auch von einer vorhandenen Spannungsquelle genutzt werden.



Die Brücke zur Verbindung des 24V-Busses wird den Geräten aufgesteckt und jeweils mit einer Schraube gesichert.	
Kreuzschlitzschraube M3x10	Anzugsdrehmoment 0,5Nm

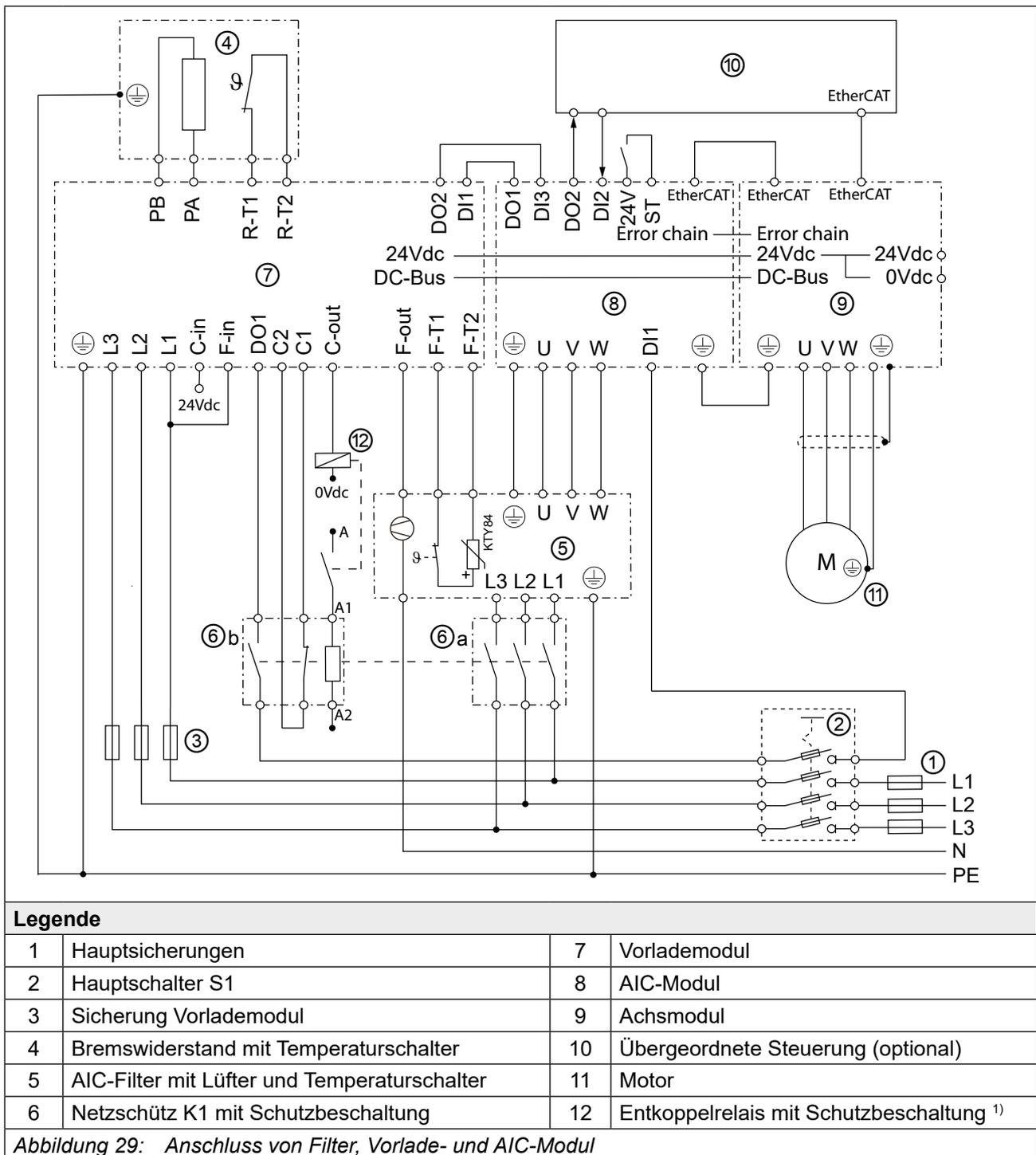
Abbildung 28: Anschluss des 24V-Busses

ACHTUNG

Verkanten oder Abbrechen der Steckkontakte!

► Steckbrücken mit besonderer Sorgfalt montieren.

4.3.3 Anschluss von Filter, Vorlade- und AIC-Modul

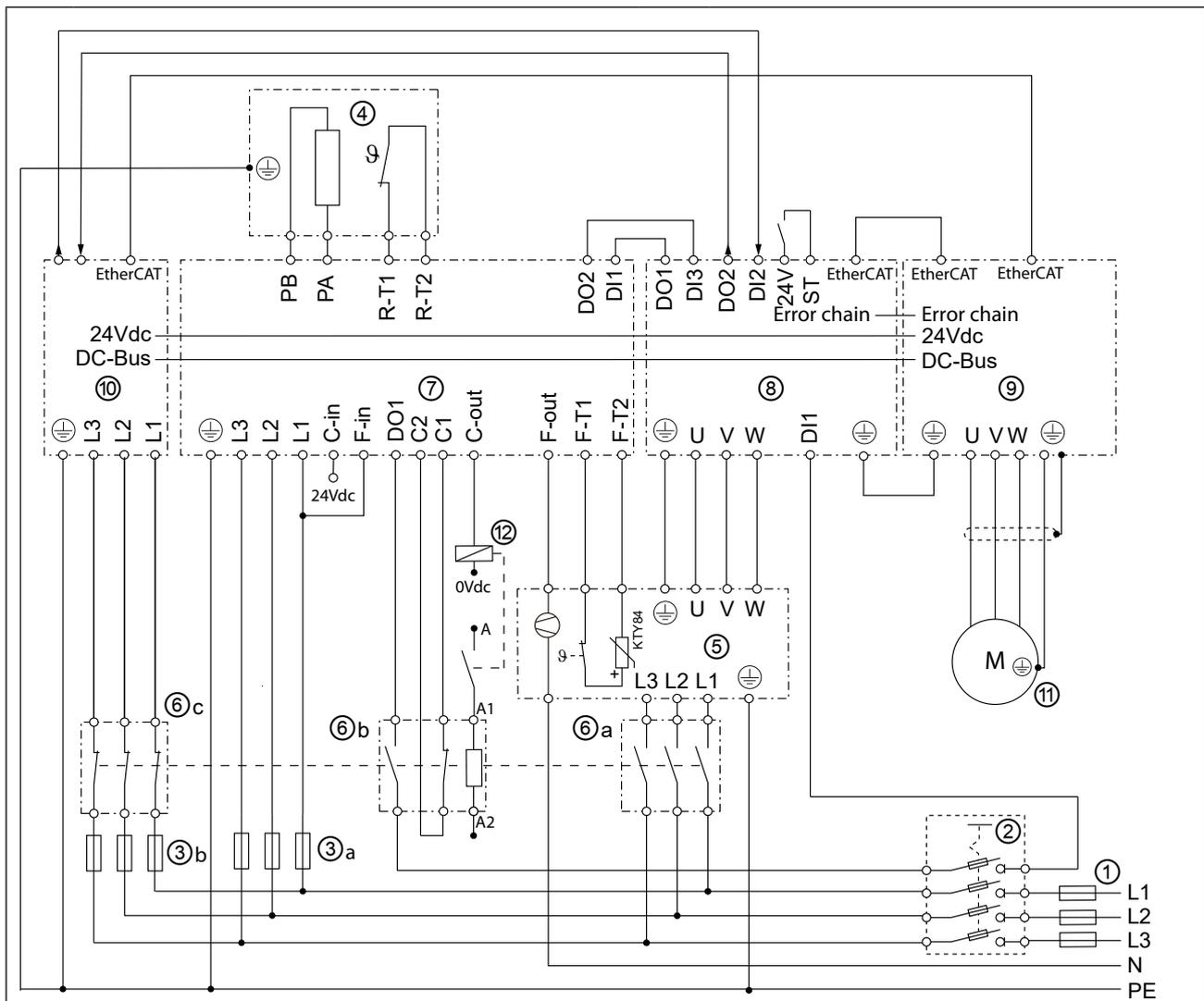


¹⁾ Auf das Koppelrelais kann verzichtet werden, wenn die Einhaltung der Belastbarkeit des Relaiskontakts im Lademodul sichergestellt ist, keine kapazitive Last.



Die Verbindungsleitungen zwischen AIC und Filter sind teilweise nicht geschirmt und müssen mit einem Abstand von 15cm zu anderen Leitungen verlegt werden, => „1.4.1 EMV-gerechte Installation“.

4.3.4 Anschluss von Filter, Vorlade-, AIC-Modul und Steuerung am DC-Bus



Legende			
1	Hauptsicherungen	7	Vorlademodul
2	Hauptschalter S1	8	AIC-Modul
3	Sicherungen Vorlade- und 24V-Modul	9	Achsmodul
4	Bremswiderstand mit Temperaturschalter	10	24V-Modul / Steuerung
5	AIC-Filter mit Lüfter und Temperaturschalter	11	Motor
6	Netzschütz K1 mit Schutzbeschaltung	12	Entkoppelrelais mit Schutzbeschaltung ¹⁾

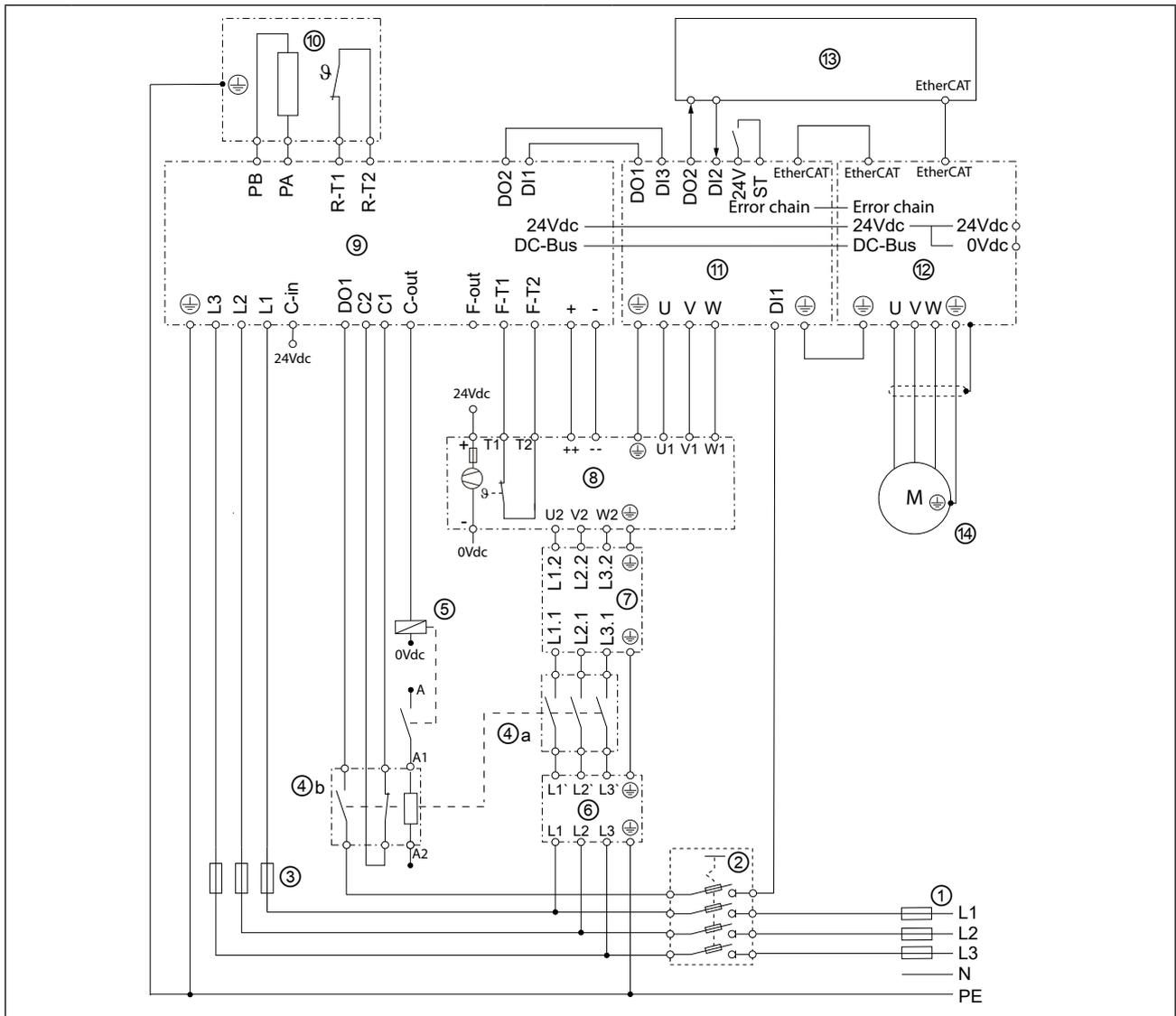
Abbildung 30: Anschluss von Filter, Vorlade-, AIC-Modul und Steuerung am DC-Bus

¹⁾ Auf das Koppelrelais kann verzichtet werden, wenn die Einhaltung der Belastbarkeit des Relaiskontakts im Lademodul sichergestellt ist, keine kapazitive Last.



Die Verbindungsleitungen zwischen AIC und Filter sind teilweise nicht geschirmt und müssen mit einem Abstand von 15cm zu anderen Leitungen verlegt werden, => „1.4.1 EMV-gerechte Installation“.

4.3.5 Anschluss von Sinus EMV-Filter und AIC-Modul Größe 14



Legende

1	Hauptsicherungen	8	Sinus-EMV-Filter mit Lüfter und Temperaturschalter
2	Hauptschalter S1	9	Vorlademodul
3	Sicherung Vorlademodul	10	Bremswiderstand mit Temperaturschalter
4	Netzschütz K1 mit Schutzbeschaltung	11	AIC-Modul
5	Entkoppelrelais mit Schutzbeschaltung ¹⁾	12	Achsmodul
6	EMV-Filter	13	Übergeordnete Steuerung (optional)
7	Netzdrossel	14	Motor

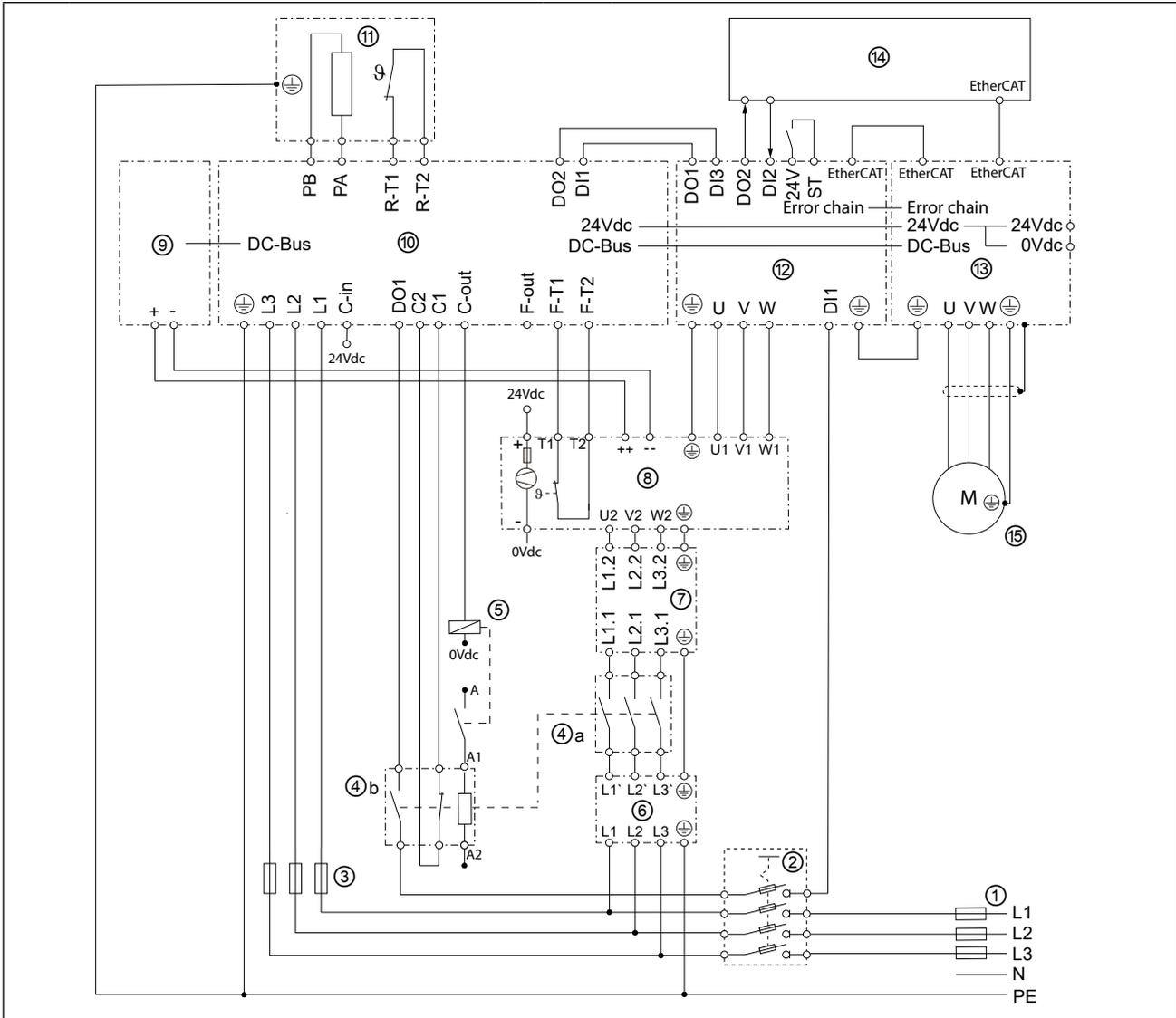
Abbildung 31: Anschluss von Sinus EMV-Filter und AIC-Modul Größe 14

¹⁾ Auf das Koppelrelais kann verzichtet werden, wenn die Einhaltung der Belastbarkeit des Relaiskontakts im Lademodul sichergestellt ist, keine kapazitive Last.



Die Verbindungsleitungen zwischen AIC und Filter sind teilweise nicht geschirmt und müssen mit einem Abstand von 15 cm zu anderen Leitungen verlegt werden, => „1.4.1 EMV-gerechte Installation“.

4.3.6 Anschluss von Sinus EMV-Filter, DC-Anschlussklemme und AIC-Modul Größe 19...26



Legende

1	Hauptsicherungen	9	DC-Anschlussklemme
2	Hauptschalter S1	10	Vorlademodul
3	Sicherung Vorlademodul	11	Bremswiderstand mit Temperaturschalter
4	Netzschütz K1 mit Schutzbeschaltung	12	AIC-Modul
5	Entkoppelrelais mit Schutzbeschaltung ¹⁾	13	Achsmodul
6	EMV-Filter	14	Übergeordnete Steuerung (optional)
7	Netzdrossel	15	Motor
8	Sinus-EMV-Filter mit Lüfter und Temperaturschalter		

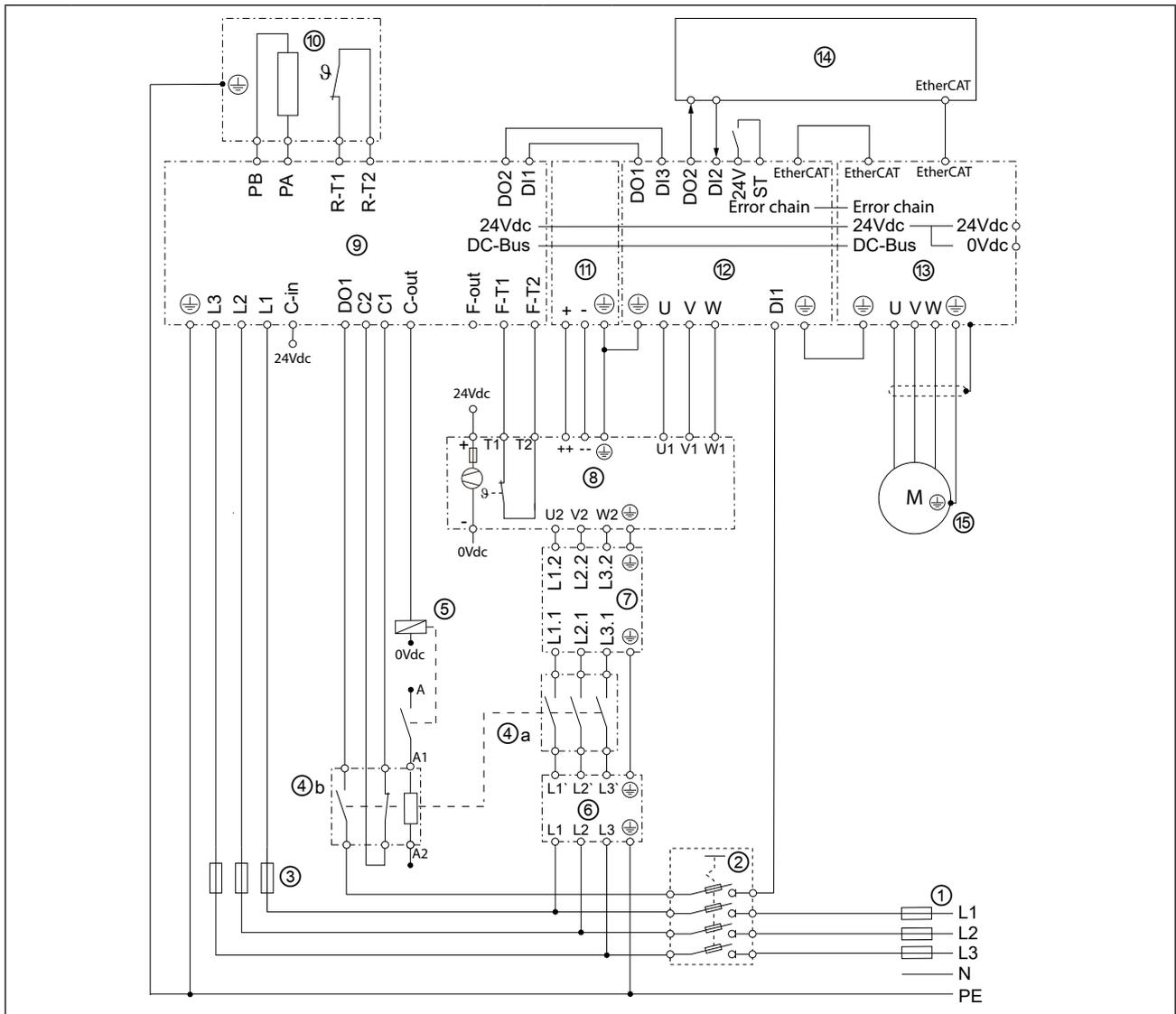
Abbildung 32: Anschluss von Sinus EMV-Filter, DC-Anschlussklemme und AIC-Modul Größe 19...26

¹⁾ Auf das Koppelrelais kann verzichtet werden, wenn die Einhaltung der Belastbarkeit des Relaiskontakts im Lademodul sichergestellt ist, keine kapazitive Last.



Die Verbindungsleitungen zwischen AIC und Filter sind teilweise nicht geschirmt und müssen mit einem Abstand von 15 cm zu anderen Leitungen verlegt werden, => „1.4.1 EMV-gerechte Installation“.

4.3.7 Anschluss von Sinus EMV-Filter, DC-Anschluss- und AIC-Modul Größe 19...26



Legende

1	Hauptsicherungen	9	Vorlademodul
2	Hauptschalter S1	10	Bremswiderstand mit Temperaturschalter
3	Sicherung Vorlademodul	11	DC-Anschlussmodul mit Einlegeprofilen
4	Netzschütz K1 mit Schutzbeschaltung	12	AIC-Modul
5	Entkoppelrelais mit Schutzbeschaltung ¹⁾	13	Achsmodul
6	EMV-Filter	14	Übergeordnete Steuerung (optional)
7	Netzdrossel	15	Motor
8	Sinus-EMV-Filter mit Lüfter und Temperaturschalter		

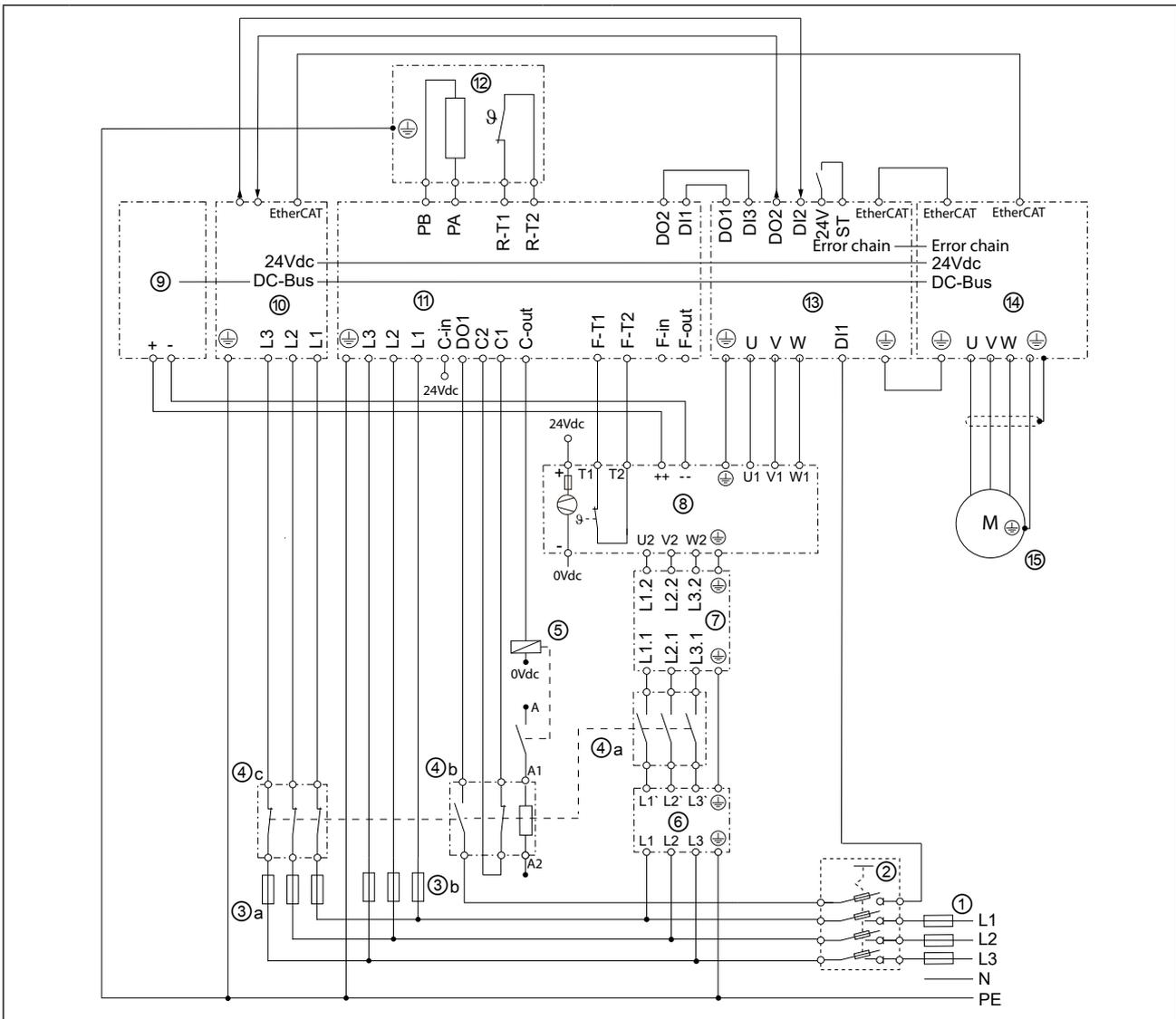
Abbildung 33: Anschluss von Sinus EMV-Filter, DC-Anschluss- und AIC-Modul Größe 19...26

¹⁾ Auf das Koppelrelais kann verzichtet werden, wenn die Einhaltung der Belastbarkeit des Relaiskontakts im Lademodul sichergestellt ist, keine kapazitive Last.



Die Verbindungsleitungen zwischen AIC und Filter sind teilweise nicht geschirmt und müssen mit einem Abstand von 15 cm zu anderen Leitungen verlegt werden, => „1.4.1 EMV-gerechte Installation“.

4.3.8 Anschluss Sinus EMV-Filter, DC-Anschlussklemme, AIC-Modul Gr. 19...26, 24V-Modul / Strg am DC-Bus



Legende

1	Hauptsicherungen	9	DC-Anschlussklemme
2	Hauptschalter S1	10	24V-Modul / Steuerung (xxH6Gxx-3/6xxx)
3	Sicherung Vorlade- und 24V-Modul	11	Vorlademodul
4	Netzschütz K1 mit Schutzbeschaltung	12	Bremswiderstand mit Temperaturschalter
5	Entkoppelrelais mit Schutzbeschaltung ¹⁾	13	AIC-Modul
6	EMV-Filter	14	Achsmodul
7	Netzdrossel	15	Motor
8	Sinus-EMV-Filter mit Lüfter und Temperaturschalter		

Abbildung 34: Anschluss Sinus EMV-Filter, DC-Anschlussklemme, AIC-Modul Gr. 19...26, 24V-Modul / Strg am DC-Bus

¹⁾ Auf das Koppelrelais kann verzichtet werden, wenn die Einhaltung der Belastbarkeit des Relaiskontakts im Lademodul sichergestellt ist, keine kapazitive Last.



Die Verbindungsleitungen zwischen AIC und Filter sind teilweise nicht geschirmt und müssen mit einem Abstand von 15 cm zu anderen Leitungen verlegt werden, => „1.4.1 EMV-gerechte Installation“.

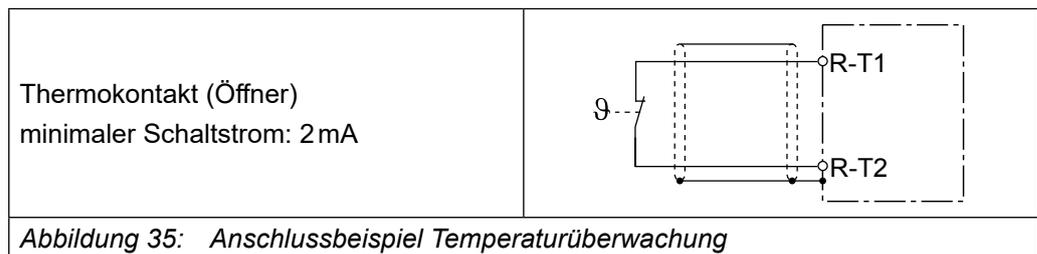
4.3.9 Temperaturüberwachung des Bremswiderstands

4.3.9.1 Klemmen R-T1, R-T2

ACHTUNG

Anschluss Temperaturschalter!

An dem Eingang der Ladeinheit ist der sicher getrennte Temperaturschalter anzuschließen.



ACHTUNG

Betrieb ohne Bremswiderstand!

Wird kein Bremswiderstand benötigt, muss für die Auswertung des Eingangs eine Brücke zwischen R-T1 und R-T2 installiert werden, andernfalls erfolgt keine Vorladung und Modulation.

4.4 Anschluss der Steuerung

4.4.1 Fehlerkette Klemme X2C, X2D

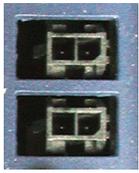
Kanal		Name	Beschreibung	Verbindungskabel Fehlerkette											
2	1														
	X2C	<p>Die Klemmleisten X2C und X2D sind intern parallel geschaltet. So kann jede Klemmleiste als Ein- oder Ausgang verwendet werden.</p> <p>Die Fehlerkette beinhaltet zwei Kanäle und kann vom Gleichrichtermodul ausgehend maximal 64 Achsmodule versorgen.</p> <p>Status Kanal 1:</p> <table border="1"> <tr> <td>OK</td> <td>=</td> <td>$U > 9V$</td> </tr> <tr> <td>Fehler</td> <td>=</td> <td>$U < 5V$</td> </tr> </table> <p>Status Kanal 2:</p> <table border="1"> <tr> <td>Freigabe Achsmodule</td> <td>=</td> <td>$U < 5V$</td> </tr> <tr> <td>Keine Freigabe Achsmodule</td> <td>=</td> <td>$U > 9V$</td> </tr> </table>	OK	=	$U > 9V$	Fehler	=	$U < 5V$	Freigabe Achsmodule	=	$U < 5V$	Keine Freigabe Achsmodule	=	$U > 9V$	
	OK		=	$U > 9V$											
Fehler	=	$U < 5V$													
Freigabe Achsmodule	=	$U < 5V$													
Keine Freigabe Achsmodule	=	$U > 9V$													
X2D															

Abbildung 36: Fehlerkette Klemme X2C, X2D

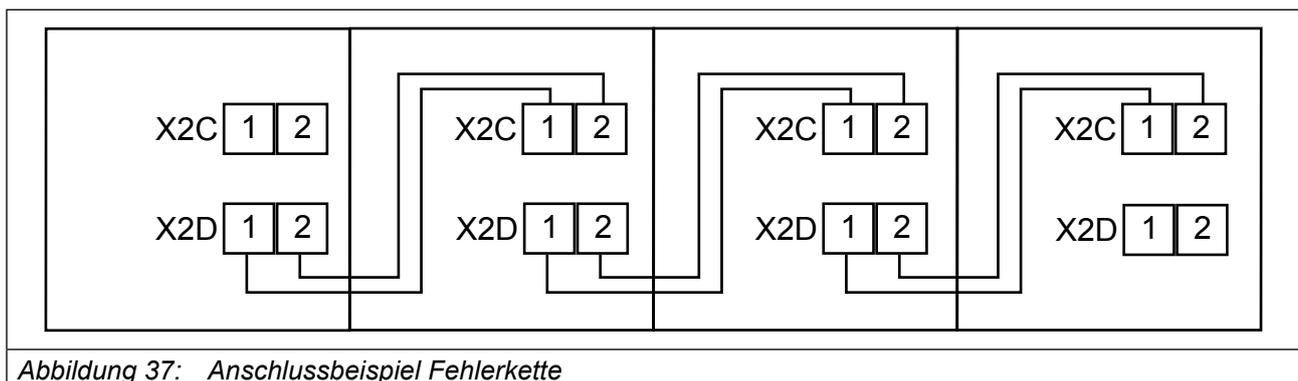
4.4.1.1 Fehlerkette (Kanal 1)

Der erste Fehlerkanal ist eine Fehlerkette. Bei einem Fehler in einem Modul kann über diesen Kanal den anderen Modulen direkt der Fehler mitgeteilt werden. Die Reaktion auf den Fehler ist mit dem Parameter pn24 parametrierbar.

4.4.1.2 Fehler Gleichrichtermodul (Kanal 2)

An diesem Fehlerkanal wird den Achsmodulen mitgeteilt, dass sich die Einspeise-Einheit in einem Fehlerzustand befindet und die Modulation aller Achsmodule abgeschaltet werden muss.

4.4.1.3 Anschlussbeispiel Fehlerkette



4.4.2 EtherCAT Systembus Klemmen X4B

Der EtherCAT Systembus dient zur Kommunikation des Masters mit den Achsmodulen und dem Gleichrichtermodul oder der Rückspeiseeinheit. Als Protokoll wird „CanOpen over EtherCAT“ verwendet. Es können bis zu acht Achsen mit einer Zykluszeit von <250 µs isochron betrieben werden.

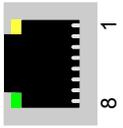
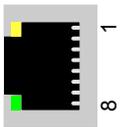
Beschreibung der LEDs		RJ45-Buchse		Belegung	
LED grün	Link	 X4C EtherCAT out		1	TX+
aus	keine Verbindung			2	TX-
blinkend	Kommunikation			3	Rx+
an	Verbindung vorhanden			4	–
				5	–
LED gelb	Speed	 X4B EtherCAT in		6	RX-
aus	10MBit			7	–
an	100Mbit			8	–

Tabelle 15: EtherCAT Systembus Buchse X4B



Gilt nicht für das Lademodul!

4.4.3 Diagnose/Visualisierung X4A

Die integrierte RS232/485-Schnittstelle dient zum Anschluss von Servicetools (z.B. COMBIVIS) und Displays. Als Kommunikationsprotokoll wird das Telegramm DIN66019II eingesetzt.

Schnittstelle	Norm	Verbindungskabel
RS485	TIA/EIA-485 und ISO 8482	–
RS232	ANSI TIA/EIA-232	0058025-001D und ggf. USB Serial- wandler

Tabelle 16: Diagnose/Visualisierung X4A

ACHTUNG

Defekt bei falschem Potential!

Zerstörung der Schnittstelle!

Die Diagnoseschnittstelle ist nicht potenzialgetrennt und auf Steuerungspotential.

4.4.3.1 Technische Daten des Digitaleingangs

Die digitalen Eingänge sind gemäß IEC61131-2 Typ 3 spezifiziert.

Status „0“	Status „1“
-3...5V	11...30V

Tabelle 17: Technische Daten des Digitaleingangs

4.4.3.2 Technische Daten des Digitalausgangs

Die digitalen Ausgänge sind kurzschlussfest und gemäß IEC61131-2 spezifiziert.

Technische Daten		
Max. Schaltspannung	U / V	30
Max. Strom	I / A	0,7 (pro Ausgang) 1 (Gesamtstrom für alle Ausgänge)
Innenwiderstand	R / Ω	250
Max. Schaltfrequenz	f / kHz	1
Induktive Last	L / mJ	max. 300 (ohne Freilaufdiode)

Tabelle 18: Technische Daten des Digitalausgangs

4.4.3.3 Belegung der Schnittstelle X4A

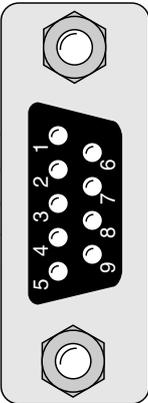
				
reserviert - nicht belegen!	1		6	reserviert - nicht belegen!
TxD (RS232)	2		7	DGND (Bezugspotential)
RxD (RS232)	3		8	TxD-A (RS485)
RxD-A (RS485)	4		9	TxD-B (RS485)
RxD-B (RS485)	5			

Abbildung 38: Belegung der Schnittstelle X4A

4.4.4 Digitale Ein- und Ausgänge X2A

Zusätzlich zu den zentralen Ein- und Ausgängen der Steuereinheit ist jedes Achsmodul mit eigenen Ein- und Ausgängen ausgestattet. Die Klemmleiste X2A umfasst vier digitale Eingänge und vier digitale Ausgänge mit den dazugehörigen Masseklemmen.

4.4.4.1 Montage von Anschlusslitzen an PUSH IN-Klemmen

ACHTUNG**Fehlfunktionen durch lose Kabelverbindungen!**

- Metallhülsen- und Abisolierlänge beachten

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

Tabelle 19: Aderendhülsen und Abisolierlänge

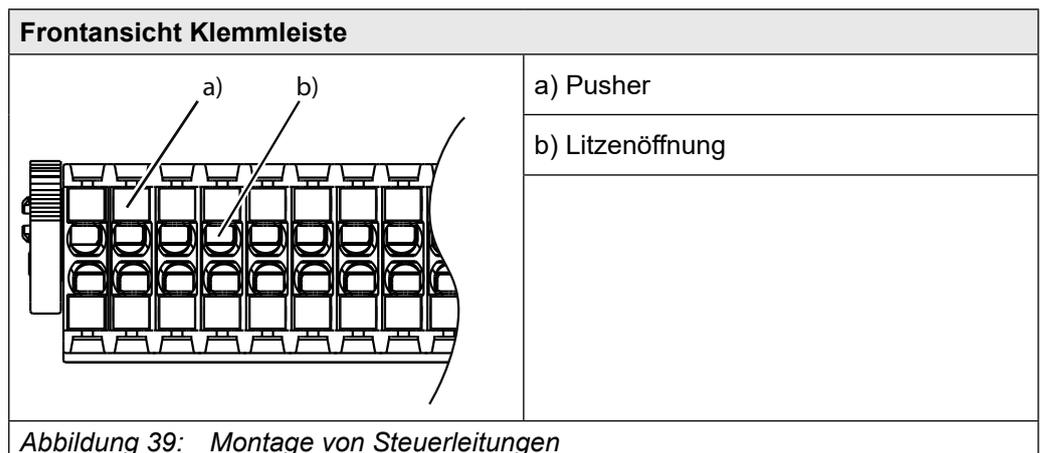


Abbildung 39: Montage von Steuerleitungen

- 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.
- 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. Bei Querschnitten ab 1 mm² kann die Litze auch ohne Drücken des Pushers eingesteckt werden.

4.4.4.2 Belegung der Klemmleiste X2A AIC-Modul

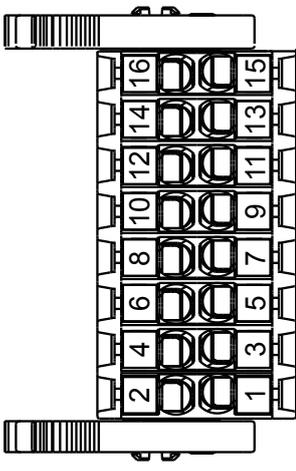
Digitale Ein- und Ausgänge					
Funktion	Voreinstellung	Pin		Pin	Funktion
digitaler Eingang DI4	Reset, unveränderbar	16		15	0V
digitaler Eingang DI3	Prog. Fehler, unveränderbar	14		13	0V
digitaler Eingang DI2	Freigabe AIC / Reset, unveränderbar	12		11	0V
digitaler Eingang DI1	Vorladung abgeschlossen, unveränderbar	10		9	0V
digitaler Ausgang DO4	Nicht voreingestellt	8		7	0V
digitaler Ausgang DO3	Nicht voreingestellt	6		5	0V
digitaler Ausgang DO2	Betriebsbereit, veränderbar	4		3	0V
digitaler Ausgang DO1	Start Vorladen, unveränderbar	2		1	0V

Abbildung 40: Belegung der Klemmleiste X2A AIC-Modul

4.4.4.3 Belegung der Klemmleiste X2A Vorlademodul

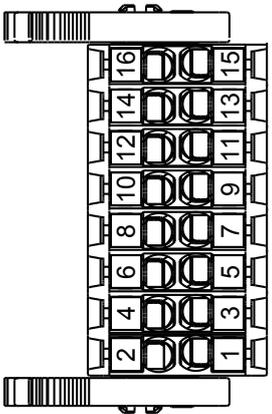
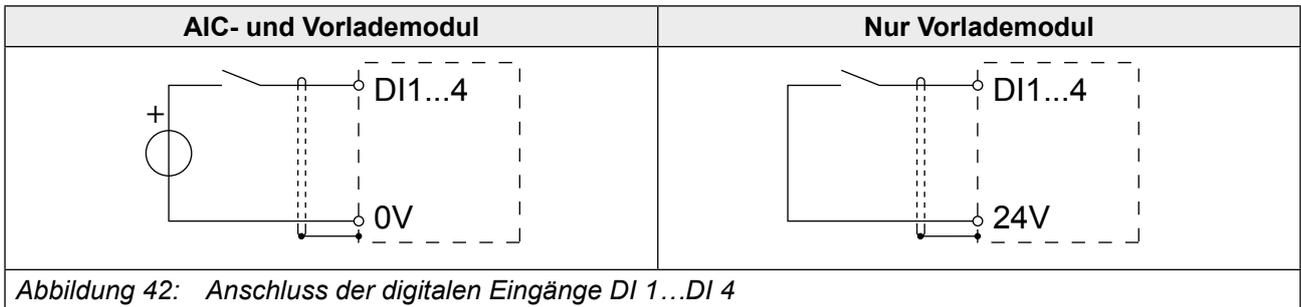
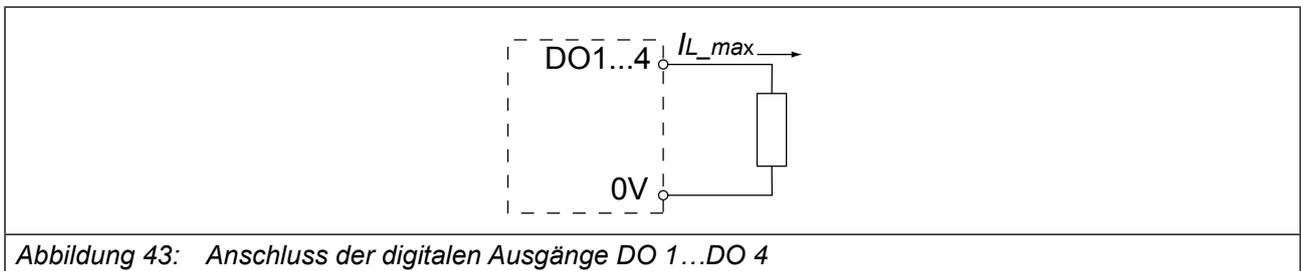
Digitale Ein- und Ausgänge					
Funktion	Voreinstellung	Pin		Pin	Funktion
digitaler Eingang DI4	Nicht voreingestellt	16		15	24 V / <0,7 Adc
digitaler Eingang DI3	Nicht voreingestellt	14		13	24 V / <0,7 Adc
digitaler Eingang DI2	Nicht voreingestellt	12		11	24 V / <0,7 Adc
digitaler Eingang DI1	Vorladen starten, unveränderbar	10		9	24 V / <0,7 Adc
digitaler Ausgang DO4	Nicht voreingestellt	8		7	0V
digitaler Ausgang DO3	Nicht voreingestellt	6		5	0V
digitaler Ausgang DO2	Netzfehler, unveränderbar	4		3	0V
digitaler Ausgang DO1	Vorladung abgeschlossen (Hauptschütz aktiv), unveränderbar	2		1	0V

Abbildung 41: Belegung der Klemmleiste X2A Vorlademodul

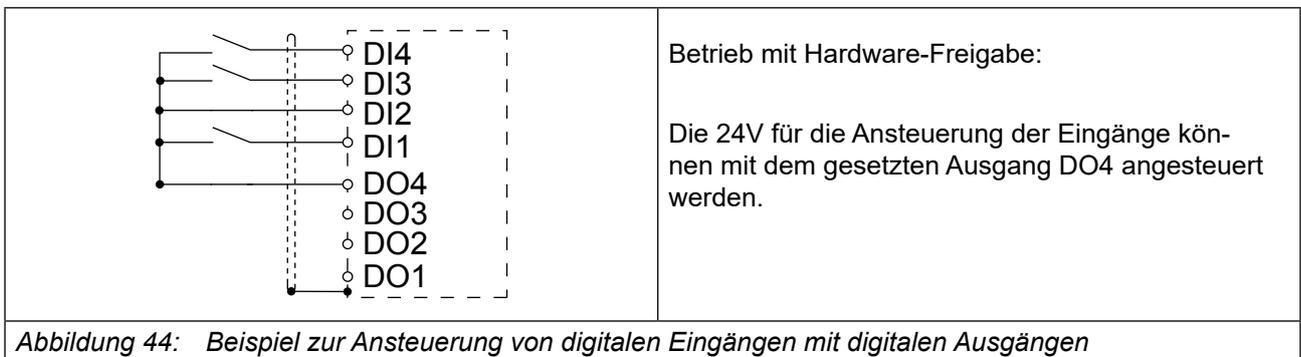
4.4.4.4 Anschluss der digitalen Eingänge



4.4.4.5 Anschluss der digitalen Ausgänge



4.4.4.6 Beispiel zur Ansteuerung von digitalen Eingängen mit digitalen Ausgängen



4.5 Sicherheitsmodule Klemmleiste X2B (nicht beim Vorlademodul)

4.5.1 Modultyp 0 Klemmleiste X2B

Der Modultyp 0 wird zum Schalten der Reglerfreigabe sowie zur Freigabe der Bremsen-ansteuerung verwendet, wenn keine Sicherheitsanforderungen gestellt sind.

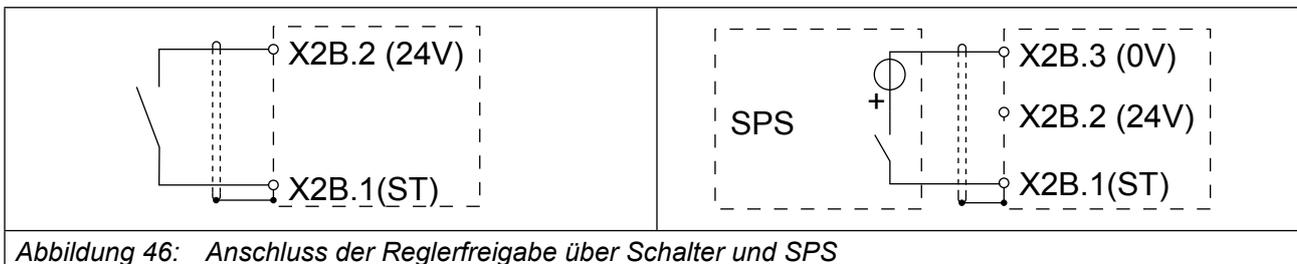
	Pin	Name	Beschreibung
	4	BR	Keine Funktion
	3	0V	Masse
	2	24V	24 V-Ausgang ($I_N = 100 \text{ mA}$)
	1	ST	Reglerfreigabe
Montage und Kabelquerschnitte => „Montage von Anschlusslitzen an PUSH IN-Klemmen“.			
Abbildung 45: Sicherheitsmodul Typ 0 Klemmleiste X2B (Ansicht von oben)			

Die digitalen Eingänge sind gemäß *IEC61131-2 Typ 3* spezifiziert.

Status „0“	Status „1“
-3...5V	11...30V

4.5.2 Reglerfreigabe

Durch Schalten der Reglerfreigabe werden die Treibermodule der Endstufe mit Spannung versorgt.



5 Kühlsystem

5.1 Sicherheitshinweise beim Einsatz von Flüssigkeitskühlkörpern

⚠ VORSICHT

Hohe Temperaturen an Kühlkörper und Kühlflüssigkeit! Verbrennungen der Haut

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

ACHTUNG

Elektrochemische Vorgänge gering halten!

- ▶ Bei Wasserkühlung auf einen entsprechenden Leiterquerschnitt beim Potenzialausgleich achten.

5.2 Inbetriebnahme

5.2.1 Spülen des Kühlkreislaufs

Um das System vorab zu entlüften, ist es erforderlich den Kühlkreislauf zu spülen. Dazu vorher

- Dichtigkeit des Kühlkreislaufs überprüfen.
- Ventile und Pumpen auf Funktion überprüfen.
- Absperrventile öffnen, falls vorhanden.
- Magnetventil manuell öffnen.

Die Zeiten des Spülvorgangs sind der Tabelle zu entnehmen.

Volumenstrom / l/min	Zeit / s
5	10
10	5
15	2

Tabelle 20: Spüldauer zur Entlüftung des Kühlkreislaufs

ACHTUNG

Spüldauer beachten!

- ▶ Eine Spüldauer von 10 Sekunden darf nicht überschritten werden, da es bei sehr niedrigen Vorlauftemperaturen bereits zur Betauung kommen kann.

5.3 Außerbetriebnahme und Lagerung

Um Ablagerungen und Korrosion zu vermeiden, ist bei längerer Abschaltung oder Lagerung der Kühlkreis vollständig zu entleeren. Bei Frostgefahr ist der Kühlkreislauf mit Druckluft auszublasen.

5.4 Einbau von wassergekühlten Geräten

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

5.4.1 Kühlkörper und Betriebsdruck

Bauart	Material (Spannung)	max. Betriebsdruck	Anschlussstutzen
Stranggusskühlkörper	Aluminium (-1,67 V)	10 bar	0000650-G140

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

ACHTUNG

Maximaler Betriebsdruck

Der Kühlkörper ist für eine Druck- bzw. Dichtigkeitsprüfung bis zum 2-fachem, maximalen Betriebsdruck zugelassen. Eine UL-Abnahme mit 5-fachem, maximalem Betriebsdruck wurde durchgeführt. Es sind die Richtlinien 97/23/EG über Druckgeräte zu beachten.

5.4.2 Materialien im Kühlkreis

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

Eine Haftung für entstandene Schäden durch falsch eingesetzte Materialien und daraus resultierender Korrosion kann nicht übernommen werden!

Material	Gebildetes Ion	Normpotenzial	Material	Gebildetes Ion	Normpotenzial
Lithium	Li ⁺	-3,04 V	Cobald	Co ²⁺	-0,28 V
Kalium	K ⁺	-2,93 V	Nickel	Ni ²⁺	-0,25 V
Calcium	Ca ²⁺	-2,87 V	Zinn	Sn ²⁺	-0,14 V

weiter auf der nächsten Seite

Material	Gebildetes Ion	Normpotenzial	Material	Gebildetes Ion	Normpotenzial
Natrium	Na ⁺	-2,71 V	Blei	Pb ³⁺	-0,13 V
Magnesium	Mg ²⁺	-2,38 V	Eisen	Fe ³⁺	-0,037 V
Titan	Ti ²⁺	-1,75 V	Wasserstoff	2H ⁺	0,00 V
Aluminium	Al ³⁺	-1,67 V	Kupfer	Cu ²⁺	0,34 V
Mangan	Mn ²⁺	-1,05 V	Kohlenstoff	C ²⁺	0,74 V
Zink	Zn ²⁺	-0,76 V	Silber	Ag ⁺	0,80 V
Chrom	Cr ³⁺	-0,71 V	Platin	Pt ²⁺	1,20 V
Eisen	Fe ²⁺	-0,44 V	Gold	Au ³⁺	1,42 V
Cadmium	Cd ²⁺	-0,40 V	Gold	Au ⁺	1,69 V

Tabelle 21: Elektrochemische Spannungsreihe / Normpotenziale gegen Wasserstoff

5.4.3 Anforderungen an das Kühlmittel

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

Anforderungen	Beschreibung
VGB Kühlmittelrichtlinie	Die VGB Kühlwasserrichtlinie (<i>VGB R 455 P</i>) enthält Hinweise über gebräuchliche Verfahrenstechniken der Kühlung. Insbesondere werden die Wechselwirkungen zwischen dem Kühlwasser und den Komponenten des Kühlsystems beschrieben.
Schwebstoffe	Die Größe und der Anteil der Schwebstoffe im Kühlwasser sollte folgende Werte nicht überschreiten: <100 µm <10 mg pro Liter. Eine Abhilfe können Wasserfilter bieten.
pH-Wert	Aluminium wird besonders von Laugen und Salzen angegriffen. Der optimale pH-Wert für Aluminium sollte im Bereich von 7,5...8,0 liegen.
Abrasivstoffe	Abrasivstoffe, wie sie in Scheuermitteln (Quarzsand) verwendet werden, setzen den Kühlkreislauf zu.
Kupferspäne	Kupferspäne können sich am Aluminium anlagern und führen zur galvanischen Korrosion. Kupfer sollte aufgrund der elektrochemischen Spannungsdifferenz nicht zusammen mit Aluminium verwendet werden.
Hartes Wasser	Kühlwasser darf keine Wassersteinablagerungen oder lockere Ausscheidungen verursachen. Es soll eine geringe Gesamthärte (<20 °dH) insbesondere Karbonhärte haben.
Weiches Wasser	Weiches Wasser (<7 °dH) greift die Werkstoffe an.
Frostschutz	Bei Applikationen, bei denen der Kühlkörper oder die Kühlflüssigkeit Temperaturen unter 0 °C ausgesetzt ist, muss ein entsprechendes Frostschutzmittel eingesetzt werden. Zur besseren Verträglichkeit mit anderen Additiven am Besten Produkte von einem Hersteller verwenden.
Korrosionsschutz	Als Korrosionsschutz können Additive eingesetzt werden. In Verbindung mit Frostschutz muss der Frostschutz eine Konzentration von 20...25 Vol % haben, um eine Veränderung der Additive zu verhindern.

Tabelle 22: Anforderungen an das Kühlmittel

ACHTUNG

Korrosion am Kühlkörper!

Kein reines Wasser zur Kühlung verwenden!

- ▶ Zwingend Korrosionsschutz-Inhibitoren einsetzen.
- ▶ Bei Einsatz unter 0 °C ein Frostschutz/Glykol-Gemisch verwenden.

5.4.3.1 Besondere Anforderungen bei offenen und halboffenen Kühlsystemen:

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

Tabelle 23: Besondere Anforderungen bei offenen und halboffenen Kühlsystemen

ACHTUNG

Verlust der Garantieansprüche

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

5.4.4 Anschluss an das Kühlsystem

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

Die Anbindung an das Kühlsystem kann als geschlossener oder auch als offener Kühlkreislauf erfolgen. Empfohlen wird die Anbindung an einen geschlossenen Kühlkreislauf, da die Gefahr der Verunreinigung der Kühlflüssigkeit sehr gering ist. Vorzugsweise sollte auch eine Überwachung des pH-Wertes der Kühlflüssigkeit installiert werden. Beim erforderlichen Potentialausgleich ist auf einen entsprechenden Leiterquerschnitt zu achten, um elektrochemische Vorgänge möglichst gering zu halten.

5.4.5 Kühlmitteltemperatur und Betauung

Die Zulauftemperatur darf maximal 40 °C betragen. Die maximale Kühlkörpertemperatur liegt je nach Leistungsteilausführung und Überlastfähigkeit bei 60 °C oder 80 °C. Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, muss die Kühlmittelausgangstemperatur 10K unterhalb dieser Temperatur liegen.

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

ACHTUNG

Zerstörung des Antriebsstromrichters durch Kurzschluss!

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

Zur Bestimmung der zulässigen Temperaturdifferenzen dient die folgende Taupunkttafel. Die Tabelle zeigt die Kühlmiteleintrittstemperatur in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit.

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

Tabelle 24: Taupunkttafel

Um eine Betauung zu vermeiden, gibt es folgende Möglichkeiten:

- Zuführung temperierter Kühlfüssigkeit
- Kühlmittelregelung

Weitere Informationen unter folgendem Link:

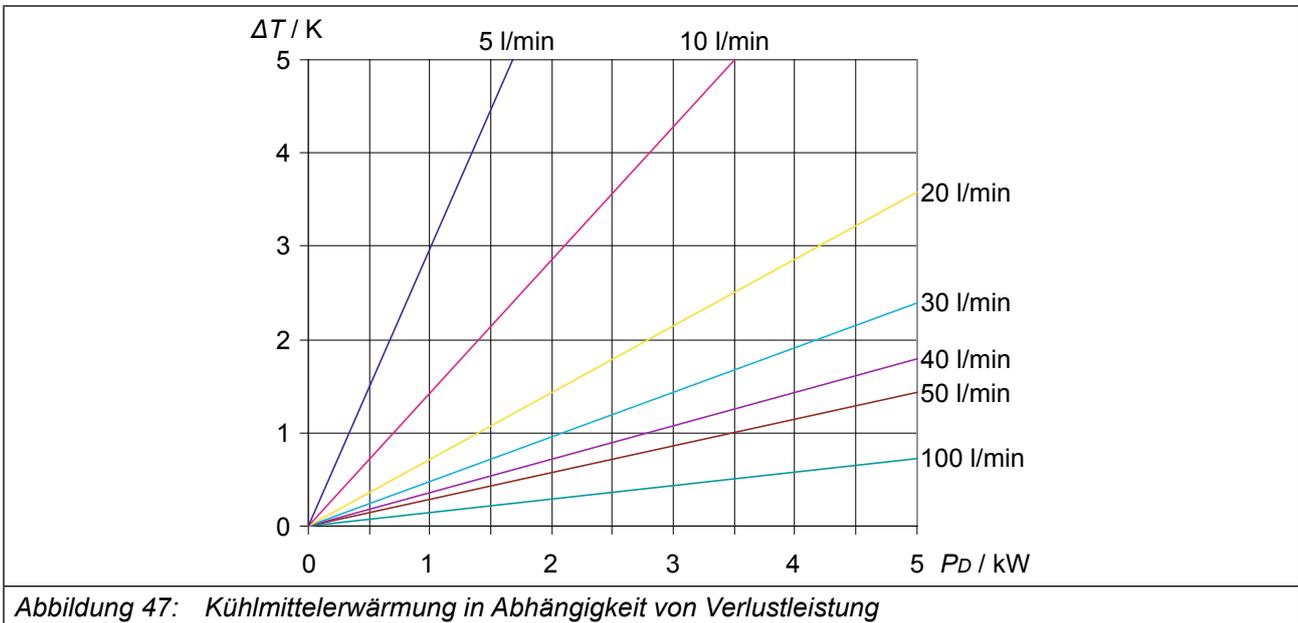


Infoblatt Kühlfüssigkeitsmanagement

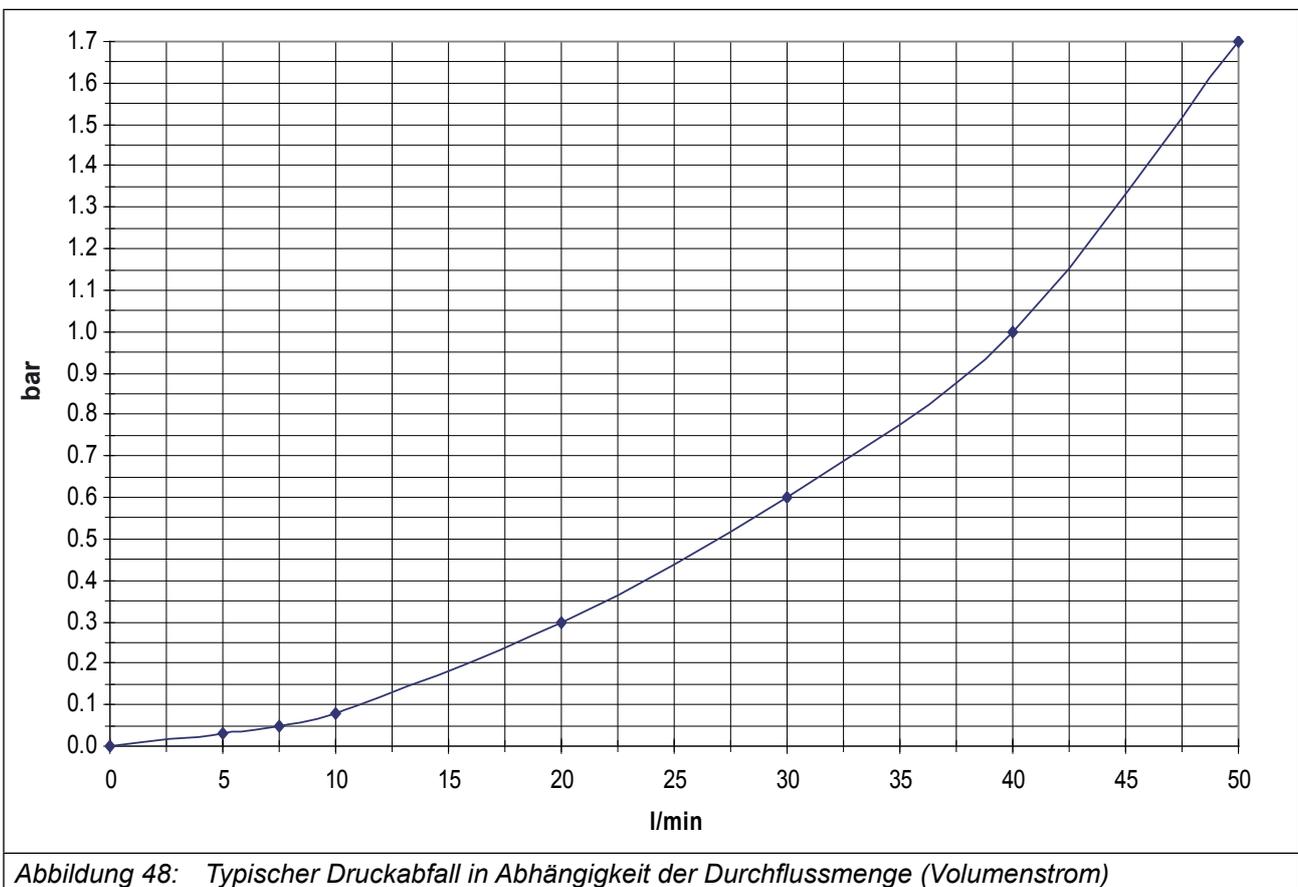
www.keb.de/fileadmin/media/Techinfo/dr/an/ti_dr_an-h6-liquid-cooling-00011_de.pdf



5.4.6 Kühlmittelerwärmung in Abhängigkeit von Verlustleistung und Durchflussmenge bei Wasser



5.4.7 Typischer Druckabfall in Abhängigkeit der Durchflussmenge (Volumenstrom)



Um den Durchfluss im Kühlsystem zu überwachen empfiehlt KEB den Einsatz eines Durchflusswächters.

6 Inbetriebnahme

ACHTUNG

Vermeidung von Hardwareschäden!

Zur Vermeidung von Hardwareschäden ist unbedingt vor dem ersten Einschalten der AC-Spannung eine Parametrierung der Grundeinstellungen erforderlich!

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme => „*Schrittweise Inbetriebnahme H6 AIC*“.

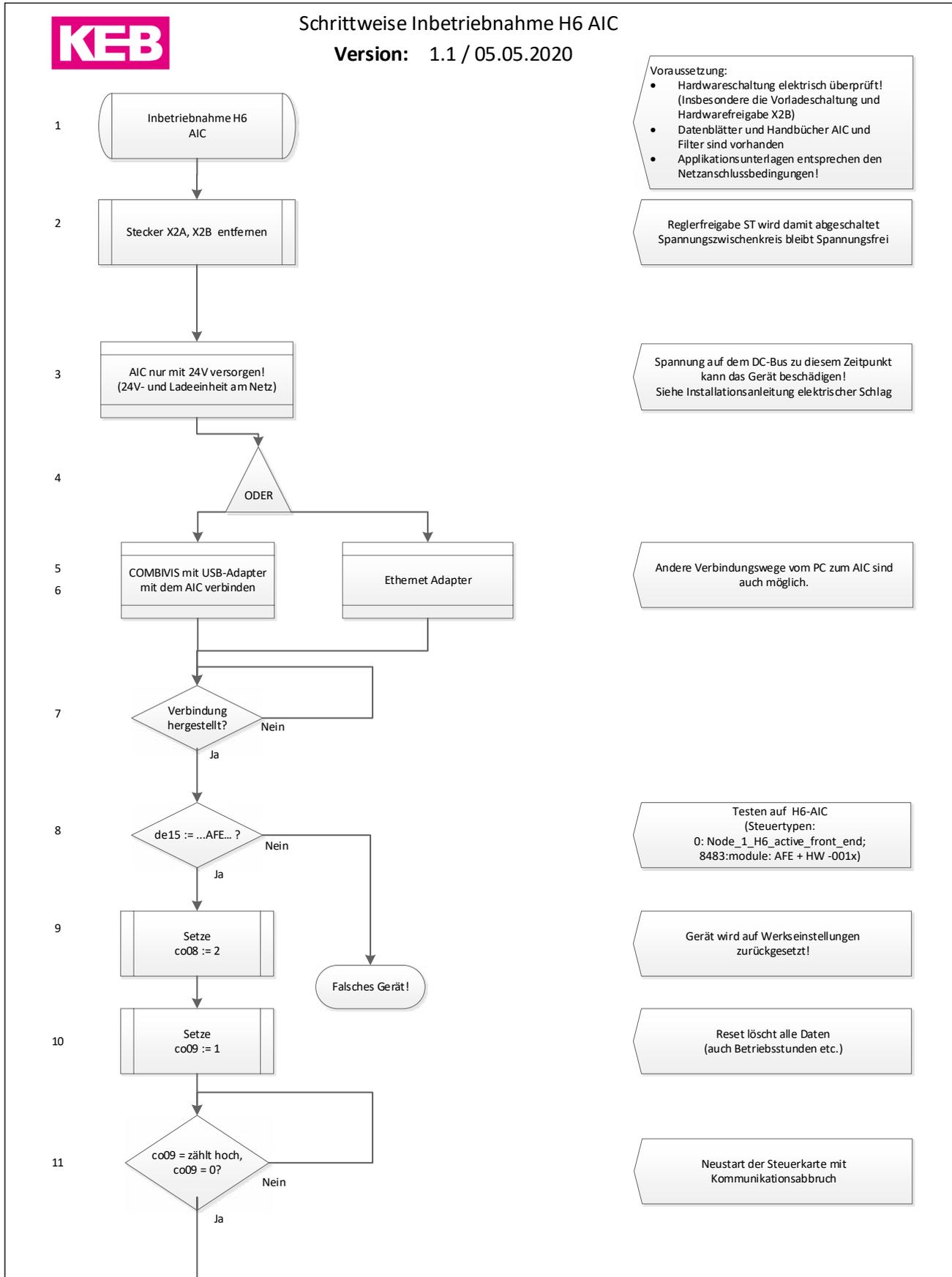
6.1 Voreinstellung

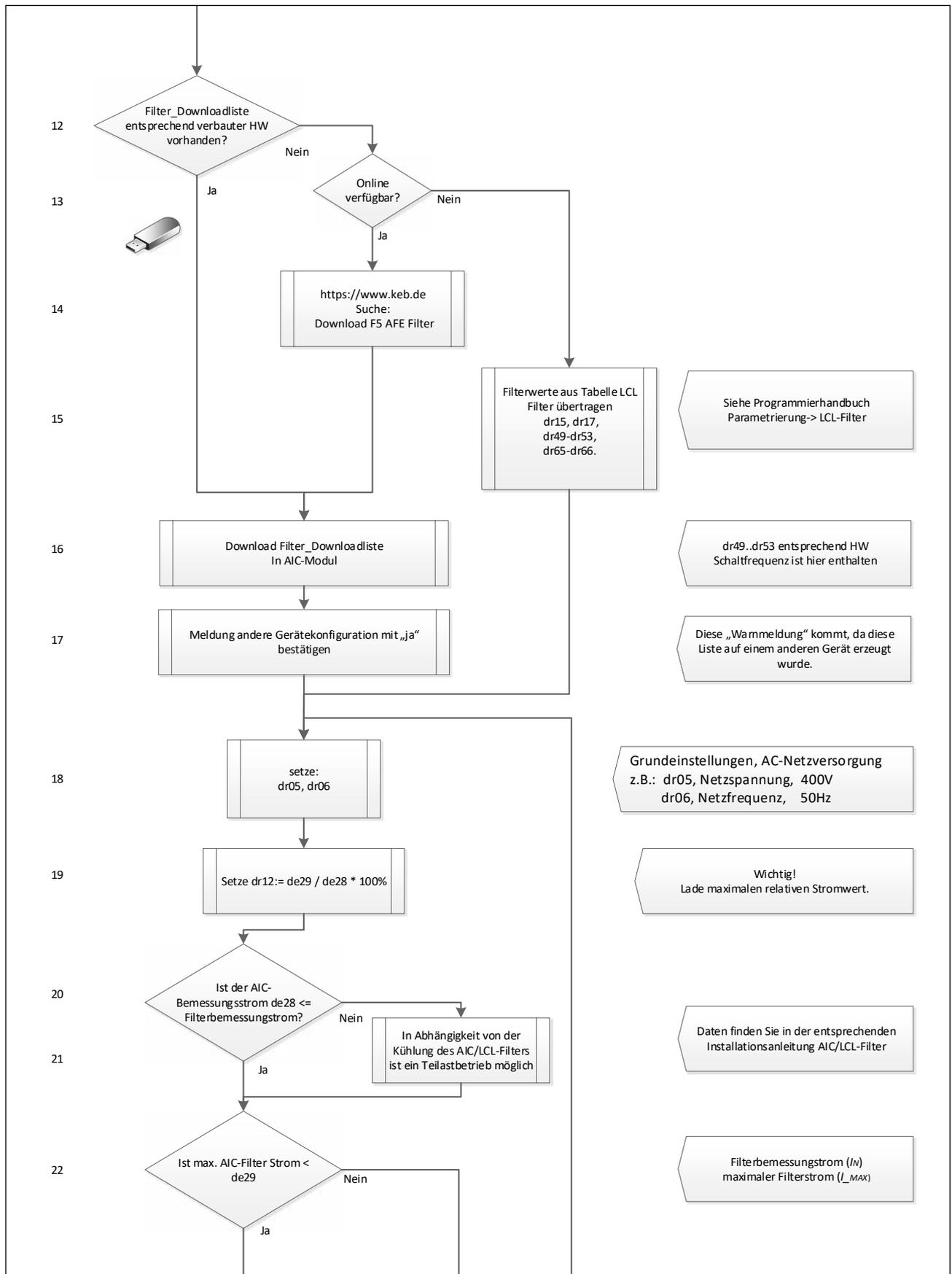
Das COMBIVERT H6 AIC ist eine universell verwendbare Ein-/Rückspeiseeinheit, die je nach Netzversorgung, verwendeten Filtern und angeschlossenen Geräten eine individuelle Anpassung der Grundeinstellungen erfordert.

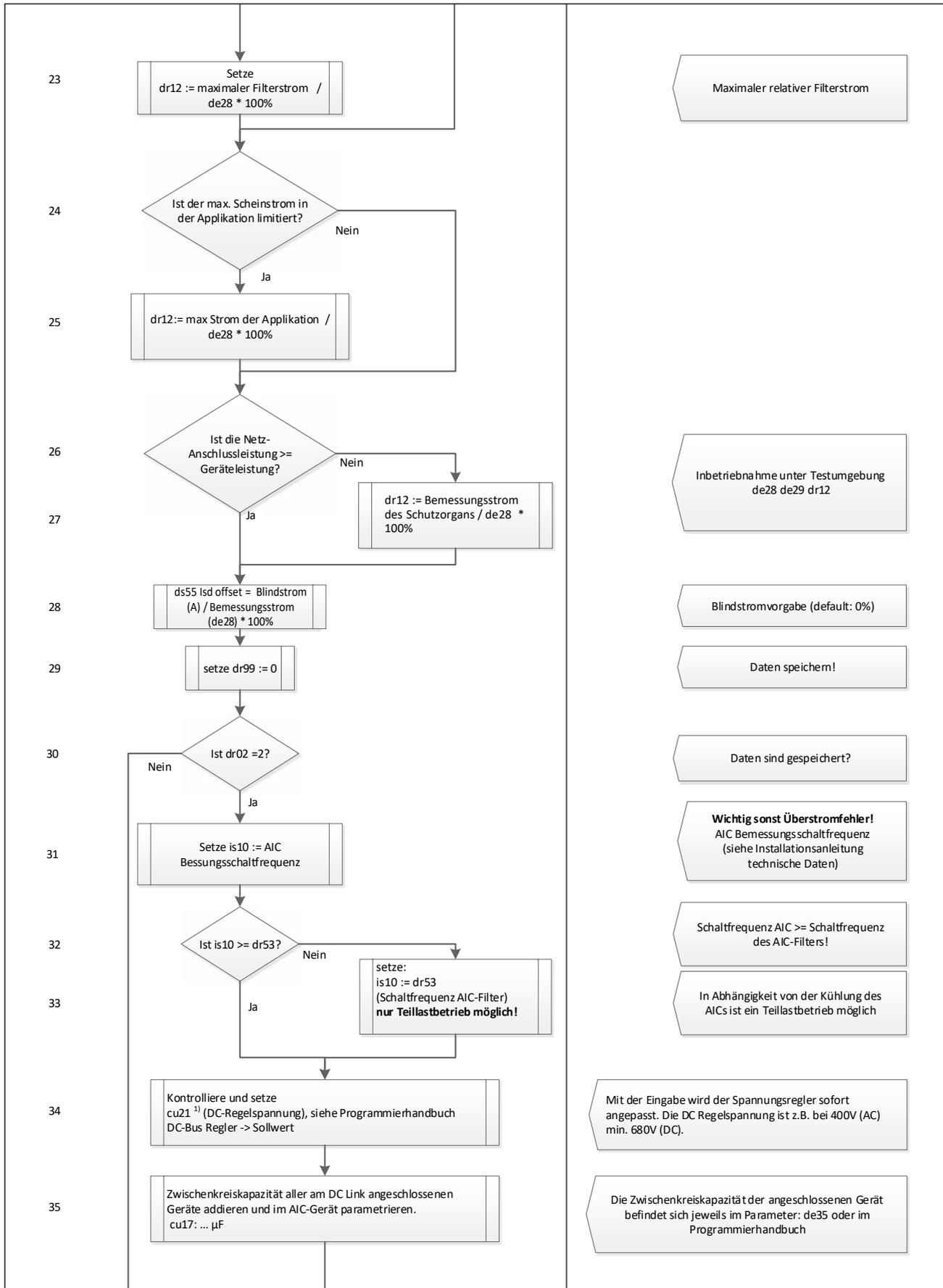


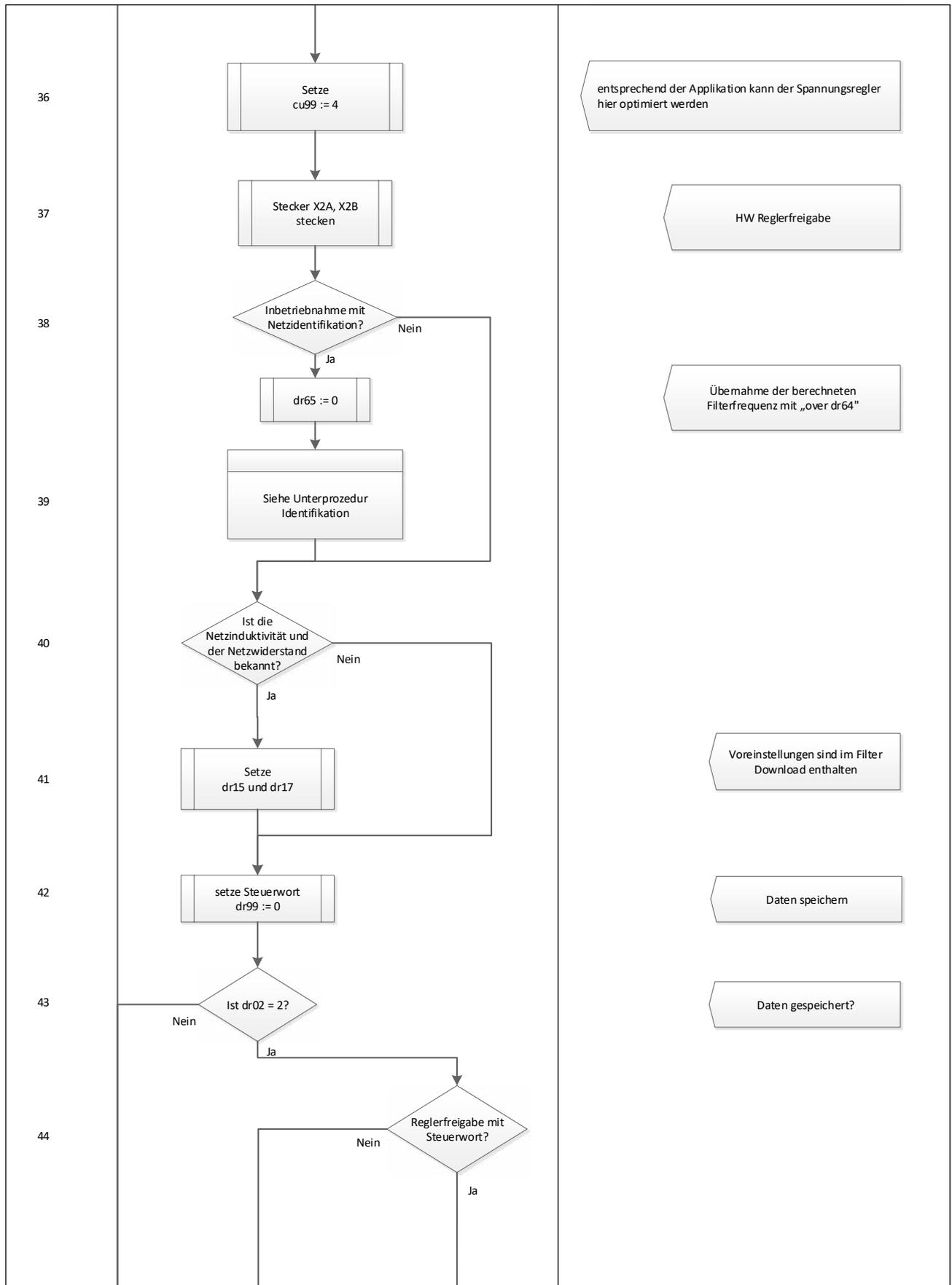
Die passenden COMBIVIS-Dateien können im Downloadbereich von www.keb.de unter dem Suchbegriff „*Download H6 AFE Filter*“ heruntergeladen werden.

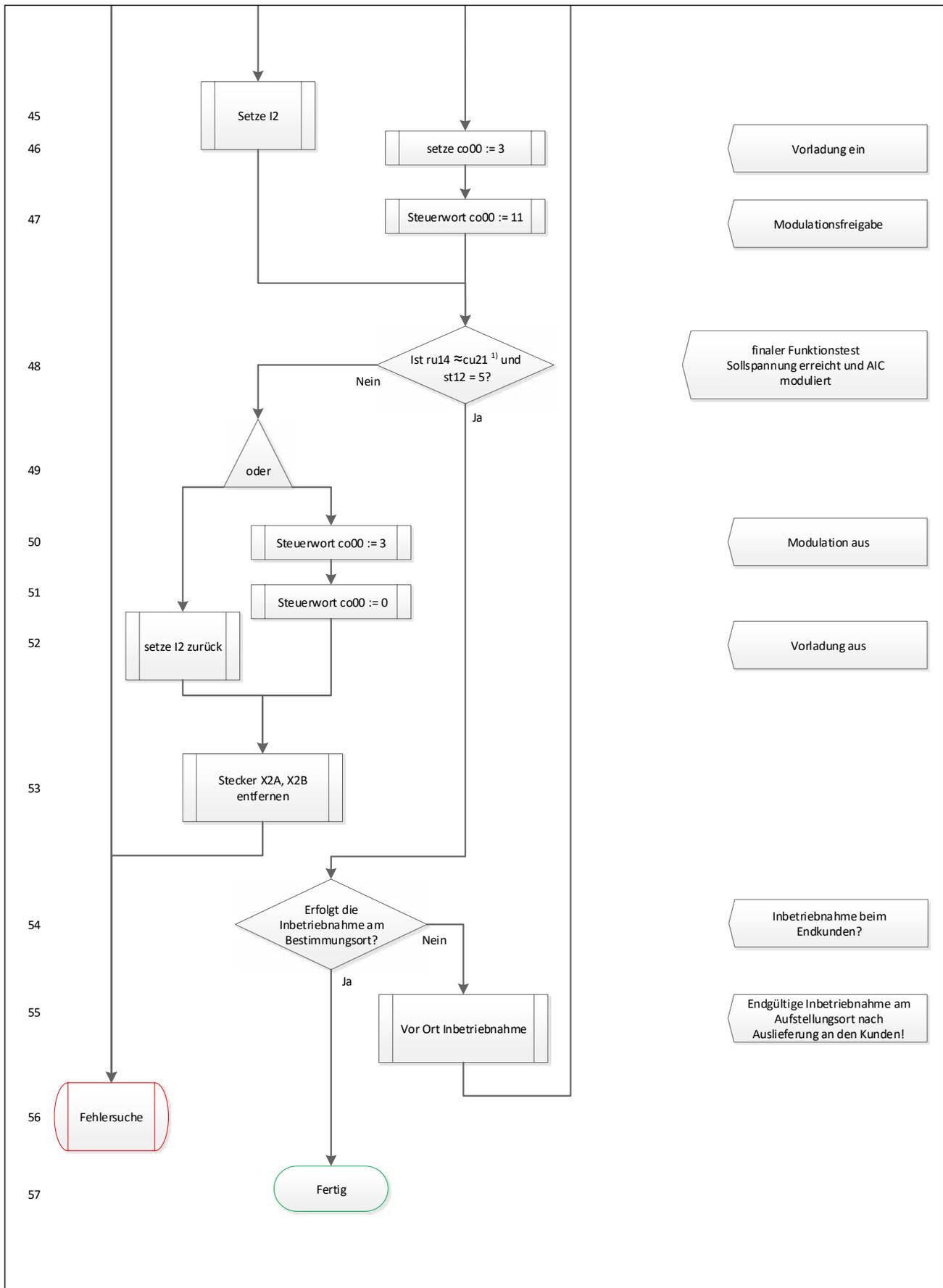
6.2 Schrittweise Inbetriebnahme H6 AIC











Vorladung ein

Modulationsfreigabe

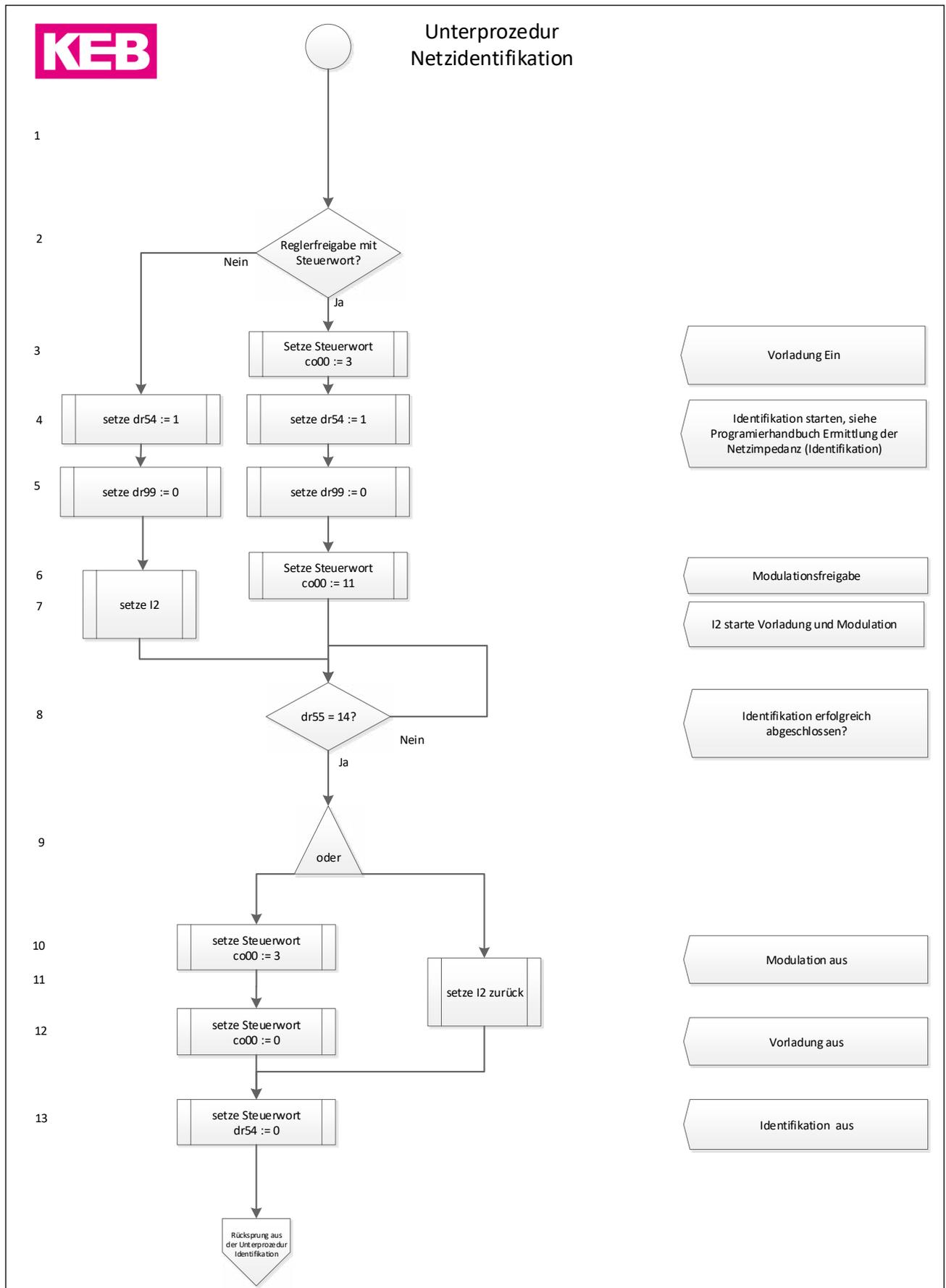
finaler Funktionstest
Sollspannung erreicht und AIC
moduliert

Modulation aus

Vorladung aus

Inbetriebnahme beim
Endkunden?

Endgültige Inbetriebnahme am
Aufstellungsort nach
Auslieferung an den Kunden!



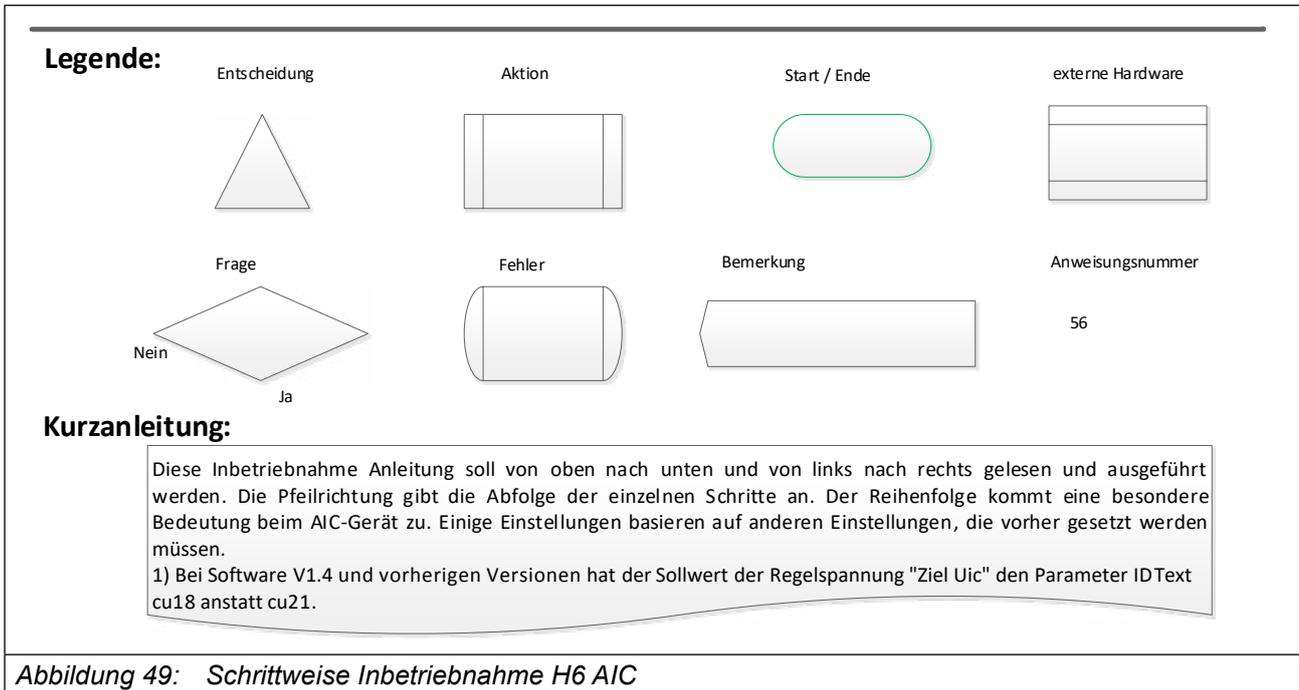


Abbildung 49: Schrittweise Inbetriebnahme H6 AIC

7 Zertifizierung

7.1 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.



Für weitere Informationen zu den CE-Konformitätserklärungen
=> „7.3 Weitere Informationen und Dokumentation“.

7.2 UL-Kennzeichnung

- In Vorbereitung -

7.3 Weitere Informationen und Dokumentation

Ergänzende Anleitungen und Hinweise zum Download finden Sie unter 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

8 Änderungshistorie

Version	Datum	Beschreibung
00	2015-10	Fertigstellung Vorserie
01	2016-08	Kühlkörperkonzepte, falsche Klemme
02	2017-09	Neue Ci, generelle Überarbeitung, Verknüpfung mit InCopy-Bausteinen
03	2018-05	Redaktionelle Änderungen
04	2019-06	Produktbeschreibung angepasst, Aktualisierungen vorgenommen
05	2020-05	Änderung der Zuordnungstabelle für die Filter und des Ablaufdiagramms
06	2021-03	Umbenennung von Active Front End (AFE) in Active Infeed Converter (AIC); generelle Überarbeitungen
07	2022-01	Anpassung der allgemeinen Sicherheitshinweise und verschiedener Schaltbilder

Benelux | KEB Automation KG

Dreef 4 - box 4 1703 Dilbeek Belgien

Tel: +32 2 447 8580

E-Mail: info.benelux@keb.de Internet: 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**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 Internet: 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 E-Mail: 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 Internet: 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 Internet: 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 Internet: www.keb.it**Japan** | KEB Japan Ltd.

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

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

E-Mail: info@keb.jp Internet: 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 Internet: www.keb.at**Polen** | KEB Automation KG

Tel: +48 60407727

E-Mail: roman.trinczek@keb.de Internet: www.keb.de**Russische Föderation** | KEB RUS Ltd.

Lesnaya str, house 30 Dzerzhinsky MO

140091 Moscow region Russische Föderation

Tel: +7 495 6320217 Fax: +7 495 6320217

E-Mail: info@keb.ru Internet: www.keb.ru**Schweiz** | KEB Automation AG

Witzbergstraße 24 8330 Pfäffikon/ZH Schweiz

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

E-Mail: info@keb.ch Internet: 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**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 Internet: www.keb.de**Tschechien** | KEB Automation GmbH

Videnska 188/119d 61900 Brno Tschechien

Tel: +420 544 212 008

E-Mail: info@keb.cz Internet: 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 Internet: www.kebameric.com**WEITERE KEB PARTNER WELTWEIT:**... www.keb.de/de/kontakt/kontakt-weltweit



Automation mit Drive

www.keb.de

KEB Automation KG Südstraße 38 32683 Barntrop Tel. +49 5263 401-0 E-Mail: info@keb.de