

COMBILINE Z1i05

GEBRAUCHSANLEITUNG | INSTALLATION SINUS EMV-FILTER

Originalanleitung
Dokument 20146892 DE 03



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 7**
- Tabellenverzeichnis 8**
- Normen für EMV-Komponenten 9**
 - Produktnormen:..... 9
 - Basisnormen: 9
 - Allgemeine Normen:..... 9
- 1 Grundlegende Sicherheitshinweise 10**
 - 1.1 Zielgruppe 10
 - 1.2 Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung 10
 - 1.3 Einbau und Aufstellung 11
 - 1.4 Elektrischer Anschluss 12
 - 1.5 Inbetriebnahme und Betrieb..... 12
 - 1.6 Instandhaltung..... 13
 - 1.7 Entsorgung 13
- 2 Produktbeschreibung..... 14**
 - 2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch 14
 - 2.2 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch 14
 - 2.3 Produktmerkmale 14
- 3 Technische Daten 15**
 - 3.1 Betriebsbedingungen..... 15**
 - 3.1.1 IP-Schutzklassen..... 15
 - 3.1.2 Klimatische Umweltbedingungen 15
 - 3.1.3 Mechanische Umweltbedingungen 16
 - 3.1.4 Chemisch/Mechanisch aktive Stoffe..... 16
 - 3.1.5 Elektrische Betriebsbedingungen..... 16
 - 3.1.5.1 Geräteeinstufung..... 16
 - 3.2 Elektrische Daten 17**
 - 3.2.1 Elektrisches Ersatzschaltbild..... 17

4	Installation und Anschluss	18
4.1	Prinzipschaltbild	18
4.1.1	Motorbetrieb	19
4.1.2	AIC-Betrieb	20
4.1.2.1	Verwendung des Sinusfilters in Verbindung mit AIC (Active Infeed Controller).....	21
4.2	Anschluss Temperaturerfassung und Lüfter	21
4.2.1	Bemessungsdaten der integrierten Lüfter	22
4.2.2	Übertemperaturabschaltung.....	22
4.3	Anschluss Leistungsklemmen	23
4.3.1	Filtertyp OD	23
4.3.2	Filtertyp OH und OL	24
4.3.3	Filtertyp OP, OS und OX.....	25
4.3.4	Filtertyp OY	26
4.3.4.1	Alternative Anschlussmöglichkeit	27
4.4	Transport	28
4.5	Mechanischer Aufbau	29
4.5.1	Abmessungen Filtertyp OD	29
4.5.2	Abmessungen Filtertyp OH und OL	30
4.5.3	Abmessungen Filtertyp OP und OS	31
4.5.4	Abmessungen Filtertyp OX und OY	32
4.6	Schaltschrankeinbau	33
4.6.1	Einbauabstände der Sinus EMV-Filter	33
4.6.1.1	Befestigungshinweise bei Schaltschrankmontage	33
4.6.2	EMV-gerechte Verdrahtung im Schaltschrank.....	34
4.7	Lüfterwechsel	35
5	Wirkungsweise.....	36
5.1	Sinus EMV-Filter im Motorbetrieb	36
5.1.1	Wirkungsweise Sinus EMV-Filter	36
5.1.2	Messung der Störaussendung mit ungeschirmter Motorleitung.....	38
5.2	Active Infeed Controller Betrieb.....	39
5.2.1	Vergleich der Netzoschwingungen.....	39
5.2.2	Wirkungsweise Sinus EMV-Filter im AIC.....	40
6	Zertifizierungen.....	41
6.1	CE-Kennzeichnung.....	41
7	Änderungshistorie.....	42

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Elektrisches Ersatzschaltbild der Sinus EMV-Filter	17
Abbildung 2:	Prinzipschaltbild	18
Abbildung 3:	Motorbetrieb.....	19
Abbildung 4:	Gesamtverschaltung Filter mit zusätzlichen Elementen	20
Abbildung 5:	Anschlussprinzip Filtertyp 0D.....	21
Abbildung 6:	Anschlussprinzip Filtertypen 0H...0Y	21
Abbildung 7:	Filtertyp 0D.....	23
Abbildung 8:	Filtertyp 0H und 0L.....	24
Abbildung 9:	Filtertyp 0P, 0S und 0X	25
Abbildung 10:	Filtertyp 0Y.....	26
Abbildung 11:	Alternative Anschlussmöglichkeit.....	27
Abbildung 12:	Abtrennen der Aderendhülse	27
Abbildung 13:	Transport.....	28
Abbildung 14:	Abmessungen Filtertyp 0D.....	29
Abbildung 15:	Abmessungen Filtertyp 0H und 0L.....	30
Abbildung 16:	Abmessungen Filtertyp 0P und 0S	31
Abbildung 17:	Abmessungen Filtertyp 0X und 0Y	32
Abbildung 18:	Einbauabstände der Sinus EMV-Filter	33
Abbildung 19:	EMV-gerechte Verdrahtung im Schaltschrank	34
Abbildung 20:	Lüfterwechsel.....	35
Abbildung 21:	Spannung/ Strom am Antriebsstromrichter Ausgang	36
Abbildung 22:	Spannung/ Strom mit dem Sinus EMV-Filter	36
Abbildung 23:	Spannung U gegen PE und Phasenstrom am Antriebsstromrichter	37
Abbildung 24:	Spannung U gegen PE mit Sinus EMV-Filter.....	37
Abbildung 25:	Messung der Störaussendung mit ungeschirmter Motorleitung	38
Abbildung 26:	Vergleich der Netzüberschwingungen in % bei gleicher Motorleistung	39
Abbildung 27:	Antriebsstromrichter mit B6-Gleichrichter und 4% Uk-Drossel	39
Abbildung 28:	Active Infeed Controller.....	39
Abbildung 29:	AIC mit Drosselfilterung Ph gegen PE	40
Abbildung 30:	AIC mit Sinus EMV-Filter Ph gegen PE	40
Abbildung 31:	AIC Drosselfilterung Uk gegen PE.....	40
Abbildung 32:	AIC mit Sinus EMV-Filter Uk gegen PE	40

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	IP-Schutzklassen	15
Tabelle 2:	Klimatische Umweltbedingungen.....	15
Tabelle 3:	Mechanische Umweltbedingungen	16
Tabelle 4:	Chemisch/Mechanisch aktive Stoffe	16
Tabelle 5:	GeräteEinstufung	16
Tabelle 6:	Elektrische Daten.....	17
Tabelle 7:	Aufbau eines kompletten AIC-Filters.....	21
Tabelle 8:	Spannungsversorgung der integrierten Lüfter	22
Tabelle 9:	Bemessungsdaten Öffner	22
Tabelle 10:	Länge der Anschlussleitungen Filtertyp OD.....	29
Tabelle 11:	Länge der Anschlussleitungen Filtertyp OH und OL.....	30
Tabelle 12:	Länge der Anschlussleitungen Filtertyp OP und OS	31
Tabelle 13:	Länge der Anschlussleitungen Filtertyp OX und OY	32
Tabelle 14:	Befestigungshinweise bei Schaltschrankmontage.....	33
Tabelle 15:	Artikelnummern der Lüfter	35

Normen für EMV-Komponenten

Produktnormen:

DIN EN 61558-1	Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2005); Deutsche Fassung EN 61558-1:2005
DIN EN 61558-2-20	Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und entsprechenden Kombinationen. Teil 2-20: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Kleindrosseln (IEC 61558-2-20:2010); Deutsche Fassung EN 61558-2-20:2011
EN 61800-5-1	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)
UL 61800-5-1	Amerikanische Version der EN 61800-5-1 mit „National Deviations“

Basisnormen:

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)

Allgemeine Normen:

DGUV Vorschrift 3	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
DNVGL-CG-0339	Environmental test specification for electrical, electronic and programmable equipment and systems
DIN IEC 60364-5-54	Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter (IEC 64/1610/CD)
EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen (VDE 0113-1, IEC 44/709/CDV)
EN 61373	Bahnanwendungen - Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen - Prüfungen für Schwingen und Schocken (IEC 61373)
ISO 4762	Zylinderschrauben mit Innensechskant

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 Filter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen.

Lagern Sie die Filter nicht

- in der Umgebung von aggressiven und/oder leitfähigen Flüssigkeiten oder Gasen.
- 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!

- ▶ Bei jeglichen Arbeiten am Gerät Versorgungsspannung abschalten und gegen Einschalten sichern.
- ▶ Die versorgten Antriebsstromrichter und Filter bilden eine technische Einheit und dürfen daher nicht unabhängig voneinander vom Netz getrennt werden.
- ▶ Warten bis der Antrieb zum Stillstand gekommen ist, damit keine generatorische Energie erzeugt werden kann.
- ▶ Kondensatorentladezeit beachten, ggf. DC-Spannung an den Klemmen messen.
- ▶ Vorgeschaltete Schutzeinrichtungen niemals, auch nicht zu Testzwecken überbrücken.

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 Auslegung des Maschinenherstellers zu dimensionieren. Angegebene Minimal-/ Maximalwerte dürfen dabei nicht unter- /überschritten werden.
- Der Errichter von Anlagen oder Maschinen hat sicherzustellen, dass bei einem vorhandenen oder neu verdrahteten Stromkreis mit sicherer Trennung die EN-Forderungen erfüllt bleiben.

1.5 Inbetriebnahme und Betrieb

⚠ 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 Schaltschranktüren geschlossen zu halten.
- Nur für das Gerät zugelassenes Zubehör verwenden.
- Anschlusskontakte, Stromschienen oder Kabelenden nie berühren.

1.6 Instandhaltung

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

GEFAHR



Unbefugter Austausch, Reparatur und Modifikationen!

Unvorhersehbare Fehlfunktionen!

- ▶ 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 Auslegung der Komponenten und kann entsprechende Ersatzteile liefern oder die Instandhaltung veranlassen.

1.7 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"
Slowakei		
KEB Automation KG	ASEKOL: RV22EEZ0000421	Klíčové slovo: "Spätný odber OEEZ"

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

2 Produktbeschreibung

Diese Gebrauchsanleitung beschreibt die Sinus EMV-Filter der Serie 0xZ1I05-1001. Das x an der 2. Stelle der Materialnummer steht stellvertretend für den entsprechenden Buchstaben des Filtertyps D, H, L, P, S, X oder Y.

Sinus EMV-Filter als Kombination von Sinusfilter mit EMV-Stufe reduzieren symmetrische und asymmetrische Störungen und unterstützen die Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte.

Der Sinus EMV-Filter ist ein elektrischer Tiefpass, der die Schaltfrequenz aus dem PWM (Puls-Weiten-Modulation) - Ausgangssignal des Antriebsstromrichters herausfiltert. Am Filterausgang entsteht eine sinusförmige Spannung mit geringem Rippel, die einen sinusförmigen Motorstrom zur Folge hat.

Er kann sowohl als Motorfilter am Antriebsstromrichter, sowie als Netzfilter am Active Infeed Converter (AIC) eingesetzt werden. Daraus ergeben sich die folgenden Vorteile.

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Sinus EMV-Filter sind zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt. Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlussbedingungen sind dem Typenschild und der Gebrauchsanleitung zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

ACHTUNG

Verwendung von Sinus EMV-Filtern mit COMBIVERT G6!

Betrieb nur bedingt möglich!

► Mit KEB in Verbindung setzen.

2.2 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Betrieb unserer Produkte außerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte führt zum Verlust jeglicher Schadensersatzansprüche.

2.3 Produktmerkmale

Als Motorfilter am Antriebsstromrichter:

- Allpolige Wirkung Phase-Phase und Phase-Erde
- Reduzierung von im Motor auftretenden Zusatzverlusten bei direktem Antriebsstromrichterbetrieb
- Verlängerung der Lebensdauer der Motorisolation
- Reduzierung von Motorgeräuschen
- Reduzierung von taktfrequenzbedingten Umladeströmen bei langen Leitungen
- Reduzierung von hochfrequenten Störaussendungen
- Verwendung ungeschirmter Motorkabel in unbegrenzter Länge

Als Netzfilter am AIC:

- Allpolige Wirkung Phase-Phase und Phase-Erde
- Sinusförmige Netzströme
- Reduzierung von PE-Strömen

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 IP-Schutzklassen

Filtertyp	0D	0H	0L	0P	0S	0X	0Y
Schutzklassen	IP 00	IP 20					

Tabelle 1: IP-Schutzklassen

3.1.2 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 (-10...45 °C)
Relative Luftfeuchte	EN 60721-3-3	3K3	5...85 % (ohne Kondensation)
Bau- und Schutzart	EN 60529	=> „IP-Schutzklassen“	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 • Ab 1000 m ist eine Leistungsreduzierung von 1 % pro 100 m zu berücksichtigen.

Tabelle 2: Klimatische Umweltbedingungen

3.1.3 Mechanische Umweltbedingungen

Lagerung		Norm	Klasse	Bemerkungen
Schwingungsgrenzwerte		EN 60721-3-1	1M2	Schwingungsamplitude 1,5 mm (2...9 Hz) 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...9 Hz) 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...9 Hz) 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

Tabelle 3: Mechanische Umweltbedingungen

3.1.4 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

3.1.5 Elektrische Betriebsbedingungen

3.1.5.1 Geräteeinstufung

Anforderung	Norm	Klasse	Bemerkungen
Verschmutzungsgrad	EN 60664-1	2	Nichtleitfähige Verschmutzung, gelegentliche Betauung wenn PDS außer Betrieb ist

Tabelle 5: Geräteeinstufung

3.2 Elektrische Daten

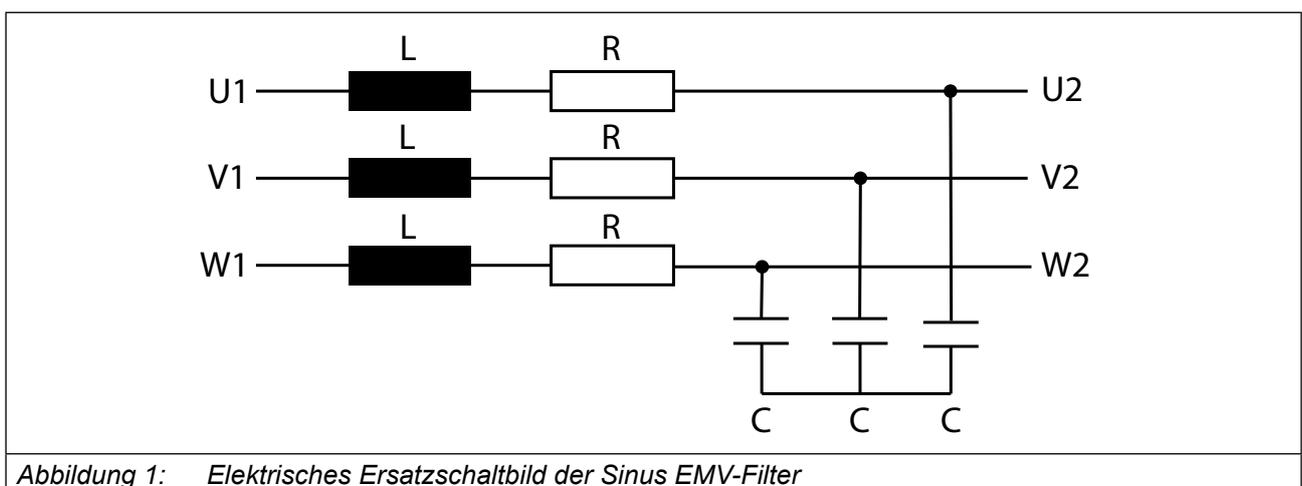
Sinus EMV-Filter xxZ1105-1001

Die beiden x an der 1. und 2. Stelle der Materialnummer stehen stellvertretend für die entsprechende Größe des Filtertyps.

Filtertyp		0D	0H	0L	0P	0S	0X	0Y	
Max. Anschlussquerschnitt Zuleitung	A / mm^2	1,5	1,5	16	25	50	95	2x70	
Anschlussquerschnitt +/-	A / mm^2	0,5	0,5	1,5	4	4	10	25	
Leiteranzahl		3Ph+PE							
Bemessungsspannung	U_{N_ac} / V	3x400/480V							
Arbeitsspannungsbereich	U_{in_ac} / V	0...530							
Bemessungsstrom (I_N bei T_{a_max})	I_{in} / A	9,5	16,5	50	115	180	300	460	
Maximalstrom ($T_{max} < 60\text{s}$)	I_{max} / A	16	26	75	175	280	460	710	
Betriebsfrequenzbereich	f_s / Hz	0...100							
Antriebsstromrichterschaltfrequenz	f / kHz	8...16					4...16		
Maximale Umgebungstemperatur	$T_{max} / ^\circ\text{C}$	45							
Gewicht	m / kg	8	13	16,5	46	52,5	117	143,5	
Kupfergewicht	m_{Cu} / kg	0,8	2,7	5,3	8,1	9,7	23	35	
Induktivität	L / mH	5,5	3,21	0,9	0,6	0,33	0,35	0,23	
Kapazität in Sternschaltung	$C / \mu\text{F}$	1	2	6	16	16	60	120	
DC-Widerstand	$R / \text{m}\Omega$	340	89	34,5	12,2	5,11	3,75	2,18	
Verlustleistung (bei I_N, f_N)	P_D / W	290	275	675	1120	1560	1560	2560	
Lüfterstrom	I / A	—	0,4		3		7,2		
Absicherung Lüfter	I / A	—	1		2		3		

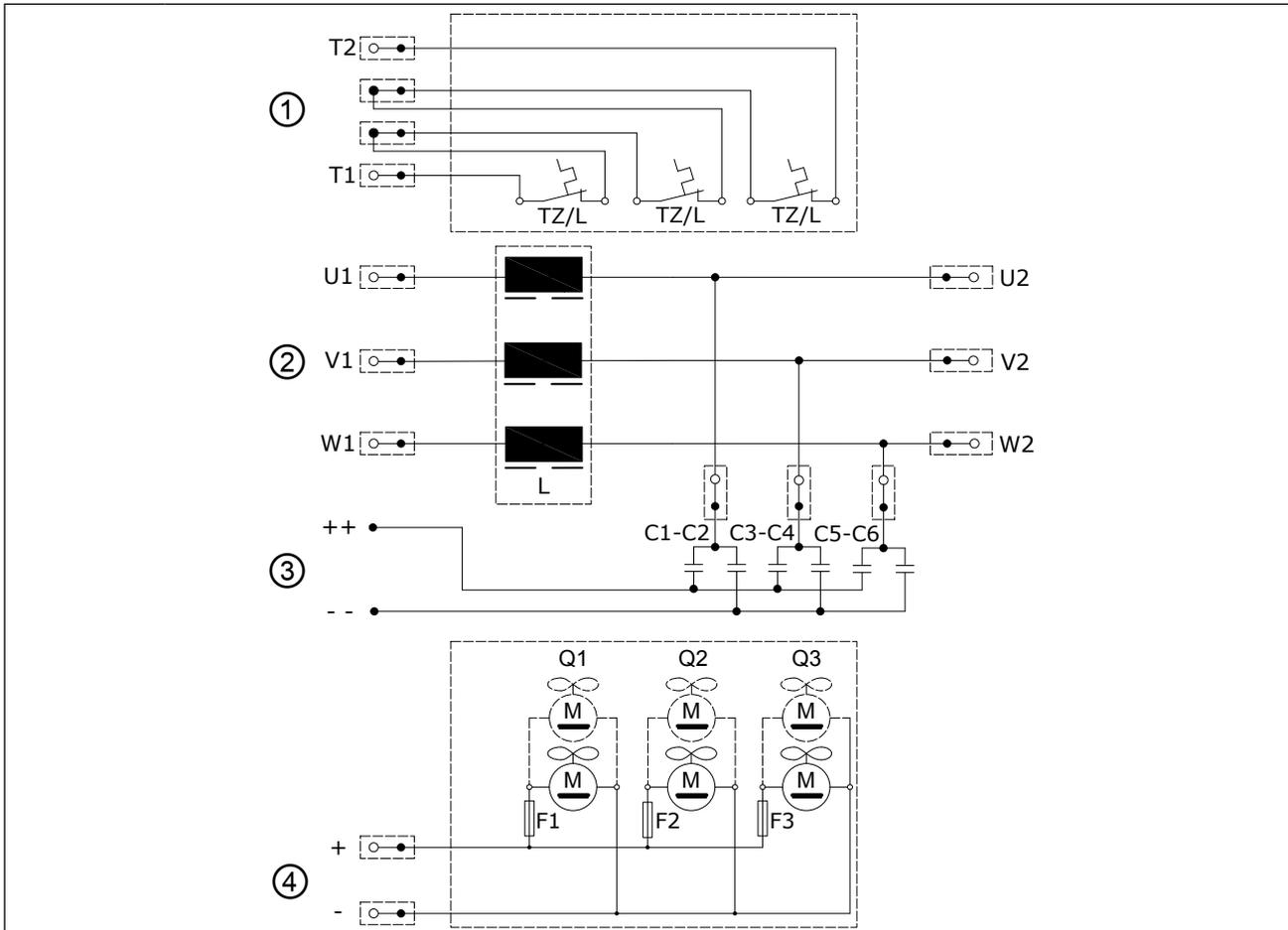
Tabelle 6: Elektrische Daten

3.2.1 Elektrisches Ersatzschaltbild



4 Installation und Anschluss

4.1 Prinzipschaltbild

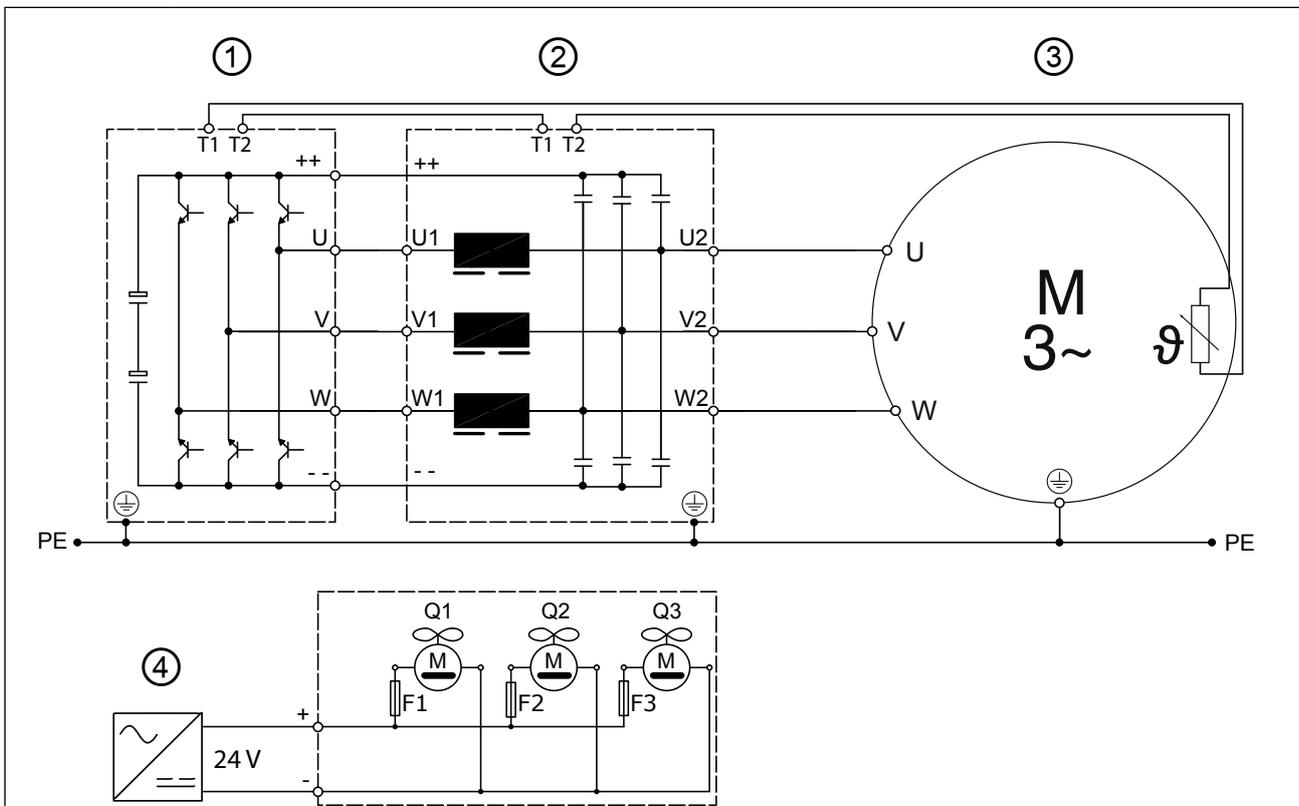


Legende

①	Temperaturüberwachung
T1, T2	Temperaturschalter (Öffner/NC)
TZ/L	Temperaturschalter
②	Hauptanschlüsse
U1, V1, W1	Anschluss Antriebsstromrichter
U2, V2, W2	Anschluss Motor/Netz
L	Drossel
③	Zwischenkreis
++, --	Zwischenkreistrückführung
C1...C6	Rückkoppelkondensatoren zum Zwischenkreis
④	Externe 24 V-Gleichspannungsversorgung
+, -	Lüfterversorgung
Q1...Q3	Lüfter (nicht bei allen Baugrößen)
F1...F3	Lüftersicherungen

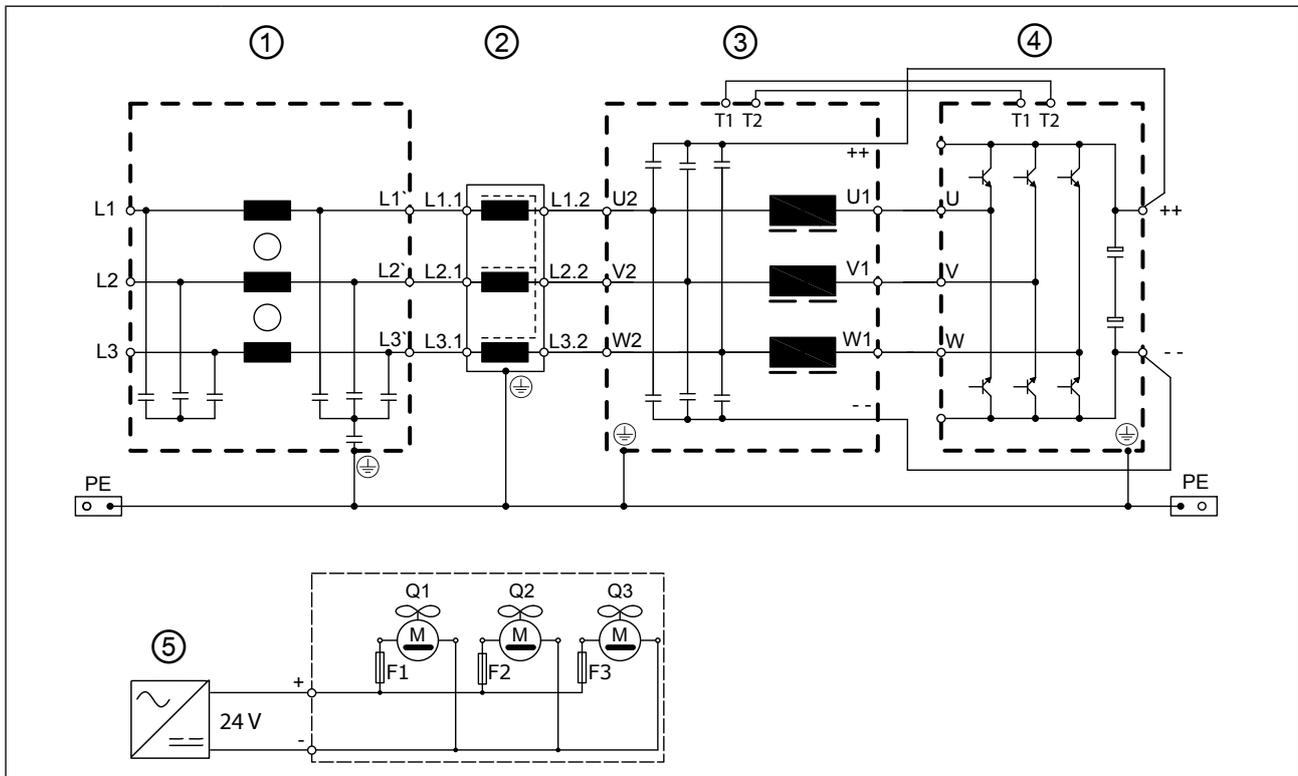
Abbildung 2: Prinzipschaltbild

4.1.1 Motorbetrieb



Legende	
①	Antriebsstromrichter
U, V, W	Ausgangsklemmen vom Antriebsstromrichter
T1, T2	Anschlussklemmen Temperaturüberwachung
++, --	Ausgangsklemmen Zwischenkreis
②	Sinus EMV-Filter
U1, V1, W1	Eingangsklemmen am Sinus EMV-Filter
U2, V2, W2	Ausgangsklemmen am Sinus EMV-Filter / Eingangsklemmen am Motor
T1, T2	Anschlussklemmen Temperaturüberwachung
++, --	Ausgangsklemmen Zwischenkreis
③	Motor
U, V, W	Eingangsklemmen am Motor
④	Externes 24 V-Gleichspannungsnetzteil
+, -	Eingangsklemmen Netzteil
Q1...Q3	Lüfter
F1...F3	Lüftersicherungen
PE	Schutzerdung
Abbildung 3: Motorbetrieb	

4.1.2 AIC-Betrieb



Legende	
①	EMV-Filter
L1, L2, L3	Einspeisung vom Versorgungsnetz
L1', L2', L3'	Ausgang EMV-Filter
②	Netzdrössel
L1.1, L2.1, L3.1	Eingang Netzdrössel
L1.2, L2.2, L3.2	Ausgang Netzdrössel
③	Sinus EMV-Filter
U2, V2, W2	Eingang Sinus EMV-Filter
U1, V1, W1	Ausgang Sinus EMV-Filter
T1, T2	Anschlussklemmen Temperaturüberwachung
++, --	Zwischenkreisklemmen
④	Active Infeed Converter (AIC)
U, V, W	Eingang Active Infeed Converter (AIC)
T1, T2	Anschlussklemmen Temperaturüberwachung
++, --	Zwischenkreisklemmen
⑤	Externes 24 V-Gleichspannungsnetzteil
+, -	Eingangsklemmen Netzteil
Q1...Q3	Lüfter
F1...F3	Lüftersicherungen
PE	Schutzerde

Abbildung 4: Gesamtverschaltung Filter mit zusätzlichen Elementen

4.1.2.1 Verwendung des Sinusfilters in Verbindung mit AIC (Active Infeed Converter)

Bei Verwendung des Sinusfilters in Verbindung mit AIC (Active Infeed Converter) werden zum Aufbau eines kompletten AIC-Filters folgende Artikel benötigt:

Sinus EMV-Filter	Netzdrossel	EMV-Filter
0DZ1105-1001	12Z1B04-1000	12E6T60-3000
0HZ1105-1001	14Z1B04-1000	14E6T60-3000
0LZ1105-1001	18Z1B04-1000	18E6T60-3000
0PZ1105-1001	22Z1B04-1000	22E6T60-3000
0SZ1105-1001	24Z1B04-1000	24E6T60-3000
0XZ1105-1001	27Z1B04-1000	26U5A0U-3000
0YZ1105-1001	29Z1B04-1000	30U5A0W-3000

Tabelle 7: Aufbau eines kompletten AIC-Filters

4.2 Anschluss Temperaturerfassung und Lüfter

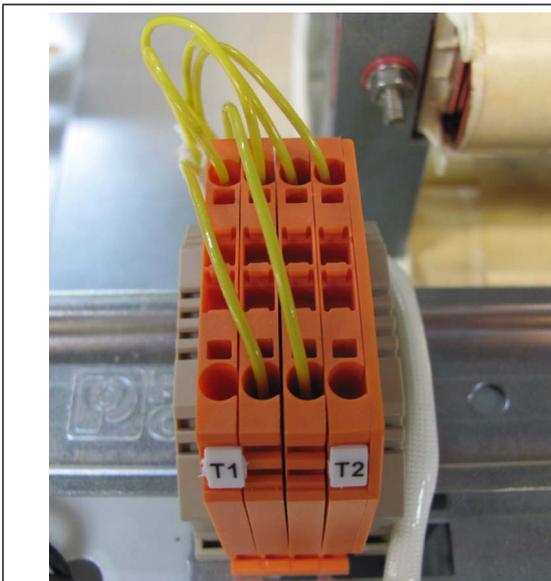


Abbildung 5: Anschlussprinzip Filtertyp OD

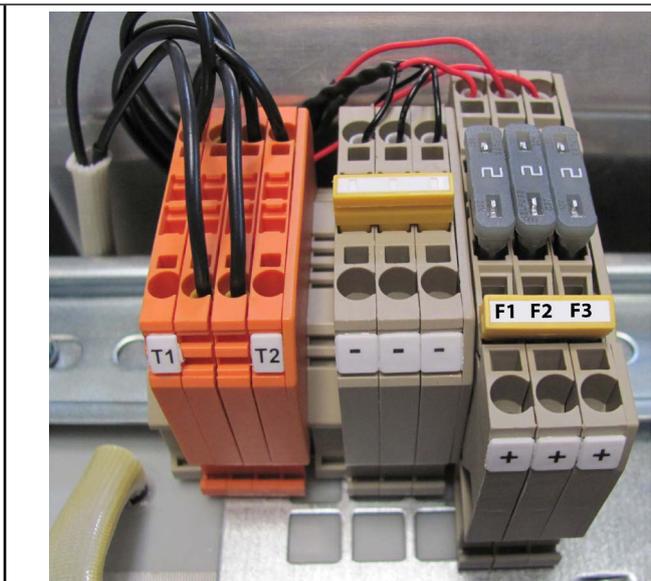


Abbildung 6: Anschlussprinzip Filtertypen 0H...0Y

Legende

T1, T2	Temperaturschalter (Öffner/NC)
+, -	24V-Lüfterversorgung
F1...F3	Flachsicherungen

4.2.1 Bemessungsdaten der integrierten Lüfter

Beschreibung	Daten
Anschlussklemmen	+, -
Bemessungsgleichspannung	24V
Zulässiger Gleichspannungsbereich	18V...27,6V
Bemessungsstrom	0H, 0L: 3x0,13A = 0,4A 0P, 0S: 6x0,5A = 3A 0X, 0Y: 6x1,2A = 7,2A
Sicherungen F1...F3	Flachsicherung ATC 32V Firma Busmann 0H, 0L: ATC1 (1,0A) 0P, 0S: ATC2 (2,0A) 0X, 0Y: ATC3 (3,0A)
Farbcode Sicherung	Grau
<i>Tabelle 8: Spannungsversorgung der integrierten Lüfter</i>	

4.2.2 Übertemperaturabschaltung

Um das System vor unzulässigen Übertemperaturen zu schützen, sind die Drosseln mit Temperaturschaltern versehen. Diese sind mit den Eingangsklemmen T1/T2 des AIC-Antriebsstromrichters zu verschalten. Bemessungsdaten Öffner Temperaturüberwachung.

Beschreibung	Daten
Auslösetemperatur	155 °C
AC cos φ = 1,0	2,5A/250V
AC cos φ = 0,6	1,6A/250V
DC ohmsch	1,6A/24V
DC ohmsch	1,25A/48V
<i>Tabelle 9: Bemessungsdaten Öffner</i>	

4.3 Anschluss Leistungsklemmen

4.3.1 Filtertyp 0D

Leitungsquerschnitt		U1/U2	V1/V2	W1/W2
Minimal	A / mm ²	0,5		
Maximal		1,0		

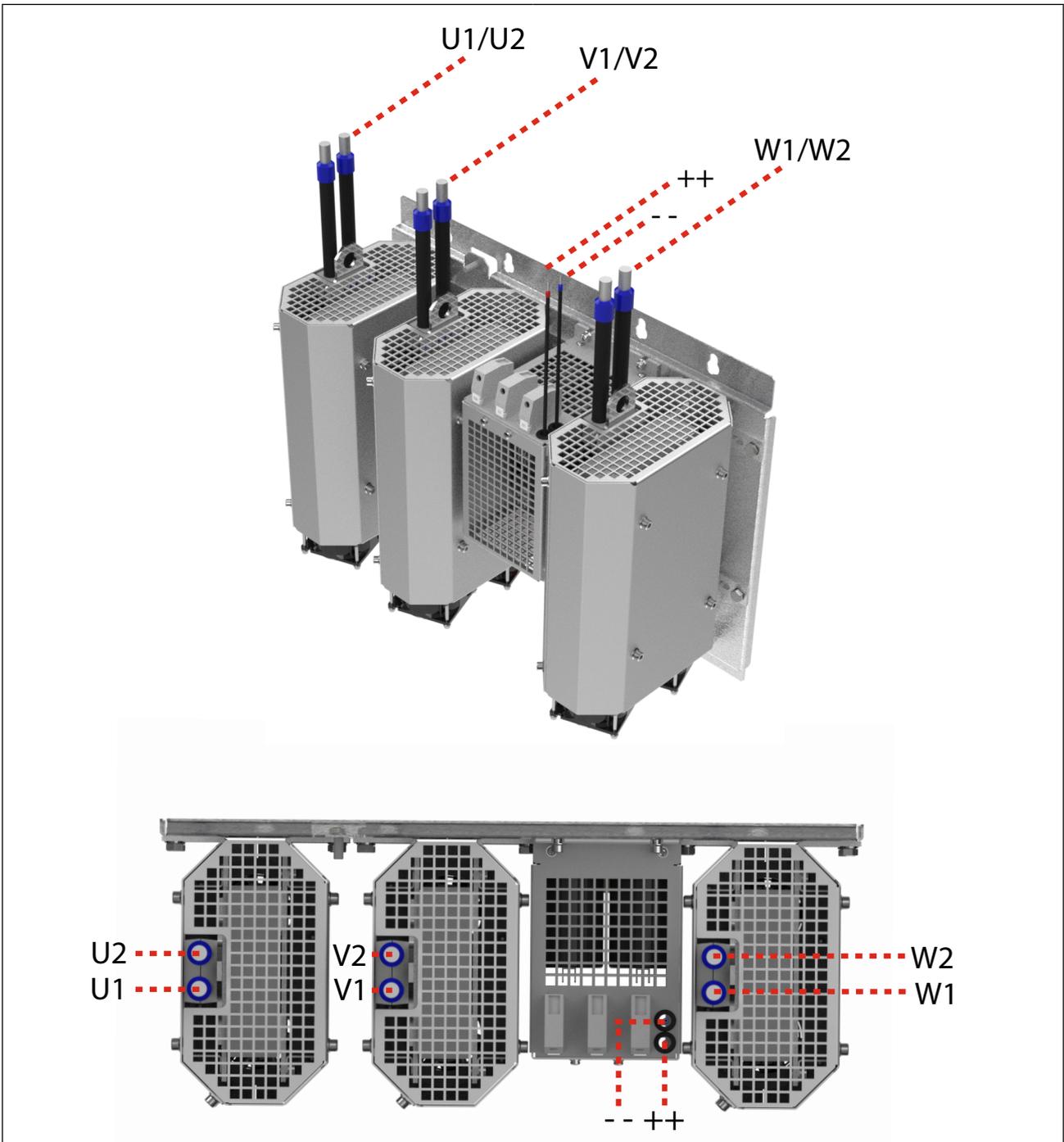
Abbildung 7: Filtertyp 0D

4.3.2 Filtertyp 0H und 0L

Leitungsquerschnitt			U1/U2	V1/V2	W1/W2
Minimal	0H	A / mm ²		0,5	
Maximal			1,0		
Minimal	0L			0,5	
Maximal			2,5		

Abbildung 8: Filtertyp 0H und 0L

4.3.3 Filtertyp 0P, 0S und 0X



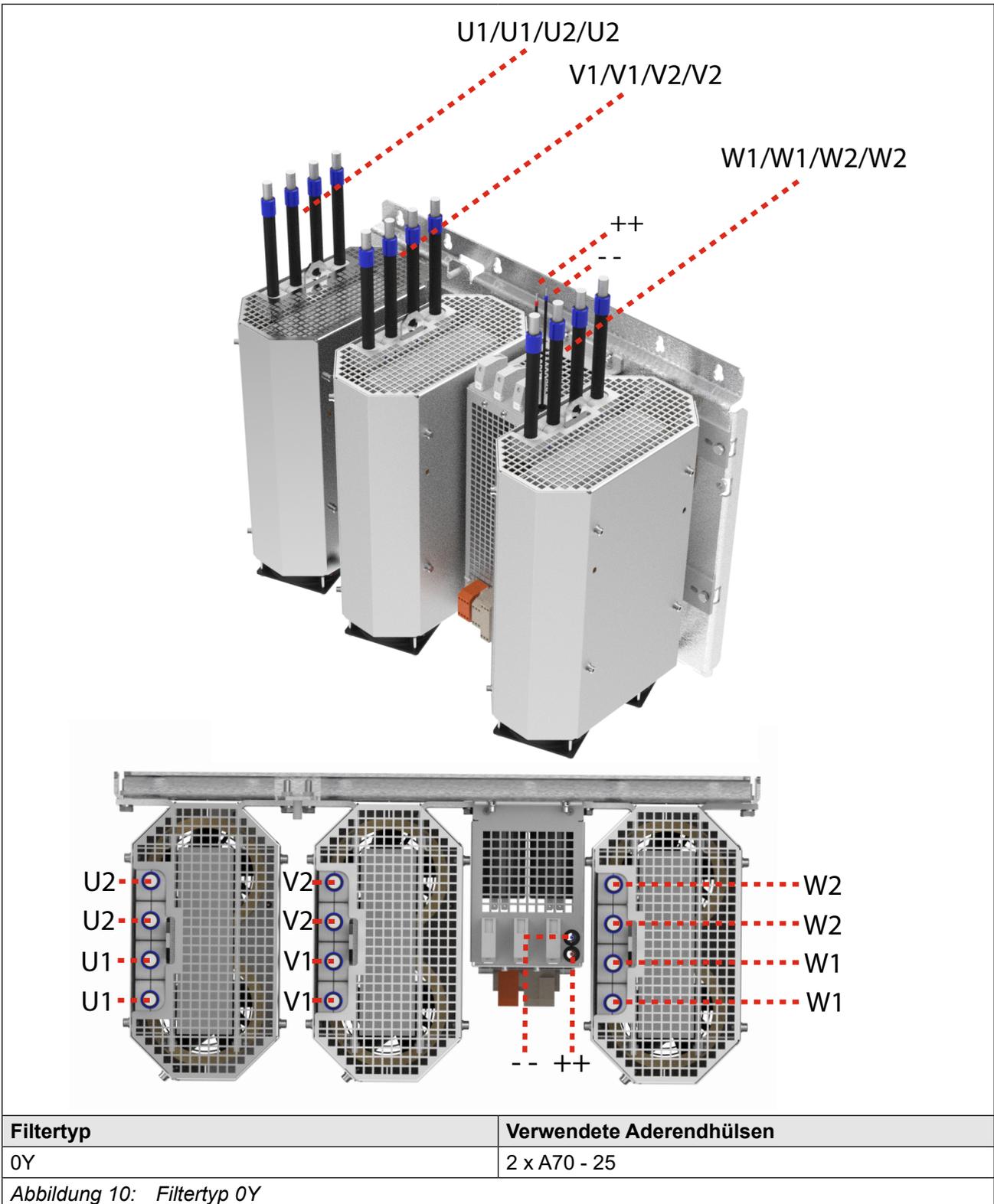
Filtertyp	Verwendete Aderendhülsen
0P	A25 - 16
0S	A50 - 20
0X	A95 - 25

Abbildung 9: Filtertyp 0P, 0S und 0X



Im Bedarfsfall steht es dem Anwender frei, die Aderendhülsen auch gegen Ringkabelschuhe auszutauschen. => „Alternative Anschlussmöglichkeit“

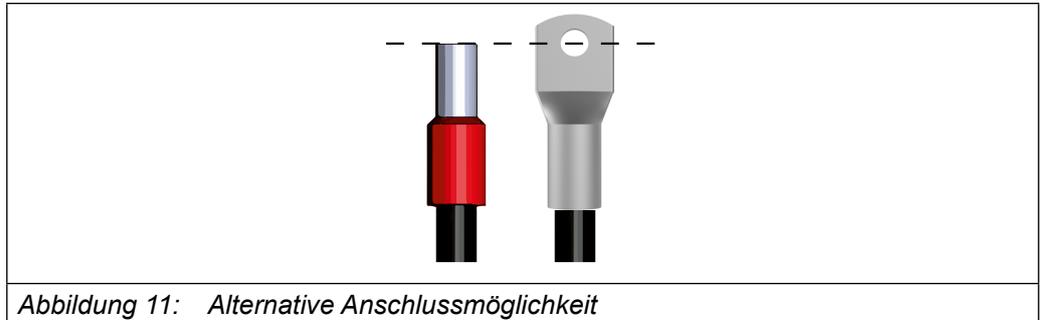
4.3.4 Filtertyp 0Y



Im Bedarfsfall steht es dem Anwender frei, die Aderendhülsen auch gegen Ringkabelschuhe auszutauschen. => „Alternative Anschlussmöglichkeit“

4.3.4.1 Alternative Anschlussmöglichkeit

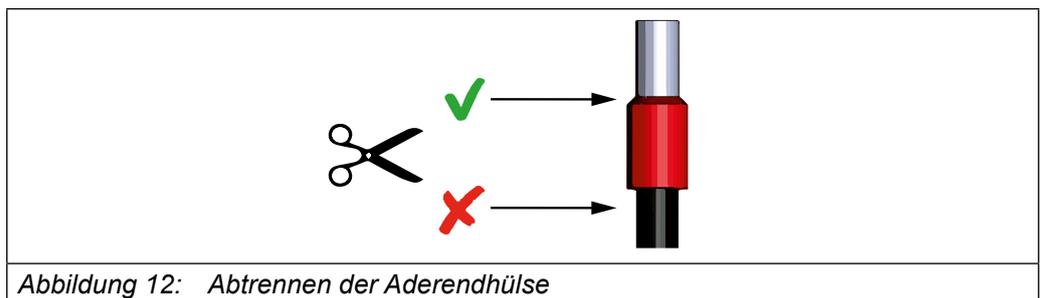
Es steht dem Anwender frei, die Aderendhülsen auch gegen Ringkabelschuhe auszu-tauschen. In diesem Fall entspricht das Ende der Aderendhülse dem Mittelpunkt der Öffnung im Ringkabelschuh.

**ACHTUNG**

Falscher Schnittpunkt am Kabel!

Anschlussprobleme durch zu kurzes Kabel!

- ▶ Aderendhülse zwischen Metall- und Kunststoffhülse abschneiden.



4.4 Transport

Die Filtertypen 0P, 0S, 0X und 0Y werden mit Hebeösen ausgeliefert. Diese dienen der Aufnahme von entsprechenden Hebevorrichtungen für den Transport.

⚠️ WARNUNG



Falscher Kettenwinkel beschädigt die Hebeösen !

- ▶ Einen Kettenwinkel von maximal 60° einhalten.
- ▶ Immer an zwei Hebeösen gleichzeitig befestigen.
- ▶ Den Filter nicht auf den Lüftern absetzen.
- ▶ Während des Transports nicht unter dem schwebenden Filter aufhalten.

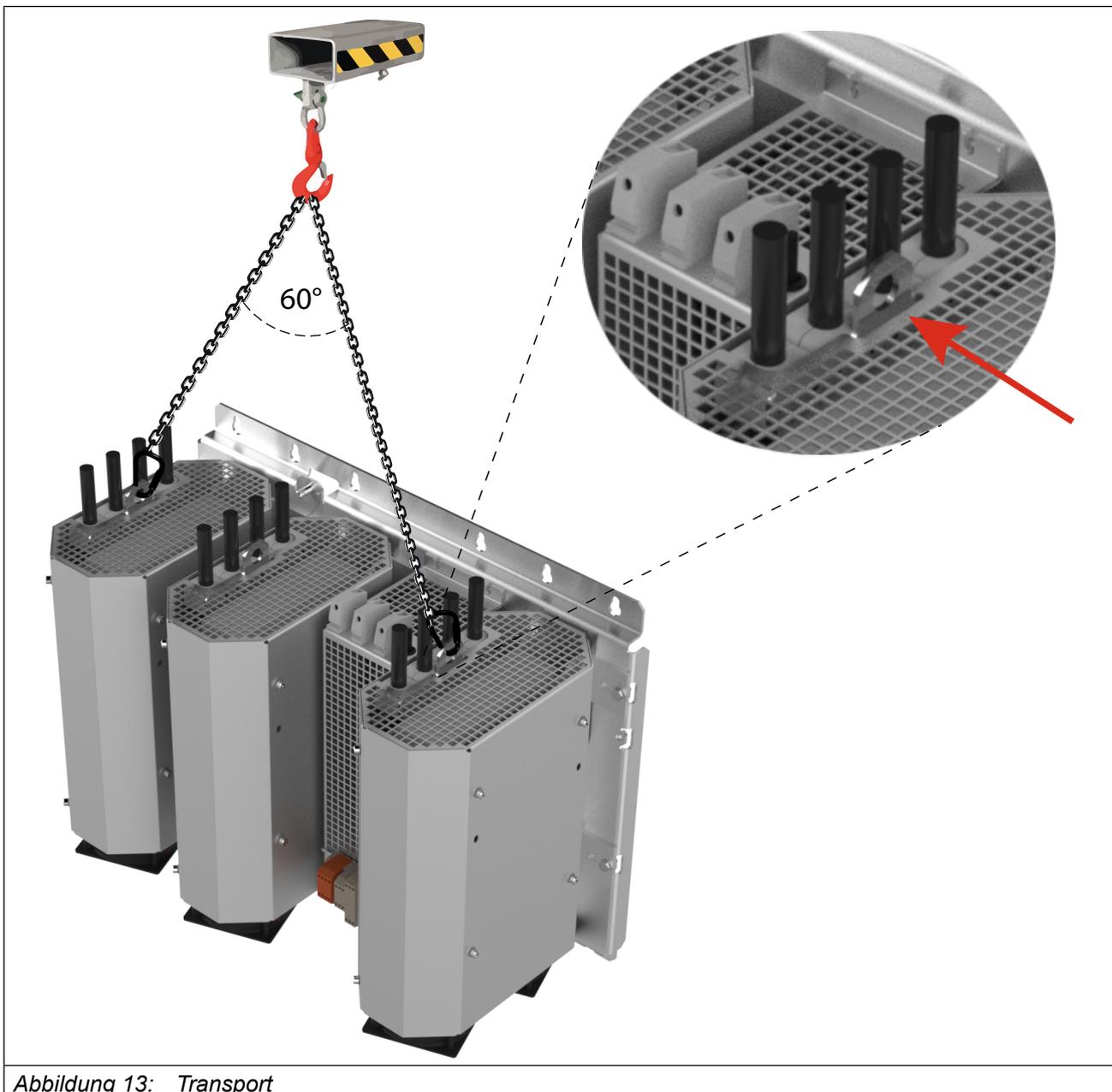


Abbildung 13: Transport

4.5 Mechanischer Aufbau

ACHTUNG

Leitungslänge beachten!

- ▶ Die maximal zulässige Leitungslänge zwischen Filter und Antriebsstromrichter beträgt 1,5 m.
- ▶ Bei Filtern die bereits mit Kabel ausgeliefert werden, dürfen diese beliebig gekürzt, aber nicht verlängert werden.

4.5.1 Abmessungen Filtertyp 0D

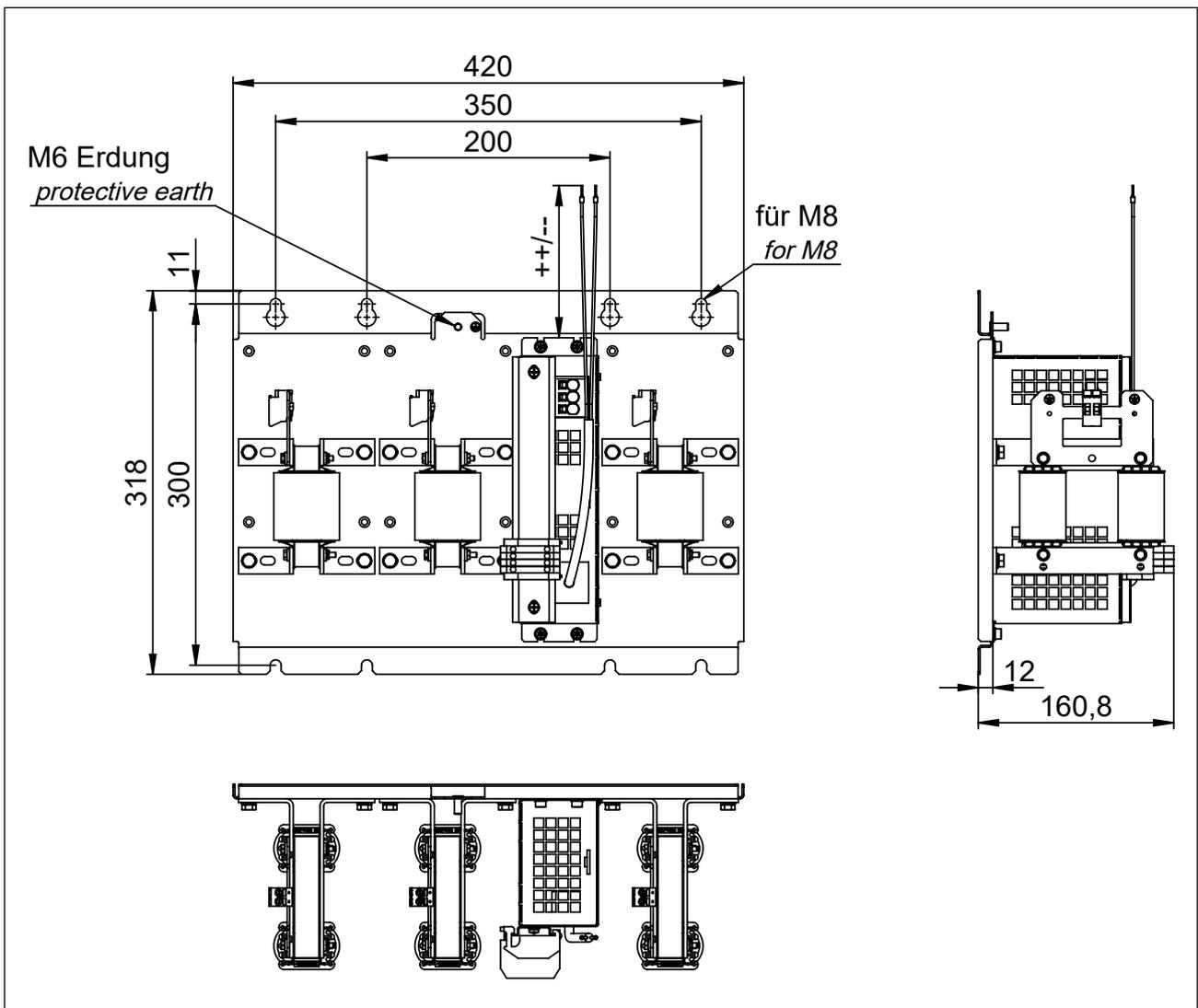


Abbildung 14: Abmessungen Filtertyp 0D

Anschlussleitung	Standard	
	Länge in m	Anschluss
++/--	1,5	Aderendhülse

Tabelle 10: Länge der Anschlussleitungen Filtertyp 0D

4.5.2 Abmessungen Filtertyp 0H und 0L

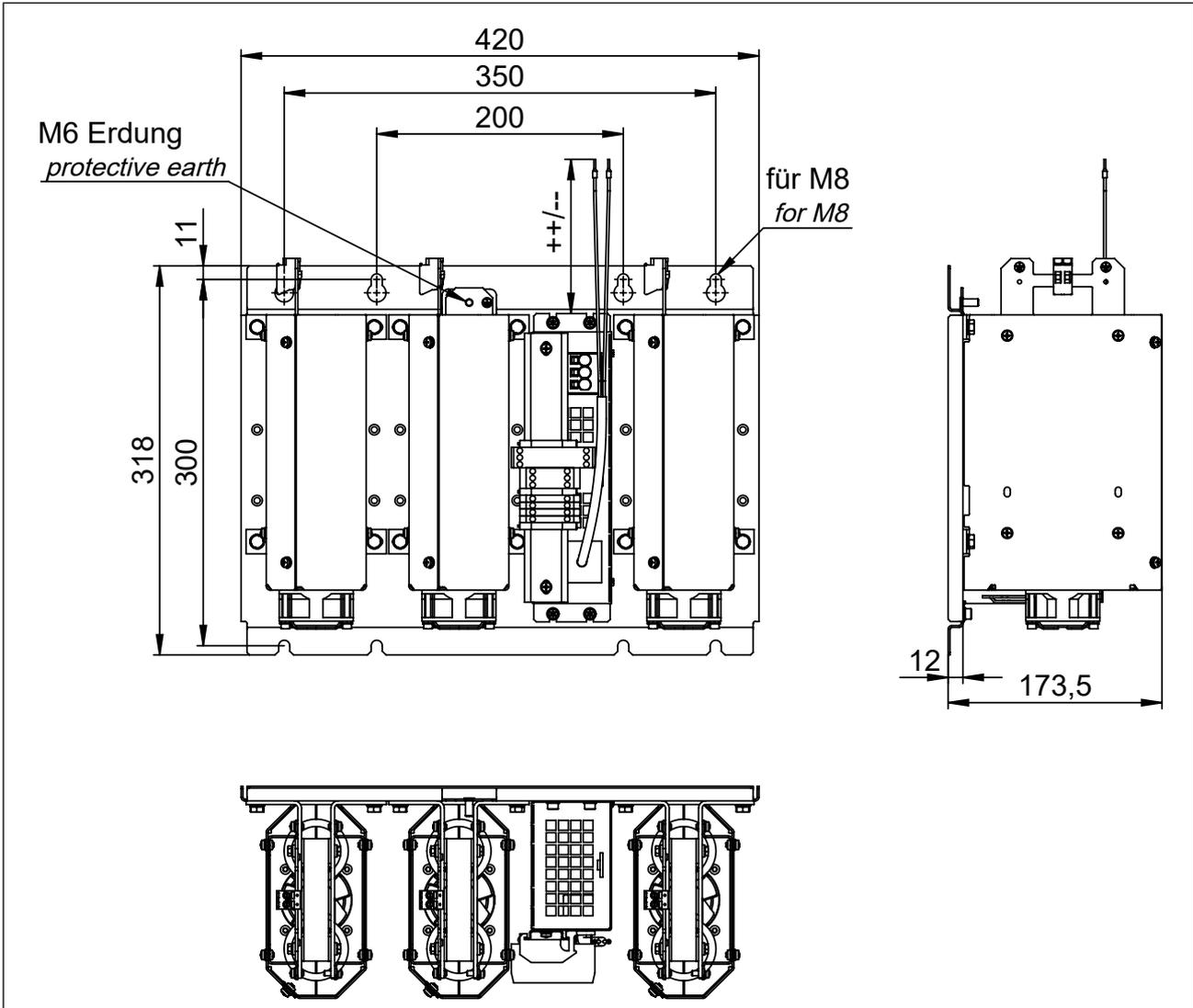


Abbildung 15: Abmessungen Filtertyp 0H und 0L

Anschlussleitung	Standard	
	Länge in m	Anschluss
++/--	1,5	Aderendhülse

Tabelle 11: Länge der Anschlussleitungen Filtertyp 0H und 0L

4.5.3 Abmessungen Filtertyp 0P und 0S

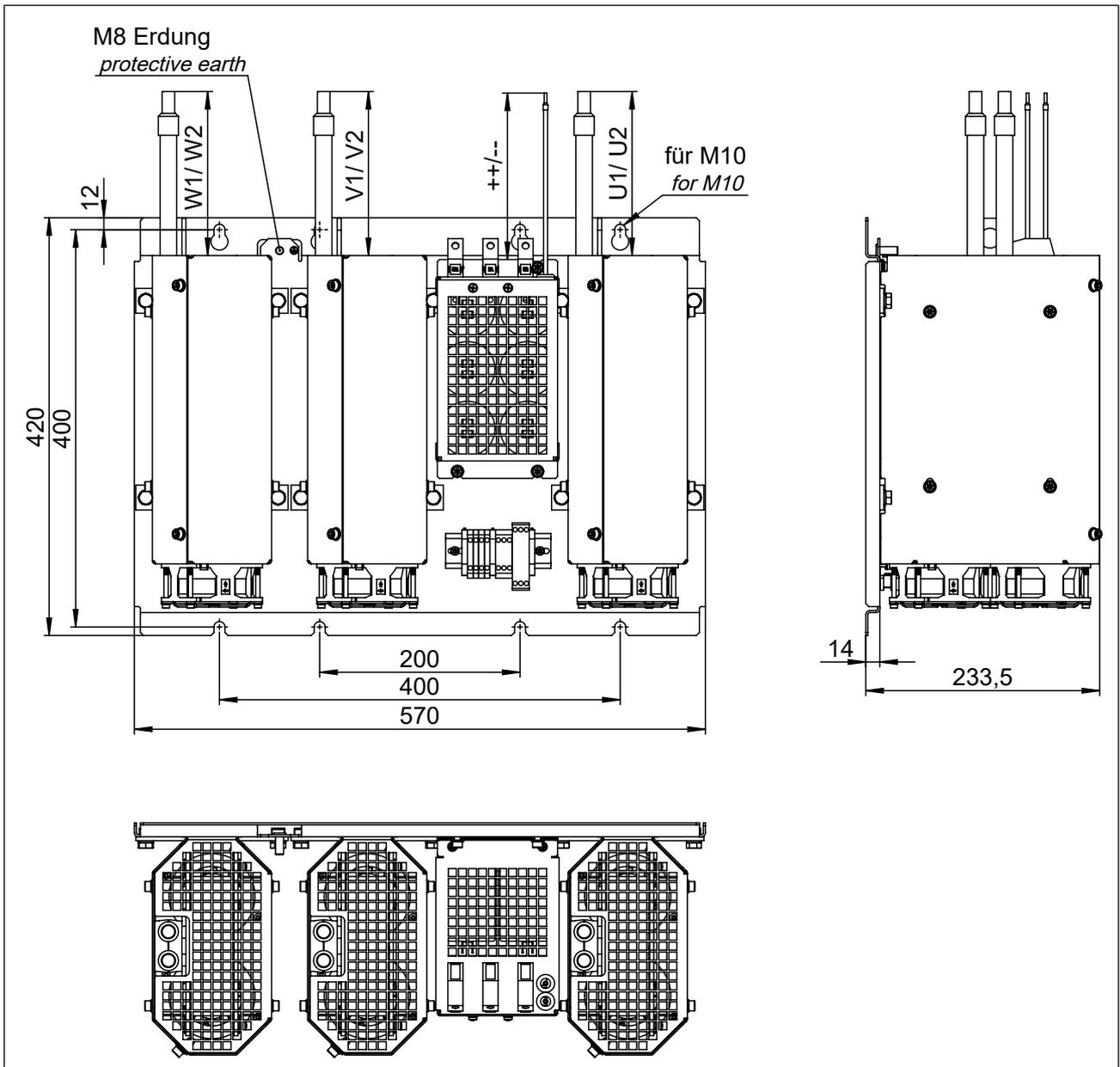


Abbildung 16: Abmessungen Filtertyp 0P und 0S

Anschlussleitung	Standard	
	Länge in m	Anschluss
U1	1,5	Aderendhülse
U2		
V1		
V2		
W1		
W2		
++/--		

Tabelle 12: Länge der Anschlussleitungen Filtertyp 0P und 0S

4.5.4 Abmessungen Filtertyp 0X und 0Y

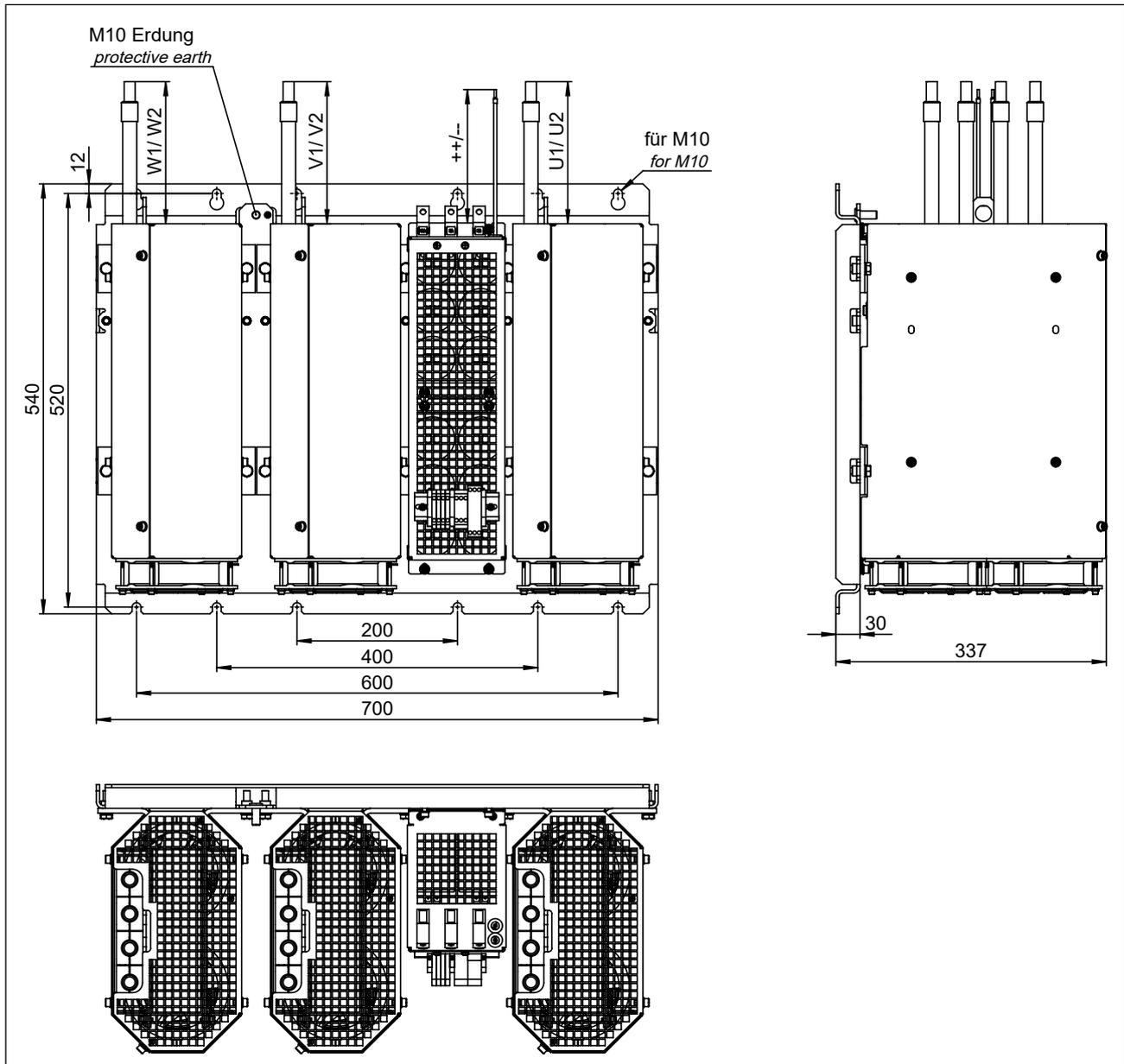


Abbildung 17: Abmessungen Filtertyp 0X und 0Y

Anschlussleitung	Standard	
	Länge in m	Anschluss
U1	1,5	Aderendhülse
U2		
V1		
V2		
W1		
W2		
++/--		

Tabelle 13: Länge der Anschlussleitungen Filtertyp 0X und 0Y

4.6 Schaltschrankeinbau

ACHTUNG

Einbauweise beachten!

- ▶ Die Sinusfilter müssen immer hängend mit den Lüftungsgittern nach unten und den Kabelausführungen nach oben im Schaltschrank montiert werden.
- ▶ Bei einer anderen Einbauweise bitte KEB kontaktieren.

4.6.1 Einbauabstände der Sinus EMV-Filter

Einbauabstände	Maß	Abstand in mm	Abstand in inch
	A	150	6
	B	100	4
	C	0	0
	D	0	0
	F ¹⁾	20	1
	¹⁾ Abstand zu vorgelagerten Bedienelementen in der Schaltschranktür.		

Abbildung 18: Einbauabstände der Sinus EMV-Filter

4.6.1.1 Befestigungshinweise bei Schaltschrankmontage

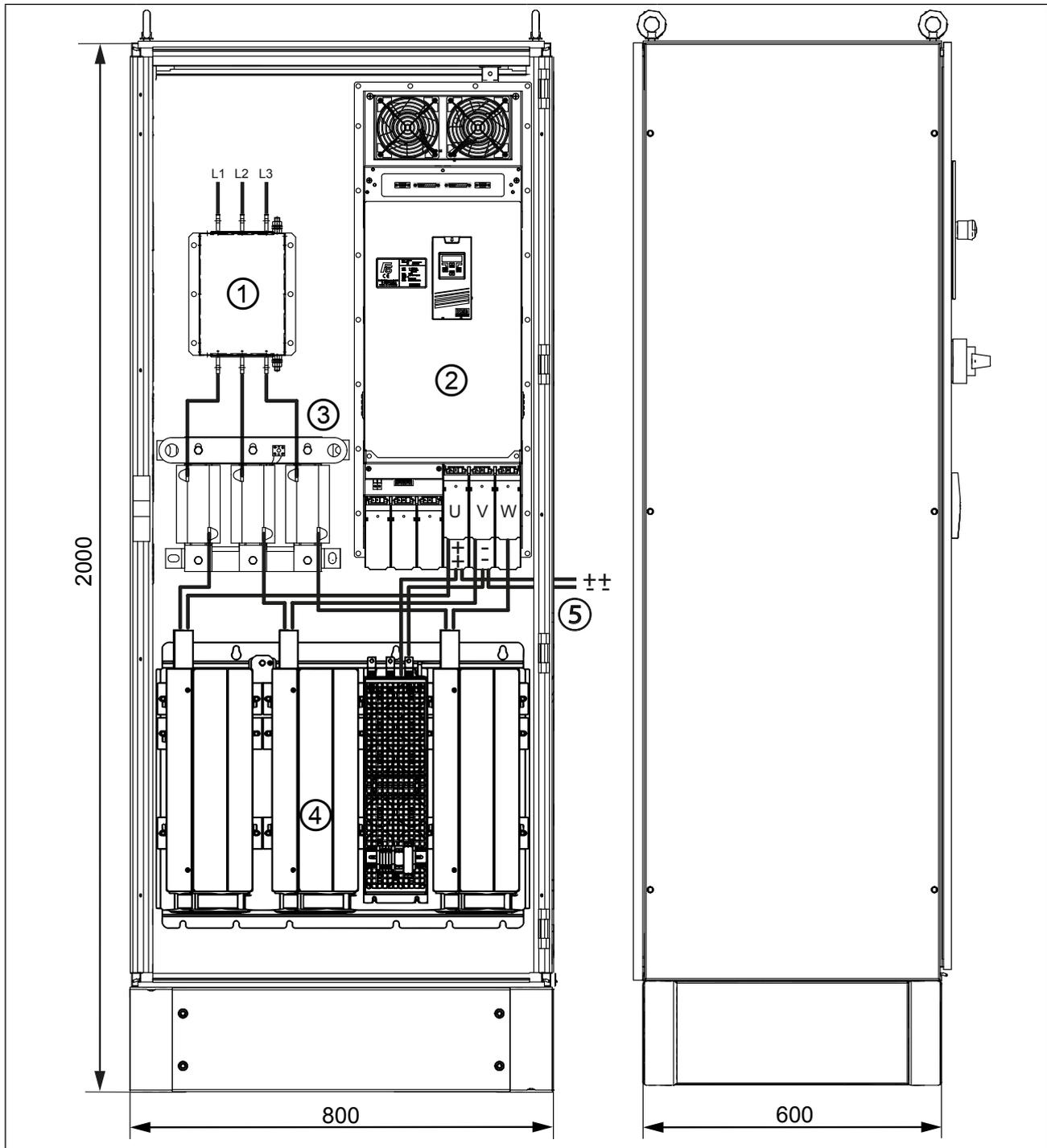
Zur Montage der Sinus EMV-Filter müssen folgende Befestigungsmaterialien mit der entsprechenden Güte verwendet werden.

Filtertyp 0D, 0H und 0L	Anzugsdrehmoment
Zylinderschraube mit Innensechskant <i>ISO 4762</i> - M8 - 8.8	6,0Nm 53lb inch
Filtertyp 0P, 0S, 0X und 0Y	Anzugsdrehmoment
Zylinderschraube mit Innensechskant <i>ISO 4762</i> - M10 - 8.8	10,0Nm 88,5lb inch

Tabelle 14: Befestigungshinweise bei Schaltschrankmontage

4.6.2 EMV-gerechte Verdrahtung im Schaltschrank

EMV-gerechte Verdrahtung in einem Rittal TS8 Schaltschrank am Beispiel vom Filtertyp 0Y.



Legende			
①	HF-Filter	④	Sinus EMV-Filter
②	Antriebsstromrichter	⑤	Externer DC-Bus Anschluss
③	Netzdrössel		

Abbildung 19: EMV-gerechte Verdrahtung im Schaltschrank

4.7 Lüfterwechsel

Im Fall eines defekten Lüfters kann dieser getauscht werden.
Die folgende Abbildung zeigt die Vorgehensweise beim Lüfterwechsel.

Folgendes ist zu beachten:

- ① Die Pfeile auf dem Lüfter für die korrekte Richtung des Luftstroms.
- ② Die richtige Verdrahtung der 24 V-Gleichspannungsversorgung an den Klemmen +/-.

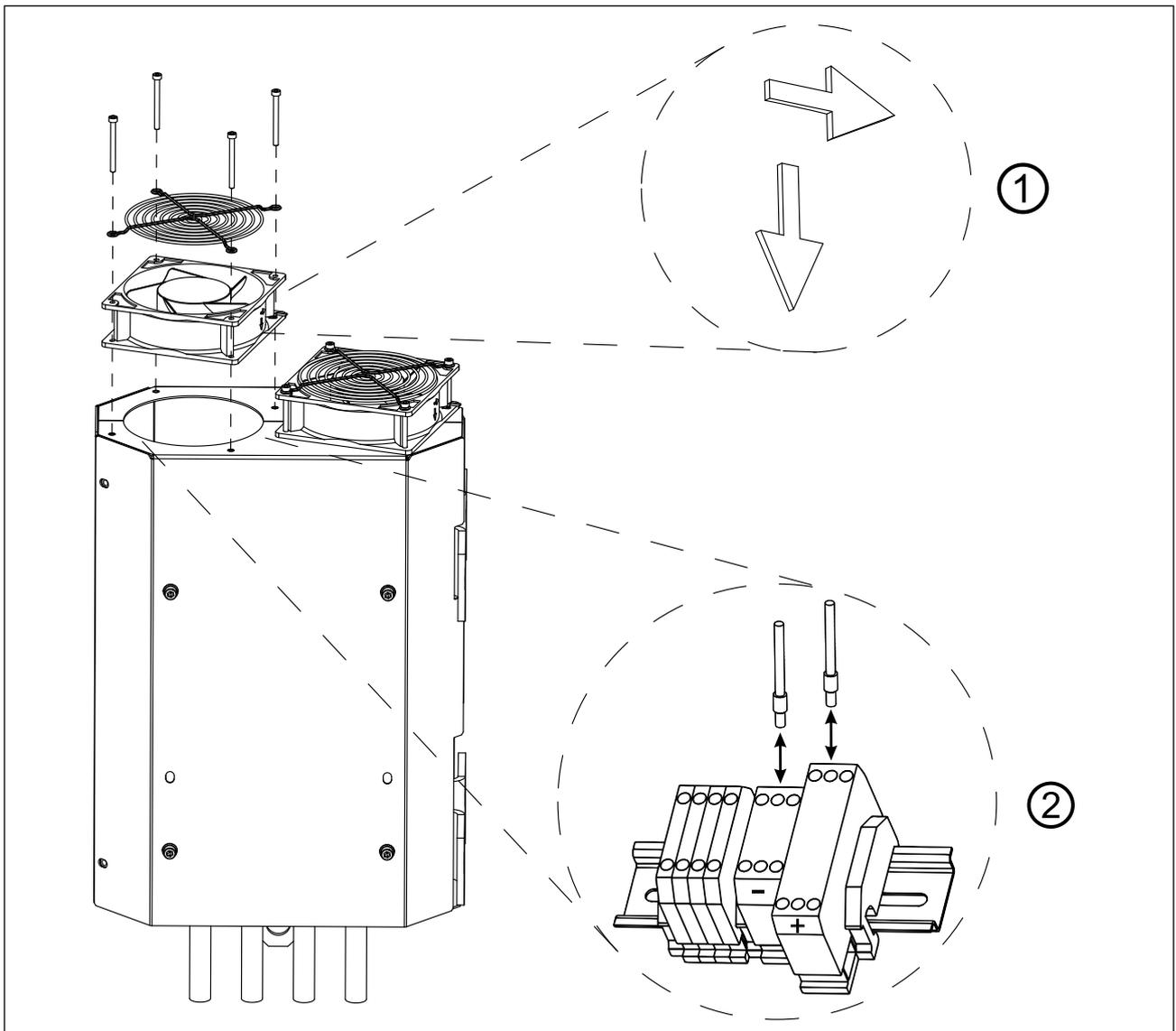


Abbildung 20: Lüfterwechsel

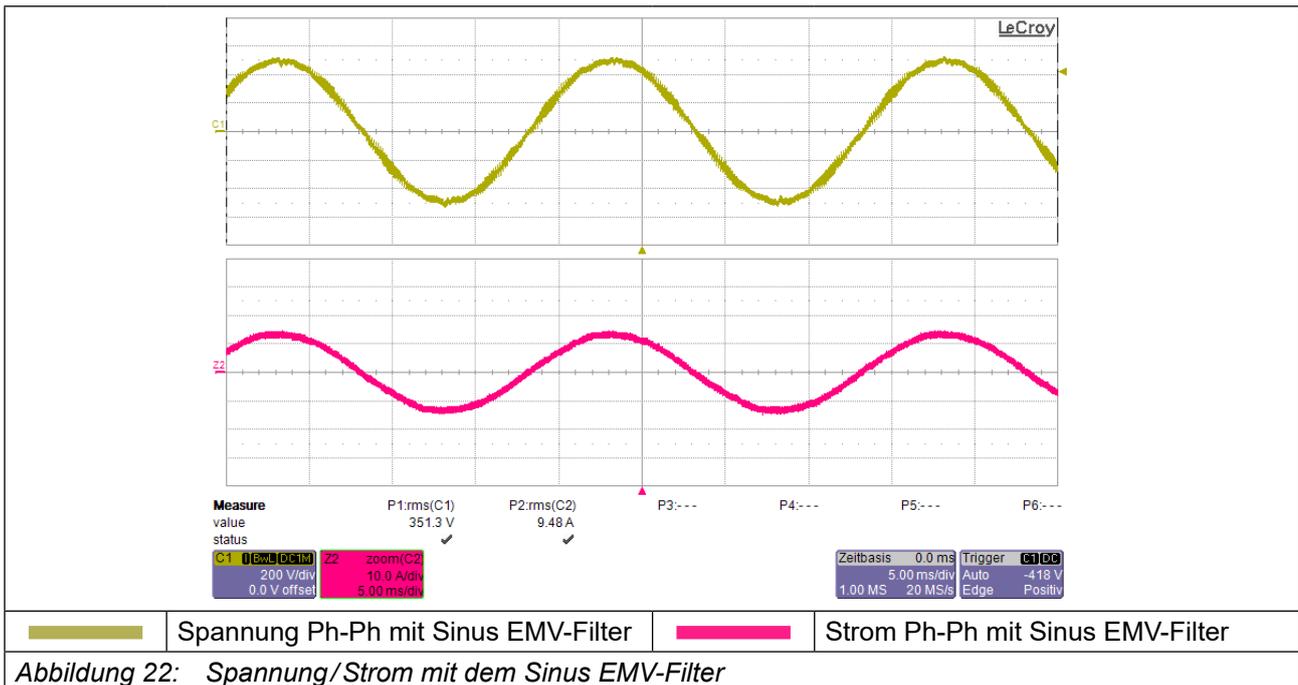
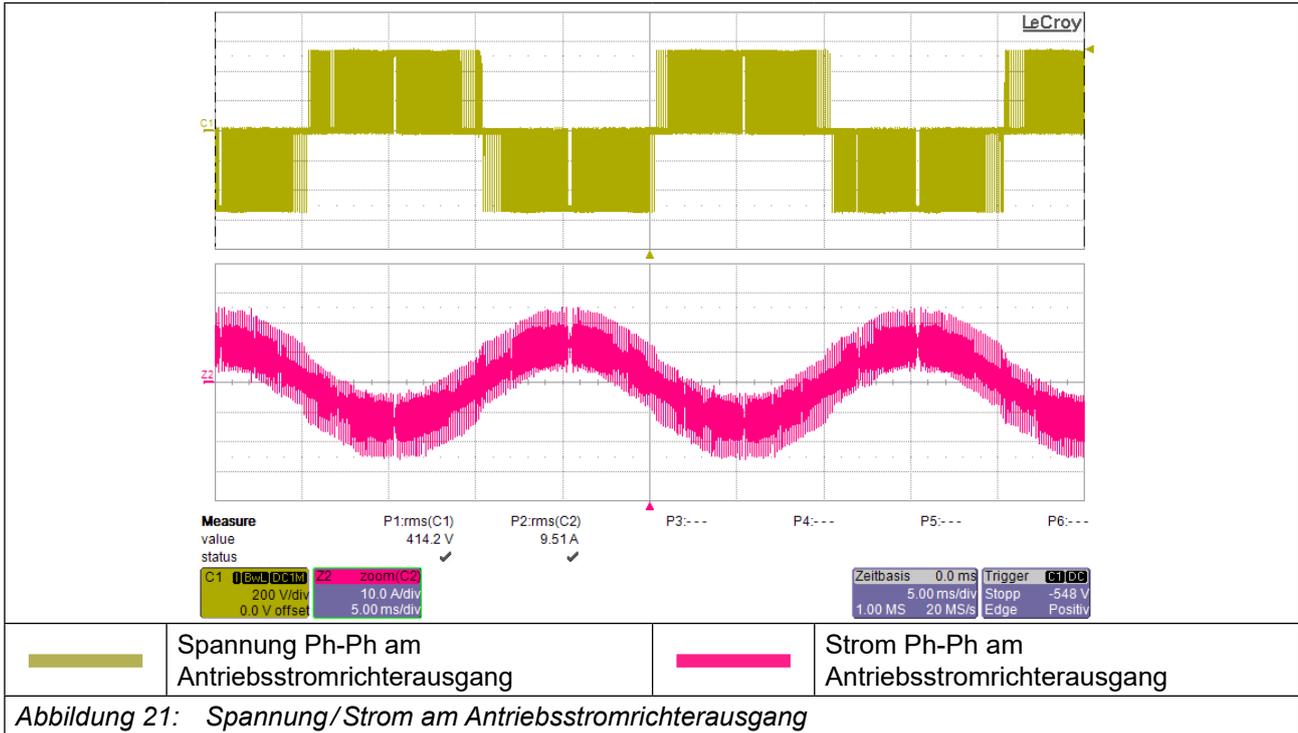
Filtertyp	Artikelnummer Lüfter	Benötigte Menge
0D	Kein Lüfter	—
0H, 0L	0090990-9092	3
0P, 0S	0090990-9113	6
0X, 0Y	0090990-9089	6

Tabelle 15: Artikelnummern der Lüfter

5 Wirkungsweise

5.1 Sinus EMV-Filter im Motorbetrieb

5.1.1 Wirkungsweise Sinus EMV-Filter



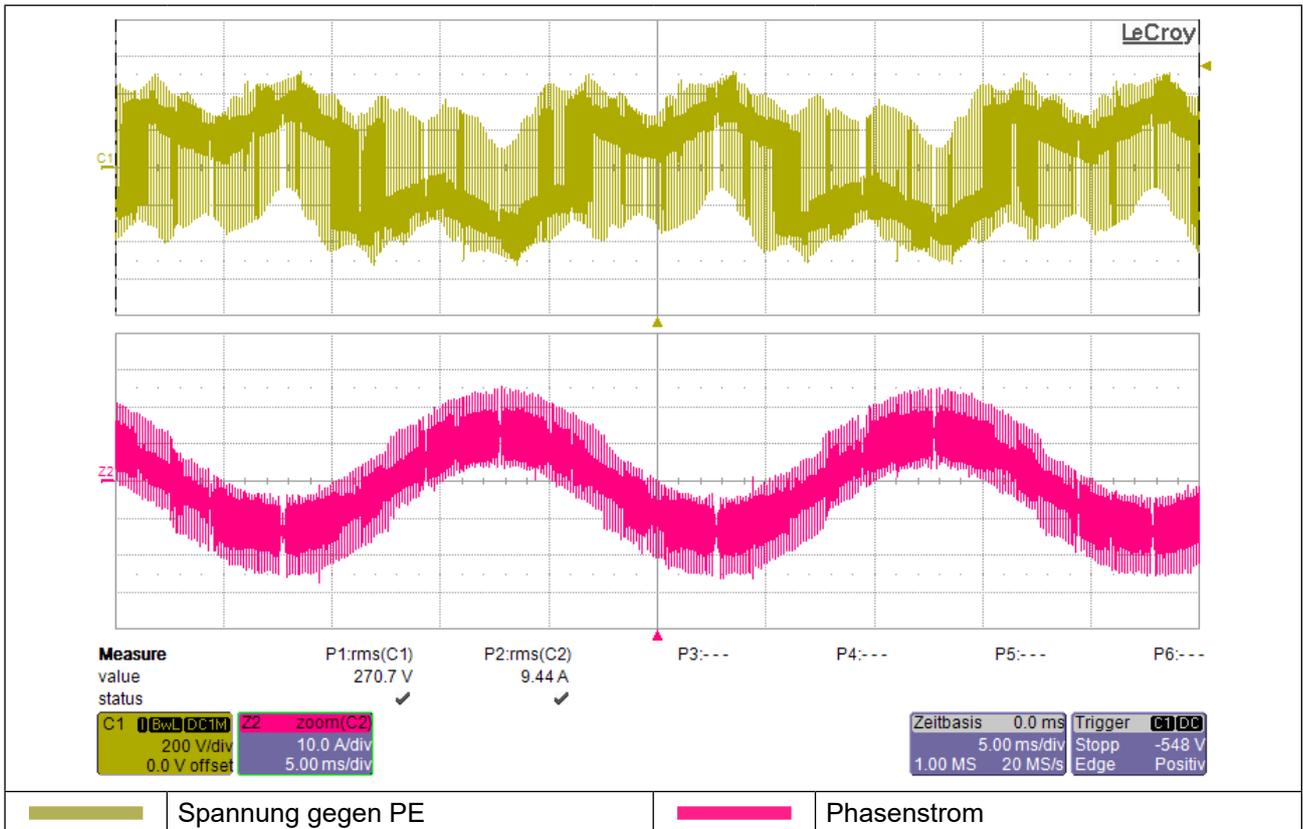


Abbildung 23: Spannung U gegen PE und Phasenstrom am Antriebsstromrichter

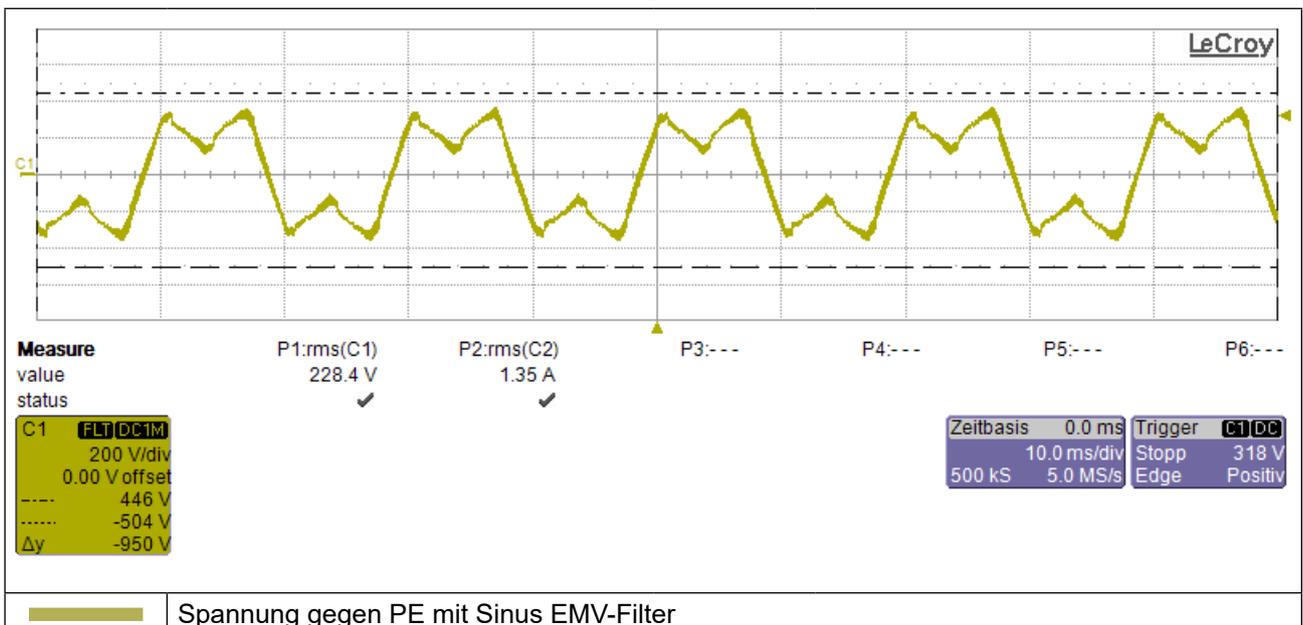


Abbildung 24: Spannung U gegen PE mit Sinus EMV-Filter



An den Ausgangsphasen gegen Erde bildet sich keine rein sinusförmige Spannung aus, da im Ausgangssignal des Antriebsstromrichters die dritte Oberschwingung der Ausgangsfrequenz zur Spannungserhöhung enthalten ist.

5.1.2 Messung der Störaussendung mit ungeschirmter Motorleitung

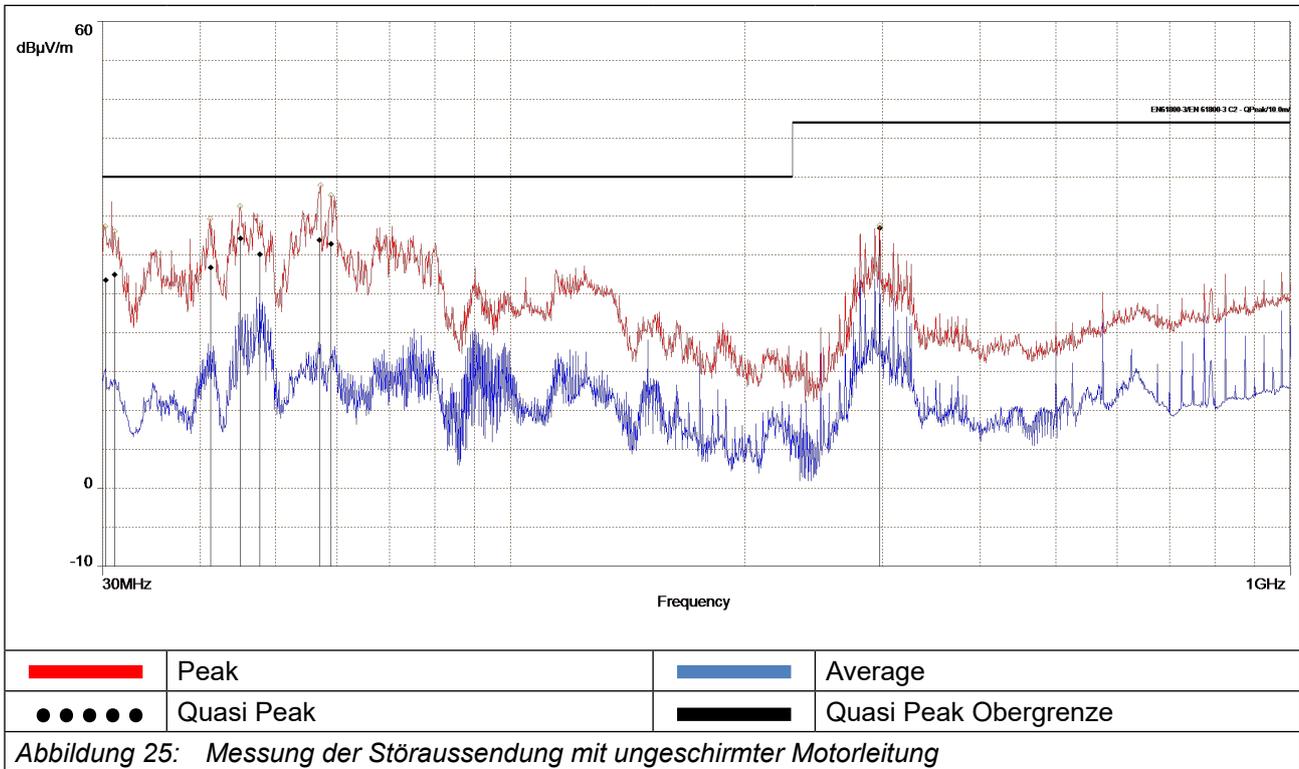


Abbildung 25: Messung der Störaussendung mit ungeschirmter Motorleitung

ACHTUNG

Auf Abstände bei der Leitungsverlegung achten!

- ▶ Bei Verwendung eines Sinus EMV-Filters kann eine ungeschirmte Motorleitung verwendet werden.
- ▶ Hierbei muss ein Abstand von 20 cm zwischen der Motorleitung zu Netz-, Bus- und Steuerleitungen eingehalten werden.

5.2 Active Infeed Converter Betrieb

5.2.1 Vergleich der Netzberschwingungen

Vergleich der Netzberschwingungen eines Antriebsstromrichters mit B6-Gleichrichtung und 4% U_k -Drossel zu einem Active Infeed Converter (AIC) mit Sinus EMV-Filter.

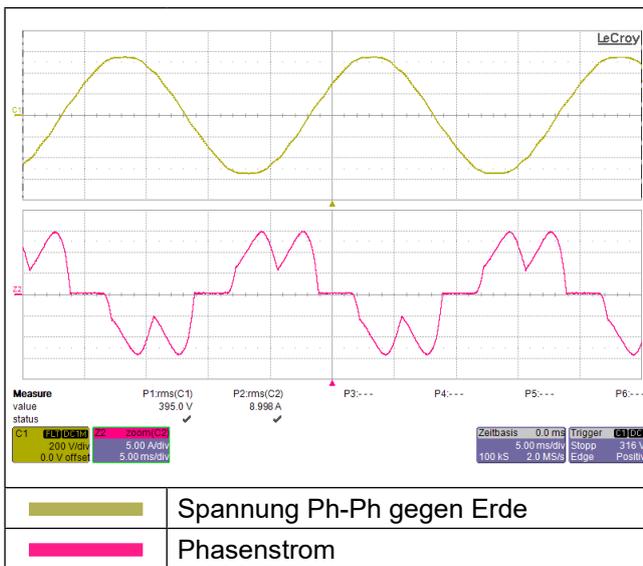
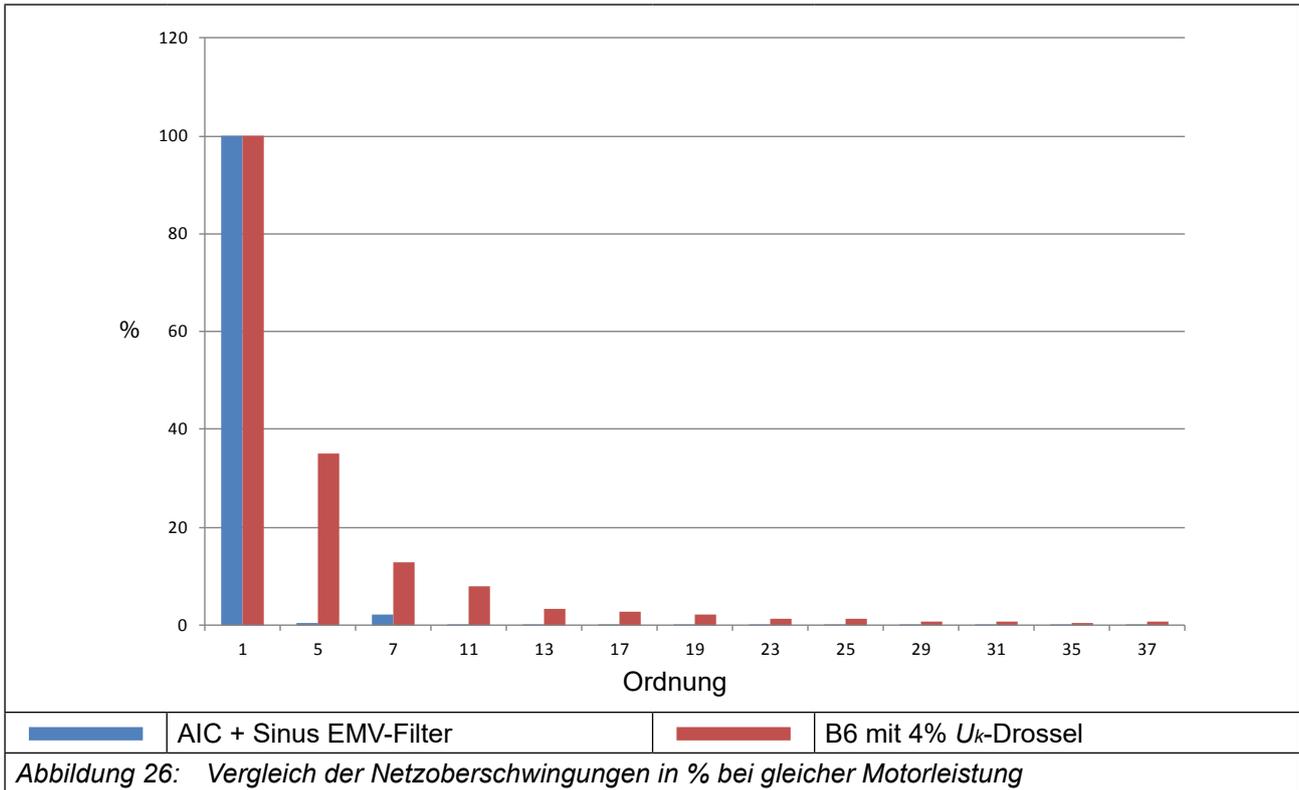


Abbildung 27: Antriebsstromrichter mit B6-Gleichrichter und 4% U_k -Drossel

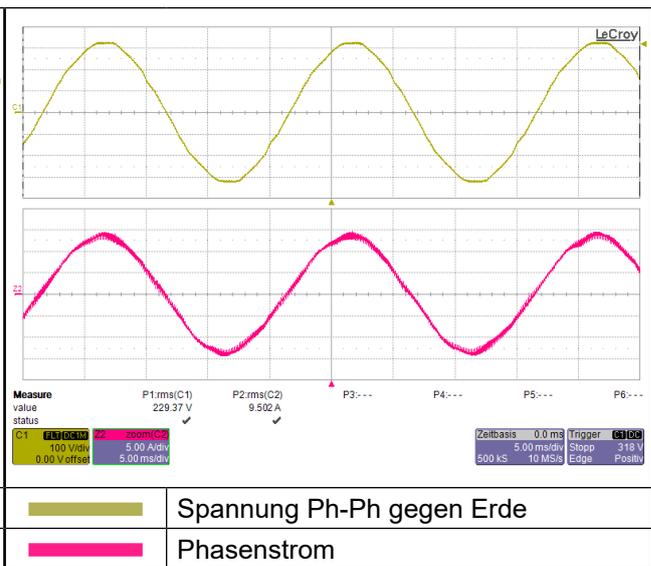


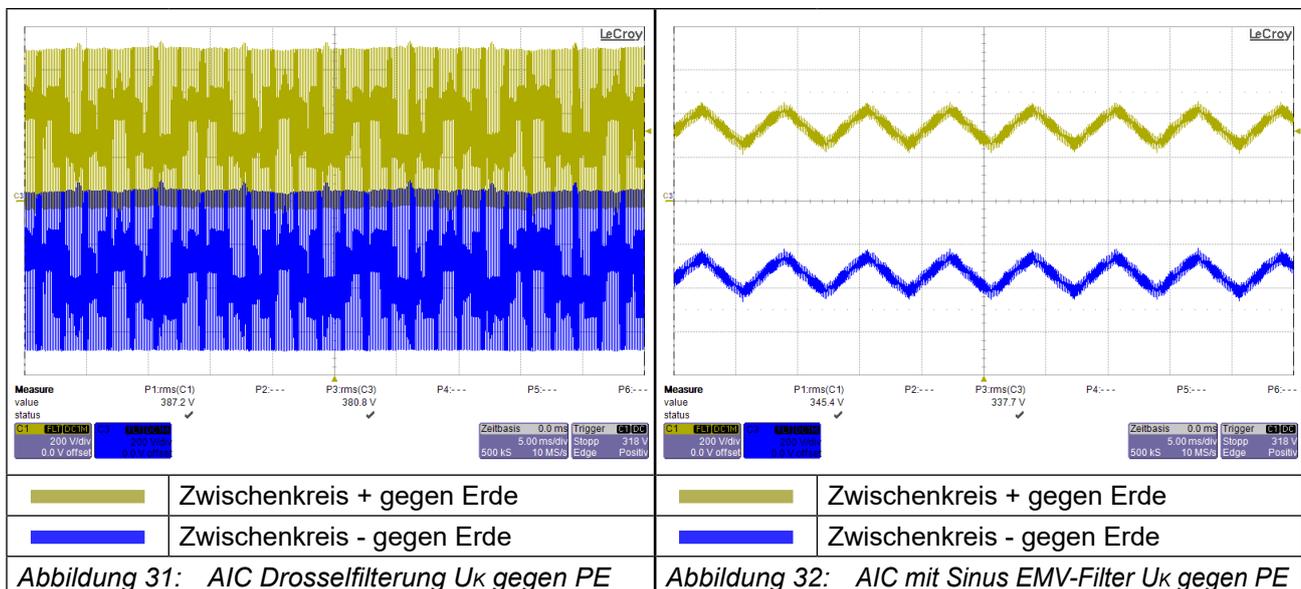
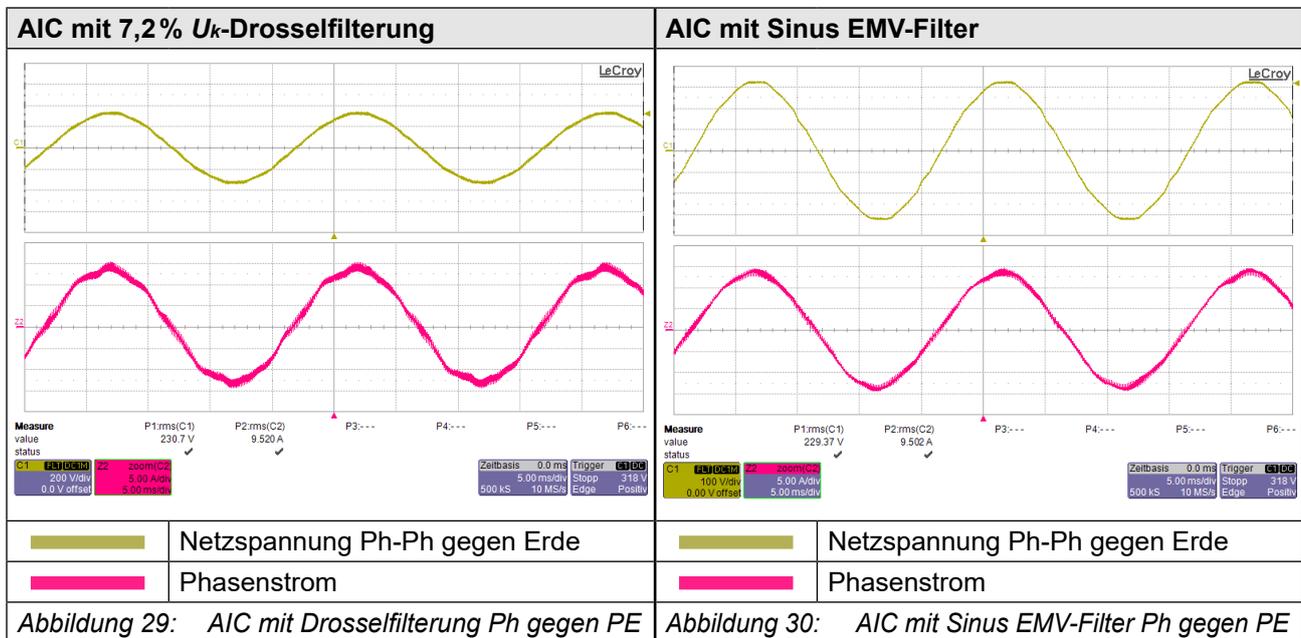
Abbildung 28: Active Infeed Converter

5.2.2 Wirkungsweise Sinus EMV-Filter im AIC

Der Netzstrom der Drossellösung (=> [Abbildung 29](#)) unterscheidet sich kaum von der Sinus EMV-Filterlösung (=> [Abbildung 30](#)), während die Spannungsqualität „Zwischenkreis + und - gegen Erde bei der Sinus EMV-Lösung wesentlich besser ist. Durch die Reduzierung der schaltfrequenten Spannungsanteile (=> [Abbildung 31](#)) kann der DC-Bus ungeschirmt ausgeführt werden. Erdströme werden mit der Sinus EMV-Lösung massiv reduziert (=> [Abbildung 32](#)).

Beim Betrieb eines AIC mit Sinus EMV-Filter kann der DC-Ausgang mit einem DC HF-Filter zur Störunterdrückung ausgerüstet werden.

Am DC-Bus angeschlossene Antriebsstromrichter können mit DC HF-Filtern versehen werden. In der Folge sind alle Antriebe, wie bei einer AC-Einspeisung „HF-technisch“, voneinander entkoppelt. Störeinflüsse zwischen AIC und Antriebsstromrichter sind somit ausgeschlossen.



6 Zertifizierungen

6.1 CE-Kennzeichnung

CE gekennzeichnete Sinus - Filter - EMV sind in Übereinstimmung mit den Vorschriften der Niederspannungsrichtlinie entwickelt und hergestellt worden. Die harmonisierten Normen *DIN EN 61558-1* und *DIN EN 61558-2-20* sowie *EN 61800-5-1* werden als Basis angewendet.

7 Änderungshistorie

Version	Datum	Beschreibung
00	2017-06	Fertigstellung Vorserie
01	2017-11	Änderung Titelbild, einfügen der Betriebsbedingungen, Erweiterung Technische Daten
02	2020-01	Einfügen neuer Abbildungen, Anpassung von Zeichnungen, redaktionelle Überarbeitungen
03	2023-04	Überarbeitung der Bilder und Abmaßzeichnungen, redaktionelle Änderungen

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, Takanaawa 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**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