

COMBIVERT



D	.....	3
GB	.....	13
F	.....	23
I	.....	33
E	.....	43
FIN	.....	53
P	.....	63
S	.....	73
DK	.....	83
GR	.....	93
NL	.....	103
RU	.....	113

Inhaltsverzeichnis	1. Einführung	3
	1.1 Über diese Anleitung	3
	2. Sicherheits- und Anwendungshinweise	4
	2.1 Allgemeine Hinweise	4
	2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	4
	2.3 Transport, Lagerung und Aufstellung	4
	2.4 Einbauhinweise	5
	2.5 Elektrischer Anschluß	5
	2.6 Betriebshinweise	8
	3. EMV- Grundlagen	9
	3.1 Allgemeines	9
	3.2 Installation	9
	3.3 Aufbau eines EMV-gerechten Schaltschranks	10
	3.4 Erläuterungen	11
	3.5 Anschluß von Steuerleitungen	12
	4. CE-Kennzeichnung	12
	5. Herstellererklärung	12
	6. ! Befestigen der Sicherheitsaufkleber	123

1. Einführung

1.1 Über diese Anleitung

Bevor Sie mit der Installation des Frequenzumrichters / Servoantriebes beginnen, lesen Sie diese Anleitung bitte sorgfältig und beachten Sie unbedingt die darin enthaltenen Hinweise und Vorschläge.

Diese Anleitung beinhaltet

- zu beachtende **Sicherheits- und Warnhinweise**
- **EMV-gerechte Installation** zur Erlangung der EMV-Konformität
- **Erklärungen zu den EG-Richtlinien / CE-Zeichen**
- **Aufkleber** zur Anbringung am Frequenzumrichter / Servosteller

Diese Anleitung muß jedem Anwender zugänglich gemacht werden. Vor jeglichen Arbeiten muß sich der Anwender mit dem Gerät vertraut machen. Darunter fällt insbesondere die Kenntnis und Beachtung der Sicherheits- und Warnhinweise.

Die verwendeten Pictogramme entsprechen folgender Bedeutung:

**Gefahr
Warnung
Vorsicht**



Wird verwendet, wenn Leben oder Gesundheit des Benutzers gefährdet sind oder erheblicher Sachschaden auftreten kann.

**Achtung,
unbedingt
beachten**



Wird verwendet, wenn eine Maßnahme für den sicheren und störungsfreien Betrieb erforderlich ist.

2. Sicherheits- und Anwendungshinweise

Die in diesem Kapitel aufgeführten Hinweise sollten aus folgenden Gründen unbedingt beachtet werden:

- **Sicherheit für Mensch und Maschine**
- **Funktion und Störanfälligkeit**
- **TÜV-Abnahmen und Zertifizierungen**
- **Garantie und Gewährleistungen**

2.1 Allgemeine Hinweise



Lebensgefahr

Frequenzumrichter / Servoantriebe werden mit Spannungen betrieben, die bei Berührung einen lebensgefährlichen Schlag hervorrufen können. Während des Betriebes können sie ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.

Bei unzulässigem Entfernen von erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.



**Nur qualifiziertes
Elektrofachpersonal**

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie Instandhaltung sind nur von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten). Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser Anleitung, bezeichnet Personen, welche aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung, Kenntnisse der einschlägigen Normen sowie Unterweisung in das spezielle Umfeld der Antriebstechnik eingewiesen sind und die dadurch, die ihnen übertragenen Aufgaben beurteilen und mögliche Gefahren erkennen können (VDE 0100, VDE 0160 (EN 50178), VDE 0113 (EN 60204) sowie die gültigen örtlichen Bestimmungen beachten).

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung



**Normen
beachten**

Frequenzumrichter / Servoantriebe sind Antriebskomponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Sie dienen ausschließlich zur stufenlosen Drehzahlregelung / -steuerung von Drehstromasynchron- / Permanentmagnetmotoren. Der Betrieb anderer elektrischer Verbraucher ist unzulässig und kann zur Zerstörung der Geräte führen.

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme der bestimmungsmäßigen Verwendung) der Frequenzumrichter / Servoantriebe ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Anlage oder Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 89/392/EWG (Maschinenrichtlinie) sowie der EMV-Richtlinie (89/336/EWG) entspricht (beachte EN60204).

Die Frequenzumrichter / Servoantriebe erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/231/EWG. Die harmonisierten Normen der Reihe EN 50178 (VDE 0160) in Verbindung mit EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500) und EN 60146 (DIN 0558) werden angewendet.

Dies ist ein Produkt mit eingeschränkter Erhältlichkeit nach IEC 61800-3. Dieses Produkt kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann es für den Betreiber erforderlich sein, entsprechende Maßnahmen durchzuführen.

2.3 Transport, Lagerung und Aufstellung



**Vor Berührung
schützen**

Die Frequenzumrichter / Servoantriebe sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und / oder Isolationsabstände verändert werden. Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung zerstört werden können. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist daher zu vermeiden. Bei mechanischen Defekten an elektrischen und elektronischen Komponenten, darf das Gerät nicht in Betrieb genommen werden, da eine Einhaltung angewandter Normen nicht mehr gewährleistet ist.

Beim Einbau ist unbedingt auf ausreichende Mindestabstände, sowie ausreichende Kühlung zu achten. Klimatische Bedingungen sind entsprechend EN 50178 einzuhalten.

2.4 Einbauhinweise

- Frequenzumrichter / Servoantriebe stationär installieren und erden.
- Bei der Platzierung müssen die Mindestabstände zu umliegenden Elementen beachtet werden. (siehe Schaltschrankeinbau in der Technischen Dokumentation Teil 2)
- Rackgeräte sind für senkrechten Einbau ausgelegt und können aneinandergereiht werden. Abstand von min. 50mm zu vorgelagerten Elementen einhalten. Auf ausreichende Kühlung ist zu achten.
- Bei geregelten Systemen sind als Motor- und Geberkabel ausschließlich Original-KEB-Kabel zu verwenden.
- Es darf kein Nebel oder Wasser in das Gerät eindringen.
- Das Eindringen von Staub ist zu vermeiden. Bei Einbau in ein staubdichtes Gehäuse ist auf ausreichende Wärmeabfuhr zu achten.
- Den Frequenzumrichter / Servoantrieb nicht in explosionsgeschützten Räumen betreiben!
Bei explosionsgeschützten Räumen ist unter Beachtung der örtlichen Vorschriften der Frequenzumrichter / Servoantrieb in ein entsprechendes Gehäuse einzubauen.
- Der Frequenzumrichter / Servoantrieb ist gegen leitfähige und aggressive Gase und Flüssigkeiten zu schützen.

2.5 Elektrischer Anschluß



**Kondensator-
entladezeit
beachten**

Vor jeglichen Installations- und Anschlußarbeiten ist die Anlage spannungslos zu schalten und entsprechend zu sichern.

Nach dem Freischalten des Frequenzumrichters / Servoantriebes sind die Zwischenkreiskondensatoren noch kurzzeitig mit hoher Spannung geladen. Arbeiten am Gerät dürfen daher erst 5 Minuten nach dem Abschalten ausgeführt werden.



**Sichere
Trennung**

Die Anschlüsse der Steuerklemmleiste sowie Gebereingänge weisen sichere Trennung gemäß EN 50178 auf. Der Errichter von Anlagen oder Maschinen hat sicher zu stellen, daß bei einem vorhandenen oder neu verdrahteten Stromkreis mit sicherer Trennung die EN-Forderungen erfüllt bleiben.



Steuerleitungen

Bei Frequenzumrichter / Servoantriebe ohne sichere Trennung vom Versorgungskreis (gem. EN 50178) sind alle Steuerleitungen in weitere Schutzmaßnahmen (z.B. doppelt isoliert oder abgeschirmt, geerdet und isoliert) einzubeziehen. Die Angaben finden Sie in der Technischen Dokumentation Teil 3.



**Spannungen gegen
Erde**

Der Anschluß der Frequenzumrichter / Servoantriebe ist nur an symmetrische Netze mit einer Spannung Phase (L1, L2, L3) gegen Nulleiter / Erde (N/PE) von max. 300V zulässig. Bei Versorgungsnetzen mit höheren Spannungen muß ein entsprechender Trenntransformator vorgeschaltet werden! Bei Nichtbeachtung können die Geräte zerstört werden.



**Geerdeter
Außenleiter**

Der Frequenzumrichter / Servoantrieb kann mit folgenden Einschränkungen an Netze angeschlossen werden, bei denen der Außenleiter geerdet ist (z.B. Deltanetze):

- die Steuerung gilt nicht mehr als „Sicher getrennter Stromkreis“, daher sind weitere Schutzmaßnahmen zu treffen. (siehe "Anschluß von Steuerleitungen")
- die max. Spannung Phase / Erde darf bei dieser Netzform 500 V absolut nicht überschreiten

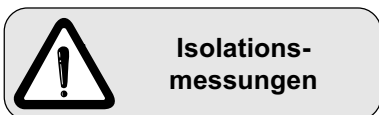


**Nur fester
Anschluß**

Die Frequenzumrichter / Servoantriebe sind nur für einen festen Anschluß bestimmt, da insbesondere beim Einsatz von EMV-Filtern Ableitströme > 3,5 mA auftreten. Es ist daher nach EN 50178 ein Schutzleiterquerschnitt von mind. 10mm² (Kupfer) oder ein zweiter Schutzleiter zu verlegen. Generell mit kürzester Verbindung zur Haupterde sternförmig erden (Erdschleifen vermeiden).



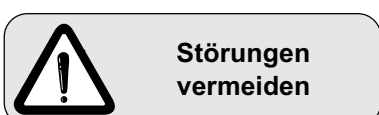
Beim Einsatz von IGBT-Endstufen können Spannungsspitzen am Motor durch die Schaltvorgänge im Ausgang des FU entstehen, die das Isolationssystem des Motors gefährden. Dies ist besonders bei Motorleitungslängen größer 15m und beim Einsatz von Hochfrequenzmotoren zu beachten. Der Motor kann in diesem Fall mit Motor-drossel, du/dt-Filter oder Sinusfilter geschützt werden.



Bei einer Isolationsmessung nach VDE 0100 / Teil 620 muß wegen Zerstörungsgefahr der Leistungshalbleiter, das Gerät und vorhandene Funkentstörfilter abgeklemmt werden. Dies ist nach Norm zulässig, da alle Geräte im Rahmen der Endkontrolle bei KEB einer Hochspannungsprüfung, wie in EN 50178 beschrieben, unterzogen werden.

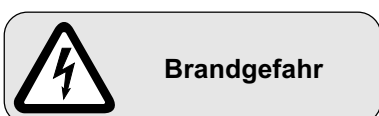


Bei Verwendung von Komponenten, die keine potentialgetrennten Ein-/Ausgänge verwenden ist es erforderlich, daß zwischen den zu verbindenden Komponenten Potentialgleichheit besteht (z.B. durch Ausgleichsleitung). Bei Mißachtung können die Komponenten durch Ausgleichströme zerstört werden.



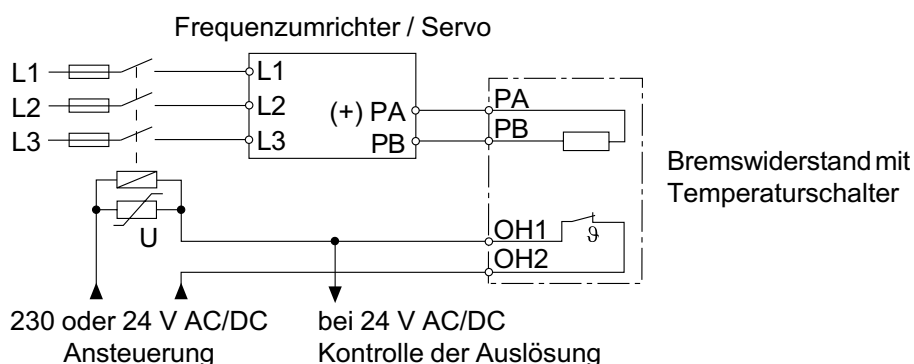
Ein störungsfreier und sicherer Betrieb der Frequenzumrichter / Servoantriebe ist nur unter Beachtung der folgenden Anschlußhinweise zu erwarten. Bei Abweichungen von diesen Vorgaben können im Einzelfall Fehlfunktionen und Schäden auftreten.

- Netz- und Motornennspannung beachten.
- Netz- und Motorleitungen nicht vertauschen.
- Leistungs- und Steuerkabel getrennt verlegen (>15 cm).
- Abgeschirmte / verdrehte Steuerleitungen verwenden. Schirm einseitig am Umrichter auf PE legen!
- Zur Steuerung der Logik- bzw. Analogeingänge nur geeignete Schaltelemente verwenden, deren Kontakte für Kleinspannungen geeignet sind.
- Umrichter- und Motorgehäuse gut erden. Schirme von Leistungsleitungen beidseitig großflächig auflegen (Lack entfernen)!
- Bremsmodul / Bremswiderstand mit abgeschirmten oder verdrehten Leitungen anschließen (Schirm beidseitig auflegen)
- Den Schaltschrank oder die Anlage zur Haupterde hin sternpunktartig erden. (Erd-schleifen unbedingt vermeiden!)



Um eine Überlastung des Bremswiderstandes zu vermeiden, ist es unbedingt erforderlich, den Temperaturschalter des Bremswiderstandes zu überwachen. Dazu wird der Fühler an T1 (OH) und T2 (OH) wie in der Anleitung Teil 2 beschrieben, angeschlossen. Bei einem Defekt des Bremstransistors schützt diese Maßnahme aber nicht vor der daraus entstehenden extremen Überlastung mit akuter Brandgefahr. Nur durch das Wegschalten der Netzspannung (siehe Bild) kann diese Gefahr unterbunden werden. Die Überlastung kann folgende Ursachen haben:

- zu kurze Rampen oder zu lange Einschaltdauer
- falsche Dimensionierung des Bremswiderstandes
- Eingangsspannung zu hoch
- Defekt des Bremstransistors im Umrichter oder Bremsmodul





**RCD
(Fehlerstrom-
schutzschalter)**

Wenn beim Errichten von Anlagen *Personenschutz* gefordert ist, müssen Frequenzumrichter gemäß EN 50178 wie folgt abgesichert werden:

- 1-phasige Geräte durch RCD's Typ A (pulsstromsensitive FI's) oder Typ B (allstromsensitive FI's)
- 3-phasige Geräte (mit B6-Brückengleichrichter) durch RCMA's mit Trenner (bevorzugt zu verwenden) oder RCD's Typ B (allstromsensitive FI's)

Der Auslösestrom der RCD's sollte 300mA oder mehr betragen, um vorzeitiges Auslösen durch Ableitströme des Umrichters (ca. 200mA) zu vermeiden.

Abhängig von der Belastung, der Motorleitungslänge und dem Einsatz eines Funkentstörfilters können erheblich größere Ableitströme auftreten.

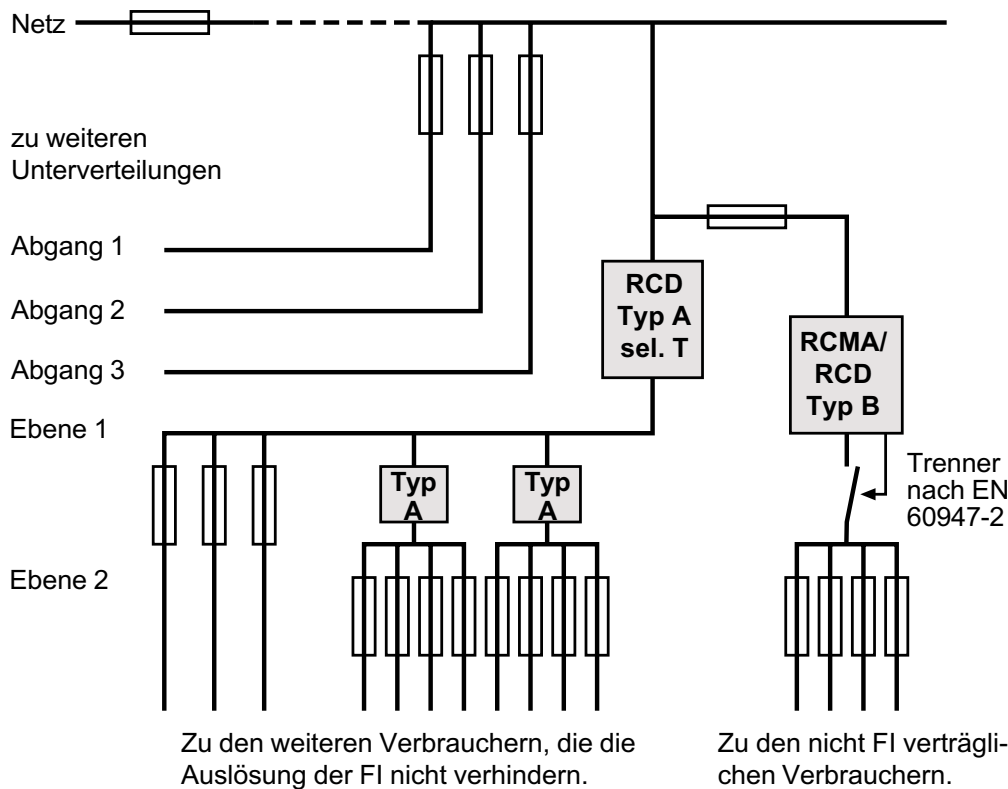
Die Anschlußhinweise der jeweiligen Hersteller, sowie die gültigen örtlichen Bestimmungen sind beim Anschluß zu beachten.

In Abhängigkeit der vorhandenen Netzform (TN, IT, TT) sind weitere Schutzmaßnahmen gemäß VDE 0100 Teil 410 (Teil4; Kap.41) erforderlich.

Bei TN-Netzen ist dies z.B. Schutz durch Überstromeinrichtung, bei IT-Netzen Isolationsüberwachung mit Pulscode-Meßverfahren. Bei allen Netzformen kann Schutztrennung verwendet werden, sofern die erforderliche Leistung und Leitungslänge dies zulassen.

Die Verträglichkeit ist vor dem Einbau des Umrichters, durch den Errichter, nachzuweisen!

Schaltplan einer Niederspannungsverteilung (Prinzip der Schutzelemente)



2.6 Betriebshinweise



Vor der Inbetriebnahme sind Klemmen und Verschraubungen auf festen Sitz zu überprüfen, sowie alle zugehörigen Abdeckungen wieder anzubringen.

Um Schäden am Frequenzumrichter / Servoantrieb, sowie daraus resultierende Sach- oder Personenschäden zu vermeiden, beachten Sie folgende Hinweise:

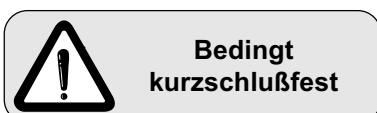
- Leistungstrennschalter zwischen der Spannungsversorgung und dem Frequenzumrichter / Servoantrieb installieren, damit eine unabhängige Abschaltung des Gerätes möglich ist.
- Bei Einzelantrieben ist das Schalten zwischen Motor und Frequenzumrichter / Servoantrieb während des Betriebes verboten, da es zum Ansprechen der Schutz-einrichtungen des Gerätes führen kann. Ist das Schalten nicht zu vermeiden, sind Schutzmaßnahmen mit KEB abzustimmen. Bei Mehrmotorenantrieben ist das Zu- und Abschalten zulässig, wenn mindestens 1 Motor während des Schaltvorganges läuft. Der Frequenzumrichter / Servoantrieb ist auf die auftretenden Anlaufströme zu dimensionieren.
- Wenn der Motor bei einem Neustart (Netz ein) des Frequenzumrichters / Servoantriebes noch läuft (z.B. durch große Schwungmassen), muß die Funktion Drehzahlsuche oder DC-Bremse aktiviert sein.
- Wenn zwischen Motor und Frequenzumrichter / Servoantrieb geschaltet wird, muß die Funktion Drehzahlsuche aktiviert sein. Erst nach dem Schließen des Motorschützes darf die Funktion eingeleitet werden.
- Bei veränderter Programmierung des Frequenzumrichters / Servoantriebes (Abweichung von der Werkseinstellung), diese vor der Inbetriebnahme nochmals überprüfen. **!Fehleinstellungen können zu ungewolltem Verhalten des Antriebes führen!**
- Sollte trotz Einhaltung der Anschluß- und Betriebshinweise eine Funktionsstörung oder ein Defekt beim Frequenzumrichter / Servoantrieb auftreten, können undefinierte Betriebszustände entstehen. Das Ansprechen von softwaremäßigen Schutzfunktionen wie z.B. Endschalterfunktion, das richtige Schalten einer Bremse oder die korrekte Reaktionen auf Sollwertvorgaben ist somit nicht gewährleistet.
- Die alleinige Absicherung einer Anlage durch Softwareschutzfunktionen ist nicht ausreichend, unbedingt externe, vom Frequenzumrichter / Servoantrieb unabhängige Schutzmaßnahmen installieren.



Die Frequenzumrichter / Servoantriebe können typenabhängig so eingestellt sein oder werden, daß sie nach einem Fehlerfall (z.B. Unterspannungsfehler) selbsttätig wieder anlaufen. Anlagen müssen deshalb ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzvorrichtungen (gem. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw.) ausgerüstet werden.



Bei Applikationen, die zyklisches Aus- und Einschalten des Frequenzumrichters / Servoantriebes erfordern, muss nach dem Abschalten mindestens 5 min Auszeit eingehalten werden. Werden kürzere Taktzeiten benötigt, setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.



Die Frequenzumrichter / Servoantriebe sind bedingt kurzschlußfest (EN 50178 / VDE 0160). Nach dem Zurücksetzen der internen Schutzeinrichtungen ist die bestimmungsgemäße Funktion gewährleistet.

Ausnahmen:

- Treten am Ausgang wiederholt Erd- oder Kurzschlüsse auf, kann dies zu einem Defekt am Gerät führen.
- Tritt ein Kurzschluß während des generatorischen Betriebes (2. bzw. 4. Quadrant, Rückspeisung in den Zwischenkreis) auf, kann dies zu einem Defekt am Gerät führen.

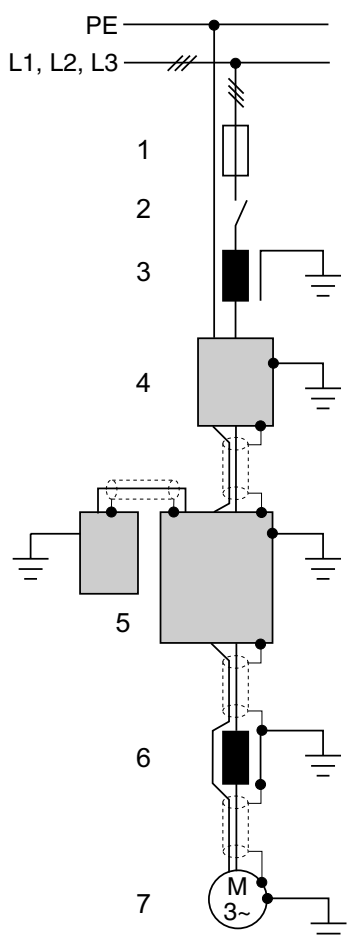
3. EMV- Grundlagen

3.1 Allgemeines

Frequenzumrichter / Servoantriebe sind elektrische Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen und gewerblichen Anlagen. Gemäß EMV-Richtlinie 89/336/EWG sind diese Geräte nicht kennzeichnungspflichtig, da sie im Sinne der EMV-Richtlinie, Komponenten zur Weiterverarbeitung durch den kompetenten Maschinen- und Anlagenhersteller und nicht selbständig betreibbar sind. Der Nachweis zur Einhaltung der in der EMV-Richtlinie geforderten Schutzziele muß vom Errichter / Betreiber einer Maschine / Anlage erbracht werden. Unter Verwendung der von KEB ausgemessenen Funkstörspannungsfiler, sowie bei Beachtung der folgenden Maßnahmen und Installationsrichtlinien, ist in der Regel die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte gegeben.

Der KEB Frequenzumrichter / Servoantrieb ist für einen Einsatz in der, nach EN 61800-3 definierten, zweiten Umgebung (Anlage mit einem eigenen Versorgungstransformator) vorgesehen. Bei dem Einsatz in der ersten Umgebung (Wohn- und Gewerbebereich am öffentlichen Niederspannungsnetz) sind weitere Maßnahmen vorzusehen!

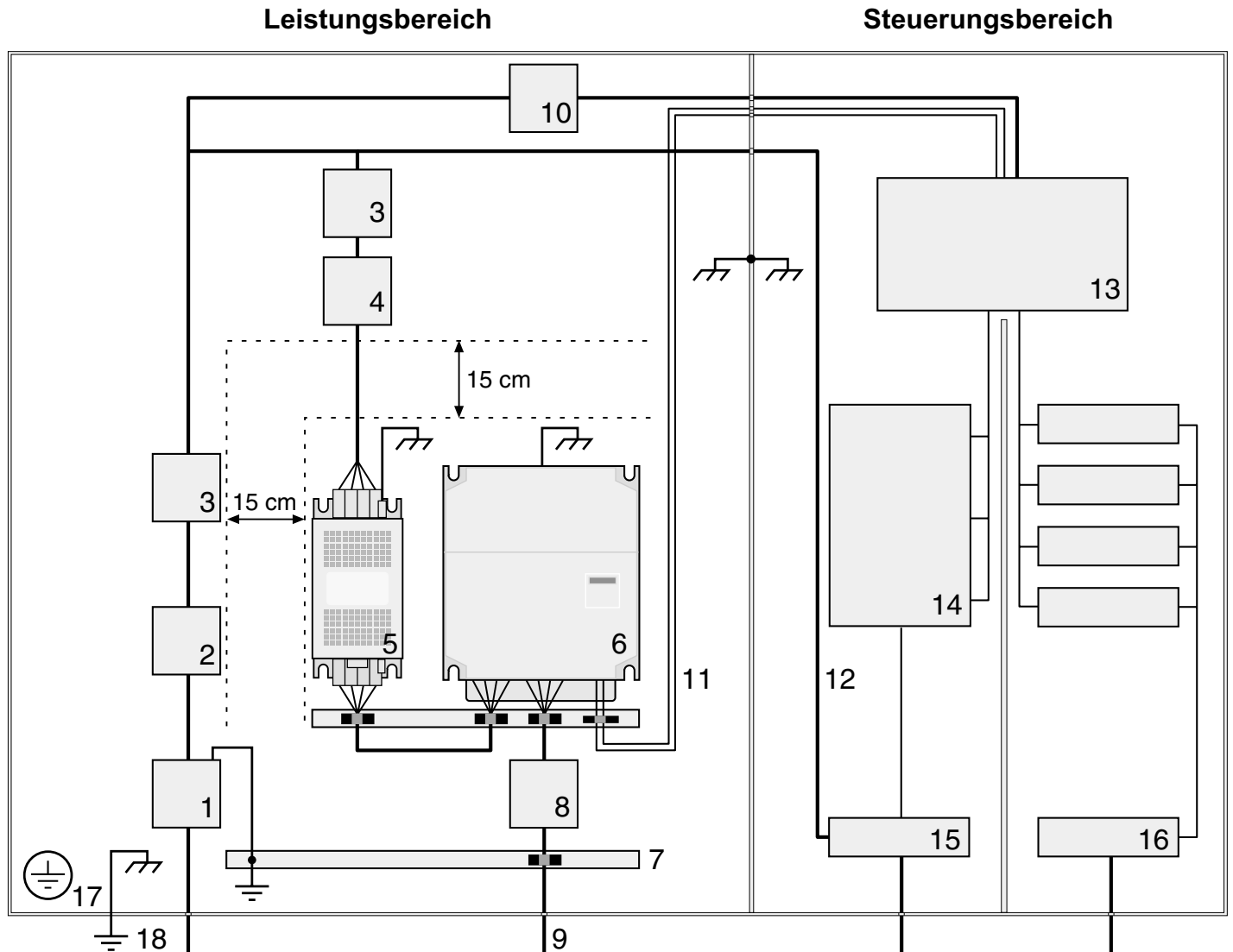
3.2 Installation



1. Netzschutz
2. Hauptschütz
3. Netzdrossel (Option)
4. Funkentstörfilter (falls nicht im FU eingebaut)
5. Umrichter mit Bremswiderstand
6. Motordrossel oder Ausgangsfilter (Option)
7. Motor

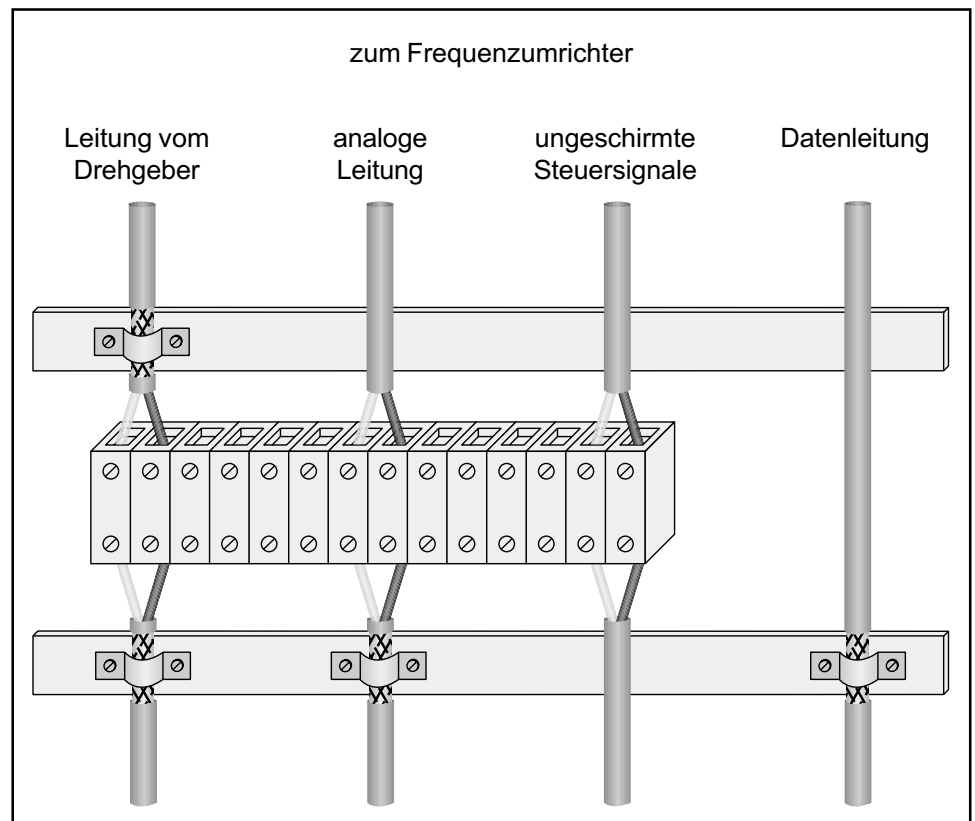
- Schaltschrank oder Anlage funktions- und sachgerecht aufbauen
- Um Störungseinkopplungen zu vermeiden, sind
 - Netz- / Versorgungsleitungen
 - Motorleitungen von Umrichtern / Servostellern
 - Steuer- und Datenleitungen (Niedervoltebene < 48V)
 zu trennen und mit einem Abstand von mindestens 15 cm zueinander zu verlegen.
- Um niederohmige HF-Verbindungen zu erhalten, müssen Erdungen und Schirmungen, sowie sonstige metallische Verbindungen (z.B. Montageplatte, eingebaute Geräte) großflächig auf metallisch blanken Untergrund aufgelegt werden. Erdungs- und Potentialausgleichsleitungen mit möglichst großem Querschnitt (min. 10mm²) oder dicken Massebändern verwenden.
- Abgeschirmtes Kabel nur mit Kupfer- oder verzinnem Kupfergeflecht verwenden, da Stahlgeflecht im HF-Bereich ungeeignet ist. Der Schirm ist immer mit Schellen auf die Ausgleichsschienen zu verlegen oder mit Metall Verschraubungen durch Gehäusewände zu führen. Das Schirmende (Pigtails) nicht mit Einzeladern verlängern!
- Werden externe Funkentstörfilter eingesetzt, so sind diese mit max. 30 cm Abstand zur Störquelle und mit sehr gutem, flächigem Kontakt zur Montagefläche einzubauen.
- Induktive Schaltglieder (Schütze, Relais usw.) immer mit Entstörgliedern wie Varistoren, RC-Gliedern oder Schutzdioden versehen.
- Alle Verbindungen so kurz wie möglich halten und dicht am Bezugspotential führen, denn frei schwebende Leitungen wirken wie Antennen.
- Vermeiden Sie Reserveschleifen an allen Anschlußkabeln. Nicht belegte Litzen beidseitig am Schutzleiter auflegen.
- Bei ungeschirmten Leitungen müssen Hin- und Rückleiter verdreht werden, um symmetrische Störungen zu dämpfen.
- Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung Teil 2/3.

3.3 Aufbau eines EMV-gerechten Schaltschranks



- | | |
|--|---|
| 1. Netzeingang | 10. Netzteil |
| 2. Netzschütz oder Hauptschalter | 11. Steuerleitungen |
| 3. Netzabsicherung | 12. AC-BUS |
| 4. Netzdrossel | 13. SPS / PC |
| 5. Funkentstörfilter | 14. Schütze / PKZ |
| 6. Frequenzumrichter / Servoantrieb | 15. 230V / 400V I/O |
| 7. Schirm mit Schellen | 16. Logik I/O |
| 8. Motordrossel / Sinusfilter (Option) | 17. Montageplatte ist gemeinsamer Sternpunkt (PE) |
| 9. Motorzuleitung | 18. Potentialausgleich mit Gebäudeerde |

3.5 Anschluß von Steuerleitungen



Bemerkungen dazu:

- Die Schirmschiene flächig mit der entlackten Montageplatte verbinden und nicht als Zugentlastung verwenden.
- Der Schirm von digitalen Signalleitungen, die nicht über Anschlussklemmen geführt werden, ist bei Schrankeintritt und in Umrichternähe auf die Schirmschienen zu legen, um die Schirmimpedanz zu verkleinern.
- Werden digitale Signalleitungen über Anschlussklemmen geführt, muss der Schirm vor und hinter der Klemme flächig aufgelegt werden.
- Wird eine in Umrichternähe (max. 20 cm entfernt) befindliche Schirmschiene genutzt, so braucht der Schirm am Umrichter nicht mehr aufgelegt zu werden.
- Wird der Schirm über Einzelader geerdet, so verschlechtert sich die Störableitung um ca. 70%.
- Als Schirmanbindung eignen sich die im Elektrohandel erhältlichen Metallschellen.
- Bei Verwendung nicht abgeschirmter Signalleitungen, sollten diese immer als verdrilltes Paar mit Hin- und Rückleitung verlegt werden.

4. CE-Kennzeichnung

CE gekennzeichnete Frequenzumrichter und Servoantriebe sind in Übereinstimmung mit den Vorschriften der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG entwickelt und hergestellt worden.

Zugrunde gelegte Normen sind in der technischen Dokumentation Teil 2 aufgeführt.

5. Herstellererklärung

Eine Herstellererklärung gemäß 89/392/EWG kann bei Bedarf von KEB ausgestellt werden.

Table of Contents

1. Introduction	13
1.1 About this Manual	13
2. Safety and Application Instructions	14
2.1 General	14
2.2 Use as directed	14
2.3 Transport, Storage and Installation	14
2.4 Notes on installation	15
2.5 Electrical Connection	15
2.6 Operating Instructions	18
3. EMC Fundamentals	19
3.1 General	19
3.2 Installation	19
3.3 Installation of an EMC Conform Cabinet	20
3.4 Explanations	21
3.5 Connection of the Control Lines	22
4. CE-Marking	22
5. Manufacturer's Declaration	22
6. ! Fastening the Safety Sticker	123

1. Introduction

1.1 About this Manual

Before you start with the installation of the frequency inverter / servo drive, please read this manual carefully and pay special attention to the notes and suggestions.

This manual contains:

- **safety and warning instructions**
- **installation instructions that conform with EMC**
- **explanation of the EG directive / CE mark**
- **sticker to fasten onto the inverter / servo controller**

This manual must be made available to every user. Before working with the unit the user must become familiar with it. This especially applies to the knowledge and observance of the following safety and warning indications.

The pictograms used here have the following meaning:

**Danger
Warning
Caution**



Is used when the life or health of the user is in danger or considerable damage to property can occur.

**Attention
Essential
Measure**



Is used when a measure is necessary for safe and disturbance free operation.

2. Safety and Application Instructions

The directions in this chapter must be absolutely observed for the following reasons:

- **Safety for people and machines**
- **Function and susceptibility to faults**
- **Technical inspectorate acceptance and certification**
- **Guarantee and warranties**

2.1 General



Inverters / servo drives contain dangerous voltages which can cause death or serious injury. During the operation and depending on the type of protection, they can have live, bright, possibly also mobile parts as well as hot surfaces.

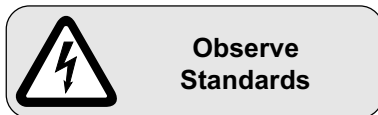
Care should be taken to ensure correct and safe operation to minimise risk to personnel and equipment.



All work from the transport, to installation and start-up as well as maintenance may only be done by qualified personnel (IEC 364 and/or CENELEC HD 384 and IEC-Report 664 and note national safety regulations). According to this manual qualified staff means:

- those who are able to recognise and judge the possible dangers based on their technical training and experience
- those with knowledge of the relevant standards and who are familiar with the field of power transmission (VDE 0100, EN 50178, EN 60204 as well as the appropriate regulations for your area).

2.2 Use as directed



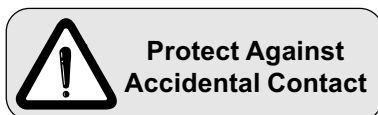
Frequency inverters / servo drives are drive components which are intended for installation into electrical systems or machines. They serve exclusively for stepless speed regulation / control of three-phase asynchronous / permanent magnet motors. Use for other purpose is not recommended and may lead to equipment damage.

The inverter / servo drive must not be started until it is determined that the installation complies with 89/392/EEC (machine directive) as well as the EMC-directive (89/336/EEC)(note EN60204).

The frequency inverters / servo drives meet the requirements of the Low-Voltage Directive 73/231/EEC. The harmonized standards of the series EN 50178 in connection with EN 60439-1 and EN 60146 were used.

This is a product of limited availability in accordance with IEC 61800-3. This product may cause radio interference in residential areas. In this case the operator may need to take corresponding measures.

2.3 Transport, Storage and Installation



Inverters / servo drives must be protected against physical damage during transport, installation and use. Components and covers must not be bent or moved as this may affect insulation distances. The units contain electrostatically endangered components which can be destroyed by inappropriate handling. For that reason the contact of electronic components and contacts is to be avoided. The equipment must not be switched on if it is damaged as it may no longer comply with mandatory standards.

Make sure that during installation there is enough minimum clearance and enough cooling. Climatic conditions must be observed in accordance with EN 50178.

2.4 Notes on installation

- Stationarily install and earth frequency inverters / servo drives.
- Maintain minimum spaces to surrounding elements when setting up (see Installation of the Switch Cabinet in the Technical Documentation Part 2)
- Rack devices are designed for vertical installation and can be placed one next to the other. Maintain a minimum space of 50mm to previous elements. Ensure sufficient cooling.
- In regulated systems use original KEB cables as motor and transmitter cables only.
- The device must not be permeated by mist or water.
- Avoid dust permeating the device. Allow for sufficient heat dissipation if installed in a dust-proof housing.
- Do not operate the frequency inverter / servo drive in explosion-proof spaces! Install the frequency inverter / servo drive in an appropriate housing in accordance with the local regulations when operating it in explosion-proof spaces.
- Protect the frequency inverter / servo drive against conductive and aggressive gases and liquids.

2.5 Electrical Connection



Note Capacitor Discharge Time

Before any installation and connection work, the system must be switched off and secured. After clearing the frequency inverter / servo drive the intermediate circuit capacitors are still charged with high voltage for a short period of time. The unit can be worked on again, after it has been switched off for 5 minutes.



Secure isolation

The terminals of the control terminal strip and the transmitter inputs are securely isolated in accordance with EN 50178. With existing or newly wired circuits the person installing the units or machines must ensure the EN requirements are met.



Control Lines

With frequency inverters / servo drives that are not isolated from the supply circuit (EN 50178) all control lines must be included in other protective measures (e.g. double insulation or shielded, earthed and insulated). Further information is found in the technical documentation part 3.



Voltage with respect to ground

Connection of the frequency inverter / servo drive is only permissible on symmetrical networks with a maximum line voltage (L1, L2, L3) with respect to earth (N/PE) of 300V. An isolating transformer must be used for supply networks which exceed this value! The units may be damaged if this is not observed.



Earthed external conductor

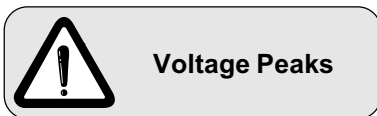
The frequency inverter / servo drive can be connected to power systems with earthed external conductors (e.g. delta power systems) if the following exceptions apply:

- the control system is no longer regarded as “securely isolated circuit”, further protection measures are therefore required (see “Connection of the Control Lines”)
- with this type of power system, the max. voltage phase / earth must not exceed 500 V absolute

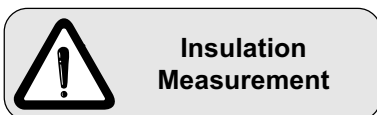


Only Fixed Connection

The frequency inverter / servo drives are designed for fixed connection only as discharge currents of > 3.5 mA may occur especially when using EMI filters. It is therefore necessary to lay a protective conductor with a section of at least 10mm² (copper) or a second protective conductor in compliance with EN 50178. Ground point-to-point with the shortest connection possible to mains earth (avoid earth loops).



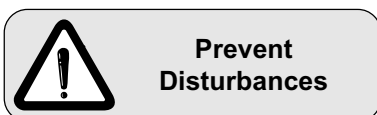
When using IGBT inverters, high voltage peaks may arise in the motor due to the switching action of the inverter output devices. These voltage peaks may damage the insulation of the motor winding and must be taken into account when using motor cables longer than 15m with high frequency motors. In this case, the motor can be protected with a motor choke, dv/dt filter or sine filter.



When doing an insulation measurement in accordance with VDE 0100 / Part 620, the power semiconductor of the unit and existing radio interference filters must be disconnected because of the danger of destruction. This is permissible in compliance with the standard, since all inverters are given a high voltage test in the end control at KEB in accordance with EN 50178.



When using components without isolated inputs / outputs, it is necessary that equipotential bonding exists between the components to be connected (e.g. through the equalizer). Disregard can cause destruction of the components by the equalizing currents.



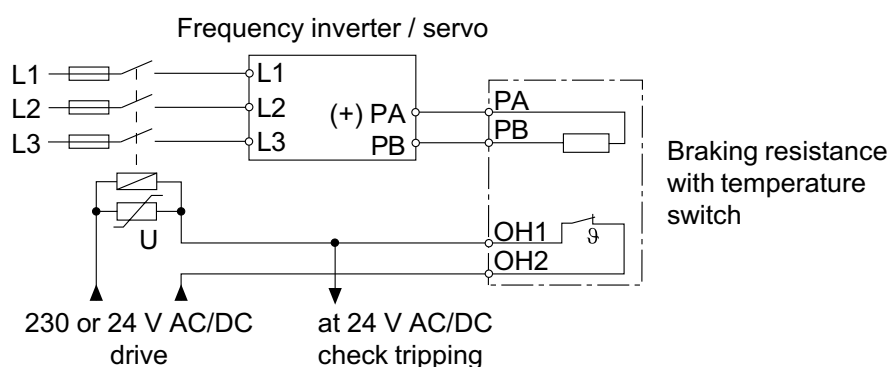
A trouble-free and safe operation of the frequency inverter / servo drive is only guaranteed when the connection instructions below are strictly followed. Incorrect operation or damage may result from incorrect installation.

- Note mains voltage and rated motor voltage.
- Do not swap around mains and motor lines.
- Install power cables and control cables separately (>15 cm separation).
- Use shielded / twisted control lines. Connect shield to PE at inverter only.
- Only use suitable circuit elements to control the logic and analog inputs, whose contacts are rated for extra-low voltages.
- Make sure inverter and motor housing are well grounded. The screen of the power cable must be directly and securely attached to both the inverter PE terminal and the motor ground terminal. Remove paint finish where necessary.
- Connect the braking module / braking resistor with shielded / twisted cables (install shield on one side of the inverter).
- Ground the cabinet or the system earth star point with the shortest connection to mains earth (avoid earth loops).



It is imperative to monitor the braking resistance temperature switch so as to avoid a braking resistance overload. To do so, connect the sensor to T1 (OH) and T2 (OH) as described in Part 2 of the instructions. If the braking transistor is defective, however, this measure will not suffice to prevent an extreme overload and acute danger of fire. This type of danger can only be averted by disconnecting the mains voltage (see diagram). Overloads may be caused by:

- the ramps being too short or the operating time too long
- incorrect dimensioning of the braking resistance
- the input voltage being too high
- defect of the braking transistor in the inverter or braking module





**RCD
(FI-Protective
Switch)**

If personnel protection is required during installation of the system the frequency inverters must be protected according to EN 50178:

- 1-phase inverters by RCD type A (pulse-current sensitive FI's) or type B (all-current sensitive FI's)
- 3-phase inverters (with B6 bridge-connected rectifier) by RCMA's with separation (used privileged) or RCD's type B (all-current sensitive FI's)

The tripping current should be 300mA or more, in order to avoid a premature triggering of the inverter by discharge currents (about 200mA).

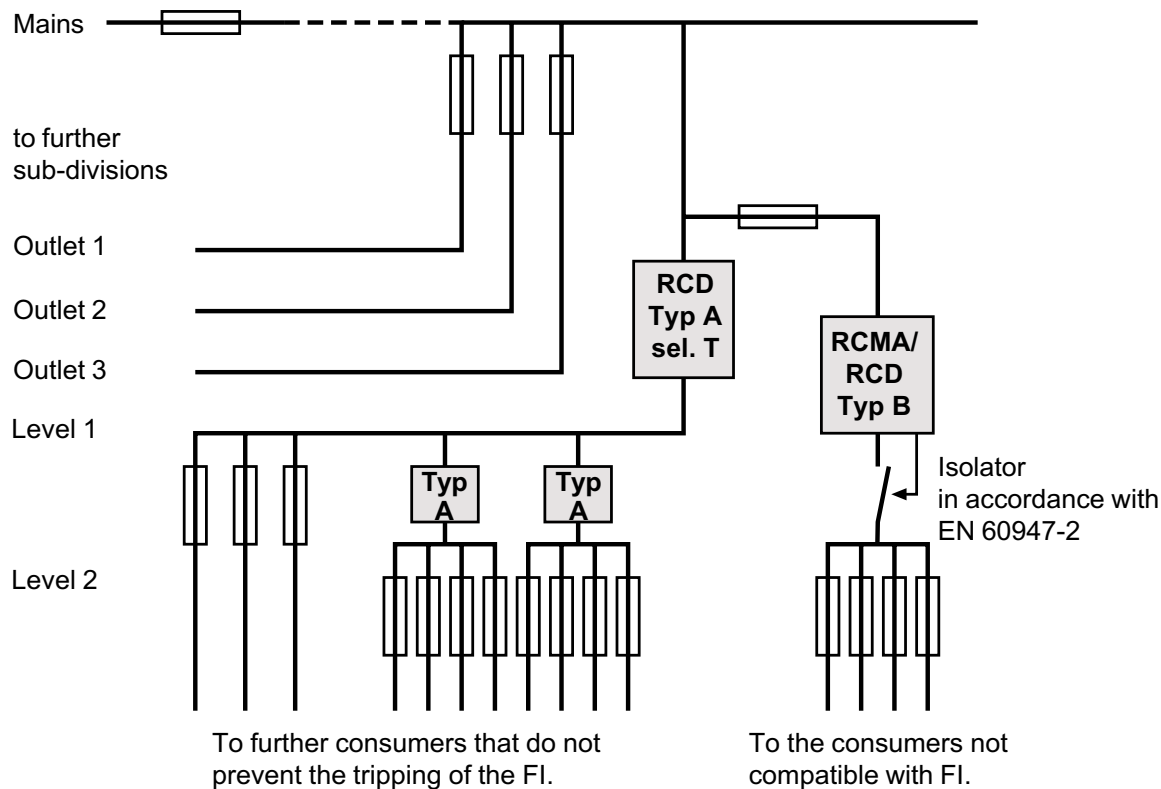
Dependent on the load, the length of the motor cable and the use of a radio interference filter, substantially higher leakage current can occur.

The connection instructions from the manufacturer and the valid local requirements must be observed.

Dependent on the available mains form (TN, IT, TT) further protective measures are necessary in accordance with VDE Part 410 (Part 4; Chapter 41). For example, with TN-mains this protection is made with overcurrent protective devices. With IT-mains it is insulation monitoring with a pulse-code measuring method. A protective separation can be used with all mains forms as long as the required power and cable lengths permit this.

The person setting up the unit must present proof of compatibility before installing the inverter!

Circuit diagram of low voltage distribution (principle of the protective elements)



2.6 Operating Instructions



Damage to property and injury to persons

Before putting the unit into operation, check terminals and screw connections for tight fit and put back all pertaining covers.

Observe the following instructions to avoid damage to the frequency inverter / servo drive as well as subsequent damage and injury to persons:

- Install circuit breaker between power supply and frequency inverter / servo drive so that it is possible to switch the device off independently.
- In the case of separate drives, switching between motor and frequency inverter / servo drive is prohibited during operation as this may trigger the protection gear of the device. If you cannot avoid switching, consult KEB regarding protective measures. Connecting and disconnecting is permissible with multiple motor drives if at least 1 motor is running during the switch-over process. Dimension the frequency inverter / servo drive to match the occurring starting currents.
- If the motor is still running during a frequency inverter / servo drive restart (mains on) -e.g. due to large gyrating masses – the RPM search or DC braking function must be activated.
- When switching between motor and frequency inverter / servo drive, the RPM search function must be activated. The function may only be triggered after closing the motor contactor.
- Modified programming of the frequency inverter / servo drive (variation of works setting), should be checked again before putting the device into operation. **!Misadjustments may cause unintentional drive performance!**
- Should malfunctions or defects regarding the frequency inverter / servo drive occur despite observance of the instructions concerning connection and operation, these may cause undefined operating statuses. Activation of software-supported protective functions such as limit switch function, correct switching of a brake or correct reactions to set value specifications is no longer guaranteed.
- Securing a unit solely with software-supported functions does not suffice. It is imperative to install external protective measures that are independent of the frequency inverter / servo drive.



Automatic Restart

Inverters/servo drives may be set, dependent on type, to restart automatically following a fault stoppage (e.g. Undervoltage Error), when the fault conditions clear. System design must take this into account, if appropriate, and additional monitoring or protective features added where necessary.



Cyclic activation and deactivation

With applications requiring the frequency inverter / servo drive to be switched on and off cyclically, maintain an off-time of at least 5 min. If you require shorter cycle times please contact KEB.



Conditionally Short-Circuit Proof

The frequency inverters / servo drives are conditionally short-circuit proof (EN 50178). After resetting the internal protection devices, the function as directed is guaranteed.

Exceptions:

- If an earth-leakage fault or short-circuit often occurs at the output, this can lead to a defect in the unit.
- If a short-circuit occurs during regenerative operation (2nd or 4th quadrant, feedback into the intermediate circuit), this can lead to a defect in the unit.

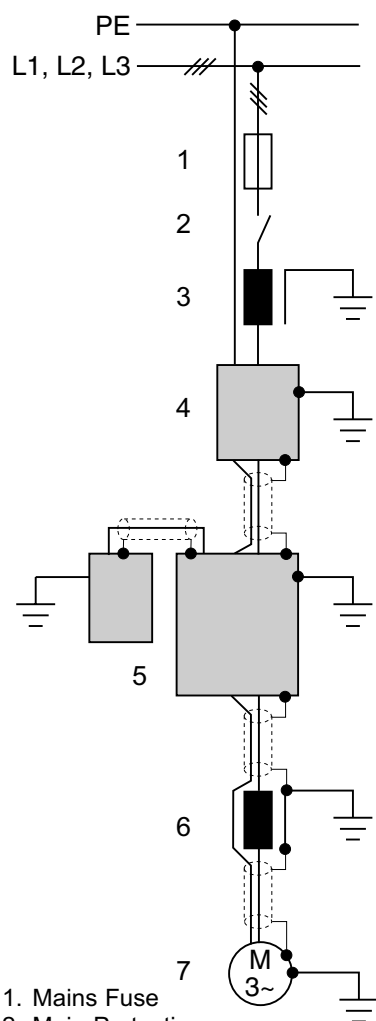
3. EMC Fundamentals

3.1 General

Frequency inverters / servo drives represent electrical equipment designed for use in industrial and commercial units. In accordance with the EMC directive 89/336/EEC, it is not obligatory to mark these devices as they represent components to be further processed by the respective machine and unit manufacturer and are not operable independently according to the EMC directive. The person installing / operating the machine / unit is obliged to prove the protective measures demanded by the EMC directive are complied with. The prescribed ratings can usually be complied with when using the radio interference voltage filters specified by KEB, and when observing the following measures and installation guidelines.

The KEB frequency inverter / servo drive is designed to be used in the second environment as defined in EN 61800-3 (unit with its own supply transformer). Take additional measures when using it in the first environment (residential and commercial area connected to public low-voltage mains)!

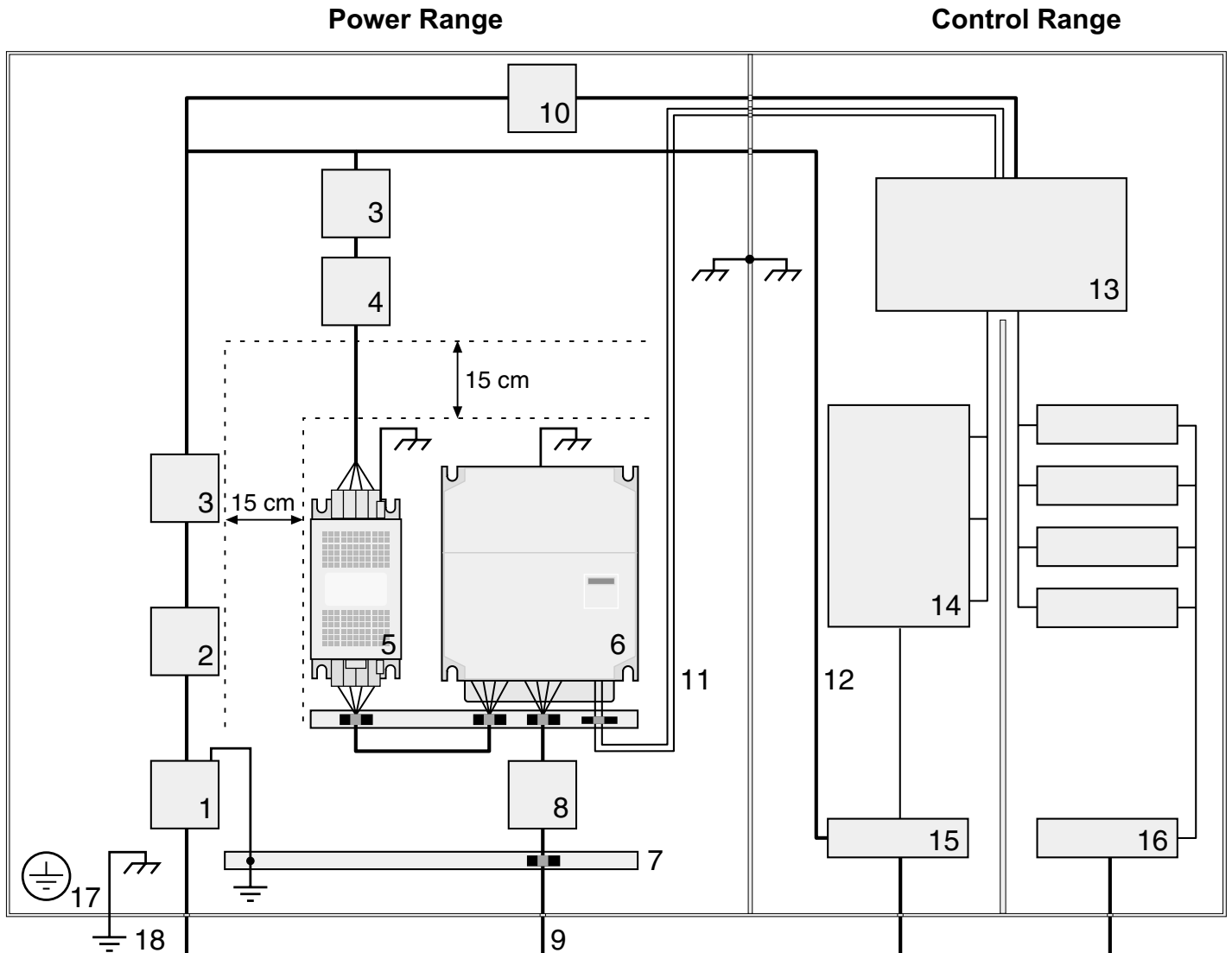
3.2 Installation



1. Mains Fuse
2. Main Protection
3. Line Reactor
4. Interference Suppression Filter (if not already installed)
5. Inverter with Braking Resistor
6. Motor Choke or Output Filter
7. Motor

- Install the cabinet or system correctly.
- To avoid coupled-in noise, separate
 - mains / supply lines
 - motor lines from inverters / servo actuator
 - control and data lines (low-voltage level < 48V)
 and leave a space of at least 15 cm between them when installing.
- In order to maintain low-resistance high frequency connections, earthing and shielding, as well as other metallic connections (e.g. mounting plate, installed units) must be in metal-to-metal contact with the mounting plate, over as large an area as possible. Use earthing and equipotential lines with a section as large as possible (min. 10mm²) or use thick earthing strips.
- Only use shielded cable with copper or tin-plated braid, since steel braid is not suitable for high frequency ranges. The screen must always be installed on the compensating rail and fastened with clips or guided through the wall of the housing with metal screw connections. Do not elongate the screen end (pigtailed) with individual conductors!
- If external interference suppression filters are used, then these must be installed as close as possible to (<30cm from) the interference source and in metal-to-metal contact with the mounting plate, over as large an area as possible.
- Always equip inductive control elements (contactors, relays etc.) with suppressors such as varistors, RC-elements or damping diodes.
- All connections must be kept as short as possible and as close as possible to the earth, as free floating lines work as active and passive aerials.
- Keep connection cables straight (do not bundle). Install a non-assigned wire on both sides of the protective conductor.
- The flow and return circuit must be twisted when the lines are not shielded, in order to dampen common-mode noise.
- Further informations are found in the instruction manual part 2/3.

3.3 Installation of an EMC Conform Cabinet



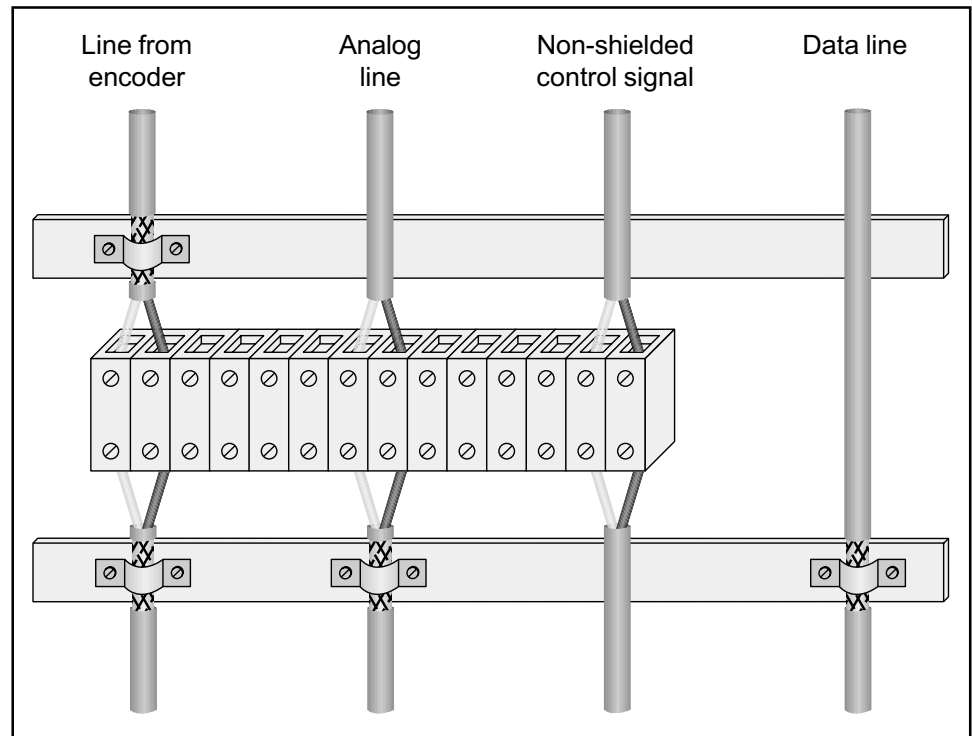
- | | |
|---|---|
| 1. Mains input | 10. Power pack |
| 2. Line contactor or main switch | 11. Control lines |
| 3. Mains fuse | 12. AC-BUS |
| 4. Power choke | 13. PLC / PC |
| 5. Interference suppression filter | 14. Contactors / PKZ |
| 6. Frequency inverter / servo drive | 15. 230V / 400V I/O |
| 7. Screen with clips | 16. Logic I/O |
| 8. Motor choke / sinusoidal filter (option) | 17. Mounting plate is the common star point (peripheral unit) |
| 9. Motor feed line | 18. Equipotential bonding with earthing of building |

3.4 Explanations

- A system should be broadly separated into power section and control section, whether comprising a single enclosure or multiple enclosures. It is recommended that a screen wall is installed between the two sections because of the radiated noise from the power section. This screen must be in good metal-to-metal contact with the mounting plate (remove galvanized or lacquer finish), over as large an area as possible.
- The installed inverter and a superposed interference suppression filter must form a unit, i.e. they must, for example, be connected to each other without an insulating layer of lacquer and cover the mounting plate evenly.
- The connecting line between interference suppression filter and inverter should be a shielded line installed on both sides and usually be no longer than 30 cm.
- The mounting plate of the inverter must be seen as the neutral point for the entire earthing and shield connection in the machine or system. If the motor or other system parts lead to disturbances, then the HF-connection of these elements is bad. In this case equipotential bonding must be done.
- A good connection of the shield onto the motor terminal box is only given, when the terminal box is made out of metal, and a metal cable gland is used to connect the screen. When using a plastic box, provide the shield without elongation with a cable lug and connect directly with the earthing point.
- The leakage currents in the circuit increase when interference suppression filters are used. Since these lie above the 3,5mA threshold, one of the following conditions must be met:
 - Protective conductor section at least 10 mm² copper
 - Monitoring of the protective conductor by a device that independently switches off under fault conditions.
 - Install a second conductor electrically parallel to the protective conductor via separate terminals.
- Place consumers generating electric or magnetic fields or affecting the voltage supply as far away as possible and take measures to suppress the interference.
- The service life of the frequency converter / servo drive with intermediate voltage circuit depends on the current load of the electrolytic capacitors in the intermediate circuit. The use of mains chokes can increase the service life of the condensators to a considerable extent, especially when connecting to „hard“ power systems or when under permanent drive load (continuous duty).
 For continuous duty (S1) drives with a medium duty of >60% , KEB recommends the use of mains chokes with a terminal voltage (U_k) of 4%.
 The term “hard” mains can be defined as follows:
 The inverter’s nominal power (S_n) is very low compared to the nodal point power (S_{mains}) .

$$k = S_{mains} / S_n \gg 200 \quad \text{e.g.} \quad \begin{array}{ll} S_n = 6.6 \text{ kVA} & 12.F4 \\ S_{mains} = 2 \text{ MVA} & \text{supply transformer} \\ \text{—> } k = 330 & \\ \text{—> Choke required} & \end{array}$$
- When using a mains choke, it should usually be mounted on the mains side of the interference suppression filter.

3.5 Connection of the Control Lines



Notes:

- Connect the screen schiene with the stripped mounting plate covering as much space as possible and do not use as strain relief.
- The shield from the digital signal lines, which is not connected via terminals, must be clamped to the screen bus, both at the cabinet entrance and near the inverter, in order to decrease the screen impedance.
- If digital signal lines are connected via terminals, the screen must be clamped to the screen bus before and after the terminals.
- If a screen bus is used near the inverter (max 20 cm distance), then the screen no longer needs to be connected to the inverter.
- If the shield is earthed with a single charger, then the interference derivation deteriorates by 70%.
- Metal copper pipe clips are suitable as a shield connection.
- When using non-shielded signal lines, they should always be installed as a twisted pair with a forward and return circuit.

4. CE-Marking

CE marked frequency inverter and servo drives were developed and manufactured to comply with the regulations of the Low-Voltage Directive 73/23/EEC. The applied standards are listed in the technical documentation part 2.

5. Manufacturer's Declaration

A manufacturer declaration in accordance with 89/392/EEC can be provided by KEB if needed.

Sommaire

1. Introduction	23
1.1 A propos de ce manuel	23
2. Recommandations d'utilisations et de sécurité	24
2.1 Recommandations générales	24
2.2 Préconisations d'utilisation	24
2.3 Transport, stockage et montage	24
2.4 Instructions d'implantation	25
2.5 Raccordement électrique	25
2.6 Recommandations de fonctionnement	28
3. Principes de CEM	29
3.1 Généralités	29
3.2 Installation	29
3.3 Implantation d'une armoire électrique conforme aux CEM.	30
3.4 Commentaires	31
3.5 Branchement des câbles de commande	32
4. Marquage CE	32
5. Déclaration de manufacturiers	32
6. ! Collage de l'étiquette de sécurité	123

1. Introduction

1.1 A propos de ce manuel

Avant que vous ne commenciez l'installation du variateur de fréquence / de moteurs brushless, lisez attentivement cette notice et respectez impérativement les conseils et recommandations indiqués dans les pages suivantes.

Ce manuel contient :

- **les recommandations d'utilisation et de sécurité** à observer
- **la déclaration des directives CE / marquage CE**
- **l'installation selon les CEM** afin d'obtenir une conformité CEM
- **l'autocollant** à coller sur le variateur de fréquence / brushless

Cette notice doit être mise à la disposition de chaque utilisateur. Avant chaque opération, l'utilisateur doit se familiariser avec l'appareil. Cela sous-entend la connaissance et le respect des remarques d'avertissement et de sécurité.

Les icônes ci-dessous se rapportent aux significations suivantes:

Danger
Avertissement
Précaution



Est utilisé lorsque la vie ou la santé de l'utilisateur sont en danger ou si d'importants dégâts peuvent être occasionnés.

Attention,
à respecter
impérativement



Est utilisé lorsqu'une précaution destinée à un fonctionnement sûr et sans perturbation, est nécessaire.

2. Recommandations d'utilisations et de sécurité

Les recommandations mentionnées dans ce chapitre doivent être respectées impérativement pour les raisons suivantes:

- **Sécurité pour l'homme et la machine**
- **Fonction et susceptibilité aux perturbations**
- **Réception par le TUV et certification**
- **Garantie et fiabilité**

2.1 Recommandations générales



Les variateurs de fréquence / de moteurs brushless fonctionnent avec des tensions, qui au contact direct, peuvent occasionner des chocs mortels. Pendant le fonctionnement, les variateurs peuvent avoir en fonction du degré de protection des parties conductrices de courant, métalliques, mobiles et à température élevée. Il y a donc un danger corporel ou matériel par le retrait indésirable de caches ou courvercles obligatoires suite à une mauvaise manipulation, installation ou utilisation.



Tous travaux de transport, d'installation, de mise en route et de maintenance ne sont à exécuter que par un personnel qualifié (CEI 364 ou CENELEC HD 384 ou DIN VDE 0100 et rapport CEI 664 ou DIN VDE 0110 et observation des prescriptions nationales de sécurité contre les accidents). Le terme "personnel qualifié" désigne les personnes qui, par leur formation et leur expérience, connaissent les normes en vigueur, qui sont initiés dans l'environnement de la transmission de puissance et qui peuvent reconnaître et diagnostiquer un éventuel danger de fonctionnement (VDE 0100, EN 50178, EN 60204 et respect des décrets locaux).

2.2 Préconisations d'utilisation



Les variateurs de fréquence / de moteurs brushless sont des composants de transmission destinés à une implantation dans des installations électriques ou machines. Ils sont exclusivement réservés à un contrôle / régulation linéaire de moteurs alternatifs asynchrones / à aimant permanent. L'utilisation d'autres organes est à proscrire et peut entraîner une destruction de l'appareil.

La mise en route (c.à.d. une configuration correcte) du variateur de fréquence / de moteurs brushless est interdite jusqu'au moment où il a été établi avec certitude, la conformité de l'installation ou de la machine à la directive CE 89/392/CEE (directive machines) et à la directive CEM 89/336/CEE (respect de la norme EN60204).

Les variateurs de fréquence / de moteurs brushless sont conformes aux contraintes de la directive basse tension 73/231/CEE. Les normes harmonisées de la série EN 50178 en relation avec EN 60439-1 et EN 60146 sont utilisées.

Ceci est un produit dont la disponibilité est restreinte selon CEI 61800-3. Il peut être à l'origine de signaux parasites dans les zones habitées ; dans ce cas, il peut s'avérer nécessaire que l'opérateur prenne les mesures qui s'imposent.

2.3 Transport, stockage et montage



Les variateurs de fréquence / de moteurs brushless sont à protéger contre des charges inadmissibles. Lors du transport et de la manipulation, il est spécialement recommandé de ne pas tordre et/ou modifier les distances d'isolation. Ces appareils contiennent des composants électroniques fragiles qui par une manipulation maladroite peuvent être détruits. Le contact direct de ces éléments électroniques est à proscrire. L'appareil ne peut plus être mis en fonctionnement si des détériorations mécaniques sont observées sur les composants électriques ou électroniques, pour des raisons de non garantie et du respect des normes en vigueur.

Lors du montage, il faut respecter les distances minimales nécessaires ainsi qu'un bon refroidissement. Les conditions climatiques à respecter sont selon EN50178.

2.4 Instructions d'implantation

- Installer les variateurs de fréquences / moteurs brushless en stationnaire et les relier à la terre.
- Lors de l'implantation, respecter les distances minimales requises par rapport aux éléments environnants. (cf. montage de l'armoire de distribution dans la 2^{me} partie de la documentation technique)
- Les appareils de baie sont étudiés pour le montage vertical et peuvent être accolés. Respecter une distance de 50 mm au moins par rapport aux éléments déjà présents. Veiller à une aération suffisante.
- Pour les systèmes réglés, utiliser uniquement les câbles originaux KEB comme câbles moteur et transmetteur.
- Eau et vapeur ne doivent pas pénétrer dans l'appareil.
- Éviter que de la poussière pénètre. Pour le montage dans un boîtier anti-poussière, veiller à une évacuation suffisante de la chaleur.
- Ne pas utiliser le variateur de fréquences / le moteur brushless dans les locaux protégés contre les explosions ! Pour les locaux protégés contre les explosions, monter le variateur de fréquences / le moteur brushless dans un boîtier correspondant en respectant les règlements locaux.
- Protéger le variateur de fréquences / le moteur brushless contre les gaz et liquides agressifs et conducteurs.

2.5 Raccordement électrique



Observer le temps de décharge des condensateurs

Avant tous travaux d'installation ou de câblage, il est impératif de mettre l'installation hors tension et de s'en assurer. Après une mise hors tension, les condensateurs du circuit intermédiaire du variateur sont encore chargés un certain temps avec des tensions élevées. Des travaux divers ne sont autorisés que 5 minutes après la mise hors tension.



Séparation sûre

Les raccords de la borne plate de commande de même que les entrées transmetteur indiquent une séparation sûre selon EN 50178. Le constructeur d'installation ou de machines doit veiller, en présence d'un circuit nouvellement câblé ou déjà existant, à ce que la séparation soit sûre et qu'elle réponde aux exigences des normes européennes EN.



Câbles de commandes

Pour les variateurs de fréquence sans séparation du circuit d'alimentation (selon EN 50178), tous les câbles de commande doivent être équipés de protection complémentaires (par ex. double isolation ou blindage, isolation et mise à la terre). Les informations sont disponibles dans la notice technique - partie 3.



Tension par rapport à la terre

Le raccordement des variateurs / servos ne peut être fait que sur des réseaux symétriques à tension entre phase (L1, L2, L3) et neutre/terre (N/PE) de 300 V max. Pour des réseaux à tension d'alimentation supérieure à cette valeur, il est nécessaire de monter un transformateur d'isolement en amont du variateur! Le non-respect peut engendrer une détérioration de l'appareil.



Conducteur extérieur relié à la terre

- Le variateur de fréquences / moteur brushless peut être connecté aux réseaux dont le conducteur extérieur est relié à la terre (p. ex. réseaux delta) à certaines conditions:
- la commande n'est plus considérée comme « circuit séparé sûr ». C'est pourquoi d'autres mesures de sécurité doivent être prises (cf. « Branchement des câbles de commande »)
 - la tension max. phase / terre pour ce genre de réseau ne doit en aucun cas dépasser 500 V



Uniquement un raccordement fixe

Les variateurs de fréquences / moteurs brushless sont destinés à un raccordement fixe en raison notamment des courants de fuite > 3,5 mA apparaissant lors de l'utilisation de filtres EMC. C'est pourquoi il est indispensable, selon EN 50178, de poser une section de conducteur de protection d'au moins 10 mm² (en cuivre) ou encore un second conducteur de protection. En règle générale, les fils de terres doivent être le plus court possible et câblés en étoile (éviter les boucle de terre).



Pointes de tension

Avec les transistors IGBT, des pics de tensions dûs au principe de commutation en sortie variateur peuvent apparaître aux bornes du moteur risquant d'endommager l'isolant moteur. Ceci est à prendre en considération dans le cas de longueurs de câbles moteur > 15 m ou de moteurs HF. Ces problèmes peuvent être résolus par des inductances moteurs, filtres du/dt ou filtre sinus.



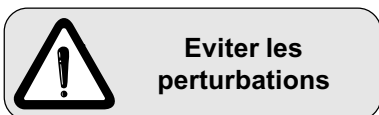
Mesures d'isolation

Dans le cadre d'une mesure d'isolation selon VDE 0100 / partie 620, il faut déconnecter les semi-conducteurs de puissance et les filtres RFI existants en raison d'une éventuelle destruction. La normalisation autorise cette opération, car tous les appareils, au contrôle final à KEB, passent le test de surtensions selon EN 50178.



Différences de potentiel

Pour les composants qui ne disposent pas d'entrées/sorties isolées galvaniquement, il est nécessaire d'avoir un potentiel de référence commun entre les composants interconnectés (par ex. fil de masse). Des courants de court-circuit destructeurs peuvent apparaître sur non-respect de cet impératif.



Eviter les perturbations

Un fonctionnement sain et sûr du variateur de fréquence ne peut être obtenu que par respect des recommandations de câblage ci-dessous. Le non-respect de l'un des points peut générer dans certains cas des défauts de fonctionnement ou la destruction.

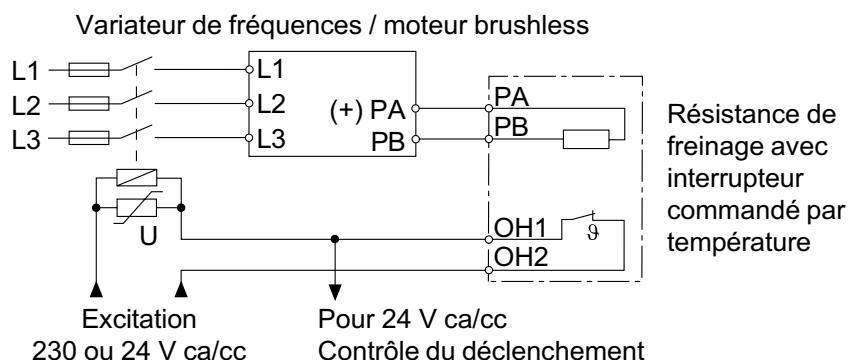
- Observation de la tension du secteur et moteur.
- Ne pas intervertir les câbles réseau et moteur.
- Câble de commande et de puissance disposés séparément (>15 cm).
- Utiliser des câbles de commande blindés/torsadés. Blindage raccordé uniquement sur la borne PE du variateur !
- Pour la commande des entrées logiques/analogiques, n'utiliser exclusivement que des éléments de commutation destinés aux tensions faibles.
- Mise à la terre des carcasses moteur et variateur. Raccorder le blindage des câbles moteur à chaque extrémité avec une grande surface de contact (retirer le vernis)!
- Raccorder le module de freinage/résistance de freinage avec un câble blindé ou torsadé (blindage raccordé côté variateur)
- L'armoire ou l'installation doit être raccordée à la terre principale en forme d'étoile (éviter impérativement les boucles de terre!)



Risque d'incendie

Afin d'éviter une surcharge de la résistance de freinage, il est impératif de surveiller l'interrupteur commandé par température. Pour cela, le capteur est raccordé à T1 (OH) et T2 (OH) de la façon décrite dans la partie 2 du manuel. En cas de défaut du transistor de freinage, cette mesure ne protège cependant pas de l'extrême surcharge, et donc du risque d'incendie qui en résulte. Seul l'arrêt de la tension de secteur peut (cf. figure) faire disparaître ce risque. La surcharge peut être due à:

- des rampes trop courtes ou un temps de fonctionnement trop long
- mauvais dimensionnement de la résistance de freinage
- tension à l'entrée trop élevée
- défaut du transistor de freinage du variateur de fréquences ou du module de freinage





RCD
(Disjoncteur différentiel)

Selon les règles établies pour le personnel de protection, normes EN 50178, les variateurs de fréquence doivent être protégés comme suit:

- Convertisseurs monophasés avec RCD type A (sensible aux impulsions de courant) ou type B (tous les courants sensitifs FI's).
- Convertisseurs triphasés par RCMA avec séparation (à utiliser de préférence) ou RCD type B (tous courants sensitifs FI's).

Le seuil du courant doit être 300 mA ou plus de façon à éviter un déclenchement prématuré du convertisseur par décharge du courant (environ 200 mA).

Selon la charge, la longueur du câble du moteur et l'utilisation ou non d'un filtre radio interférence, un courant de fuite peut apparaître.

Les instructions de branchement du fabricant et les règlements locaux en vigueur doivent être respectés.

Selon la forme du réseau disponible (TN, IT, TT), des mesures additionnelles de protection sont nécessaires en accord avec VDE Poste 410 (Partie 4, Chapitre 41).

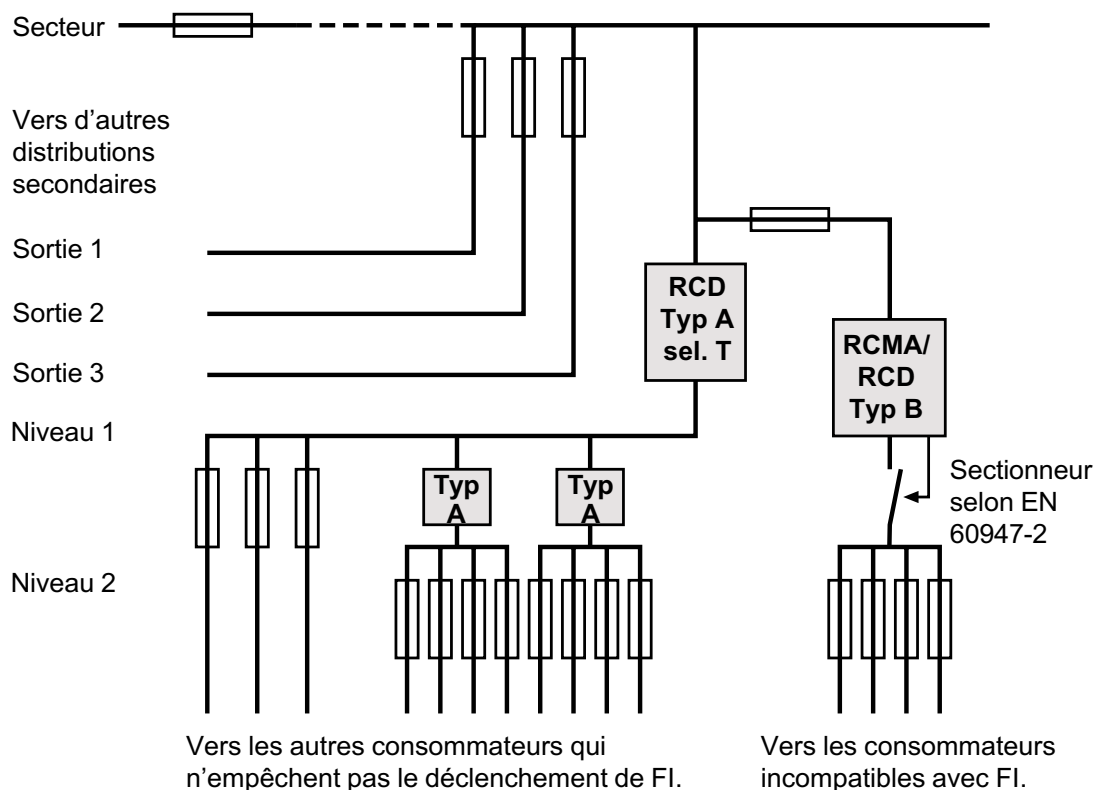
Par exemple, avec réseau TN, ces protections sont obtenues par une unité de protection de surcharge de courant.

Avec réseau IT, la surveillance de la protection est obtenue par la méthode de la mesure du code de pulsation.

Une séparation de la protection doit être utilisée pour tous les réseaux chaque fois que la puissance nécessaire et les longueurs de câble le permettent.

La compatibilité doit être certifiée par le constructeur avant le montage du variateur de fréquences !

Schéma de connexions d'une distribution basse tension (principe des éléments de protection)



2.6 Recommandations de fonctionnement



Dommages matériels et corporels

Avant mise en service, vérifier si les bornes et les vis sont correctement fixés et pourvus de leur protection. Afin d'éviter tout dommage au niveau du variateur de fréquences / moteur brushless ainsi que les dommages matériels et corporels qui résultent, il convient de respecter les indications suivantes:

- Monter le sectionneur à coupure en charge entre l'alimentation en courant et le variateur de fréquences / le moteur brushless afin de permettre un arrêt indépendant de l'appareil.
- Pour les moteurs individuels, la commutation entre moteur et variateur de fréquences / moteur brushless est proscrite lors du fonctionnement. En effet, cela peut conduire au déclenchement des dispositifs protecteurs de l'appareil. Si la commutation est inévitable, il convient de décider des mesures préventives avec KEB. Pour les entraînements à plusieurs moteurs, la mise en service ou à l'arrêt est autorisée lorsqu'au moins un moteur fonctionne lors de la commutation. Le variateur de fréquences / moteur brushless doit être dimensionné par rapport aux courants de démarrage intervenant.
- Si le moteur tourne encore lors d'un redémarrage (secteur en service) du variateur de fréquences / du moteur brushless (p. ex. en raison d'importantes masses mobiles), la fonction recherche de régime ou freinage cc doit être activée.
- Si une commutation est effectuée entre moteur et variateur de fréquences / moteur brushless, la fonction recherche de régime doit être activée. Ce n'est qu'après la fermeture de la protection du moteur que la fonction peut être initiée.
- En cas de programmation modifiée du variateur de fréquences / du moteur brushless (Divergence par rapport au réglage usine), il convient de la contrôler une nouvelle fois avant la mise en service. **! Un réglage erroné peut conduire à un comportement involontaire de l'entraînement !**
- Si malgré le respect des consignes de raccordements et d'utilisation, une défaillance fonctionnelle ou un défaut au niveau du variateur de fréquences / du moteur brushless devait survenir, des états d'exécution indéfinis peuvent apparaître. Le déclenchement de fonctions préventives au niveau logiciel telles que la fonction interrupteur de fin de course, la commutation adéquate d'un frein ou les réactions correctes face aux contraintes des valeurs de consigne ne sont plus assurées.
- La protection d'une installation par le seul biais seul des fonctions préventives logicielles est insuffisante. Il convient d'installer des mesures préventives impérativement externes et indépendantes du variateur de fréquences / du moteur brushless.



Redémarrage automatique

Les variateurs de fréquence / de moteurs brushless peuvent être réglés, fonction du type, de sorte qu'en cas de défaut (par ex. défaut de sous-tension), celui-ci est automatiquement acquitté. Dans ce cas et pour des raisons de sécurité, les installations doivent être équipées d'organes de surveillance et de protection (selon la législation sur les moyens techniques et la prévention des accidents).



Mise en service et hors service cycliques

Pour les applications nécessitant une mise en service et à l'arrêt cycliques du variateur de fréquences / du moteur brushless, il faut respecter un temps d'extinction d'au moins 5 min après la mise hors service. Si des temps de cycles plus courts sont nécessaires, contacter KEB.



Protection contre les court-circuits

Les variateurs de fréquence / servo-commandes sont protégés contre les court-circuits (EN 50178). Après acquittement du défaut, la fonctionnalité est de nouveau garantie. Exceptions:

- Si les défauts de terre ou court-circuits sont répétés, il y a risque de détérioration de l'appareil.
- Si un court-circuit se produit en sortie en fonctionnement générateur du variateur (2ème ou 4ème quadrant, réinjection dans le circuit intermédiaire), il y a risque de détérioration de l'appareil.

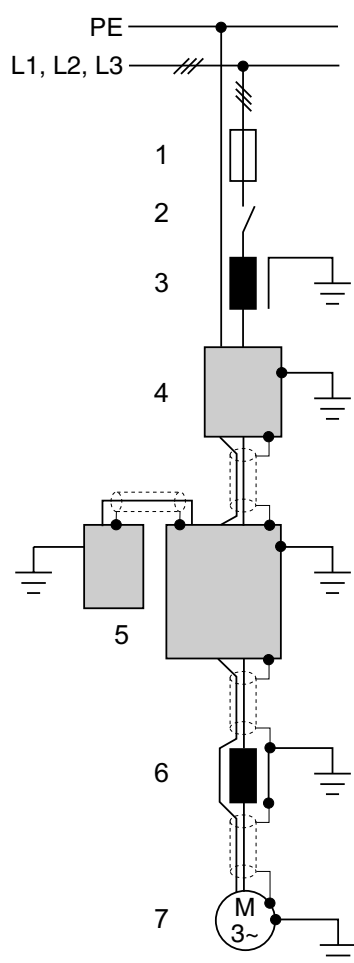
3. Principes de CEM

3.1 Généralités

Variateur de fréquences / moteur brushless sont des moyens d'exploitation électriques destinés à l'utilisation sur des installations industrielles et commerciales. Conformément aux directives de la Communauté Européenne EMC 89/336/EWG, ces appareils ne doivent pas être immatriculés. En effet, ce sont, selon les directives EMC, des composants destinés à être traités par constructeurs d'installations et de machines compétentes et ne sont pas exploitables individuellement. La justification du respect des objectifs de protection requis par les directives EMC doit être fournie par le constructeur / l'exploitant d'une machine / d'une installation. Si les filtres de tension perturbatrice mesurés par KEB sont utilisés et les mesures ainsi que les directives pour installations qui suivent sont respectées, le respect des valeurs limites imposées est, en général, garanti.

Le variateur de fréquences / le moteur brushless KEB est conçu pour une utilisation dans un environnement éloigné défini selon EN 61800-3 (installation équipée d'un transformateur d'alimentation propre). Pour toute utilisation dans l'environnement proche (habitat, commerces reliés au secteur basse fréquence public), d'autres mesures doivent être envisagées.

3.2 Installation



1. Fusibles réseau
2. Sectionneur principal
3. Inductance réseau
4. Filtre RFI (si externe au variateur)
5. Variateur avec résistance
6. Inductance réseau ou Filtre de sortie
7. Moteur

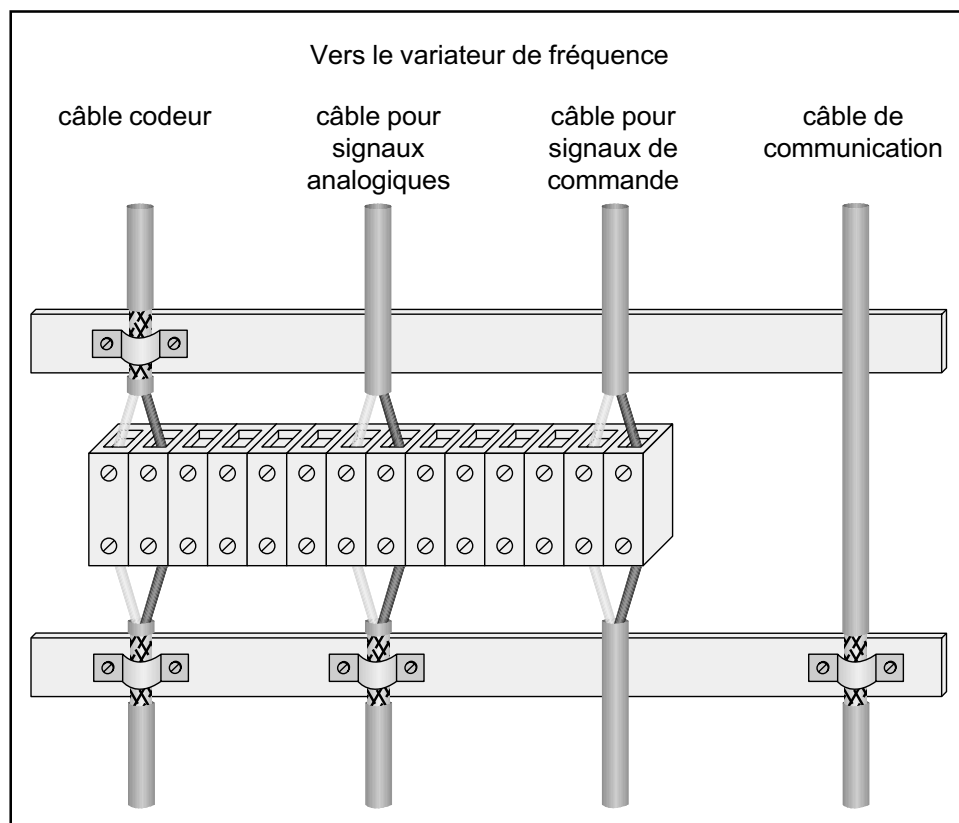
- Conformité de montage et de fonction de l'armoire électrique ou installation.
- Afin de prévenir toute défaillance, il faut séparer
 - les câbles d'alimentation / secteur
 - les câbles moteur des variateurs de fréquences / servo-vérins
 - les câbles de commande et de transmission de données (niveau basse tension < 48V)
 et les poser à une distance d'au moins 15 cm les uns des autres.
- Afin de préserver de faibles impédances pour les interconnexions HF, il faut créer de grandes surfaces de connexions de terre, blindage et autres liaisons électriques (par ex. panneau de montage, appareils installés). L'équipotentialité de terre et des potentiels de référence doivent être faite si possible avec des sections de câble importantes (10 mm² mini.) ou d'épaisses tresses de masse.
- Utiliser uniquement des câbles blindés en cuivre ou tresses de cuivre étamées, les tresses d'acier n'étant pas appropriées aux HF. Le blindage doit toujours être posé sur les rails compensateurs et fixé à l'aide de brides de fixation ou passé à travers les parois du boîtier et fixé par des boulonnages en métal. Ne pas rallonger l'extrémité du blindage (Pigtails) avec des embouts !
- Si des filtres RFI externes sont montés, il ne faut pas que la distance entre le filtre et la source perturbatrice ne dépasse 30 cm, et que la surface de contact du filtre sur le panneau de montage soit très bonne.
- Equiper les éléments de commutation inductif (contacteurs, relais, etc...) avec des éléments anti-parasitants comme varistances, circuit RC ou diode de protection.
- Toutes les connexions doivent être aussi courtes que possible et très proche de l'équipotential, car les câbles volants forment des antennes.
- Eviter les boucles de câbles inutiles aux points de raccordement. Raccorder les tresses non assignée aux deux extrémités à la terre.
- Pour les câbles sans blindage, les fils aller-retour doivent être torsadés afin d'atténuer les perturbations symétriques.
- Les informations sont disponibles dans la notice technique - partie 2 / 3.

3.4 Commentaires

- ☑ Une armoire électrique doit être foncièrement divisée en une partie de commande et une partie de puissance. L'intégration de l'ensemble dans une ou plusieurs armoires ne joue aucun rôle. En raison de l'intense rayonnement des câbles de puissance, il est vivement recommandé de monter une paroi de blindage. Un très bon contact électrique doit être réalisé entre la paroi de montage et le cadre ou le panneau de montage (retirer le modèle galvanisé ou le vernis).
- ☑ Le variateur de fréquences intégré ainsi qu'un filtre antiparasite préalablement mis en service doivent former une unité, c. à d. qu'ils doivent être, par exemple, reliés à plat sur la plaque de montage sans qu'une couche de vernis isolant ne les sépare.
- ☑ Le câble de communication entre le filtre antiparasite et le variateur de fréquences doit être un câble blindé, équipé des deux côtés et ne doit normalement pas dépasser 30 cm de long.
- ☑ Le panneau de montage doit être considéré comme un câblage en étoile de la terre et de la fixation du blindage dans la machine ou l'installation. Si le moteur ou d'autres organes de l'installation sont générateurs de parasites, la liaison HF de ces éléments est de mauvaise qualité. Dans ce cas, il convient de poser une liaison d'équipotentiel entre ces éléments.
- ☑ Un bon raccord du blindage à la boîte à borne du moteur n'est obtenue que si une visserie PG en métal est utilisée et si la boîte à borne est en métal. En cas d'utilisation d'un boîtier en plastique, le blindage doit être équipé d'une cosse dans prolongation et relié directement au point de mise à la terre.
- ☑ Par l'emploi de filtres RFI, les courants de fuite de l'appareil augmentent. Comme le courant est supérieur au seuil de 3,5 mA, il faut que l'une des conditions ci-dessous soit remplie:
 - Section minimale du câble de terre 10 mm² en cuivre
 - Surveillance du câble de terre par un dispositif de disjonction automatique en cas de défaut.
 - Mise en place d'un second câble électrique en parallèle au câble de terre et raccord sur un bornier distinct. Celui-ci doit remplir les exigences selon VDE 0100 / partie 540.
- ☑ Les consommateurs qui créent des champs magnétiques et électriques ou exercent une influence sur l'alimentation en courant doivent être éloignés autant que possible et des mesures destinées à réduire leur influence doivent être prises.
- ☑ Pour les variateurs de fréquences / les moteurs brushless à circuit intermédiaire d'alimentation, la durée de vie de la charge électrique dépend des condensateurs électrochimiques du circuit intermédiaire. L'utilisation de bobines de réactance à courant de réseau peut augmenter considérablement la durée de vie des condensateurs, notamment lors d'un raccordement à des réseaux « durs » ou en cas de charge permanente (mode S1) de l'entraînement.
 Pour les entraînements en charge permanente (S1) avec une charge de travail intermédiaire >60 %, KEB recommande l'utilisation de bobines de réactances ayant une tension aux bornes de $U_k = 4 \%$.
 La notion de réseau « dur » peut être définie comme suit (à titre indicatif) :
 La puissance nominale du variateur de fréquences (S_n) est très faible comparée à celle du point nodal ($S_{réseau}$).

$k = S_{réseau} / S_n \gg 200$ p. ex.	$S_n = 6,6$ kVA	12.F4
	$S_{réseau} = 2$ MVA	transformateur
		d'alimentation
	—> $k = 330$	
	—> réducteur indispensable	
- ☑ Si une bobine de réactance à courant de réseau est utilisée, celle-ci doit, en général, être montée du côté réseau du filtre antiparasite.

3.5 Branchement des câbles de commande



Remarques complémentaires :

- Assembler le rail de blindage à plat avec la plaque de montage dépourvue de vernis et ne pas l'utiliser comme décharge de traction.
- Le blindage de câbles à signaux digitaux ne transitant pas par des borniers, est à raccorder à l'entrée dans l'armoire et à proximité du variateur sur les barres d'équipotentiel afin de réduire l'impédance du blindage.
- Si les câbles à signaux digitaux transitent par des borniers, il faut raccorder le blindage en amont et en aval du bornier sur les barres d'équipotentiel.
- Si une barre d'équipotentiel est placée à proximité du variateur (max. 20 cm) et est utilisée, il n'est plus nécessaire de raccorder le blindage au variateur.
- Si le blindage est mis à la terre par un fil unique, la déviation de perturbation diminue de l'ordre de 70%.
- Les pinces métalliques disponibles chez les distributeurs de matériel électrique conviennent le mieux au raccord de blindages.
- Si des câbles non-blindés sont utilisés, il convient de torsader chaque paires de fils aller-retour.

4. Marquage CE

Les variateurs fréquence / Brushless marqués CE ont été conçus et fabriqués selon les contraintes de la directive basse tension 73/23/CEE.

Les normes y faisant appel sont exposées dans la documentation technique partir 2.

5. Déclaration de manufacturiers

Une déclaration de manufacturier selon 89/392/CEE peut être émis par KEB sur demande.

Contenuti

1. Introduzione	33
1.1 Questo manuale	33
2. Istruzioni per l'applicazione e la sicurezza	34
2.1 Generale	34
2.2 Usare come indicato	34
2.3 Trasporto stoccaggio e installazione	34
2.4 Istruzioni per il montaggio	35
2.5 Connessioni elettriche	35
2.6 Istruzioni operative	38
3. Fondamenti EMC	39
3.1 Generale	39
3.2 Installazione	39
3.3 Installazione di un quadro conforme EMC	40
3.4 Spiegazioni	41
3.5 Connessione delle linee di controllo	42
4. Marchio CE	42
5. Dichiarazione del costruttore	42
6. ! Applicazione degli adesivi	123

1. Introduzione

1.1 Questo manuale

Prima di iniziare l'installazione di inverter o servo, vi preghiamo di leggere questo manuale attentamente e prestare particolare attenzione alle note e ai suggerimenti.

Questo manuale contiene:

- **istruzioni di sicurezza e avvertimento**
- **installazione conforme a EMC** per ottenere la conformità EMC
- **spiegazione della direttiva EC e del marchio CE**
- **adesivi** da attaccare sull'inverter o sul servo azionamento

Questo manuale deve essere reso disponibile a ogni utente. Prima di lavorare con l'apparecchiatura l'utente deve familiarizzare con questo manuale. Serve specialmente per la conoscenza e l'osservanza delle istruzioni per la salvaguardia e la sicurezza qui riportate.

I simboli usati hanno il seguente significato:

Pericolo
Avvertimento
Cautela



Viene utilizzato per indicare quando la salute o la vita dell'utente sono in pericolo o qualora si possano verificare seri danni alle proprietà.

Attenzione,
assolutamente
vietato



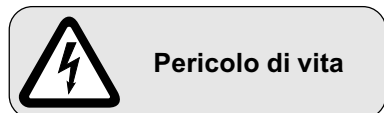
Viene utilizzato per indicare quando è necessario prendere misure per ottenere un funzionamento sicuro e senza disturbi.

2. Istruzioni per l'applicazione e la sicurezza

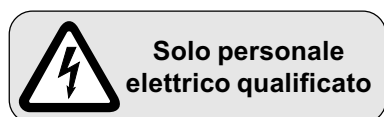
Le annotazioni di questo capitolo devono essere assolutamente seguite per le seguenti ragioni:

- **Sicurezza per le persone e le macchine**
- **Funzionamento e suscettibilità a errori**
- **Accettazione e certificazione TÜV**
- **Garanzia**

2.1 Generale



Gli inverter e i servo azionamenti funzionano con tensione elettrica il contatto con essa può causare shock elettrici altamente pericolosi. Il grado di protezione ammette parti vive, non isolate, mobili e superfici calde. La rimozione non ammessa delle protezioni fisiche, l'uso non corretto, una messa in opera o un'installazione non corrette sono causa di pericolo e possono causare danni a cose o a persone.



Tutto il lavoro, dal trasporto all'avviamento così come la manutenzione, può essere fatto solo da personale qualificato (IEC 364 e/o CENELEC HD 384 e rapporto IEC 664 e notare tutte le regole nazionali per la prevenzione degli incidenti). In questo manuale staff qualificato significa:

- coloro che sono capaci di riconoscere e giudicare i pericoli possibili, basandosi sulle proprie conoscenze tecniche specifiche e sulla propria esperienza
- coloro i quali conoscano le normative rilevanti e che abbiano familiarità con il settore delle trasmissioni di potenza (VDE 0100, EN 50178, EN 60204 così come di tutte le regole valide nella propria area geografica).

2.2 Usare come indicato



Gli inverter o i servo azionamenti sono componenti specifici disegnati per il montaggio in installazioni elettriche o macchine Essi vengono usati esclusivamente per il controllo della velocità di motori asincroni trifase e a magnete permanente. L'utilizzo con altre utenze non è ammesso e può portare alla distruzione dell'apparecchiatura.

L'avviamento (inteso come applicazione corretta) dell'inverter o servo azionamento è proibito finché non si sia determinato che il sistema o la macchina rispondano alla 89/392/EWG (direttiva macchine) così come alla direttiva EMC (89/336/EWG)(note EN60204).

Gli inverter/servo azionamenti sono conformi a quanto disposto dalla direttiva bassa tensione 73/231/EWG. Sono stati usati gli standard correlati della serie EN 50178 in unione con EN 60439-1 e EN 60146.

Questo è un prodotto con una disponibilità limitata conforme allo standard IEC 61800-3. All'interno di luoghi adibiti a scopi abitativi questo prodotto può causare radiointerferenze; in questo caso è necessario che l'operatore prenda i dovuti provvedimenti.

2.3 Trasporto stoccaggio e installazione



Gli inverter/servo azionamenti devono essere protetti contro sollecitazioni non ammesse. Specialmente durante il trasporto e la manipolazione, i componenti non possono essere piegati e la distanza di isolamento non può essere cambiata. Queste apparecchiature contengono componenti elettrostatici danneggiabili, che possono essere distrutti se manipolati impropriamente. Per questo motivo evitate di venire a contatto con i componenti elettronici. L'apparecchiatura non può essere avviata se si ravvisano danni meccanici dei componenti elettrici o elettronici, poiché l'osservanza delle normative applicate non è più garantita.

Assicuratevi durante l'installazione che lo spazio e il raffreddamento siano sufficienti. E' necessario osservare le condizioni climatiche in conformità alle EN 50178.

2.4 Istruzioni per il montaggio

- Installare in modo fisso e collegare a massa gli inverter / servo azionamenti.
- Durante il collocamento fare attenzione che le distanze minime degli elementi vicini siano rispettate. (vedi „Installazione quadro“ nella documentazione tecnica Parte 2)
- Gli strumenti rack sono stati progettati per un'installazione verticale e possono essere disposti in fila. Mantenere una distanza minima di 50mm dagli elementi posizionati precedentemente. Assicurarsi che ci sia un raffreddamento sufficiente.
- Nel caso di sistemi regolati, i cavi per motori e trasduttori devono essere esclusivamente cavi originali KEB.
- Evitare che umidità o acqua penetrino nell'apparecchio.
- Evitare la penetrazione di polvere. Nel caso di installazione in un alloggiamento ermetico alla polvere, si deve fare attenzione ad una sufficiente asportazione di calore.
- Non azionare l'inverter / servo azionamento in ambienti antideflagranti!
In ambienti antideflagranti è necessario installare l'inverter / servo azionamento in un apposito alloggiamento seguendo le direttive locali vigenti.
- L'inverter / servo azionamento deve essere protetto da gas e liquidi conduttibili e aggressivi.

2.5 Connessioni elettriche



Considerate il tempo di scarica dei condensatori

Prima di qualsiasi lavoro di installazione o collegamento, il sistema deve essere spento e reso sicuro. Spento l'inverter i condensatori del circuito intermedio restano carichi con alta tensione per un breve periodo di tempo. E' possibile operare sull'apparecchiatura dopo che è rimasta spenta per almeno 5 minuti.



Isolamento sicuro

Le connessioni della morsettiera di controllo così come le entrate del trasmettitore sono dotati dell'isolamento sicuro conformemente alla norma EN 50178. L'installatore dei sistemi o delle macchine deve assicurare che in un circuito esistente o cablato di recente, siano rispettati i requisiti EN per un isolamento sicuro.



Linee di controllo

Se l'inverter non è separato in maniera sicura dal circuito di alimentazione (in accordo con EN 50178), è necessario assumere misure protettive supplementari per le linee di controllo (es. doppio isolamento o schermatura collegata a massa e isolata). Informazioni più dettagliate sono contenute nella documentazione tecnica parte 3.



Tensione verso massa

E' consentito collegare l'inverter a reti di alimentazione simmetriche con una tensione di linea (L1, L2, L3) verso terra (N/PE) di massimo 300V. Se la linea di alimentazione supera questi valori è necessario utilizzare un trasformatore di isolamento! Non osservando quanto sopra l'apparecchiatura può danneggiarsi.



Conduttore esterno collegato a massa

L'inverter / servo azionamento può essere collegato alle reti nelle quali il conduttore esterno è collegato a massa, con le seguenti limitazioni (ad es. reti delta):

- il comando non funge più da „circuito isolato sicuro“ di conseguenza è necessario prendere altre misure di sicurezza. (vedi „Connessione delle linee di controllo“)
- la tensione massima fase / massa non deve assolutamente superare in questo tipo di connessione della rete i 500 V



Solo collegamenti fissi

Gli inverter / servo azionamenti sono determinati solo per una connessione fissa, poichè soprattutto con l'impiego di filtri EMC si verificano correnti di perdita > di 3,5 mA. Quindi in base alla norma EN 50178 è necessario posare una sezione trasversale del conduttore di protezione di almeno 10mm² (in rame) oppure un secondo conduttore di protezione. Collegare punto punto alla massa principale con il percorso più breve possibile (evitare circuiti chiusi).



Picchi di tensione

Utilizzando inverter con IGBT si possono verificare picchi di tensione sul motore, a causa della commutazione all'uscita dell'inverter, che possono danneggiare il sistema d'isolamento del motore. Questo fenomeno è da tenersi in considerazione usando cavi motore più lunghi di 15m e motori ad alta frequenza. In questi casi il motore deve essere protetto con impedenze motore, filtri dv/dt o filtri sinusoidali.



Misure d'isolamento

Quando si effettuano misure di isolamento in accordo con le normative VDE 0100 / parte 620, pena la distruzione dei moduli di potenza, è necessario scollegare l'apparecchiature l'eventuale filtro antidisturbo. Questa operazione è permessa in accordo agli standard, dato che su tutti gli inverter il test di isolamento, ad alta tensione secondo la EN 50178 viene già effettuato in KEB.



Differenze di potenziale

Utilizzando componenti con ingressi/uscite non isolati, è necessario che venga rispettato il criterio della equipotenzialità tra i componenti da collegarsi (es tramite un equalizzatore). Il mancato rispetto può causare la distruzione dei componenti causata dalle correnti di equalizzazione.



Prevenire i disturbi

E' possibile garantire un funzionamento dell'inverter sicuro e senza problemi solo quando vengono strettamente seguite le istruzioni di seguito riportate. Il mancato rispetto in casi individuali può causare malfunzionamenti o danni.

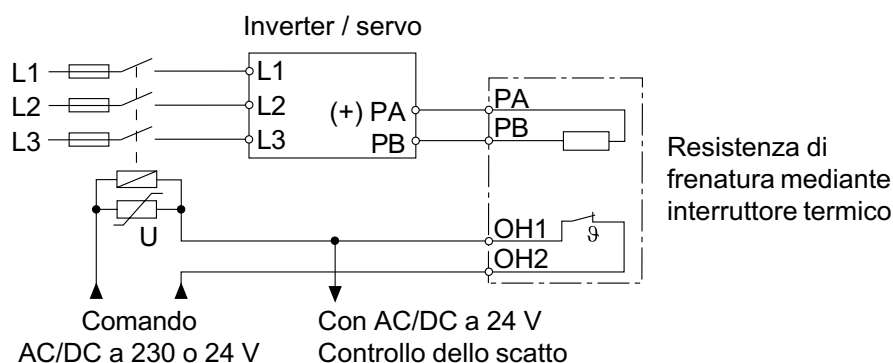
- Verificare la linea di alimentazione e la tensione nominale del motore.
- Non invertire le linee della rete e del motore.
- Posare i cavi di potenza e controllo separatamente (distanza > 15cm).
- Usare linee di controllo schermate e intrecciate. Collegare lo schermo solo al PE dell'inverter.
- Per comandare la logica e gli ingressi analogici usare solo elementi di circuito appropriati i cui contatti siano adatti per extra-basse tensioni.
- Assicurarsi che il telaio dell'inverter e del motore siano ben posti a massa. Posare una schermatura estesa ai terminali del carico (rimuovere lo smalto)!
- Collegare il modulo/resistenza di frenatura con cavi schermati/intrecciati (collegare lo schermo da un lato dell'inverter).
- Collegare a massa il quadro o le sue appendici con la connessione più breve possibile alla terra principale (evitare circuiti chiusi).

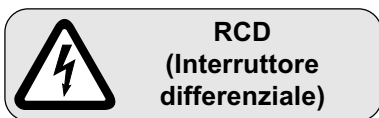


Pericolo di incendio

Per evitare un sovraccarico della resistenza di frenatura è assolutamente necessario monitorare l'interruttore termico della resistenza di frenatura. A questo scopo il sensore viene collegato con T1 (OH) e T2 (OH) come descritto nel manuale, Parte 2. Qualora si verifichi un guasto al transistor di frenatura questo provvedimento purtroppo non basta a proteggere dal sovraccarico estremo che ne deriva e dal grave pericolo d'incendio. Soltanto con il disinserimento della tensione di rete (vedi figura) questo pericolo può essere evitato. Il sovraccarico può avere le seguenti cause:

- rampe troppo corte oppure un rapporto di inserzione troppo lungo
- un dimensionamento errato della resistenza di frenatura
- una tensione di entrata troppo alta
- guasto al transistor di frenatura nell'inverter oppure nel modulo di frenatura





In accordo con la normativa EN 50178 che riguarda la protezione delle persone gli inverter devono essere protetti come di seguito riportato:

- **Inverter con alimentazione monofase**, protezione tramite dispositivo RCD, differenziale tipo A (sensibile al valore degli impulsi) oppure tipo B (sensibile al valore della corrente media).
- **Inverter con alimentazione trifase**, protezione tramite dispositivo RCMA con separazione (uso privilegiato) oppure con RCD tipo B (sensibile al valore di corrente media).

Per evitare che la protezione intervenga durante lo spegnimento dell'inverter, è necessario che la corrente di intervento sia di 300 mA o superiore.

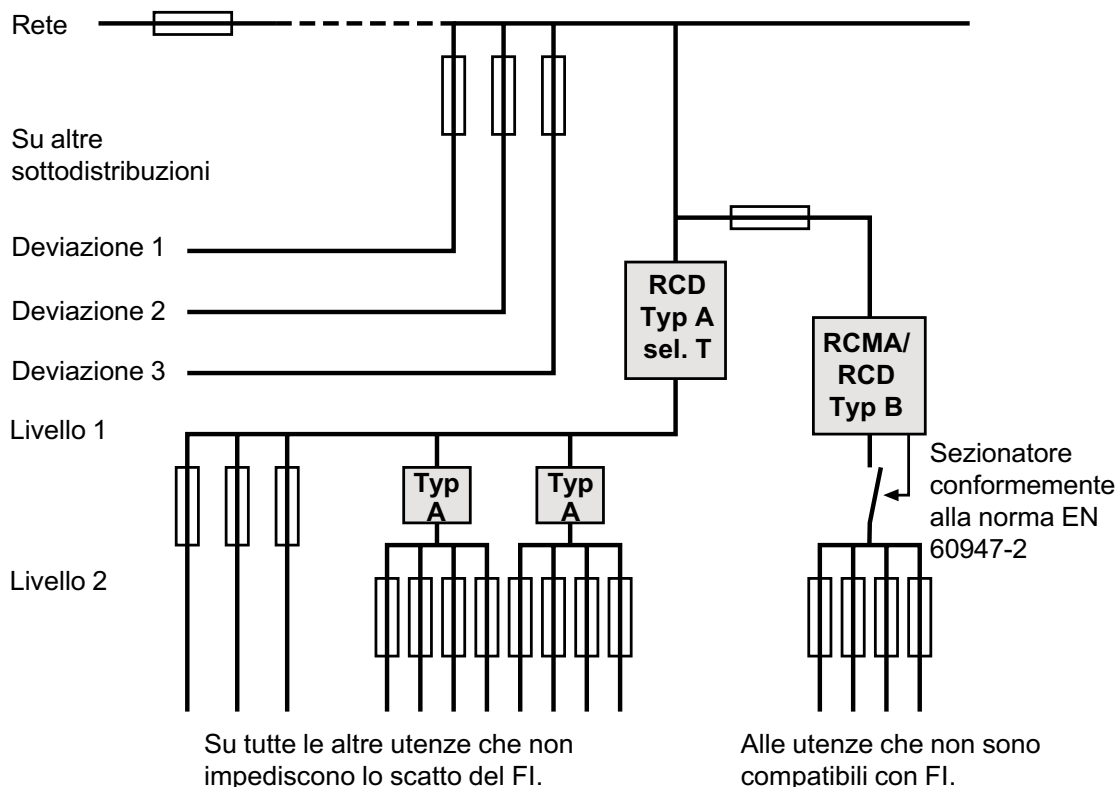
Le correnti di perdita verso terra possono variare in funzione del carico, della lunghezza del cavo motore e dell'uso del filtro per le interferenze radio.

Devono essere seguite le specifiche del costruttore a riguardo delle connessioni elettriche.

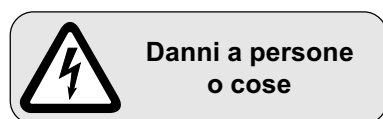
In funzione del tipo di connessione della rete, (TN, IT, TT), secondo la normativa VDE 0100 parte 410 (parte 4, capitolo 41) sono necessarie ulteriori misure protettive. Per esempio con la connessione di rete tipo TN, deve essere prevista una protezione di sovracorrente, con la connessione tipo IT, deve essere necessario il monitoraggio dell'isolamento con il metodo di misurazione PULSE CODE. In ogni caso può essere utilizzata la separazione protettiva fintanto che la lunghezza dei cavi e la potenza installata lo permetta.

La compatibilità deve essere dimostrata dall'installatore prima del montaggio dell'inverter!

Schema di una distribuzione di bassa tensione (principio degli elementi di protezione)



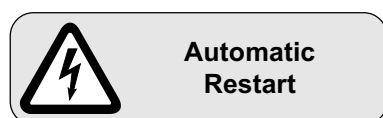
2.6 Istruzioni operative



Prima della messa in funzione verificare che i morsetti e i collegamenti a vite siano bloccati e che siano rimontate tutte le relative coperture.

Per evitare danni all'inverter / servo azionamento così come a persone o a cose è necessario seguire le seguenti indicazioni:

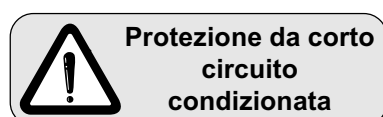
- installare il sezionatore di potenza fra l'alimentazione di tensione e l'inverter / servo azionamento, in modo che sia possibile un disinserimento indipendente del sistema.
- Nel caso di comandi individuali la commutazione fra il motore e inverter / servo azionamento è proibita durante il servizio poiché questo potrebbe far scattare i dispositivi di sicurezza del sistema. Se l'interruzione non si può evitare, è necessario prendere le misure di sicurezza in accordo con la KEB. Nel caso di comandi plurimotore è ammesso l'inserimento e il disinserimento se durante il processo di commutazione almeno un motore è in funzione. L'inverter / servo azionamento deve essere dimensionato in base alle correnti di avviamento che si presentano.
- Se il motore è ancora in funzione durante una riattivazione (rete inserita) dell'inverter / servo azionamento (ad es. a causa di grosse masse centrifughe), è necessario attivare la funzione ricerca numero di giri o frenatura DC.
- Se si effettua una commutazione fra il motore e l'inverter / servo azionamento, è necessario attivare la funzione numero di giri. La funzione può essere avviata solo dopo la chiusura della protezione motore.
- Se la programmazione dell'inverter / servo azionamento è stata modificata (variazione della regolazione effettuata in fabbrica), questa deve essere ricontrollata prima della messa in funzione. **!Errori di regolazione possono portare a reazioni del motore non desiderate!**
- Se nonostante l'osservanza delle istruzioni di collegamento e di esercizio dovessero verificarsi un difetto di funzionamento o un guasto dell'invertet / servo azionamento, possono presentarsi stati di funzionamento indefiniti. In questo modo non sono assicurati l'attivamento di funzioni di protezione software come ad esempio la funzione di fine corsa, il corretto azionamento di un freno, oppure le corrette reazioni ai valori nominali prestabiliti.
- Non è sufficiente assicurare un impianto solo mediante funzioni di protezione software, non è sufficiente ed è assolutamente necessario installare misure di sicurezza esterne e indipendenti dall'inverter / servo azionamento.



Gli inverter/servo azionamenti possono agire indipendentemente, per ciò dopo un errore (es. errore di sottotensione) possono ripartire automaticamente. Pertanto, i sistemi devono essere equipaggiati con elementi protettivi e di monitoraggio aggiuntivi (in accordo con le leggi riguardanti gli strumenti per il lavoro tecnico e con le regole per la prevenzione degli incidenti, etc.).



Se ci sono applicazioni che necessitano l'inserimento e il disinserimento ciclico dell'inverter / servo azionamento, dopo lo spegnimento è necessario un tempo di disinserimento di almeno 5 minuti. Se sono necessari tempi di ciclo più corti, contattare la KEB.



Gli inverter/servo azionamenti sono protetti da corto circuito in modo condizionato (EN 50178). Resettando la protezione interna, il funzionamento così come indicato viene garantito. Eccezioni:

- Ripetute dispersioni di fase a massa o corto circuiti possono causare danni permanenti all'apparecchiatura.
- Se si verifica un corto circuito durante la fase di frenatura (2° e 4° quadrante, ritorno di energia al circuito intermedio), l'inverter può danneggiarsi.

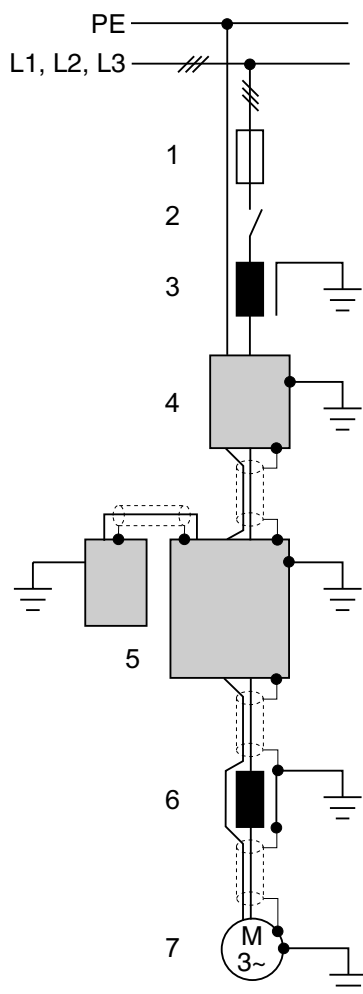
3. Fondamenti EMC

3.1 Generale

Gli inverter / servo azionamenti sono mezzi di servizio elettrici che trovano un impiego in impianti industriali e commerciali. In accordo con le direttive EMC 89/336 queste apparecchiature non hanno l'obbligo di identificazione, poiché in conformità alle direttive EMC, sono componenti per l'ulteriore lavorazione e devono essere azionate dal costruttore dell'impianto o della macchina e non dall'utente. Solo l'installatore / operatore di una macchina / impianto può produrre la certificazione dell'osservanza delle protezioni richieste dalle direttive EMC. Utilizzando i filtri per le tensioni di radio disturbo misurati dalla KEB così come prestando attenzione alle seguenti misure e direttive relative all'installazione, di norma vengono osservati i valori limite prefissati.

L'inverter / servo azionamento KEB è previsto per l'impiego del secondo ambiente definito in conformità alla norma EN 61800-3 (impianto con un proprio trasformatore di alimentazione). Per l'impiego nel primo ambiente (locale adibito a scopo abitativo e commerciale collegato alla rete pubblica a bassa tensione) sono previste altre misure!

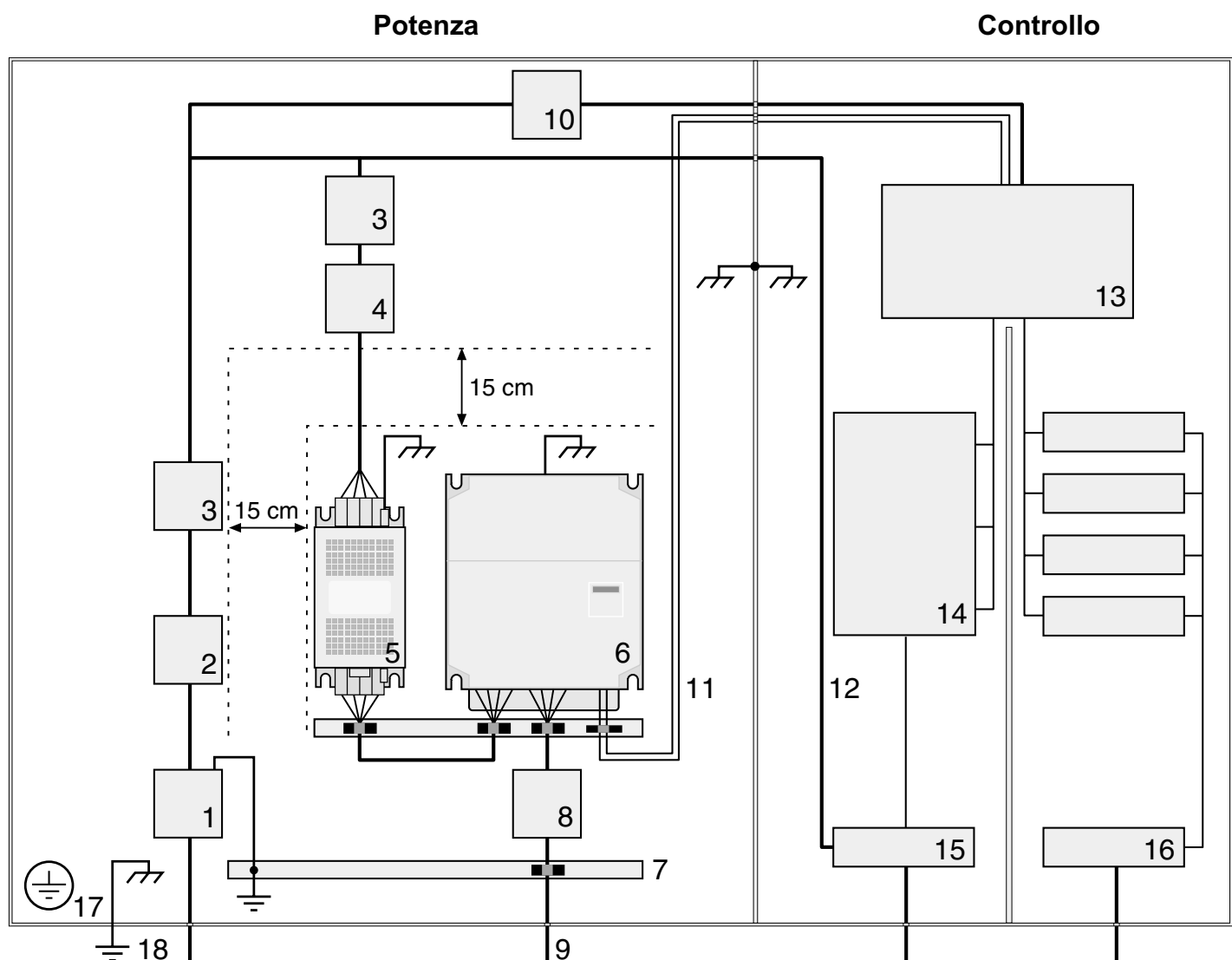
3.2 Installazione



- 1) Fusibile di linea
- 2) Protezione di linea
- 3) Reattanza di linea
- 4) Filtro di soppressione interferenze (se non già installato)
- 5) Inverter con resistenza di frenatura
- 6) Impedenza motore o filtro in uscita
- 7) Motore

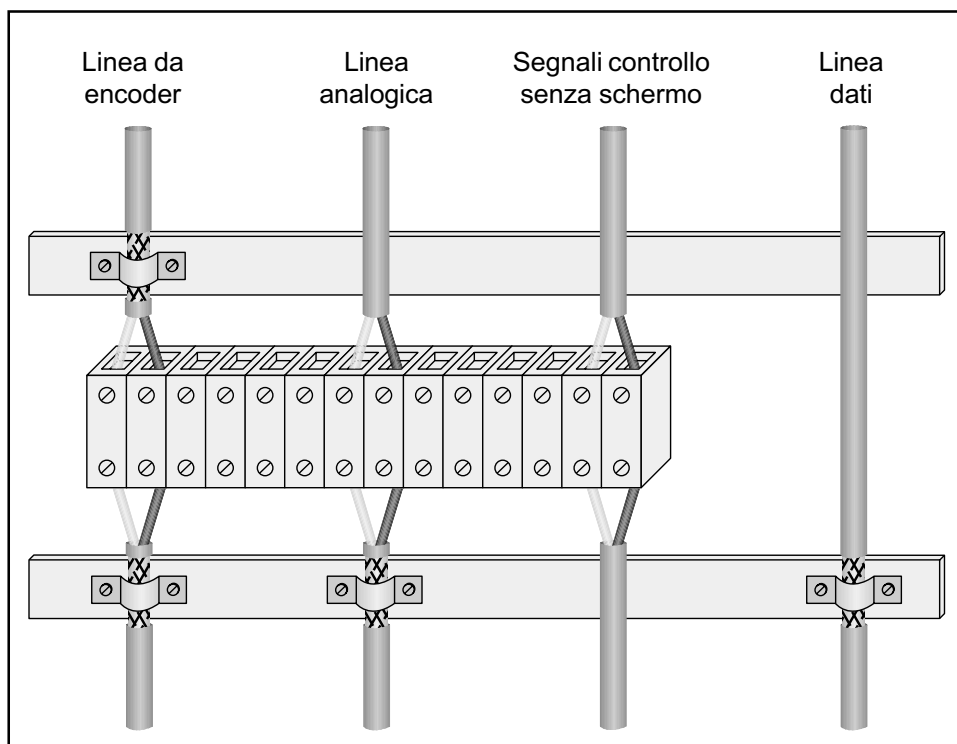
- Installate il quadro o il sistema in maniera funzionale e appropriata.
- Per evitare interferenze è necessario isolare
 - reti di alimentazione / linee di alimentazione
 - cavi motore degli inverter / servo regolatori
 - cavi di comando e linee dati (livello a bassa tensione < di 48V) e spostarli ad una distanza di almeno 15 cm gli uni dagli altri.
- Per mantenere connessioni con bassa resistenza e alta frequenza, la messa a terra e schermatura, così come altre connessioni metalliche (es. piastre di montaggio, apparecchiature) devono essere installate per l'intera superficie sul piano di montaggio sottostante che non deve essere isolato. Utilizzare conduttori di massa e linee equipotenziali con una sezione quanto maggiore possibile (min. 10mm²) o utilizzare nastri di messa a terra molto spessi.
- Utilizzare cavi schermati con la maglia di rame o stagnata, la maglia di acciaio non è infatti adatta per le alte frequenze. La schermatura deve essere sempre installata con fascette sulle guide di equilibratura oppure deve essere introdotta con collegamenti metallici a vite attraverso le pareti dell'alloggiamento. Evitare di allungare l'estremità di schermatura (Pigtails) con conduttori singoli!
- Se vengono utilizzati filtri per la soppressione di interferenze devono essere installati con una distanza di 30 cm max dalla fonte dei disturbi, e con un buona area di contatto con la superficie d'installazione.
- Equipaggiare gli elementi di contatto induttivo (contattori, relè etc.) con soppressori di disturbi come varistori, elementi RC o diodi soppressori.
- Tutti i collegamenti devono essere quanto più corti possibile e quanto più vicini alla massa, le linee flottanti funzionano infatti come antenne passive e attive.
- Evitare inutili allungamenti di tutti i conduttori. Collegare a massa, da entrambi i lati, tutti i cavi non utilizzati di un conduttore multipolare.
- Se i cavi non sono schermati è necessario intrecciarli al fine di ridurre i disturbi simmetrici.
- Informazioni più dettagliate sono contenute nella documentazione tecnica parte 2/3.

3.3 Installazione di un quadro conforme EMC



- | | |
|--|---|
| 1. Ingresso rete | 10. Parte della rete |
| 2. Interruttore della rete o interruttore principale | 11. Linee di controllo |
| 3. Protezione di rete | 12. BUS AC |
| 4. Reattanza di linea | 13. SPS / PC |
| 5. Filtro per le interferenze radio | 14. Interruttori / PKZ |
| 6. Inverter / servo azionamento | 15. 230V / 400V I/O |
| 7. Schermatura con fascette | 16. Logica I/O |
| 8. Impedenza motore / filtro sinusoidale (opzione) | 17. La piastra di montaggio è un punto neutro comune (PE) |
| 9. Linea di alimentazione motore | 18. Legame equipotenziale con edificio a massa |

3.5 Connessione delle linee di controllo



Note:

- Collegare la guida di schermatura a livello della piastra di montaggio sverniciata e non utilizzarla come scarico della trazione.
- Lo schermo proveniente da segnali digitali, non riportato in morsettieria, deve essere collegato sulla linea di schermatura all'ingresso del quadro e vicino all'inverter al fine di ridurre l'impedenza dello schermo.
- Se linee di segnale digitale vengono riportate in morsettieria, lo schermo deve essere installato prima e dopo la morsettieria.
- Se la linea di schermatura è vicino all'inverter (max distanza 20 cm), non è più necessario collegare lo schermo all'inverter.
- Se la schermatura viene collegata a massa prolungando lo schermo con un unico conduttore, la capacità di dispersione del disturbo diminuisce del 70%.
- Sono consigliabili anelli metallici per la connessione dello schermo.
- Utilizzando linee di segnale non schermate, i cavi dovrebbero essere sempre coppie intrecciate con un circuito di andata e ritorno.

4. Marchio CE

Gli inverter / servo azionamenti marcati CE sono stati sviluppati e costruiti per la conformità con le regole della direttiva bassa tensione 73/23/EEC.

Gli standard applicati sono riportati nella documentazione tecnica parte 2.

5. Dichiarazione del costruttore

Se necessario la KEB è in grado di fornire una dichiarazione del costruttore in conformità alla direttiva 89/392 EEC.

Índice

1. Introducción	43
1.1 Acerca de este manual	43
2. Instrucciones de Seguridad y Aplicación	44
2.1 General	44
2.2 Usar como indicación	44
2.3 Transporte, Almacenaje e Instalación	44
2.4 Indicaciones para el montaje	45
2.5 Conexión Eléctrica	45
2.6 Instrucciones de Funcionamiento	48
3. Fundamentos EMC	49
3.1 General	49
3.2 Instalación	49
3.3 Instalación de un Armario Conforme EMC	50
3.4 Sugerencias	51
3.5 Conexión de las Líneas de Control	52
4. Marca CE	52
5. Declaración de Fabricante	52
6. ! Colocación de la Pegatina de Seguridad	123

1. Introducción

1.1 Acerca de este manual

Antes de iniciar la instalación del convertidor de frecuencia/servo, por favor lea este manual detalladamente y preste especial atención a las notas y sugerencias.

Este manual contiene:

- **instrucciones de seguridad**
- **instalación conforme EMV** para obtener conformidad EMC
- **explicación de la Directiva EG / marca CE**
- **etiqueta** para pegar sobre el convertidor / servo

Este manual debe ser accesible a todos los usuarios. Antes de manipular el convertidor el usuario debe haberse familiarizado con él. Esto se aplica especialmente al conocimiento y cumplimiento de las siguientes indicaciones de advertencia y seguridad. Los pictogramas utilizados aquí tienen los siguientes significados:

**Peligro
Advertencia
Precaución**



Utilizado cuando la vida o salud del usuario esta en peligro o pueden ocurrir daños considerables a la propiedad.

**Atención,
obedecer
terminantemente**



Utilizado cuando sea necesaria una medida para un funcionamiento seguro y libre de alteraciones.

2. Instrucciones de Seguridad y Aplicación

Las notas en este capítulo deben ser estrictamente seguidas por las siguientes razones:

- **Seguridad para personal y maquinaria**
- **Funciones y susceptibilidad a los fallos**
- **Aceptación y certificación TÜV**
- **Garantías**

2.1 General



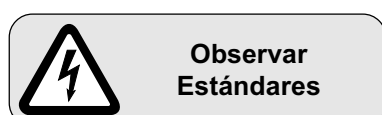
Los convertidores/servo accionamientos funcionan con tensiones y cuando manipulamos dentro de ellos pueden causar un choque eléctrico extremadamente peligroso. Durante su funcionamiento pueden estar equipados, dependiendo del grado de protección, con partes bajo tensión, componentes sin aislamiento, partes móviles, así como superficies calientes. Con la extracción no autorizada de las cubiertas, el uso incorrecto, y mala instalación o utilización existe riesgo de daños a personas o instalaciones.



El transporte, la instalación y la puesta en marcha, así como el mantenimiento, deben ser efectuados sólo por personal cualificado (regulaciones IEC 364 y/o CENELEC HD 384 y IEC-Informe 664 y nota prevención nacional de accidentes). De acuerdo con este manual personal cualificado quiere decir:

- aquellos quienes saben reconocer y juzgar los posibles daños basándose en su aprendizaje técnico y experiencia
- aquellos con conocimiento de los estándares pertinentes y quienes están familiarizados con el campo de la transmisión de potencia (VDE 0100, EN 50178, EN 60204 así como con la reglamentación válida para su zona).

2.2 Usar como indicación



Los convertidores de frecuencia/servo accionamientos son un componente del accionamiento, indicados para la instalación en sistemas eléctricos o máquinas. Deben utilizarse exclusivamente para controlar la velocidad de los motores asíncronos trifásicos y de los motores de imán permanente. El uso con otros consumidores eléctricos es inadmisibles y puede conducir a la destrucción de la unidad.

El arranque del (aceptando la correcta programación) convertidor de frecuencia/servo accionamiento esta prohibido hasta que se compruebe que el sistema o máquina cumple con la 89/392/EEC (directiva de maquinaria) así como la directiva EMC (89/336/EEC)(nota EN60204).

Los convertidores de frecuencia/servo accionamientos cumplen los requerimientos de la Directiva de Baja Tensión 73/231/EEC. Se usaron los estándares armonizados de las series EN 50178 en conexión con EN 60439-1 y EN 60146.

El empleo de este producto está restringida de acuerdo con lo expresado en IEC61800-3. Este producto puede ocasionar interferencias en instalaciones domésticas.; en este caso ha de ser el usuario quien decida si es necesario tomar medidas al respecto.

2.3 Transporte, Almacenaje e Instalación



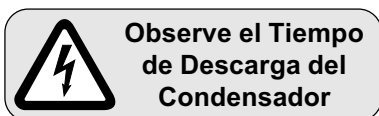
Los convertidores de frecuencia/servo deben estar protegidos contra malos tratos. Especialmente durante el transporte y manipulación, los componentes no deben ser manipulados y la distancia de aislamiento no debe ser cambiada. Estas unidades contienen componentes electrostáticos delicados que pueden ser destruidos manipulándolos indebidamente. Por esta razón, evite entrar en contacto con los componentes eléctricos. Si existen defectos mecánicos en los componentes eléctricos y electrónicos, la unidad no arrancará, pues el cumplimiento de los estándares aplicados no está garantizado indefinidamente.

Asegúrese que durante la instalación existe suficiente espacio mínimo y suficiente refrigeración. Las condiciones climáticas deben estar de acuerdo con EN 50178.

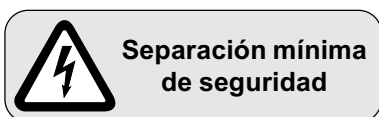
2.4 Indicaciones para el montaje

- Instale el convertidor de frecuencia/servo-accionamiento en su emplazamiento definitivo y proceda a ponerlo a tierra.
- Para la elección del lugar de instalación tenga en cuenta las distancias mínimas respecto a los elementos circundantes. (véanse las indicaciones sobre la instalación de armarios de conexiones en la Documentación Técnica, Parte 2)
- Los aparatos para montaje en Racks están diseñados para ser montados verticalmente y pueden ser colocados uno a continuación del otro. Monte los elementos manteniendo un mínimo de 50mm entre dos consecutivos. Asegúrese de que los elementos reciben adecuada ventilación.
- En el caso de instalaciones de regulación de motores emplee únicamente cables originales KEB tanto para las líneas de potencia como para las del encoder.
- Bajo ningún concepto debe entrar humedad en el equipo.
- Evite que entre polvo en el aparato. En el caso de instalar una carcasa hermética al polvo tenga en cuenta que la evacuación de calor del equipo sea la necesaria.
- No ponga en funcionamiento el convertidor de frecuencia / servo-accionamiento en salas en las que haya riesgo de explosiones.
En el caso en que quiera instalar el convertidor de frecuencia / servoaccionamiento en salas con riesgo de explosiones monte el equipo en una carcasa que cumpla con las prescripciones vigentes.
- Proteja el convertidor de frecuencia / servoaccionamiento contra fluidos y gases conductores y/o corrosivos.

2.5 Conexión Eléctrica



Antes de una instalación y conexión, el sistema debe ser desconectado y protegido. Después de conectarse el convertidor de frecuencia los condensadores del circuito intermedio están aun cargados con alta tensión durante un corto periodo de tiempo. La unidad puede ser manipulada de nuevo pasados 5 minutos desde que haya sido desconectada.



Tanto entre las conexiones de la regleta de control como entre las entradas del encoder se ha mantenido la separación mínima de seguridad según EN 50178. El instalador de los equipos o máquinas debe asegurarse de que se mantengan respecto a cableados de circuitos ya existentes o nuevos las separaciones mínimas de seguridad de acuerdo a las especificaciones EN.



Con convertidores de frecuencia que no pueden ser desconectados del circuito de alimentación (de acuerdo con VDE 0100), todas las líneas de control deben tenerse en cuenta en otras medidas de protección (ej. doble aislamiento o apantalladas, conectadas a tierra y aisladas). Más información se encuentra en la documentación técnica parte 3.

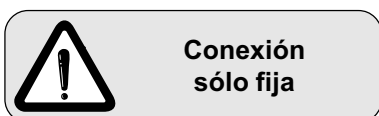


La conexión del convertidor de frecuencia sólo se permite en redes simétricas con una tensión máxima de línea (L1, L2, L3) contra tierra (N/PE) de 300V. ¡Un transformador de aislamiento debe utilizarse para alimentar líneas que excedan de este valor! La unidad puede dañarse si esto no se cumple.



El convertidor de frecuencia / servoaccionamiento puede conectarse a redes con fase puesta a tierra (p.ej. redes conectadas en triángulo) con las siguientes restricciones:

- ya no se trata de un circuito de control protegido mediante aislamiento eléctrico, y por lo tanto han de tomarse las medidas pertinentes para completar la protección (véase "Conexión de las líneas de control")
- el potencial Fase a Tierra máximo para este tipo de red no puede superar en ningún caso los 500V.

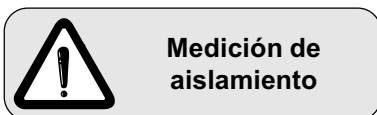


El convertidor de frecuencia / servoaccionamiento está diseñado para ser conectado de forma permanente, ya que se producen corrientes de fuga mayores de 3,5 mA en especial en el caso de empleo de filtros EMC. Siguiendo la norma EN 50178 el hilo de protección ha de tener una sección mínima de 10 mm² (cobre) o en su defecto se instalará un segundo hilo. Conectar a tierra punto-a-punto con la conexión lo más corta posible a la tierra principal (evitar circuitos de tierra).



Picos de tensión

Cuando esté utilizando convertidores con IGBT, pueden darse picos de tensión en el motor debido al funcionamiento de conmutación a la salida del convertidor, lo que puede poner en peligro el sistema de aislamiento del motor. Tenga esto en consideración cuando utilice cables al motor de más de 15m y motores de alta frecuencia. En este caso el motor puede protegerse con choques de motor, filtros du/dt o filtros senoidales.



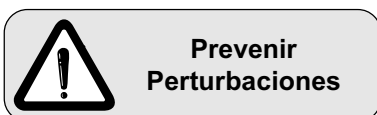
Medición de aislamiento

Cuando realice una medida de aislamiento de acuerdo con VDE 0100 / Parte 620, los semiconductores de potencia de la unidad deben desconectarse pues corren peligro de destrucción. Esto está permitido cumpliendo con el estándar, ya que a todos los convertidores se les ha sometido a una prueba de alta tensión al final del control de calidad en KEB según EN 50178.



Diferencias de Potencial

Cuando utilice componentes sin entradas/salidas aisladas, es necesario que exista una vinculación equipotencial entre los componentes que serán conectados (ej. por igualación). Ignorarlo puede causar la destrucción de los componentes por igualación de corrientes.



Prevenir Perturbaciones

Un funcionamiento del convertidor seguro y exento de problemas sólo está garantizado cuando se siguen estrictamente las siguientes instrucciones de conexión. En caso contrario, pueden ocurrir fallos y daños.

- Compruebe la tensión principal y la nominal del motor.
- No confunda los cables de red con los del motor.
- Instale los cables de potencia y control separados (> 15cm).
- Use cables de control apantallados/trenzados. Conecte la malla solamente al PE del convertidor.
- Sólo use circuitos apropiados para la lógica de control y las entradas analógicas, cuyos contactos son adecuados para extra-bajas tensiones.
- Asegúrese que el convertidor y el motor están bien conectados a tierra. Instale malla en la carga (¡quite el barniz!)
- Instale el módulo/resistencia de frenado con cable apantallado/trenzado (conecte la malla en un lado al convertidor).
- Conecte a tierra el armario o asteroide del sistema con la conexión lo más corta posible a la tierra principal (evitar circuitos de tierra).

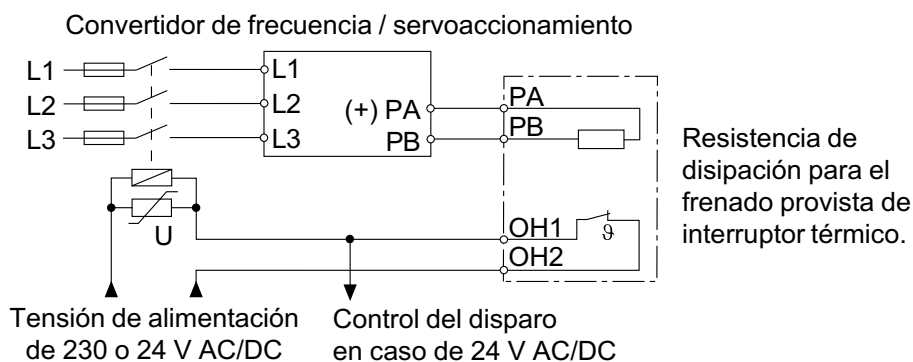


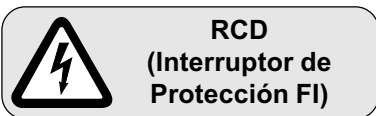
Peligro de incendio

Registrar Para evitar una sobrecarga de la resistencia de disipación para el frenado en absolutamente necesario registrar la temperatura de la resistencia. Para ello se conectará el sensor a los terminales T1 (OH) y T2 (OH) tal y como se describe en las Instrucciones, Parte 2. Esta medida sirve de protección contra el fallo del transistor de frenado, pero no frente a la enorme sobrecarga que por ello se produciría y el consiguiente peligro de incendio. Este peligro puede evitarse únicamente mediante la desconexión de la tensión de alimentación (véase gráfico).

La sobrecarga puede ocurrir por las siguientes causas.

- Rampas demasiado cortas o tiempos de arranque demasiado largos.
- Dimensionado erróneo de la resistencia de disipación para el frenado.
- Tensión de entrada demasiado alta.
- Fallo del transistor de frenado en el convertidor o en el módulo de frenado.



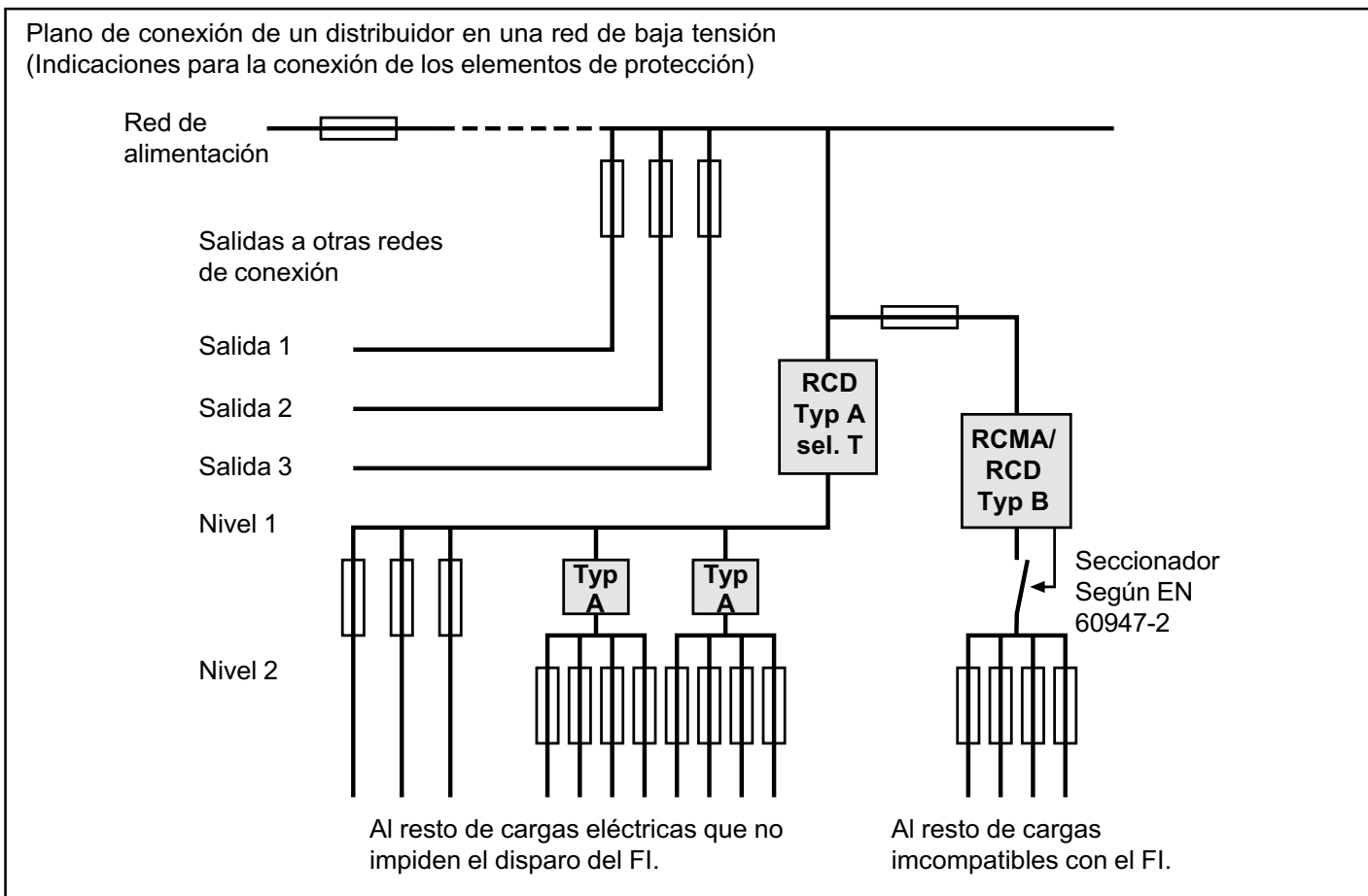


De acuerdo con los requerimientos de personal de protección en EN 50178 los convertidores de frecuencia deben ser protegidos como sigue:

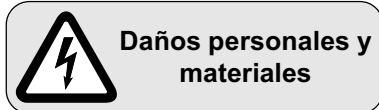
- Los convertidores monofásicos, mediante RCD tipo A (FI sensibles a los impulsos de corriente) o tipo B (FI sensibles a todas las corrientes).
- Los convertidores trifásicos, mediante RCMA con separación (uso privilegiado) o RCD tipo B (FI sensibles a todas las corrientes).

La corriente de disparo debería ser de 300mA o más, para evitar un disparo prematuro del convertidor con descarga de corrientes (alrededor de 200mA). Dependiendo de la carga, la longitud de los cables al motor y la utilización de filtros de radio interferencias, pueden darse corrientes de fuga sustancialmente mayores. Las instrucciones de conexión del fabricante y las normativas vigentes deben ser tomadas en consideración. Dependiendo de la forma de la red principal (TN, IT, TT) son necesarias medidas de protección adicionales de acuerdo con VDE Parte 410 (Parte 4; Capítulo 41). Por ejemplo, con red principal TN ésta protección es hecha con dispositivos de protección de sobrecorriente. Con red principal IT ésta es con supervisión de aislamiento con método de medida de impulso codificado. Una separación de protección puede ser usada con todas las formas de red principal mientras la potencia requerida y la longitud de los cables lo permitan.

El instalador ha de comprobar la compatibilidad eléctrica antes de la instalación del convertidor.



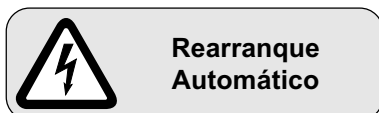
2.6 Instrucciones de Funcionamiento



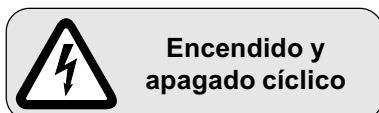
Antes de la puesta en marcha compruebe que los bornes y conexiones atornilladas no están sueltas y coloque las cubiertas correspondientes.

Siga las siguientes indicaciones para evitar daños al convertidor de frecuencia / servoaccionamiento y los consiguientes daños materiales y/o personales:

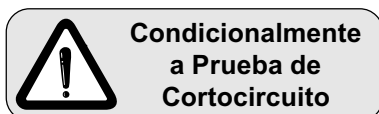
- Instale un seccionador de potencia entre la alimentación de tensión y el convertidor de frecuencia / servoaccionamiento de modo que sea posible desconectar el equipo de forma independiente.
- En el caso de accionamientos simples está prohibido interrumpir y restablecer la conexión entre el motor y el convertidor de frecuencia / servoaccionamiento durante el funcionamiento, puesto que puede ocasionar el disparo de los dispositivos de protección del equipo. Si es necesario instalar un interruptor entre el motor y el convertidor de frecuencia / servoaccionamiento debe concertar las medidas de protección directamente con KEB. En el caso de accionamientos múltiples (i.e. varios motores) sí está permitida la desconexión y subsiguiente conexión si al menos un motor está en funcionamiento durante el proceso de desconexión. Es necesario dimensionar el convertidor de frecuencia / servoaccionador teniendo en cuenta las corrientes de arranque que tienen lugar.
- La función de lectura de la velocidad de rotación o el frenado CC han de estar activados en caso de que el motor todavía esté girando (p. ej. en el caso de una carga mecánica con gran inercia) en el momento de encendido (red on) del convertidor de frecuencia / servoaccionamiento.
- En caso de que se ejecute una reconexión entre el motor y el convertidor de frecuencia / servoaccionamiento la función de lectura de la velocidad de rotación debe de estar activada. La función puede activarse sólo después de haber conectado la protección del motor.
- Si se modifica la programación del convertidor de frecuencia / servoaccionamiento (cambio de los reglajes de fábrica) compruebe que es correcta antes de la puesta en funcionamiento. **Una programación errónea puede ocasionar un comportamiento imprevisible del accionamiento.**
- Si a pesar de seguir las instrucciones de conexión y funcionamiento surgen fallos o funcionamiento erróneo del convertidor de frecuencia / servoaccionamiento, es posible que se produzcan estados de funcionamiento indefinidos. La activación de medidas de protección por programa como por ejemplo la función fin de carrera, la correcta conexión de un freno o una reacción correcta a una variación de consigna no puede garantizarse en este caso.
- La protección del equipo mediante funciones programadas (software) no es suficiente. Instale siempre sistemas de protección externos que sean independientes del convertidor de frecuencia / servoaccionamiento.



Los convertidores/servo accionamientos pueden ser ajustados dependiendo del tipo, de modo que después de un error (ej. subtensión) puedan re-arrancar automáticamente. Por lo tanto, el sistema debe estar equipado adicionalmente con dispositivos de supervisión y protección (de acuerdo con la ley de instrumentos de trabajo técnico, regulaciones de prevención de accidentes etc.).



En aplicaciones en que sea necesario ejecutar encendidos y apagados cíclicos del convertidor de frecuencia / servoaccionamiento debe respetarse un tiempo mínimo de espera de 5 min. después de cada apagado. Si se necesitan tiempos de espera menores póngase en contacto con KEB.



Los convertidores/servo accionamientos están condicionamente a prueba de cortocircuito (EN 50178/VDE 0160). Después de un rearme, la función de los dispositivos internos de protección esta garantizada. Excepciones:

- Si una fuga a tierra o un cortocircuito a la salida ocurre a menudo puede producir un defecto en la unidad.
- Si se produce un cortocircuito durante un funcionamiento regenerativo (2º o 4º cuadrante, retroalimentado dentro del circuito intermedio) puede provocar un defecto en la unidad.

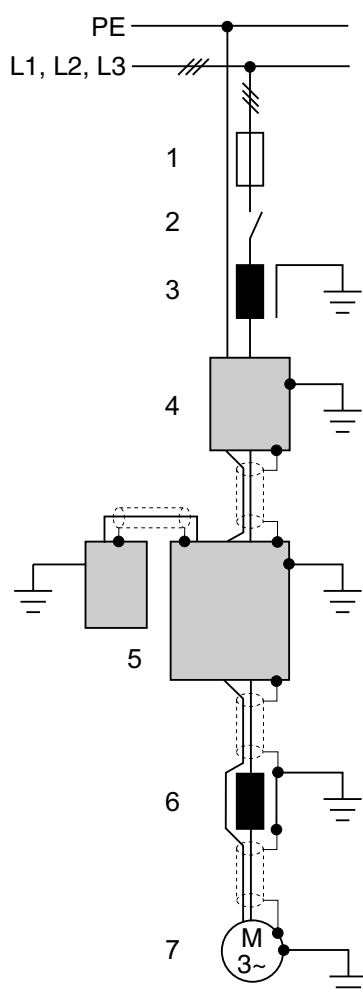
3. Fundamentos EMC

3.1 General

Un convertidor de frecuencia / servoaccionamiento es un equipo eléctrico para uso en instalaciones industriales. Estos aparatos no requieren placa de identificación de acuerdo con la directiva para EMC 89/336/EWG, ya que según lo expresado en esta directiva son aparatos que no se emplearan de forma independiente sino como componentes para su montaje por el fabricante de máquinas e instalaciones. La certificación del cumplimiento de los requerimientos de protección especificados en las directivas de EMC ha de ser provista por el instalador/usuario de la máquina/instalación. En caso de que se empleen los filtros de tensión contra interferencias dimensionados por KEB y de que se respeten las siguientes medidas y directivas de instalación se conseguirá por norma general que se cumpla con los valores límite.

El convertidor de frecuencia / servoaccionamiento de KEB está diseñado para su instalación en entornos de nivel 2 de acuerdo con el concepto definido en EN 61800-3 (Instalación provista de un transformador de alimentación propio). En caso de su instalación en entornos de nivel 1 (recintos domésticos e industriales conectados directamente a la red pública) es necesario tomar las medidas pertinentes.

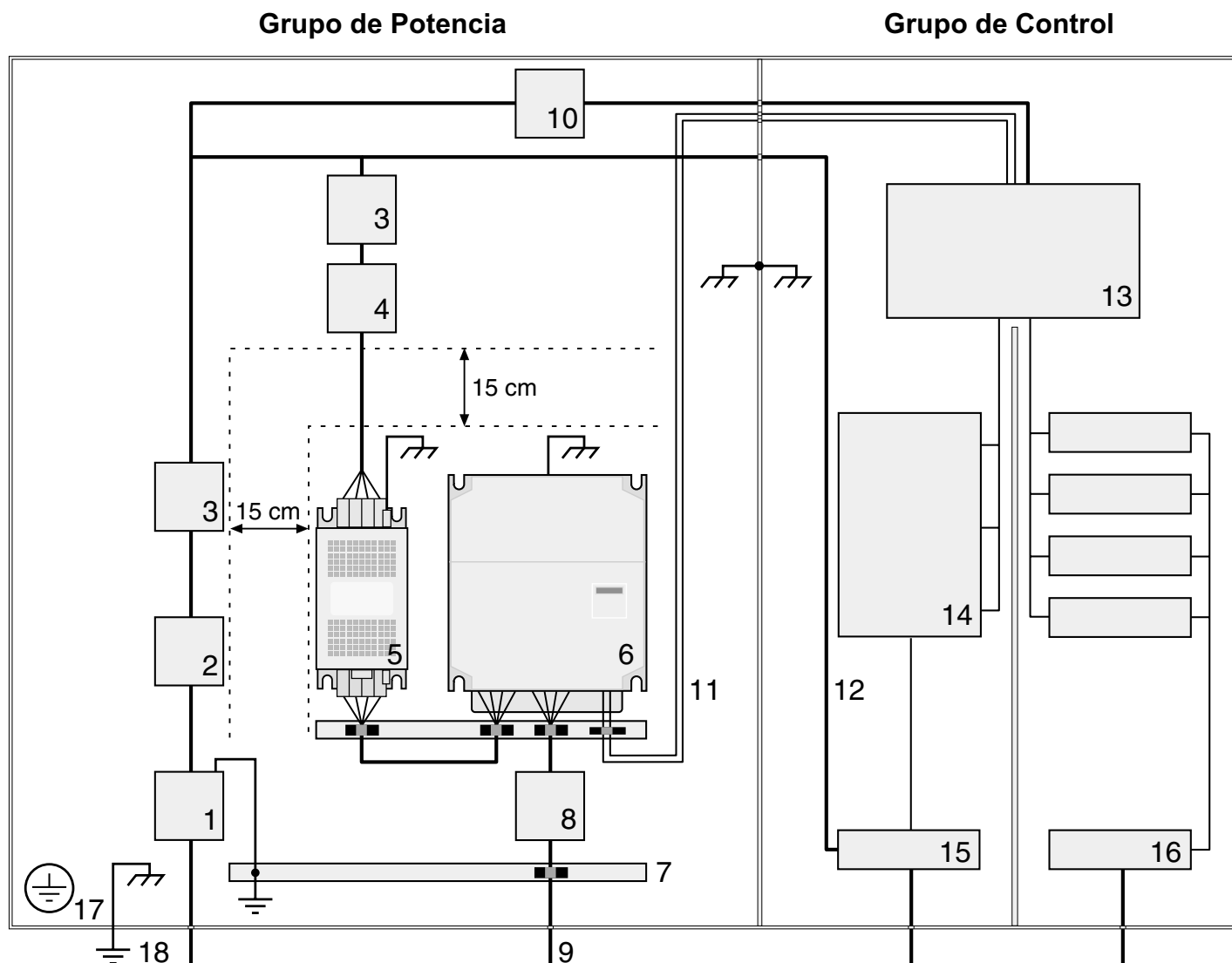
3.2 Instalación



- 1) Fusible principal
- 2) Protección principal
- 3) Reactancia de línea
- 4) Filtro supresor de interferencias (si no está ya instalado)
- 5) Convertidor con resistencia de frenado
- 6) Choque de motor o filtro de salida
- 7) Motor

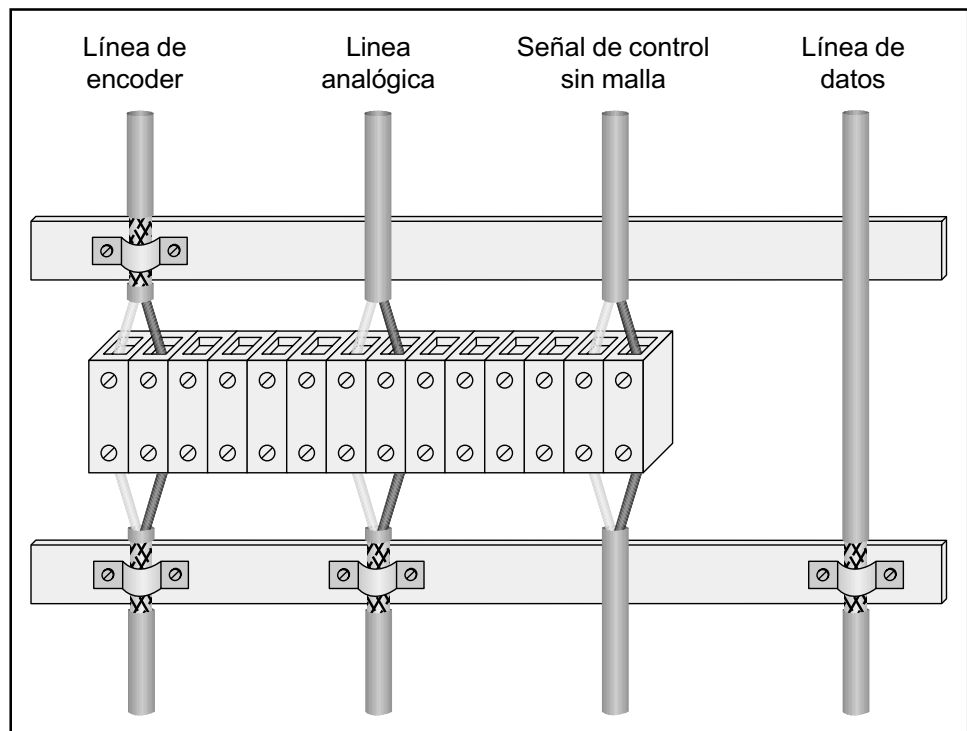
- Instale el armario o sistema funcional y correctamente.
- Para evitar interferencias entre señales debe aislar y separar al menos 15cm entre sí las siguientes líneas:
 - Líneas de red o líneas de alimentación.
 - Líneas de salida del convertidor / servoaccionamiento para la alimentación del motor.
 - Líneas de control y líneas de datos (líneas de señal, tensión < 48V)
- Para mantener las conexiones de alta frecuencia con baja resistencia, la conexión a tierra y blindaje, así como otras conexiones metálicas (ej. placa de montaje, unidades instaladas) deben ser instaladas sobre la superficie total del metal no aislado. Utilice conexión a tierra y líneas equipotenciales con una sección tan grande como sea posible (min. 10mm²) o use barra de tierra gruesa.
- Use sólo cable apantallado con cobre o malla estañada, ya que la malla de acero no es apropiada para altas frecuencias. Fije con abrazaderas la malla de apantallado al canal de cableado conectado a la masa general, o bien atornilladas a la carcasa metálica. No alargue las terminaciones de la malla (pigtailes) con otros hilos.
- Si utiliza filtros de supresión de interferencias externas deben ser instalados al menos 30 cm separados de la fuente de interferencias, y con una buena área de contacto a la superficie de instalación.
- Equipe siempre los elementos de contactos inductivos (contactores, relés etc.) con elementos de interferencia como varistores, elementos RC o diodos "damping".
- Todas las conexiones deben ser tan cortas y próximas a la tierra como sea posible. De lo contrario, las líneas flotantes sueltas trabajan como antenas pasivas y activas.
- Evite lazos de vuelta en todos los cables de conexión. Instale un hilo de Litzendrath no-asignado en ambos lados del conductor de protección.
- El circuito de corriente y retorno debe ser trenzado cuando las líneas no estén apantalladas para amortiguar perturbaciones.
- Más información se encuentra en la documentación técnica parte 2 / 3.

3.3 Instalación de un Armario Conforme EMC



- | | |
|---|--|
| 1. Alimentación | 10. Fuente de alimentación. |
| 2. Protección o interruptor general. | 11. Líneas de control. |
| 3. Cortacircuito general. | 12. BUS-CA |
| 4. Bobina de choque | 13. SPC / PC |
| 5. Filtro para interferencias de alta frecuencia. | 14. Cortacircuitos / PKZ |
| 6. Convertidor de frecuencia / servoaccionamiento | 15. 230V / 400V E/S |
| 7. Apantallado con abrazaderas. | 16. Lógica E/S |
| 8. Bobina de choque para la línea al motor / Filtro sinusoidal (Option) | 17. La plaqueta de montaje es el Neutro común (PE) |
| 9. Línea de alimentación al motor. | 18. Puesta a masa común con la toma de tierra del edificio |

3.5 Conexión de las Líneas de Control



Notas:

- Conecte el borne del apantallado de forma que haya una superficie de contacto con un punto sin lacado de la placa de montaje. Asegúrese que el apantallado no esté sometido a tracciones.
- Las mallas de las líneas de señal digital que no conducen a los terminales de conexión, deben ser instaladas en la barra de mallas a la entrada del armario y cerca del convertidor para disminuir la impedancia de la malla.
- Si las líneas de señal digital conducen a los terminales de conexión, la malla debe ser totalmente instalada rodeando al terminal.
- Si se usa una barra de mallas cerca del convertidor (distancia máx. 20 cm), entonces la malla no necesita instalarse en el convertidor.
- Si la malla se conecta a tierra con un único cargador, entonces las perturbaciones disminuyen un 70%.
- Los terminales metálicos tubulares son apropiados para una conexión de malla.
- Cuando use líneas de señal no apantalladas, deben siempre ser instaladas como pares trenzados con un circuito de ida y retorno.

4. Marca CE

Los convertidores de frecuencia y servo accionamientos marcados CE han sido desarrollados y fabricados de acuerdo a la normativa de Baja Tensión Directiva 73/23/EEC.

Los estándares aplicados figuran en la documentación técnica parte. 2.

5. Declaración de Fabricante

Una declaración de fabricante de acuerdo con 89/392 EEC puede ser suministrada por KEB si se solicita.

Hakemisto

1. Yleistä	53
1.1 Käsikirjan aiheet	53
2. Turvallisuus- ja asennusohjeet	54
2.1 Yleiset ohjeet	54
2.2 Käyttötarkoitus	54
2.3 Kuljetus, varastointi ja asennus	54
2.4 Asennusta koskevia ohjeita	55
2.5 Sähköinen liitäntä	55
2.6 Käyttöohjeet	58
3. EMC-perusteet	59
3.1 Yleistä	59
3.2 Asennus	59
3.3 EMC-määräysten mukainen keskus	60
3.4 Lisäohjeita	61
3.5 Ohjausjohtimien kytkentä	62
4. CE-merkintä	62
5. Valmistajan vakuutus	62
6. ! Turvatarran kiinnitys	123

1. Yleistä

1.1 Käsikirjan aiheet

Lue tämä käsikirja huolellisesti ennen taajuusmuuttajan/servon asennusta ja noudata erityisesti siinä annettuja huomautuksia ja ohjeita.

Tämä käsikirja sisältää:

- **turvallisuus- ja varoitusohjeet**
- **EMC-määräysten mukaiset asennusohjeet**
EMC-yhdenmukaisuuden aikaan saamiseksi
- **EU-direktiivin/CE-merkinnän selvityksen**
- **tarran**, joka kiinnitetään taajuusmuuttajaan/servo-ohjaimen

Tämä käyttöohje on oltava jokaisen käyttäjän saatavilla. Käyttäjän on tutustuttava siihen ennen laitteen käyttöä. Tämä koskee erityisesti seuraavilla turvallisuus- ja varoitusmerkinnöillä merkittyjen kohtien ymmärtämistä ja noudattamista.

Merkintöjen tarkoitus:

Vaara
Varoitus
Varoimenpide



Käytetään kun käyttäjän henki tai terveys on vaarassa tai omaisuudelle voi aiheutua huomattavaa vahinkoa.

Huomio,
noudatettava
ehdottomasti



Käytetään kun toimenpide on välttämätön turvallisen ja häiriöttömän toiminnan kannalta.

2. Turvallisuus- ja asennusohjeet

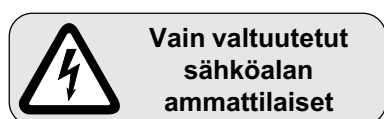
Tämän kappaleen huomautuksia täytyy ehdottomasti noudattaa seuraavista syistä:

- **Ihmisten ja koneiden turvallisuus**
- **Toiminta ja vika-alttius**
- **TÜV-hyväksyntä**
- **Takuuehdot**

2.1 Yleiset ohjeet



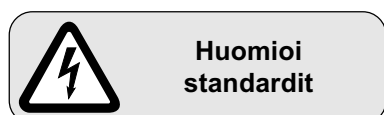
Taajuusmuuttajat/servokäytöt toimivat jännitteillä, jotka kosketettaessa voivat aiheuttaa hengenvaarallisen sähköiskun. Laitteessa voi olla jännitteisiä, eristämättömiä ja liikuteltavia osia sekä kuumia pintoja. Tarvittavien koteloiden luvaton poisto, väärä käyttö tai virheellinen asennus voi aiheuttaa tapaturmavaaran tai aineellista vahinkoa.



Kaikki työt kuljetuksesta asennukseen, käyttöönoton ja huollon saa suorittaa vain ammattitaitoinen henkilökunta (IEC 364 ja/tai CENELEC HD 384 ja DIN VDE 0100, huomioi myös kansallinen tapaturmalainsäädäntö). Tässä käsikirjassa ammattitaitoisella henkilökunnalla tarkoitetaan henkilöitä:

- jotka kykenevät tunnistamaan ja määrittelemään mahdolliset vaarat teknisen koulutuksensa ja kokemuksensa perusteella
- jotka tuntevat voimassa olevat määräykset ja jotka ovat saaneet tehonsiirtoalaa koskevan opastuksen (DIN VDE 0100, EN 50178, EN 60204 sekä voimassa olevat alueelliset määräykset).

2.2 Käyttötarkoitus



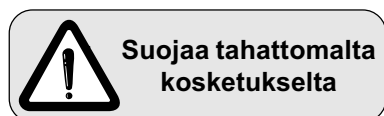
Taajuusmuuttajat/servokäytöt ovat komponentteja, jotka on tarkoitettu asennettaviksi sähköisiin järjestelmiin tai koneisiin. Niitä käytetään poikkeuksetta kolmivaiheisten asynkronimoottorien ja kestopagneettimoottorien portaattomaan nopeuden säätöön. Käyttö muiden sähkölaitteiden yhteydessä on luvaton ja voi johtaa laitteen vaurioitumiseen.

Taajuusmuuttajan/servokäytön käyttöönotto on kiellettyä kunnes on selvitetty, onko järjestelmä tai kone VNP 1410/93:n (89/392/EEC (konedirektiivi) sekä EMC-direktiivin (89/336/EEC) mukainen (huom. EN 60204).

Taajuusmuuttajat/servokäytöt täyttävät pienjännitedirektiivin 73/231/EEC vaatimukset. Samoin on huomioitu harmonisoidut standardit EN 50178 yhdessä EN 60439-1 ja EN 60146 kanssa.

Tämän tuotteen saatavuus on rajoitettu IEC 61800-3 mukaisesti. Laite saattaa asuinalueella aiheuttaa toimintahäiriötä vastaanottimiin. Käyttäjän on tässä tapauksessa suoritettava tarpeelliset toimenpiteet häiröiden estämiseksi.

2.3 Kuljetus, varastointi ja asennus



Taajuusmuuttajat/servot on suojattava ylimääräisiltä rasituksilta. Varsinkaan kuljetuksen ja käsittelyn aikana komponentit eivät saa taipua eivätkä eristysväliä muuttua. Nämä yksiköt sisältävät sähköstaattisille varauksille arkoja komponentteja, jotka voivat väärin käsittelyinä vaurioitua. Vältä tästä syystä koskemasta sähköisiin komponentteihin. Yksikköä ei saa käyttää, jos sähkö- tai elektroniikka komponenteissa on mekaanisia vikoja, sillä vaadittujen standardien täytyminen ei enää ole varmaa. Varmistu asennuksen aikana, että minimietäisyydet ja jäähdytys ovat riittäviä. Ilmastolliset olosuhteet on huomioitava EN 50178 mukaisesti.

2.4 Asennusta koskevia ohjeita

- Taajuusmuuttajat/servot on asennettava kiinteästi ja maadoitettava.
- Sijoituksessa on varmistettava, että vähimmäisetäisyydet ympäristön kohteisiin eivät ylitä. (ks. Tekniset dokumentit, Kytkenäkaappien asennus, osa 2)
- Telineeseen asennettavat laitteet on tarkoitettu pystysuoraan asennukseen ja ne voidaan sijoittaa päällekkäin. Edessä oleviin elementteihin tulee säilyttää vähintään 50 mm etäisyys. On varmistettava, että jäähditys on riittävä.
- Säädöllä varustetuissa järjestelmissä saa moottorin ja anturin kaapeleina käyttää vain alkuperäisiä KEB-kaapeleita.
- Laitteeseen ei saa päästä sumua tai vettä.
- Pölyn tunkeutumista laitteeseen tulee välttää. Kun laite asennetaan pölytiiviseen koteloon on varmistettava, että lämmönpoisto on riittävä.
- Taajuusmuuttajaa/servokäyttöä ei saa käyttää räjähdysuojautuissa tiloissa! Räjähdysuojautuissa tiloissa on taajuusmuuttaja/servokäyttö asennettava vastaavaan koteloon paikallisten määräysten mukaisesti.
- Taajuusmuuttajat/servokäyttö on suojattava sähköä johtavia ja syövyttäviä kaasuja ja nesteitä vastaan.

2.5 Sähköinen liitäntä



Huomaa kondensaattorin purkautumisaika

Ennen asennus- ja liitäntätöitä tulee laite kytkeä jännitteettömäksi ja varmistaa. Taajuusmuuttajan päältä pois kytkemisen jälkeen välipiirin kondensaattoreissa on vielä jonkin aikaa korkea jännite. Työt laitteella voidaan aloittaa 5 min. kuluttua sen päältä pois kytkemisen jälkeen.



Turvallinen erotus

Ohjausriviliitäntöjen sekä anturin tulokohtien liitännöissä on turvallinen EN 50178 mukainen erotus. Laitteistojen tai koneiden asentajan on varmistettava, että olemassa olevassa tai uutena johdotettavassa virtapiirissä, jossa on turvallinen erotus, noudatetaan EN-vaatimuksia.



Ohjausjohtimet

Niissä taajuusmuuttajissa, joita ei turvallisesti eroteta syöttöpiiristä (EN 50178), edellytetään kaikkien ohjauspiirien kytkennöissä muita suojustoimenpiteitä (esim. kaksoiseristys tai suojaus, maadoitus ja eristys). Lisätietoa löydät käsikirjan osasta 3.



Jännite maata vastaan

Taajuusmuuttajan saa kytkeä ainoastaan symmetriseen verkkoon, jonka maksimi vaihejännite (L1, L2, L3) maata vastaan (N/PE) on 300 V. Tämän arvon ylittävissä verkoissa on käytettävä erotusmuuntajaa! Muutoin laite voi vaurioitua.



Maadoitettu ulkojohdin

Taajuusmuuttaja/servokäyttö voidaan liittää seuraavin rajoituksin verkkoihin, joissa ulkojohdin on maadoitettu (esim. deltaverkot):

- Ohjausta ei enää pidetä ”turvallisesti erotettuna virtapiirinä”, siksi on suoritettava muita turvatoimenpiteitä. (ks. ”Ohjausjohtimien liitäntä”)
- Suurin sallittu jännite vaihe/maa ei tässä verkkomuodossa missään tapauksessa ylittä 500 V



Vain kiinteään kytkentään

Taajuusmuuttajat/servokäytöt on tarkoitettu vain kiinteään liitäntään, koska erityisesti EMC-suotimia käytettäessä esiintyy > 3,5 mA purkausvirtoja. Sen vuoksi on EN 50178 mukaan käytettävä suojajohdinta, jonka halkaisija on vähintään 10 mm² (kuparia) tai asennettava toinen maadoitusjohdin. Maadoita säteittäisesti lyhintä tietä käyttäen päämaadoitukseen (vältä maadoitus-virtoja).



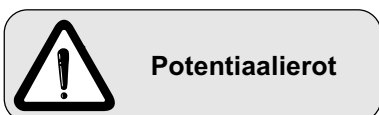
Jännitehuiput

Käytettäessä IGBT-taajuusmuuttajia voi lähtöasteen hakkuritoiminnasta johtuen moottorille tulla suuria jännitehuippuja, jotka voivat vaarantaa moottorin eristyksen. Huomioi tämä käyttäessäsi 15 m pidempiä moottorikaapeleita tai suurtaajuusmoottoreita. Tällöin voi moottorin suojata moottorikuristimilla, du/dt- suotimella tai siniaaltosuotimella.



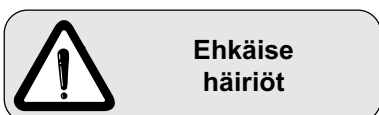
Eristystasomittaus

Tehtäessä DIN VDE 0100/osa 620 mukainen eristystason mittaus on laite irroitettava verkosta tehpuolijohteiden varioitumisvaaran vuoksi. Tämä on standardin mukaan sallittu, sillä kaikki taajuusmuuttajat käyvät läpi korkeajännitetestin KEB:n lopputarkastuksessa EN 50178 mukaisesti.



Potentiaalierot

Kun laitteen yhteydessä käytetään erottamattomilla tuloilla/lähdöillä varustettuja komponentteja on välttämätöntä huolehtia siitä, että kytkettävien komponenttien ja yksikön välillä ei ole potentiaalieroja. Ohjeen noudattamatta jättäminen voi johtaa tasausvirroista johtuvaan komponenttien vaurioitumiseen.



Ehkäise häiriöt

Taajuusmuuttajan turvallinen ja huoleton käyttö on varmaa vain silloin, kun alla olevia kytkentäohjeita noudatetaan tarkasti. Ohjeista poikkeaminen voi yksittäisissä tapauksissa johtaa virhetoimintoihin tai laitteen vaurioitumiseen.

- Tarkista verkkojännite ja moottorin nimellisjännite.
- Verkon ja moottorin johtimia ei saa sekoittaa toisiinsa.
- Asenna tehokaapelit erilleen ohjauskaapeleista (> 15 cm).
- Käytä suojattuja/kierrettyjä ohjauskaapeleita. Kytke suojavaippa PE-liittimeen vain taajuusmuuttajassa.
- Käytä ainoastaan laitteen digitaali- ja analogiatuloille sopivia komponentteja ja varmista niiden koskettimien soveltuvuus erittäin pienille jännitteille.
- Varmista että taajuusmuuttaja sekä moottori ovat hyvin maadoitetut. Maadoita moottorikaapelin suojavaippa molemmista päistään mahdollisuuksien mukaan suurelta pinta-alalta.
- Kytke jarruksikkö/jarruvastus suojatulla tai kierretyllä kaapelilla (maadoita suojavaippa molemmista päistään)
- Maadoita keskus tai järjestelmä säteittäisesti lyhintä tietä päämaadoitukseen (vältä maadoitusvirtoja).

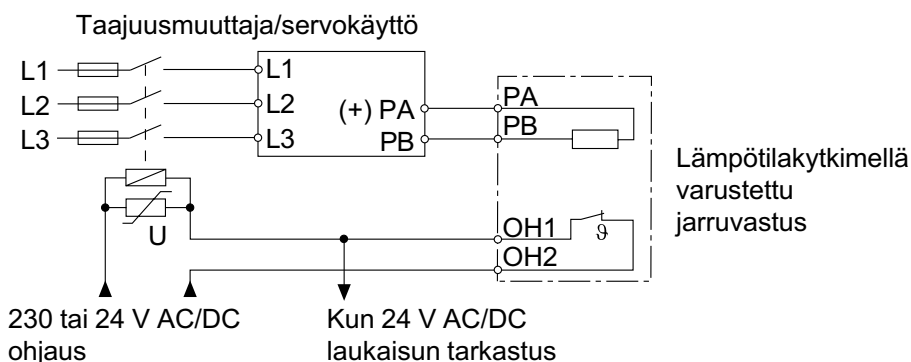


Palovaara

Jotta jarruvastus ei ylikuormitu, on lämpötilakytkimen jarruvastusta ehdottomasti valvottava. Sen vuoksi tunnistin kytketään T1:een (OH) ja T2:een (OH) osan 2 ohjeiden mukaisesti. Kun jarrutransistorissa on vika, tämä toimenpide ei kuitenkaan anna suojaa syntyvää suurta ylikuormitusta ja palovaaraa vastaan. Tämä vaara voidaan estää näin kytkemällä verkkojännite pois päältä (katso kuvaa).

Ylikuormitukseen voi olla seuraavia syitä:

- liian lyhyet kuormitustasot tai liian pitkä päällekytkentäaika
- jarruvastuksen väärä mitoitus
- tulojännite liian suuri
- taajuusmuuttajassa tai jarrumoduulissa jarrutransistorin vika





RCD
Vikavirta-
suojakytkin

Jos järjestelmän on oltava *turvallinen*, täytyy taajuusmuuttajien yhteydessä käyttää seuraavaa suojausta EN 50178 mukaan:

- 1-vaiheinen taajuusmuuttaja: RCD tyyppi A (pulssivirran tunnistava) tai tyyppi B (tasa - ja vaihtovirran tunnistava) vikavirtasuojauskytkin VDE 0664 mukaisia.
- 3-vaiheinen taajuusmuuttaja (B6 siltakytketty tasasuuntaaja): RCMA erotuksella (ensisijainen suositus) tai RCD tyyppi B (tasa - ja vaihtovirran tunnistava) vikavirtasuojauskytkin

RCD:n laukaisuvirran tulisi olla 300 mA tai suurempi, jotta vältetään kondensaattoreiden purkausvirran (noin 200 mA) aiheuttamilta laukaisuilta.

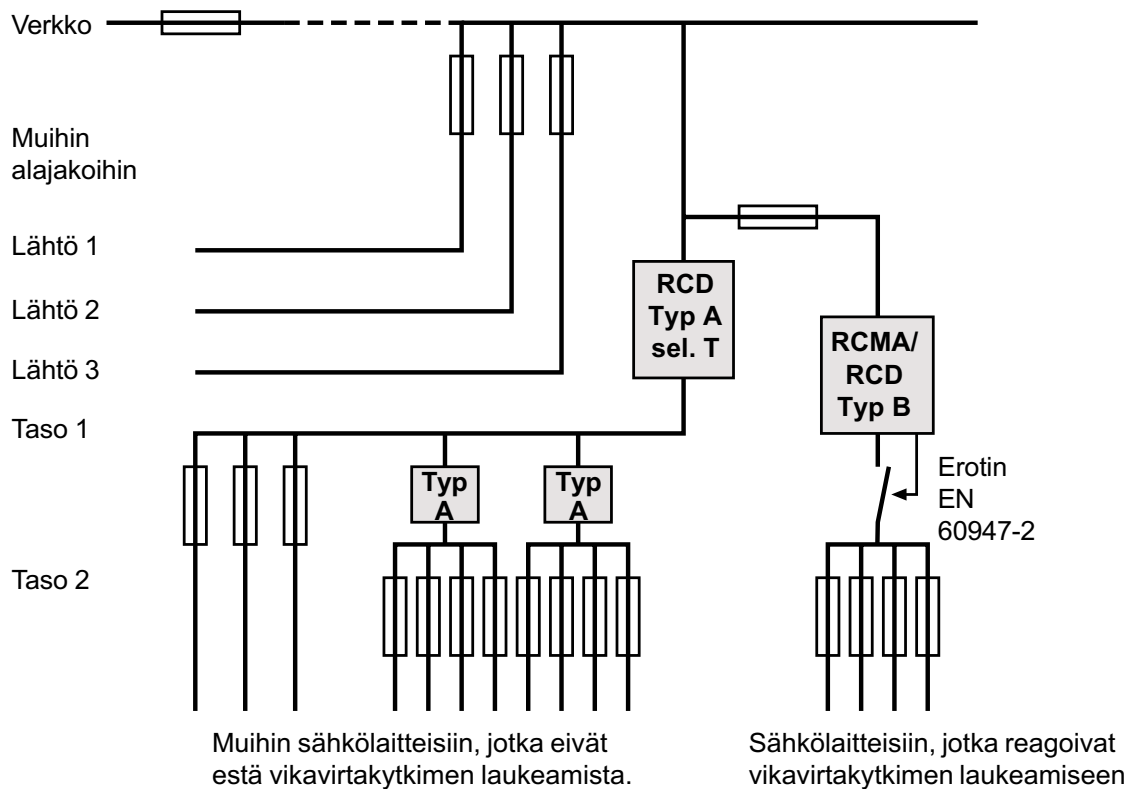
Riippuen kuormasta, moottorikaapeleiden pituudesta ja käytetyistä häiriösuotimista myös huomattavasti suurempia vuotovirtoja voi esiintyä.

Asennuksessa tulee noudattaa valmistajan kytkentäohjeita ja voimassa olevia paikallisia määräyksiä.

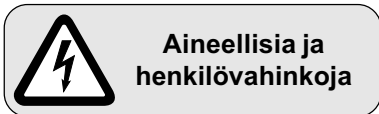
Verkon rakenteesta riippuen (TN, IT, TT) ovat lisäsuojatoimenpiteet DIN VDE 0100 osan 410 (osa 4; luku 41) mukaan tarpeen. Esimerkiksi TN-verkoissa tämä suojaus toteutetaan ylivirtasuojuilla ja IT-verkoissa pulssikoodausmenetelmään perustuvalla eristysvalvonnalla. Kaikissa verkkotyypeissä voidaan käyttää suojaerotusta mikäli tarvittavat tehot ja kaapelipituudet sen sallivat.

Asennuksen suorittajan on osoitettava yhteensopivuus ennen taajuusmuuttajan asentamista!

Pienjännitteen jaon virtapiirikaavio (suojaelementtien periaate)



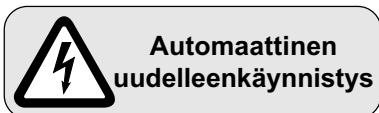
2.6 Käyttöohjeet



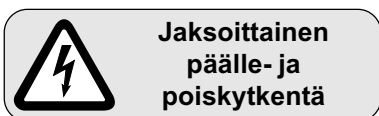
Ennen käyttöönottoa on tarkastettava liittimien ja kierreliitäntöjen kiinnitys sekä asetettava suojat takaisin paikalleen.

Jotta taajuusmuuttaja/servokäyttö ei vaurioidu ja jotta näin aiheutuvat aineelliset ja henkilövahingot vältetään, on noudatettava seuraavia ohjeita:

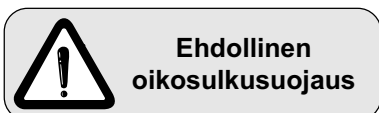
- Jännitteensyötön ja taajuusmuuttajan/servokäytön välille on asennettava tehonkatkaisin, jotta laitteen itsenäinen poiskytketyminen on mahdollista.
- Erilliskäytöissä on kytketyminen moottorin ja taajuusmuuttajan /servokäytön välillä käytön aikana kiellettyä, koska se saattaa laukaista laitteen suojamekanismit. Mikäli kytketymistä ei voida estää, on sovittava suojoimenpiteistä KEB:in kanssa. Monimoottorisissa käyttökoneistoissa on kytkentä päälle ja pois päältä sallittua silloin, kun vähintään yksi moottori käy kytkennän aikana. Taajuusmuuttaja /servokäyttö on mitoitettava syntyville käynnistysvirroille.
- Mikäli moottori käy vielä taajuusmuuttajan/servokäytön uudelleen käynnistykseen (verkko päälle) yhteydessä (esim. suurien vauhtimassojen vuoksi), täytyy toiminnon Kierrosnopeuden haku tai DC-jarrutus olla aktivoituna.
- Kun kytketään moottorin ja taajuusmuuttajan/servokäytön välillä, on toiminnon Kierrosnopeuden haku oltava aktivoituna. Toiminnon saa käynnistää vasta moottorinsuojuksen sulkemisen jälkeen.
- Kun taajuusmuuttajan/servokäytön ohjelmointia (tehdassäädöstä poikkeavasti) on muutettu, on ohjelmointi tarkastettava vielä kerran ennen käyttöönottoa. **! Väärät säännöt voivat johtaa siihen, että käyttömoottori ei toimi halutulla tavalla.**
- Mikäli taajuusmuuttajassa/servokäytössä esiintyy toimintahäiriöitä tai vikaa, vaikka liitäntä- ja käyttöohjeita on noudatettu, voi siitä aiheutua määrittelemättömiä käyttötiloja. Ohjelmiston mukaisien suojoimintojen kuten esim. pääkytkimen toiminnan aktivoiminen, jarrun oikea kytkentä tai oikea reaktio ohjearvoihin ei siten ole varmaa.
- Laitteiston suojaaminen ainoastaan ohjelmiston suojoiminnoilla ei riitä, on käytettävä välttämättä ulkopuolisia, taajuusmuuttajasta /servokäytöstä riippumattomia suojoilaitteita.



Taajuusmuuttajien/servokäyttöjen arvot voidaan säätää mallista riippuen siten, että ne voivat häiriön jälkeen (esim. jännitekatkos) käynnistyä uudelleen automaattisesti. Siksi järjestelmät pitää varustaa valvovilla ja suojaavilla lisälaitteilla (noudattaen voimassa olevia turvalaitemääräyksiä ja tapaturmalainsäädäntöä).



Käyttötavoilla, jotka vaativat taajuusmuuttajan/servokäytön jaksoittaisen pois- ja päällekytkennän, on poiskytkentäajan kestettävä vähintään 5 min. Ota yhteys KEB:iin, mikäli lyhyemmät tahtiajat ovat tarpeen.



Taajuusmuuttajat/servokäytöt ovat tietyillä ehdoilla oikosulkusuojatut (EN 50178). Oikosulkusuojaus on varmaa sisäisten suojoimintojen asetuksen jälkeen. Poikkeukset:

- Jos lähdössä tapahtuu usein maa- tai oikosulku voi tämä johtaa laitteen vaurioitumiseen.
- Jos oikosulku tapahtuu moottorin toimiessa generaattorina (2. tai 4. kvadrantti, energian takaisinsyöttö välijännitepiiriin) voi laite vaurioitua.

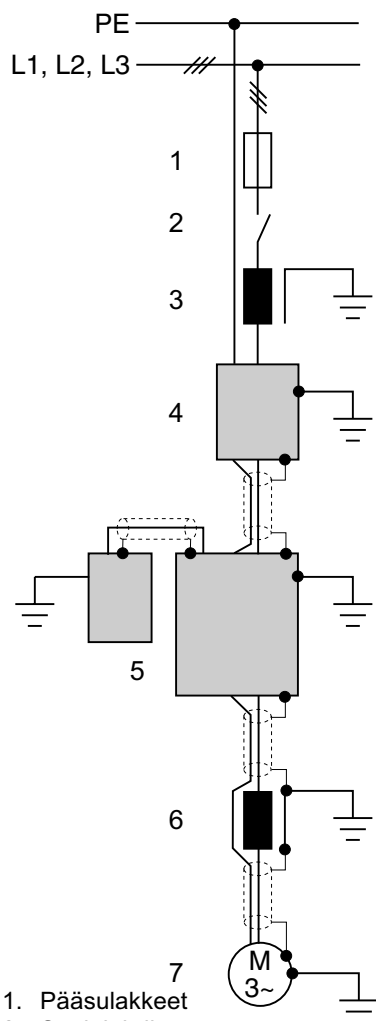
3. EMC-perusteet

3.1 Yleistä

Taajuusmuuttajat/servokäytöt ovat sähkölaitteita, jotka on tarkoitettu käytettäväksi teollisissa ja kaupallisissa laitteistoissa. EMC-direktiivin 89/336/EEC mukaan näitä laitteita ei ole tunnusmerkittävä, sillä ne ovat EMC-direktiivin mukaisia rakenneosia, joita asiantuntevat valmistajat käyttävät koneidensa ja laitteistojensa osana eikä niitä voi käyttää erillään. Koneen/laitteiston asentajan/käyttäjän on todistettava EMC-direktiivin vaatimien suojatoimenpiteiden noudattaminen. Kun käytetään KEB:in mittaamia häiriösuotimia ja noudatetaan seuraavia toimenpiteitä ja asennusohjeita, on annettujen raja-arvojen noudattaminen tavallisesti varmaa.

KEB taajuusmuuttaja/servokäyttö on tarkoitettu käytettäväksi EN 61800-3:n mukaisessa toisenluokan ympäristössä (laitteisto, jossa on oma syöttövirtamuunnaja). Käyttö ensimmäisen luokan ympäristössä (asuin- ja liikealueella yleiseen pienjänniteverkkoon liitettynä) vaatii lisää suojatoimenpiteitä!

3.2 Asennus



1. Pääsulakkeet
2. Suojajohdin
3. Verkkokuristin
4. Häiriösuodin
(jos ei sisälly laitteeseen)
5. Taajuusmuuttaja ja jarruvastus
6. Moottorikuristin tai lähtösuodin
7. Moottori

☑ Asenna keskus tai järjestelmä tarkoituksenmukaisesti ja huolellisesti.

☑ Häiriökytkentöjen välttämiseksi on

- verkko-/virtajohdot
- taajuusmuuttajien/servo-ohjaimien moottorijohtimet
- ohjaus- ja tietojohtimet (pienjännitetaso < 48 V)

irrotettava ja asennettava vähintään 15 cm:n etäisyydelle toisistaan.

☑ Matalavastuksisten suurtaajuusliitäntöjen aikaan saamiseksi ovat maadoitukset ja suojaukset sekä kaikki muut galvaaniset liitännät (esim. asennusalusta, asennetut yksiköt) asennettava koko pinta-alaltaan eristämättömään pohjalevyyn. Maadoituksissa ja potentiaalitasauksissa on käytettävä mahdollisimman suuripoikkipinta-alaisia (väh. 10 mm²) johdinta tai paksuja maadoitusliuskoja.

☑ Käytä ainoastaan suojattuja kaapeleita, joiden vaippa on kuparia tai tinattua kuparia, sillä teräsvaippa ei sovellu suurille taajuusalueille. Suojavaippa on asennettava aina kiinnittimin tasauskiskoihin ja johdettava metallisella ruuvi kiinnityksellä kotelon seinämän läpi. Suojavaipan reunaa (sian separot) ei saa pidentää yksittäisillä säikeillä!

☑ Ulkopuoliset häiriösuotimet saa asentaa mahdollisimman suurelta pinta-alalta asennusalustaan kiinnitettynä enintään 30 cm:n etäisyydelle häiriölähteestä.

☑ Varusta aina kelat (kontaktorit, releet jne.) häiriöpoistoelementeillä kuten varistoreilla, RC-piireillä tai sammutusdiodeilla.

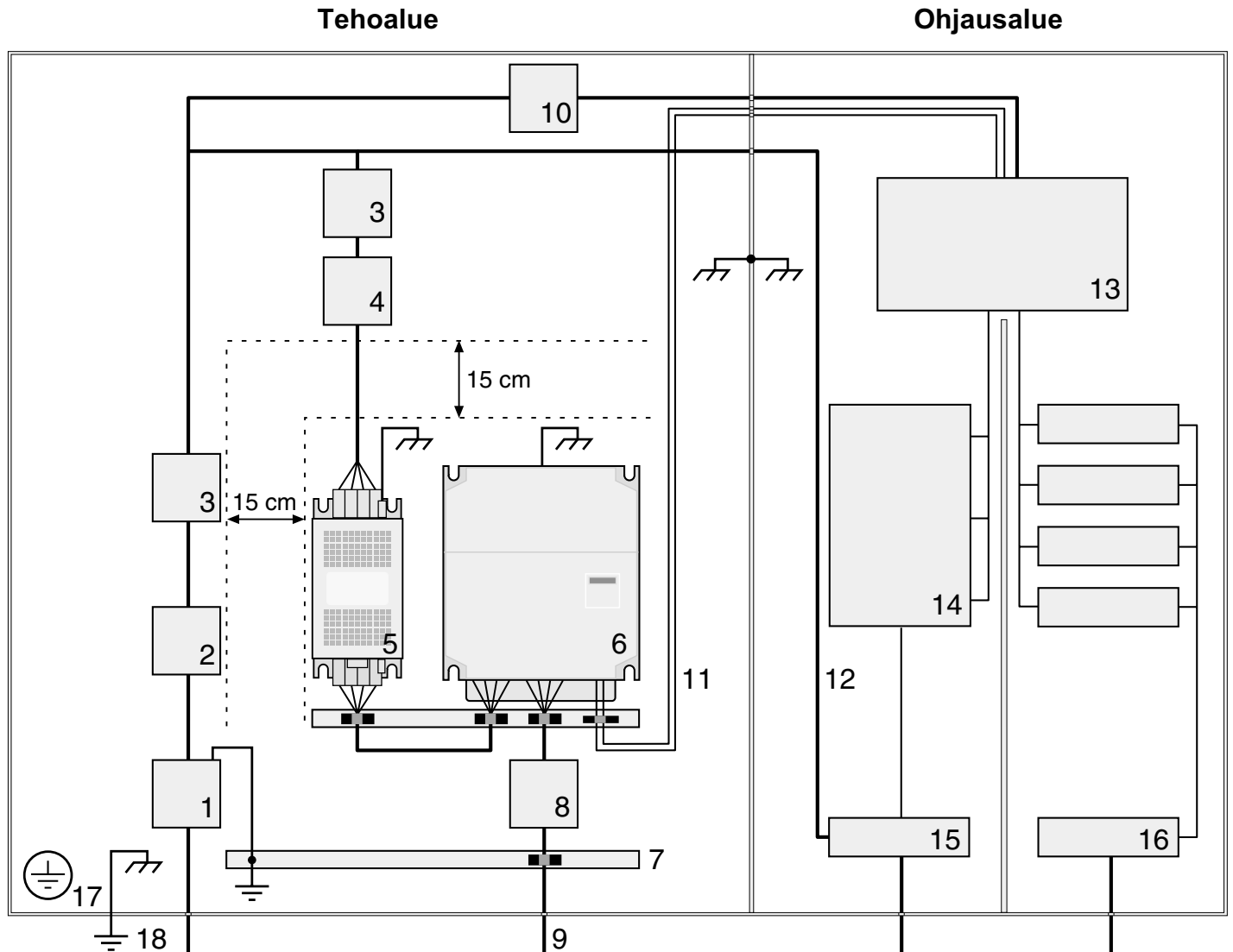
☑ Kaikki liitännät tulee pitää mahdollisimman lyhyinä ja mahdollisimman lähellä maapotentiaalia, sillä erillään riippuvat johtimet toimivat antennina.

☑ Lyhennä kaikki kaapelit sopivan pituisiksi. Kytke käyttämättömät johtimet molemmista päistään suojajohtimeen.

☑ Suojavaipattomissa kaapeleissa meno- ja paluujohtimien tulee olla kierrettyjä pareja symmetristen häiriöiden vaimentamiseksi.

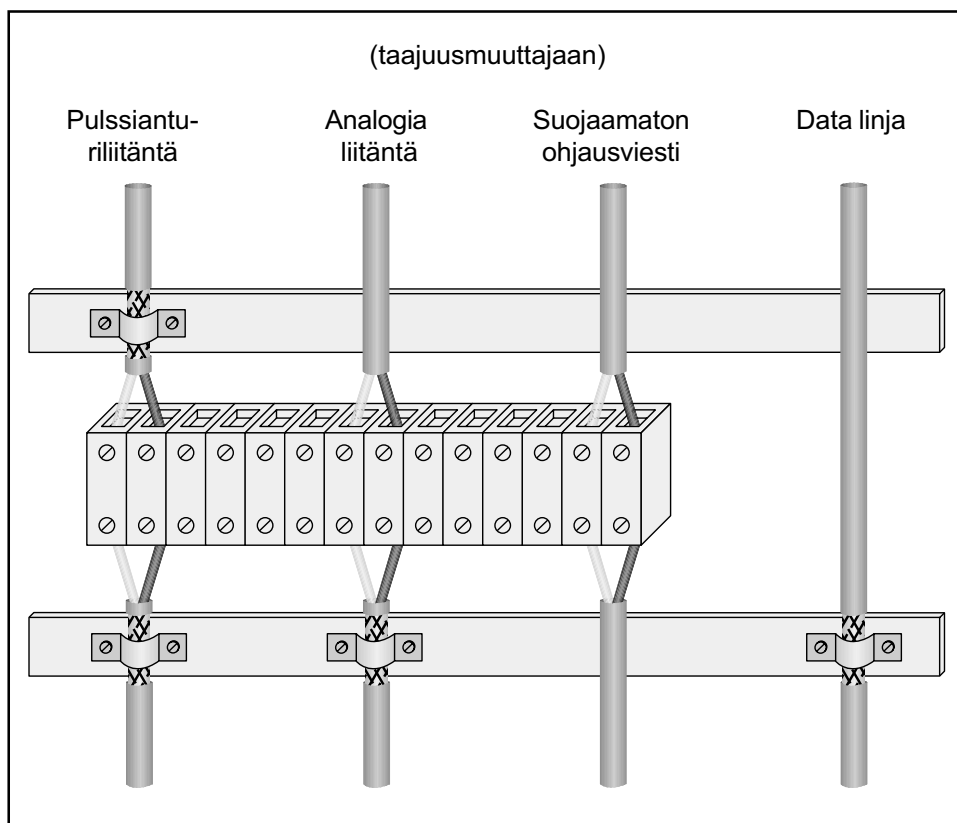
☑ Lisätietoa löydät käsikirjan osasta 2/3.

3.3 EMC-määräysten mukainen keskus



- | | |
|--|--|
| 1. Verkon sisääntulo | 10. Verkko-osa |
| 2. Verkkokontaktori tai pääkytkin | 11. Ohjausjohtimet |
| 3. Verkkovarmistus | 12. AC-BUS |
| 4. Verkkokuristin | 13. SPS/PC |
| 5. Häiriösuodin | 14. Rele/PKZ |
| 6. Taajuusmuuttaja/servokäyttö | 15. 230 V/400 V I/O |
| 7. Suojavaippa ja kiinnittimet | 16. Logiikka I/O |
| 8. Moottorikuristin/siniaaltosuodin (valintaoptio) | 17. Asennusalausta on yhteinen nollapiste (PE) |
| 9. Moottorin syöttöjohto | 18. Potentiaalitasaus rakennusmaadoituksella |

3.5 Ohjausjohtimien kytkentä



Huomautuksia:

- Suojakisko liitetään pintaa pitkin asennusalustaan, josta on poistettu maali eikä sitä käytetä vedonestimenä.
- Riviliittimien ohi johdotetta vien digitaalinen signaali johtojen suojavaipat on maadoitettava keskukseen tullessa ja taajuusmuuttajan läheisyydessä. Näin pienennetään suojavaipan impedanssia.
- Riviliittimien kautta johdettavien digitaalisen signaalijohtojen suojavaipat on huolellisesti maadoitettava sekä ennen että jälkeen liittimien.
- Jos maadoitusrima on lähellä taajuusmuuttajaa (enint. 20 cm) ei suojavaippaa tarvitse enää kytkeä taajuusmuuttajaan.
- Jos suojavaipan maadoitus on tehty pistemäisenä, häiriön vaimennus heikkenee 70 %.
- Metalliset putkikiinnikkeet soveltuvat suojavaipan kytkentään.
- Suojaamattomina signaalijohtimina tulee käyttää kierrettyjä pareja.

4. CE-merkintä

CE-merkinnällä varustetut taajuusmuuttajat ja servokäytöt on valmistettu pienjännitedirektiivin 73/23/EEC määräysten kanssa yhteensopiviksi. Sovelletujen standardien luettelo on käsikirjan osassa 2.

5. Valmistajan vakuutus

KEB voi pyydettyä toimittaa 89/392/EEC mukaisen valmistajan vaatimuksen mukaisuusvakuutuksen.

Índice

1. Introdução	63
1.1 Acerca deste folheto	63
2. Instruções de segurança e de operação	64
2.1 Indicações gerais	64
2.2 Utilização adequada	64
2.3 Transporte, depósito e instalação	64
2.4 Montagem	65
2.5 Ligação eléctrica	65
2.6 Instruções de operação	68
3. Fundamentos sobre CEM	69
3.1 Generalidades	69
3.2 Instalação	69
3.3 Montagem de um armário de distribuição de acordo com as normas de CEM	70
3.4 Esclarecimentos	71
3.5 Ligação de cabos de comando	72
4. Símbolo CE	72
5. Declaração do fabricante	72
6. ! Colocar os autocolantes de segurança	123

1. Introdução

1.1 Acerca deste folheto

Antes de proceder à instalação do conversor de frequências / do servo, leia cuidadosamente este folheto e siga rigorosamente as indicações e propostas apresentadas.

Este folheto inclui

- **instruções de segurança e indicações de aviso** a seguir,
- **instalação em concordância com a CEM** para que se atinja a conformidade da CEM
- **esclarecimento das Directivas comunitárias e símbolo CE,**
- **autocolantes** a colocar no conversor de frequências / no servoactuador

Este folheto deve ser distribuído a todos os utilizadores do aparelho. O operador deve familiarizar-se primeiro com o aparelho antes de efectuar qualquer tarefa com ele. Isto abrange em particular o conhecimento e consideração das instruções de segurança e das indicações de aviso.

Os símbolos utilizados têm os seguintes significados:

**Perigo
Aviso
Cuidado**



É utilizado em caso de perigo de morte ou em situações de perigo para o operador bem como em situações que podem levar ao surgimento de danos materiais consideráveis.

**Atenção,
observar
incondicional**



É utilizado quando é necessário tomar medidas para um funcionamento seguro e sem problemas.

2. Instruções de segurança e de operação

As instruções e indicações descritas neste capítulo devem ser incondicionalmente observadas pelas seguintes razões:

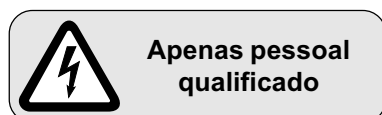
- **segurança do pessoal e da máquina,**
- **funcionamento e risco de avaria**
- **aceitação pela TUV e certificados**
- **garantia**

2.1 Indicações gerais



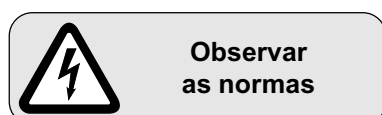
Conversores de frequências/servoactuadores funcionam alimentados por tensões, que ao serem tocadas podem provocar descargas mortíferas. Durante o funcionamento do aparelho, e dependendo do seu tipo de protecção, é possível que hajam partes condutoras de corrente, partes não protegidas, em certos casos também partes móveis, bem como superfícies quentes.

Ao remover tampas e coberturas necessárias, bem como ao utilizar o aparelho para fins para os quais não foi concebido, instalação e operação incorrectas, podem levar a ferimentos graves ou danos materiais.



Todos os trabalhos relativos ao transporte, instalação e ligação do aparelho, bem como trabalhos de reparação e manutenção somente devem ser realizados por pessoal técnico qualificado (observe as normas e regulamentos IEC 364 e CENELEC HD 384 e relatório IEC 664, bem como regulamentos nacionais de prevenção de acidentes). Neste folheto entende-se como pessoal técnico qualificado, todo aquele que, devido à sua formação profissional e experiência, conhecimento das normas aplicadas bem como conhecimento nesta área da técnica de accionamento, possa avaliar as tarefas e reconhecer os possíveis perigos (VDE 0100, EN 50178, EN 60204 bem como as regulamentações locais vigentes).

2.2 Utilização adequada

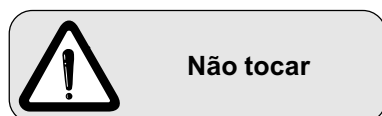


Conversores de frequências/servoactuadores são componentes motrizes concebidos para serem instalados em máquinas ou equipamentos eléctricos. Eles predestinam-se exclusivamente para regular e comandar continuamente o número de rotações de motores assíncronos de corrente alterna trifásica/motores de ímans permanentes. O funcionamento de outros aparelhos eléctricos não é permitido e pode levar à sua destruição.

Os conversores de frequências/servoaccionamentos não podem ser colocados em funcionamento (i.e. de acordo com os para que foi concebido) até ser confirmado que o equipamento ou a máquina onde os componentes estão instalados está em concordância com as designações da Directiva Comunitária 89/392/CEE (Directiva das máquinas) e da Directiva da CEM (89/336/CEE) (observe EN60204).

Os conversores de frequências/servoaccionamentos satisfazem os requisitos da Directiva de máquinas de baixa-tensão 73/231/CEE. São aplicadas as normas harmonizadas da série EN 50178 em conjunto com as normas EN 60439-1 e EN 60146.

2.3 Transporte, depósito e instalação



Os conversores/servos devem ser protegidos contra esforços não permitidos. Em particular, não devem ser dobrados nenhuns elementos componentes nem serem alteradas as distâncias de isolamento durante o seu transporte e manutenção. Os aparelhos possuem componentes que podem sofrer cargas electroestáticas provocadas por um manuseamento incorrecto e que podem levar à sua destruição. Deve-se evitar o contacto com os componentes e contactos electrónicos. O aparelho não deve ser colocado a funcionar se existirem irregularidades mecânicas nos componentes eléctricos e electrónicos, pois neste caso não é mais garantido o seguimento das normas aplicadas.

Ao montar os aparelhos, certifique-se que são deixadas distâncias mínimas e que haja uma ventilação suficiente. Mantenha as condições ambientais segundo a norma EN 50178.

2.4 Montagem

- Instale os conversores de frequência ou os servoaccionamentos de forma fixa e ligue-os à terra.
- Ao instalar, observe as distâncias mínimas em relação aos elementos circundantes (ver Montagem do armário de distribuição, na documentação técnica, parte 2)
- Os aparelhos de bastidor devem ser montados na vertical e podem alinhar-se em filas. Mantenha uma distância mínima de 50 mm em relação aos elementos já montados de forma a que haja uma ventilação suficiente.
- Em sistemas normalizados utilize apenas os cabos de motor e de transmissão originais KEB.
- Não deve entrar água nem vapor no aparelho.
- Evitar a entrada de pó no aparelho. Se montar uma caixa que vede contra pó, garanta uma boa ventilação.
- Não operar o conversor de frequência ou o servoaccionamento em espaços protegidos contra explosões! Em espaços protegidos contra explosões, montar o conversor de frequência ou o servoaccionamento numa caixa própria.
- O conversor de frequência ou o servoaccionamento deve ser protegido contra gases condutores agressivos e líquidos.

2.5 Ligação eléctrica



Observar os tempos de descarga dos condensadores

Antes de iniciar a instalação e efectuar trabalhos de ligação, certifique-se que o equipamento se encontra sem tensão e está devidamente bloqueada.

Após a libertação do conversor de frequências, os condensadores intermédios ainda se encontram carregados com alta-tensão durante alguns instantes. Por esta razão, apenas se devem realizar trabalhos no aparelho decorridos 5 minutos após este ter sido desligado.



Separação segura

As ligações da barra de bornes de comando e as entradas de transmissão estão separadas umas das outras de acordo com a norma EN 50178. O técnico de instalação de sistemas ou máquinas tem de se certificar que o circuito eléctrico existente ou novo cumpre os requisitos de separação segura das normas EN.



Cabos de comando

No caso de conversores de frequências sem uma separação segura do circuito de alimentação (segundo EN 50178), as medidas de protecção a tomar (p.ex., isolamento duplo ou blindado, com ligação à terra e isolado) deverão abranger também todos os cabos de comando. Os dados e instruções podem ser encontrados na 3ª parte da documentação técnica.



Entre tensão e terra

Só é permitido ligar os conversores de frequências/servoaccionamentos a uma rede de 300 V equilibrada entre a fase (L1, L2, L3) e o neutro/terra (N/PE). No caso de redes de alimentação com tensões maiores, é necessário instalar um transformador de isolamento! A não consideração desta indicação poderá levar à destruição dos aparelhos.



Fase ligado à terra

O conversor de frequência ou o servoaccionamento pode ser ligado a redes com fase ligado à terra (p. ex., redes Delta) mas com as seguintes limitações:

- o comando já não tem um “Circuito eléctrico com separação segura”, por isso, é preciso tomar medidas de prevenção (ver «Ligação de cabos de comando»)
- a tensão máx. fase/terra não deve ultrapassar nunca os 500 V



Só ligação fixa

Os conversores de frequência ou os servoaccionamentos só podem ser ligados de forma fixa, pois quando se utilizam sobretudo filtros EMV ocorrem correntes de fuga > 3,5 Ma. Assim sendo, utilizar um cabo de protecção com um diâmetro de acordo com a norma EN 50178 de 10mm² (cobre) ou um segundo cabo de protecção. Ligar à terra principal na estrela seguindo o percurso mais curto possível (evitar lacetes).



Picos de tensão

Ao aplicar estádios finais IGBT, podem surgir picos de tensão no motor através das variações à saída do conversor de frequências, que poderão afectar o sistema de isolamento do motor. Tome particular atenção no caso de cabos de motor com comprimentos maiores que 15 m e no caso da aplicação de motores de alta-frequência. Nestes casos, o motor pode ser protegido com bobinas, filtros dt/du ou filtros sinusoidais.



Medições do isolamento

Ao realizar medições do isolamento segundo a norma VDE 0100 / secção 620, o aparelho e filtros supressores tem que ser aliviado de modo a impedir a destruição dos semi-condutores de potência. Este procedimento é permitido por norma, pois todos os aparelhos foram sujeitos a um controlo em relação à alta-tensão realizado pela KEB segundo a norma EN 50178.



Diferença de potencial

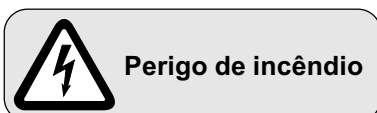
Ao utilizar componentes que não possuem entradas e saídas independentes, é necessário que exista um equilíbrio de potencial entre os componentes a ligar (p.ex., cabo de compensação). A não observação pode levar à destruição dos componentes por correntes de compensação.



Evitar irregularidades

Só é de esperar um funcionamento seguro e sem problemas do conversor de frequências caso sejam observadas as indicações de ligação seguintes. A não consideração destas indicações pode levar ao surgimento de irregularidades e danificações.

- Observar a tensão nominal da rede e do motor.
- Não confundir os cabos de rede com os cabos de motor.
- Instalar separadamente o cabo de alimentação e o de comando (> 15 cm).
- Utilizar cabos de comando blindados. Ligar à terra o lado blindado no lado do conversor!
- Para o comando das entradas digitais e analógicas, utilizar somente elementos de comutação apropriados com contactos adequados a baixas tensões.
- Ligar à terra os chassis do motor e do conversor. Blindar ambos os lados dos cabos de potência (retirar o laque)!
- Ligar o módulo de frenagem/resistência de frenagem com cabos blindados (em ambos os lados).
- Ligar o armário de distribuição ou o equipamento à terra em estrela. (Evitar incondicionalmente laçetes!)

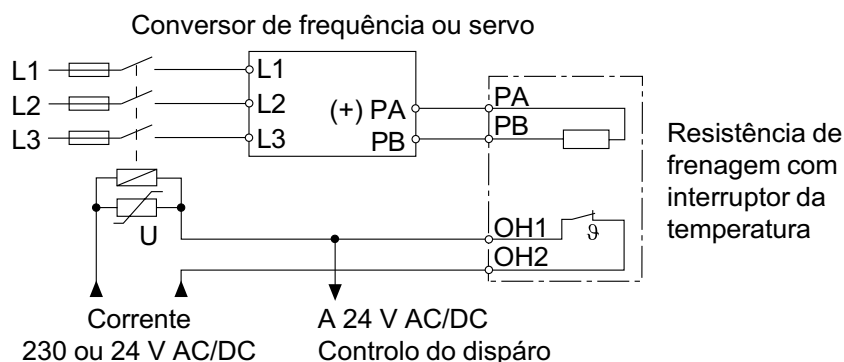


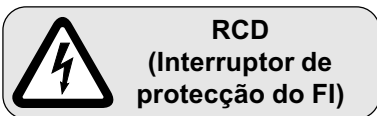
Perigo de incêndio

Para evitar a sobrecarga da resistência de frenagem controlar sem falta o interruptor da temperatura da mesma. Para isso, ligar o sensor a T1 (OH) e T2 (OH) como indicado nas instruções, na parte 2. No entanto, se o transistor de frenagem se avariar, esta medida não impede a consequente sobrecarga extrema com grave perigo de incêndio. Só com a desconexão da tensão de rede (ver figura) é que se pode excluir este perigo.

A sobrecarga pode ser causada pelos seguintes factores:

- Rampas demasiado curtas ou tempo de ligação demasiado longo
- Dimensionamento errado da resistência de frenagem
- Tensão de entrada demasiado alta
- Avaria no transistor de frenagem do conversor ou do módulo de frenagem





De acordo com os pedidos do pessoal, protecção do sistema e protecção contra fogos do EN50178, o variador de frequência tem de ser protegido da seguinte forma:

- variadores monofásicos pelo RCD tipo A (sensibilidade ao impulso da corrente do FI) ou do tipo B (FI sensível a toda a corrente).
- variador trifásico pelo RCMA com separação (uso privilegiado) ou RCD tipo B (FI sensível a toda a corrente).

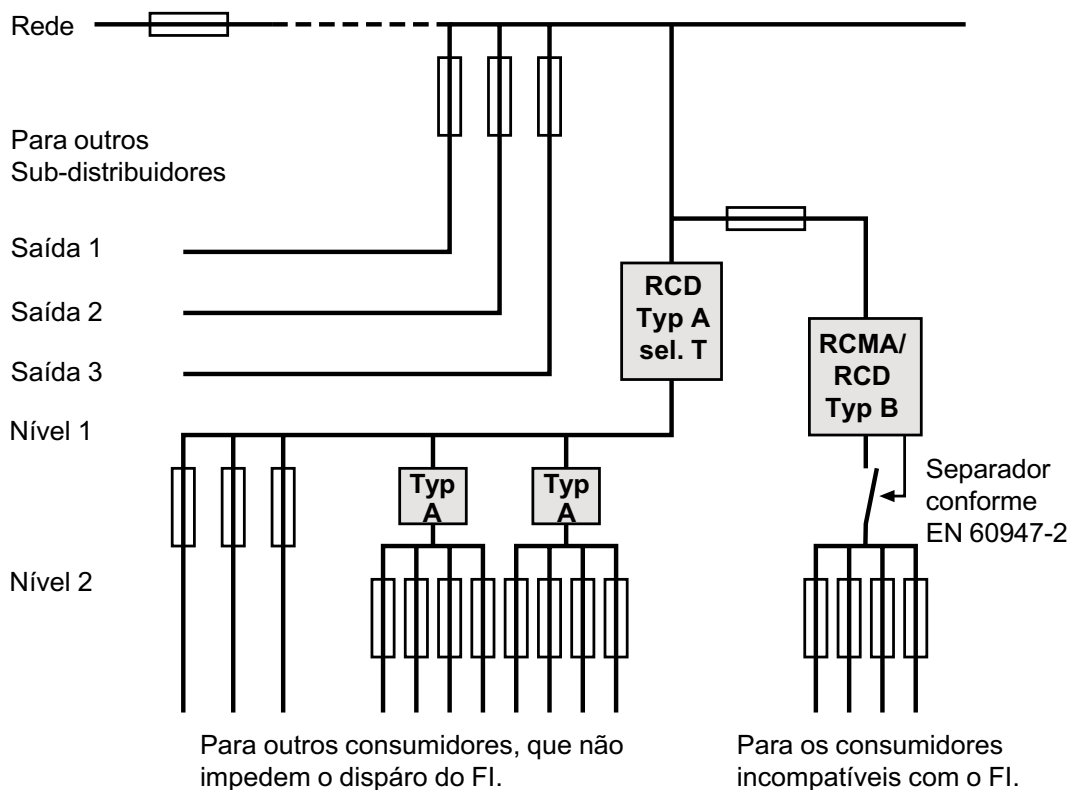
A corrente de corte/erro deverá ser de 300 mA ou mais, por forma a evitar o corte prematuro do variador pela descarga de corrente (cerca 200 mA).

Dependendo da carga, do comprimento do cabo do motor e do uso de um filtro de interferências de rádio, poderão ocorrer perdas de corrente substancialmente altas. As instruções de ligação do fabricante e as exigências locais em vigor, têm de ser respeitadas.

Dependendo da forma disponível de ligação à corrente (TN, IT, TT) outras medidas de protecção serão necessárias, de acordo com a norma VDE 410 (parte 4, capítulo 41). Por exemplo, com ligação TN, esta protecção é feita com aparelhos protectores de sobre-corrente. Com ligação IT, esta protecção é feita através do método de monitorização de isolamentos. Uma separação protectora pode ser usada com todo o tipo de ligação, desde que a corrente necessária e o comprimento do cabo o permitam.

A compatibilidade tem de ser verificada pelo técnico de instalação antes de montar o conversor!

Esquema de circuitos de um distribuidor de baixa tensão (princípio dos elementos de protecção)



2.6 Instruções de operação



Danos pessoais e materiais

Antes de colocar em funcionamento, verifique se os bornes e as ligações roscadas estão bem fixos e colocar todas as coberturas correspondentes.

Para evitar danos no conversor de frequência ou no servoacionamento e danos pessoais e materiais daí resultantes, observe as seguintes indicações:

- Instale um interruptor isolador entre a alimentação de tensão e o conversor de frequência ou o servoacionamento que permita desligar o aparelho independentemente.
- No caso de accionamentos individuais, é proibido comutar entre o motor e o conversor de frequência ou o servoacionamento durante o funcionamento, pois os dispositivos de segurança do aparelho podem activar-se. Se não se puder evitar a comutação, contacte a KEB para saber que medidas de segurança terá de tomar. No caso dos accionamentos de motores múltiplos, é permitido ligar e desligar se pelo menos um motor estiver a funcionar durante o processo de ligação. O conversor de frequência ou o servoacionamento deve estar preparado para as correntes de arranque.
- Se o motor ainda estiver a funcionar quando se voltar a ligar (rede lig.) o conversor de frequência ou o servoacionamento (p. ex. devido a grandes massas oscilatórias), a função de conta-rotações ou de frenagem DC tem de estar activada.
- Se se comutar entre o motor e o conversor de frequência ou o servoacionamento, a função de busca de rotações tem de estar activada. Só depois de fechar a protecção do motor é que se pode activar a função.
- Se a programação do conversor de frequência ou do servoacionamento for alterada (alteração do ajuste de fábrica), verifique-a novamente antes de colocar o aparelho em funcionamento. **!Os ajustes errados podem levar a que o accionamento se comporte de forma indesejada!**
- Se ocorrer uma falha ou uma avaria no conversor de frequência ou no servoacionamento apesar de se ter observado as instruções de ligação operação, podem aparecer estados de funcionamento indefinido. Se for este o caso, não será possível comandar com segurança as funções de protecção de software como p. ex., o funcionamento do interruptor final, a ligação correcta de um travão ou as reacções correctas de dados nominais.
- Não basta proteger o sistema com funções de software. É preciso instalar sem falta dispositivos de segurança independentes do conversor de frequência ou do servoacionamento.



Novo arranque automático

Os conversores de frequências/servoacionamentos podem ser/estar regulados para arrancarem automaticamente de novo após uma falha (p.ex., irregularidade por sub-tensão). Por esta razão, os equipamento têm que estar equipados caso necessário, com dispositivos de controlo e de protecção (de acordo com a Lei sobre meios de trabalho, regulamentos sobre prevenção de acidentes, etc.).



Desligar e ligar ciclicamente

Em aplicações que requeiram ligações e desconexões cíclicas do conversor de frequência ou do accionamento, manter um tempo de paragem de pelo menos 5 minutos. Se forem necessários tempos de ciclo mais curtos, entre em contacto com a KEB.



Resistente contra curto-circuito

Os conversores de frequências/servoacionamentos são resistentes a curto circuito (EN 50178). Após os dispositivos de protecção terem sido colocados nos seus lugares, é garantido o funcionamento de acordo com as normas aplicadas. Excepções:

- surgem na saída constantemente curto-circuitos, pode levar a uma avaria do aparelho;
- surge um curto-circuito durante o funcionamento geratório (2º ou 4º quadrante, alimentação negativa no circuito intermédio), pode levar a uma avaria do aparelho.

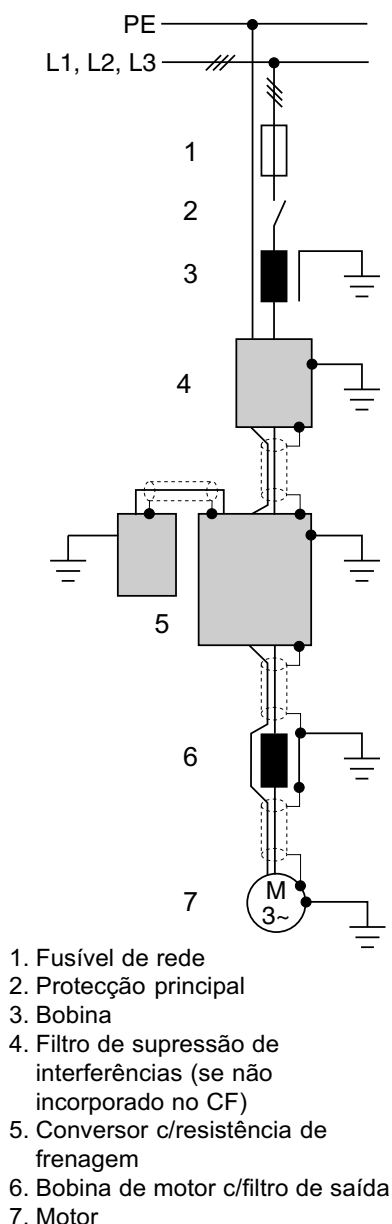
3. Fundamentos sobre CEM

3.1 Generalidades

Os conversores de frequência ou os servoaccionamentos são meios de produção eléctricos para aplicar em espaços industriais e comerciais. De acordo com a directiva de Compatibilidade electromagnética 89/336/CEE, estes aparelhos não necessitam de placa de identificação, pois, no sentido desta directiva, não são operados independentemente mas sim em conjunto com componentes para processamento nas máquinas competentes. O técnico de instalação/operador de uma máquina ou sistema deverá verificar se os requisitos da directiva de Compatibilidade electromagnética são cumpridos. Se se utilizar o filtro de supressão de interferências KEB adequado e se se observar as medidas que se seguem e as normas de instalação, serão cumpridos, regra geral, os valores limite pré-definidos.

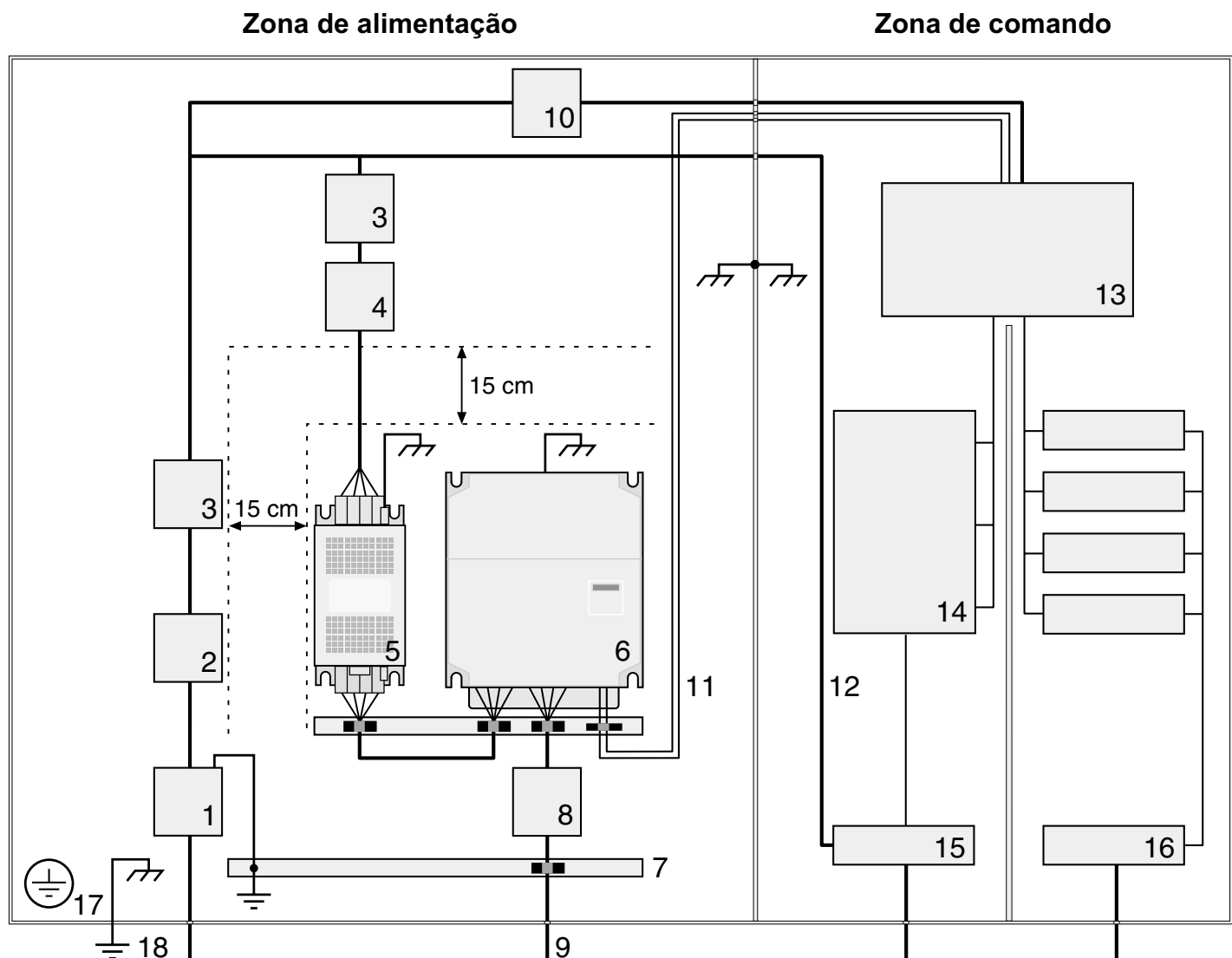
O conversor de frequência KEB ou o servoaccionamento serve para ser aplicado num segundo ambiente como definido na norma EN 61800-3 (sistema com um transformador de corrente próprio). Ao aplicar no primeiro ambiente (espaço doméstico ou comercial na rede de baixa tensão) tomar outras medidas de segurança!

3.2 Instalação



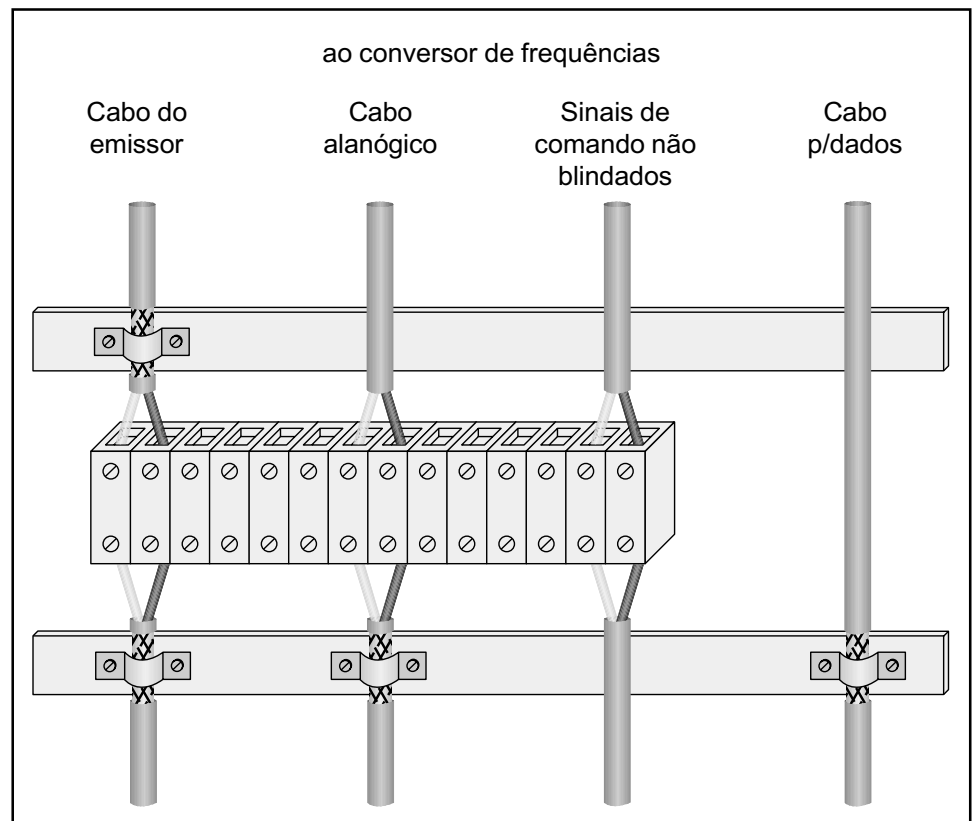
- Montar o armário de distribuição ou o equipamento adequadamente.
- Para evitar acoplamentos de falhas separar:
 - Cabos de rede/de alimentação
 - Cabos de motor de conversores/servoactuadores
 - Cabos de comando e de dados (nível de baixa voltagem < 48V) e instalá-los a uma distância mínima de 15 cm uns dos outros.
- Para que se mantenham ligações AF-baixa impedância, as ligações à terra e as blindagens, bem como outras ligações metálicas (p.ex., placa de fixação, aparelhos montados), têm que ser instaladas e efectuadas numa base metálica nua. Utilize cabos-terra e de compensação de potencial com um maior corte transversal possível (mín. 10 mm²) ou transas-massa espessas.
- Utilizar apenas cabos blindados com entrançado de cobre ou de zinco, pois entrançados de aço não são próprios para a ária de AF. A blindagem tem de ser sempre instalada com colares nos carris de compensação ou com abraçadeiras metálicas em paredes de caixas. Não fazer uma extensão da extremidade da blindagem (Pigtails) com fios singulares!
- Caso sejam instalados filtros supressores externos, estes devem ser montados a uma distância máxima de 30 cm da fonte de interferência, e de modo a exercerem um bom contacto com a placa de fixação.
- Equipar escorvadores indutivos (protecções, relés, etc.) sempre com supressores como p.ex., varistores, circuitos RC ou díodos de protecção.
- Mantert as ligações o mais curtas possível e junto ao potencial de referênciã, pois cabos soltos e bambos funcionam como antenas.
- Evitar fazer voltas nos cabos de ligação. Coloque fios livres no condutor de protecção.
- No caso de cabos não blindados, os cabos de ida e retorno devem ser torcidos de modo a atenuar interferências simétricas.
- Os dados e instruções podem ser encontrados na 2^a / 3^a parte da documentação técnica.

3.3 Montagem de um armário de distribuição de acordo com as normas de CEM



- | | |
|---|---|
| 1. Entrada de rede | 10. Alimentador |
| 2. Contactor de rede ou interruptor principal | 11. Cabos de comando |
| 3. Fusível de rede | 12. AC-BUS |
| 4. Estrangulador de rede | 13. SPS / PC |
| 5. Filtro de supressão de interferências | 14. Contactor/PKZ |
| 6. Conversor de frequência ou servoaccionamento | 15. 230V / 400V I/O |
| 7. Blindagem com colares | 16. Lógica I/O |
| 8. Estrangulador do motor/filtro sinus (opção) | 17. A placa de montagem é um ponto estrelado comum (PE) |
| 9. Cabo do motor | 18. Compensação de potência com a ligação à terra do edifício |

3.5 Ligação de cabos de comando



Notas :

- Ligue a barra de blindagem uniformemente com a placa de montagem sem verniz e não utilize para descarregar a tensão.
- A blindagem de cabos de sinais digitais que não são conduzidos através dos bornes de ligação, deve ser assente nas barras de blindagem e perto do conversor, de modo a reduzir a impedância.
- Se os cabos dos sinais digitais são levados através dos bornes de ligação, a blindagem tem que ser colocada antes e depois do borne.
- Caso seja utilizada uma barra de blindagem existente perto do conversor (a uma distância máx. de 20 cm), a blindagem não necessita de ser colocada no conversor.
- Se a ligação à terra da blindagem for feita com um fio singular, o desvio da descarga reduz-se em 70 %.
- Como fixação das blindagens podem ser utilizadas abraçadeiras de metal que podem ser encontradas no comércio da especialidade.
- No caso de serem utilizados cabos de sinal não blindados, estes devem sempre ser instalados como par entrançado com cabo de ida e de retorno.

4. Símbolo CE

Os conversores de frequências e servoactuadores marcados com o símbolo CE foram desenvolvidos e fabricados em concordância com as regulamentações da Directiva sobre baixas frequências 73/23/CEE.

As normas apresentadas para o efeito são listadas na 2ª parte da documentação técnica.

5. Declaração do fabricante

É possível emitir uma declaração de fabricante segundo a norma 89/392/CEE caso seja necessário.

Innehåll

1. Inledning	73
1.1 Om denna manual	73
2. Säkerhetsanvisningar och handhavande	74
2.1 Allmän information	74
2.2 Ändamålsenlig användning	74
2.3 Transport, förvaring och installation	74
2.4 Installationsanvisningar	75
2.5 Elanslutning	75
2.6 Handhavande	78
3. EMC	79
3.1 Allmänt	79
3.2 Installation	79
3.3 Ett EMC-anpassat elskåp	80
3.4 Beskrivning	81
3.5 Anslutning av styrkablar	82
4. CE-märkning	82
5. Tillverkardeklaration	82
6. ! Säkerhetsetiketter	123

1. Inledning

1.1 Om denna manual

Läs manualen noga innan frekvensomriktaren/servot installeras, beakta alla anvisningar och exempel.

Manualen innehåller

- viktiga **säkerhetsanvisningar och varningar**
- beskrivning av installationer som **uppfyller EMC-kraven**
- **information om EU-direktiv/CE-märkning**
- **etiketter** för frekvensomriktaren/servot

Manualen måste vara tillgänglig för alla användare. Användaren måste sätta sig in i handhavandet av apparaten innan arbetet påbörjas. Detta gäller speciellt för säkerhetsanvisningarna och varningarna i manualen.

Symbolerna och deras betydelse:

Fara
Varning
Var försiktig



Risk för personskador och/eller omfattande materialskador.

Observera,
ska alltid
beaktas



Markerar åtgärder, som krävs för säker och störningsfri drift.

2. Säkerhetsanvisningar och handhavande

Av nedanstående skäl måste anvisningarna i detta kapitel alltid beaktas:

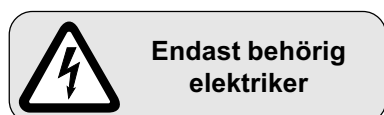
- **Säkerhet för människor och maskiner**
- **Funktionsduglighet och störningsfri drift**
- **TÜV-godkännande och certifiering**
- **Garantivillkor**

2.1 Allmän information



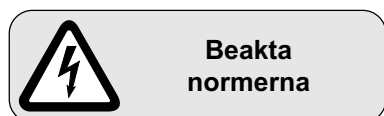
Frekvensomriktare/servon arbetar med höga, livsfarliga spänningar. Beroende på skyddsklass har vissa delar spänningsförande, blanka, eventuellt även rörliga och heta ytor under drift.

Risk för allvarliga person- och materialskador om kapslingen avlägsnas eller om enheterna installeras, används och manövreras felaktigt.



Transport- och installationsarbeten, idrifttagande och underhåll får endast utföras av behörig personal (beakta IEC 364 resp. CENELEC HD 384 eller DIN VDE 0100 och gällande olycksfallsförebyggande bestämmelser). Personalen ska ha fackutbildning och yrkeserfarenhet, vara insatt i drivtekniska processer och i relevanta normer samt kunna bedöma specifika arbetssituationer och förebygga eventuella risker (beakta VDE 0100, VDE 0160 (EN 50178), VDE 0113 (EN 60204) samt gällande bestämmelser).

2.2 Ändamålsenlig anvisning



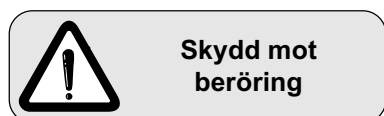
Frekvensomriktare/servon är drivdon som installeras i elektriska anläggningar och maskiner. De är endast avsedda för steglös varvtalsreglering/-styrning av asynkrona trefasmotorer och permanentmagnetmotorer. De får aldrig användas till andra elektriska maskiner, maskinerna kan förstöras.

Frekvensomriktaren/servot får endast tas i drift (ändamålsenlig användning) när det är säkert att anläggningen/maskinen uppfyller kraven i EU-direktivet 89/392/EEC (Maskindirektiv) och i EMC-direktivet (89/336/EEC), (beakta EN60204).

Frekvensomriktarna/servon uppfyller kraven i lågspänningsdirektivet 73/231/EEC. De harmoniserade normerna i serie EN 50178 (VDE 0160) i kombination med EN 60439-1 (VDE 0660 del 500) och EN 60146 (DIN 0558) tillämpas.

Detta är en produkt med begränsad distribution enligt IEC 61800-3. Produkten kan förorsaka radiostörningar i bostadsområden; i detta fall kan speciella skyddsåtgärder bli nödvändiga.

2.3 Transport, förvaring och installation



Skydda frekvensomriktarna/servon mot belastningar, hantera dem varsamt. Se särskilt till att komponenterna inte böjs/vrids och att isolationsavstånd inte förändras under transporten och hanteringen. Apparaterna har elektrostatiskt känsliga komponenter, som kan förstöras om de hanteras på fel sätt. Vidrör därför inte elektroniska delar och kontakter. Enheten får inte användas om elektriska eller elektroniska komponenter uppvisar mekaniska skador. Det är då inte längre säkerställt att gällande normer uppfylls.

Beakta alltid minimiavstånden vid installationen och se till att komponenterna får tillräcklig kylning. Beakta kraven på omgivningsförhållanden enligt EN 50178.

2.4 Installationsanvisningar

- Installera frekvensomriktaren/servot stationärt och jorda den.
- Beakta minimiavstånden till andra komponenter. (se Installation i elskåp i Teknisk dokumentation, del 2)
- Rackenheterna är dimensionerade för vågrätt montage och kan ställas upp bredvid varandra. Avståndet till andra komponenter ska vara minst 50 mm. Se till att enheterna har tillräcklig kylning.
- För reglerade system får endast KEB originalkablar användas som motor- och givarkablar.
- Se till att det inte kan komma in ånga eller vatten i apparaterna.
- Det får inte komma in damm i apparaterna. Se till att värmen kan avledas ordentligt om enheterna monteras i dammtäta kapslingar.
- Frekvensomriktaren/servot får inte användas i explosionsskyddade lokaler! I explosionsskyddade lokaler måste frekvensomriktaren/servot installeras i en speciell kapsling, beakta gällande bestämmelser.
- Skydda frekvensomriktaren/servot mot aggressiva och elektrisk ledande gaser och vätskor.

2.5 Elanslutning



**Beakta
kondensatorns
urladdningstid**

Slå alltid av strömmen på anläggningen och säkra den mot återinkoppling innan installations- och anslutningsarbeten påbörjas.

När frekvensomriktaren/servot frånkopplas tar det en viss tid innan mellanledskondensatorerna laddas ur. De är fortfarande uppladdade med hög spänning. Vänta därför minst 5 minuter innan arbeten utförs på apparaten.



**Säker
frånskiljning**

Anslutningarna på styranslutningslisten och givaringångarna har säker frånskiljning enligt EN 50178. Anläggningens/maskinens installatör ska se till att EN-kraven för säker frånskiljning uppfylls i befintliga och nya strömkretsar.



Styrkablar

Vid frekvensomriktare/servon utan säker frånskiljning från försörjningsnätet (enl. EN 50178) ska ytterligare säkerhetsåtgärder vidtas för alla styrkablar (t.ex. dubbel isolering eller skärm, jordade och isolerade). Uppgifter om detta finns i Teknisk dokumentation, del 3.



**Spänningar
mot jord**

Frekvensomriktaren/servot får bara anslutas till symmetriska nät med maximalt 300 V spänning fas (L1, L2, L3) mot nolledare/jord (N/PE). I försörjningsnät med högre spänning måste en skyddstransformator installeras före enheten! Annars kan apparaterna förstöras.



**Jordad
ytterledare**

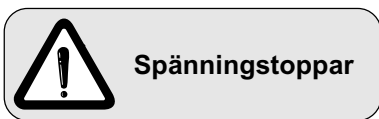
Frekvensomriktaren/servot kan anslutas till nät som har jordad ytterledare (t.ex. deltanät), då gäller dock följande:

- Styrningen är inte längre en "strömkrets med säker frånskiljning", ytterligare säkerhetsåtgärder måste vidtas. (se Anslutning av styrkablar)
- Max. spänningen fas/jord får absolut inte överskrida 500 V vid denna nätform.



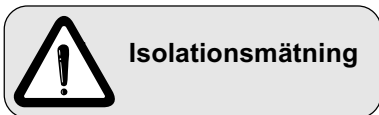
**Endast fast
anslutning**

Frekvensomriktarna/servon är endast avsedda för fast anslutning; speciellt om EMC-filter används kan läckströmmen vara > 3,5 mA. Enligt EN 50178 krävs därför en skyddsledare med en area på minst 10 mm² (koppar), eller två skyddsledare. Anordna alltid en stjärnformad jordning med kortast möjliga avstånd till jordpunkten (undvik jordslingor).



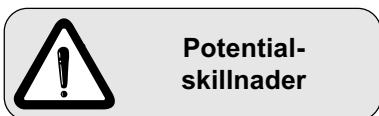
Spänningstoppar

När IGBT-slutsteg används kan spänningstoppar uppstå i motorn på grund av omkopplingarna på frekvensomriktarens utgång. Detta kan skada motorns isolationssystem. Det här bör speciellt beaktas om motorkabeln är längre än 15 meter och om en högfrequensmotor används. I sådana fall kan motordrosslar, du/dt-filter eller sinusfilter användas som motorskydd.



Isolationsmätning

Vid en isolationsmätning enligt VDE 0100/del 620 måste frekvensomriktaren/servot och eventuella radioavstörningsfilter fränkopplas, annars kan effekthalvledarna förstöras. Detta är enligt norm tillåtet eftersom en högspänningsprovning enl. EN 50178 ingår i slutkontrollen av apparaterna hos KEB.



Potentialskillnader

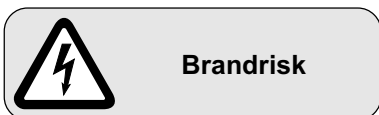
Om komponenter utan potentialfria in-/utgångar används, måste man se till att det inte finns någon potentialskillnad mellan komponenterna som ansluts till varandra (använd t.ex. en utjämningskabel). Annars kan utjämningsström förstöra komponenterna.



Förebygg störningar

En störningsfri och säker drift av frekvensomriktarna/sevon säkerställs endast om nedanstående anslutningsanvisningar följs. Avvikelser kan leda till felaktiga funktioner och skador.

- Beakta strömnätets och motorns märkspänning.
- Förväxla inte nät- och motorkablarna.
- Drag inte anslutnings- och styrkablar direkt intill varandra (> 15 cm).
- Använd skärmade/tvinnade styrkablar. Lägg skärmen mot PE på omriktarsidan!
- Använd endast lämpliga kopplingselement med kontakter för låga spänningar för styrning av logik- resp. givaringångarna.
- Jorda omriktarens och motorns kapsling ordentligt. Skärma anslutningskablarna över en stor yta på båda ändarna (avlägsna lack)!
- Anslut en bromsmodul/ett bromsmotstånd med skärmade eller tvinnade kablar (skärm på båda sidor)
- Anordna jordningen av elskåpet eller anläggningen stjärnformigt mot jordpunkten. (Undvik jordslingor!)

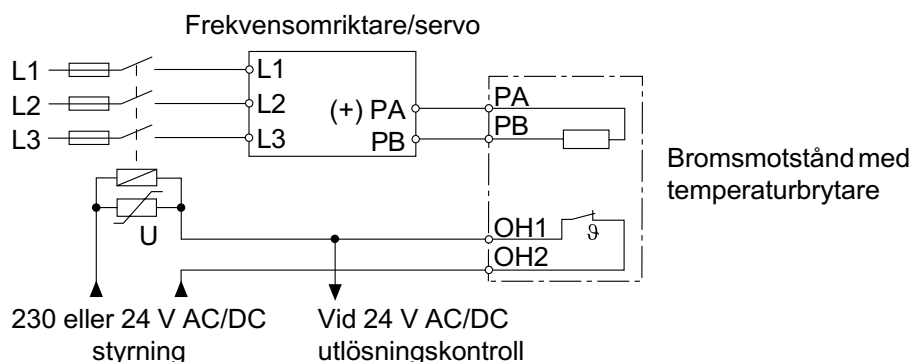


Brandrisk

För att förhindra att bromsmotståndet överbelastats måste bromsmotståndets temperaturbrytare övervakas. Sensorn ansluts till T1 (OH) och T2 (OH) enligt beskrivningen i del 2 av manualen. En defekt bromstransistor leder dock alltid till en extrem överbelastning med stor brandfara som följd. I detta fall måste nätspänningen fränkopplas (se figur).

Överbelastningen kan ha följande orsaker:

- För korta ramper eller för lång inkopplingstid
- Fel dimensionerat bromsmotstånd
- För hög ingångsspänning
- Defekt bromstransistor i omriktaren eller bromsmodulen





RCD
(jordfelsbrytare)

Om *personskydd* krävs vid installation av anläggningar måste frekvensomriktaren säkras enligt följande (enligt EN 50178):

- Enfasiga apparater ska säkras med jordfelsbrytare (RCD), typ A (avsedd för växelspänning och pulserande likspänning) eller typ B (rena likfelströmmar)
- Trefasiga apparater (med B6-brygglikriktare) ska säkras med RCMA med frånskiljare (rekommenderas) eller RCD, typ B (rena likfelströmmar)

Jordfelsbrytarens (RCD) utlösningström ska vara minst 300 mA, så att den inte kan utlösas av läckströmmen från omriktaren (ca 200 mA).

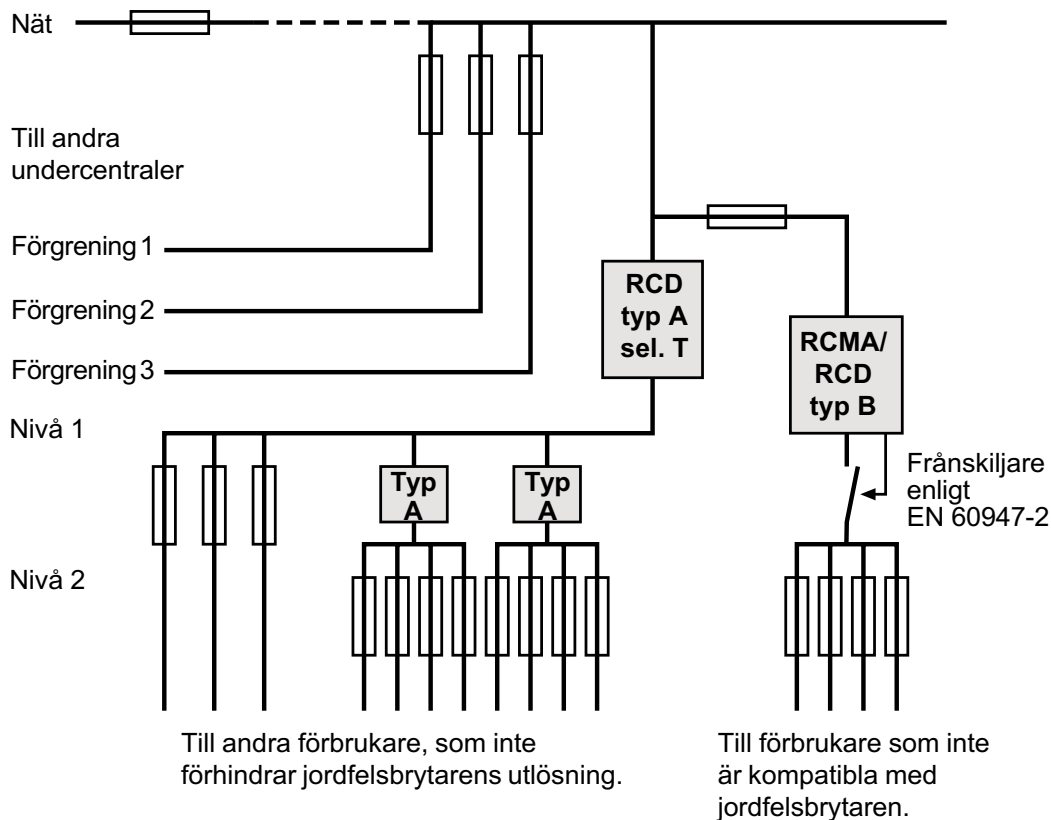
Beroende på belastning, motorkabelns längd och radioavstörningsfilter kan betydligt större läckströmvärden förekomma.

Beakta anvisningarna från resp. tillverkare samt gällande bestämmelser vid anslutningen. Beroende på nätform (TN, IT, TT) krävs ytterligare säkerhetsåtgärder enligt VDE 0100, del 410 (del 4; kapitel 41).

För TN-nät används t.ex. överströmsskydd, för IT-nät används isolationsövervakning med puls code-mätning. Skyddsseparation kan användas för alla nättyper, såvida erforderlig effekt och kabellängd tillåter detta.

Kompatibiliteten ska fastställas av installatören innan omriktaren byggs in!

Schema för en lågspänningskoppling (princip, skyddsdon)



2.6 Handhavande



Material- och personskador

Före idrifttagandet: kontrollera att klämmor och skruvar sitter fast ordentligt, montera alla kapslingar.

Beakta följande anvisningar för att förebygga skador på frekvensomriktaren/servot och därav resulterande person- och materialskador:

- Installera effektfrånskiljare mellan spänningsförsörjningen och frekvensomriktaren/servot så att enheten kan frånkopplas separat.
- Vid enmotordrift tillåts inte omkoppling mellan motor och frekvensomriktare/servo under drift. Det kan leda till att enhetens skyddsanordningar utlöses. Om en sådan omkoppling är nödvändig, måste KEB konsulteras för ytterligare skyddsåtgärder. Vid flermotordrift tillåts in- och urkoppling om minst en motor är igång när omkopplingen görs. Frekvensomriktaren/servot måste dimensioneras för resp. startström.
- Om motorn fortfarande roterar (t.ex. genom stor svängmassa) när frekvensomriktaren/servot startas på nytt (nät till), måste funktionen varvtalsökning eller DC-bromsning vara aktiverad.
- För omkoppling mellan motor och frekvensomriktare/servo måste funktionen varvtalsökning vara aktiverad. Funktionen får inledas först när motorkontaktorn är slutet.
- Om frekvensomriktaren/servot programmeras om (avvikelser från fabriksinställningen), måste de kontrolleras före idrifttagandet ! **Felaktiga inställningar kan leda till oförutsedda driftstillstånd!**
- Om det uppstår en funktionsstörning eller defekt i frekvensomriktaren/servot trots att anslutnings- och driftsinstruktionerna har följts, kan detta leda till odefinierade driftstillstånd. De kan då hända att de programmerade skyddsfunktionerna, t.ex. gränslägesbrytarnas funktion, regleringen av bromsarna och börvärdesövervakningen, inte fungerar som de ska längre.
- Det räcker inte att säkra anläggningen med de programmerade skyddsfunktionerna; installera dessutom alltid externa skyddsanordningar oberoende av frekvensomriktaren/servot.



Automatisk omstart

Frekvensomriktaren/servot kan (beroende på typ) ställas in så att de startar automatiskt efter ett fel (t.ex. efter ett underspänningsfel). Anläggningen måste då ev. utrustas med extra övervaknings- och säkerhetsanordningar (enl. bestämmelserna om tekniska arbetsmedel, olycksfallsförebyggande föreskrifter osv.).



Cyklisk till- och frånkoppling

Vid användningar som erfordrar en cyklisk till- och frånkoppling av frekvensomriktaren/servot måste tiden mellan från- och tillkopplingen vara minst 5 minuter. Kontakta KEB om kortare intervaller krävs.



Generellt kortslutningsskydd

Frekvensomriktaren/servot har kortslutningsskydd (EN 50178/VDE 0160). När den interna skyddsanordningen har återställts är enheten fullt funktionsduglig igen.

Undantag:

- Flera jord- eller kortslutningar på utgången kan leda till skador på apparaten.
- Om en kortslutning inträffar under generatordriften (andra resp. fjärde kvadranten, energi matas tillbaka till mellanledet) kan det leda till skador på apparaten.

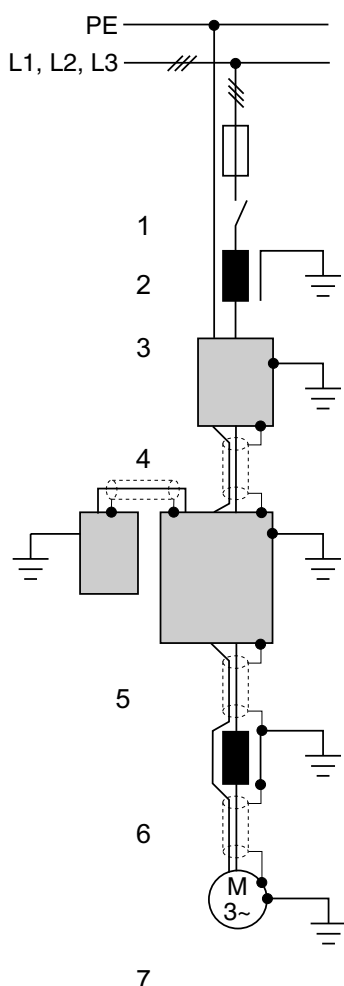
3. EMC

3.1 Allmänt

Frekvensomriktare/servon är elektriska drivdon för industriella och kommersiella anläggningar. Dessa apparater används inte separat utan byggs in i maskiner eller anläggningar av kvalificerade installatörer, de behöver därför inte märkas enligt EMC-direktivet 89/336/EEC. Installatören/innehavaren av maskinen/anläggningen ska kunna påvisa att kraven i EMC-direktivet uppfylls. Kraven uppfylls i regel när de av KEB anpassade radioavstörningsfiltren används och nedanstående åtgärder och installationsanvisningar följs.

KEB frekvensomriktare/servon är elektriska drivsystem för anläggningar med egna strömtransformatorer enligt EN 61800-3. Om de ansluts till det allmänna nätet krävs ytterligare åtgärder!

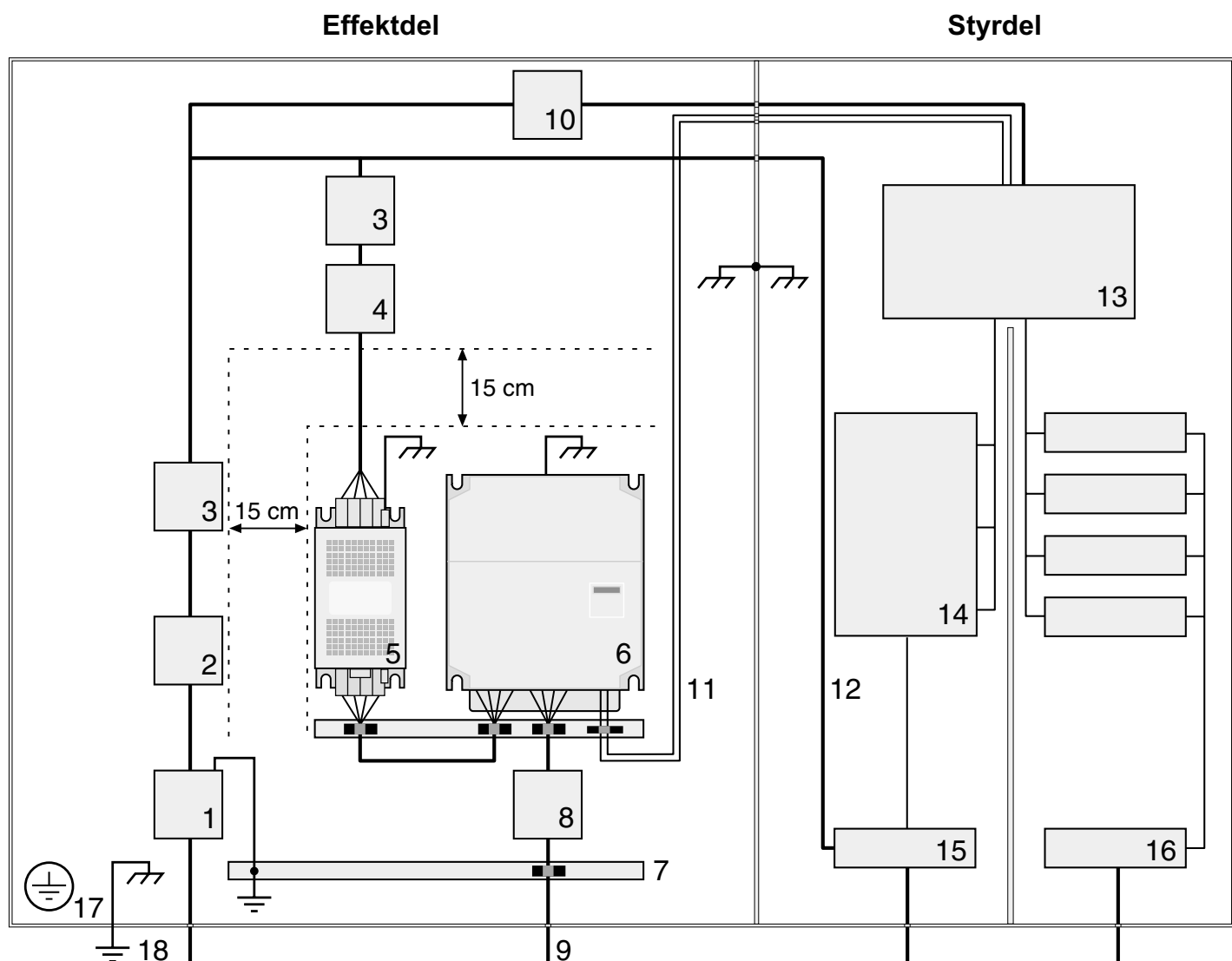
3.2 Installation



1. Näsäkring
2. Huvudkontaktor
3. Nätdrossel (option)
4. Radioavstörningsfilter (om det inte är inbyggt i frekvensomriktaren)
5. Omriktare med bromsmotstånd
6. Motordrossel eller utgångsfilter (option)
7. Motor

- Funktionell och sakkunnig installation av elskåpet eller anläggningen
- För att undvika störningar ska
 - nät-/försörjningskablar
 - motorkablar till omriktare/servon
 - styr- och dataledningar (lågvolt < 48 V)
 frånskiljas och dras med minst 15 cm avstånd till varandra.
- För att få lågohmiga HF-anslutningar måste jordningar och skärmar samt andra kontaktytor av metall (t.ex. montageplatta, inbyggda apparater) läggas på metalliskt blankt underlag över stora ytor. Använd jordningskablar och potentialutjämningskablar med stor area (minst 10mm²) eller tjocka jordningsband.
- Använd endast skärmade kablar med skärm av flätad koppar eller förtennt koppar, stål lämpar sig inte för högfrekvenskablar. Skärmen ska alltid fästas på utjämningskenorna med klämmor eller föras genom höljets vägg med metallförskruvningar. Förläng inte skärmänden (pigtail) med trådar!
- Om externa radioavstörningsfilter används, ska de installeras på maximalt 30 cm avstånd från störningskällan och med mycket god och stor ytkontakt med montageplattan.
- Induktiva kopplingsdon (kontakter, reläer osv.) ska alltid förses med avstörningsdon, som varistorer, RC-don eller skyddsdioler.
- Alla elektriska anslutningar ska vara så korta som möjligt och dras nära referenspotentialen, fritt svävande ledningar fungerar som antenner.
- Undvik slingor på anslutningskablarna. Ej anslutna ledare ska läggas mot skyddsledaren på båda ändarna.
- Vid oskärmade kablar måste till- och frånledningarna tvinnas för att dämpa symmetriska störningar.
- Ytterligare information finns i manualen, del 2/3.

3.3 Ett EMC-anpassat elskåp



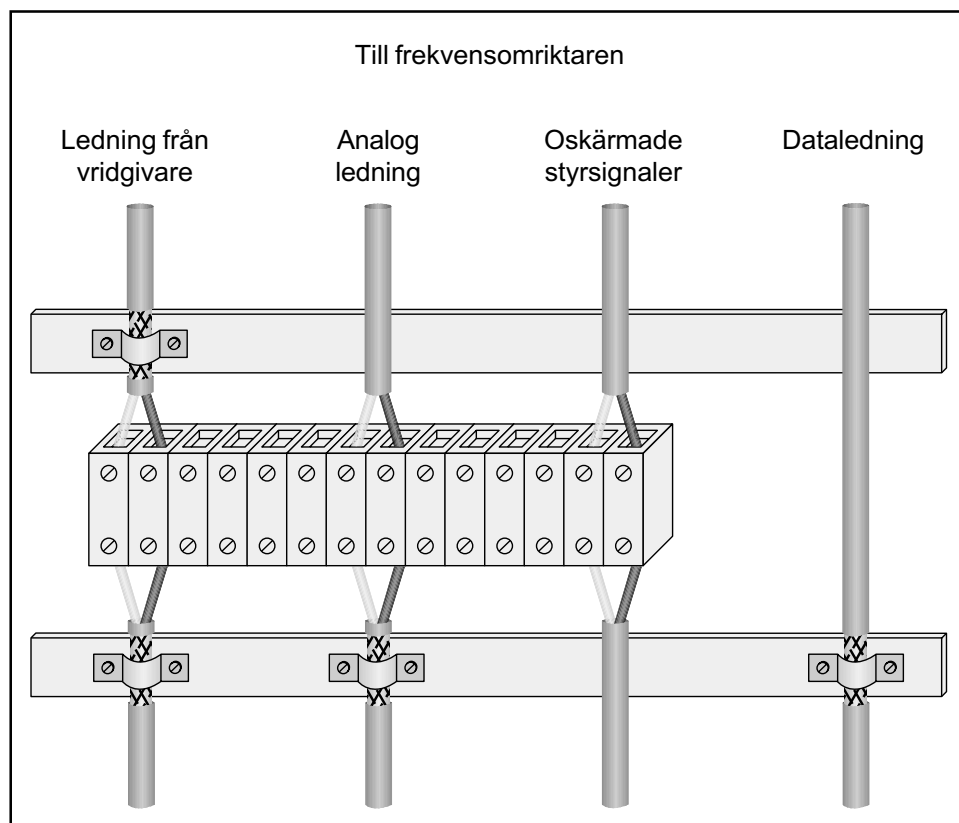
- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Nätingång | 10. Nät-del |
| 2. Nätkontaktor eller huvudbrytare | 11. Styrkablar |
| 3. Näsäkring | 12. AC-BUS |
| 4. Nät-drossel | 13. SPS/PC |
| 5. Radioavstörningsfilter | 14. Kontaktor/motorskydd (PKZ) |
| 6. Frekvensomriktare/servo | 15. 230 V/400V I/O |
| 7. Skärm med klämmor | 16. Logik I/O |
| 8. Motordrossel/sinusfilter (option) | 17. Montageplattan är den gemensamma jordpunkten (PE) |
| 9. Motorkabel | 18. Potentialutjämnning med jordtag |

3.4 Beskrivning

- ☑ Elskåpet bör alltid delas in i en effektdel och en styrdel. Det spelar ingen roll om systemet installeras i ett eller flera skåp. På grund av strålningen från anslutningskablarna rekommenderas installation av en skärmvägg. Den måste ha en mycket god kontakt med ramen eller montageytan (förzinkat utförande, eller avlägsna lackskiktet).
- ☑ Den inbyggda omriktaren och det förkopplade radioavstörningsfiltret måste bilda en enhet, dvs. hela ytorna måste vara förbundna med varandra via montageplattan, de får inte ha något isolerande lackskikt.
- ☑ Anslutningsledningen mellan radioavstörningsfiltret och omriktaren ska vara skärmad på båda sidorna och bör inte vara längre än 30 cm.
- ☑ Omriktarens montageplatta är jordpunkt för hela jordningen och skärmanslutningspunkt till maskinen eller anläggningen. Om motorn eller andra anläggningsdelar förorsakar störningar, är dessa delars HF-anslutning otillräcklig. I detta fall måste parallellt en potentialujämning göras.
- ☑ För en god skärmning för motor/anslutningslåda måste anslutningslådan vara av metall och en PG-förskruvning av metall måste användas för anslutning av skärmen. Om en anslutningslåda av plast används, måste skärmen (utan förlängning) förses med en kabelsko och anslutas direkt till jordpunkten.
- ☑ Om radioavstörningsfilter används ökar läckströmmen från apparaterna. Eftersom läckströmmen då överskrider gränsvärdet på 3,5 mA, måste ett av följande krav uppfyllas:
 - Skyddsledare, minst 10 mm², Cu
 - Skyddsledaren övervakas av en anordning, som frångopplar automatiskt vid fel
 - Ytterligare en skyddsledare dras via separata plintar. Även denna skyddsledare måste uppfylla alla krav på skyddsledare.
- ☑ Förbrukare, som alstrar elektriska eller magnetiska fält, eller kan påverka spänningsförsörjningen ska placeras så långt bort som möjligt. Vidta dessutom lämpliga åtgärder för att dämpa påverkan från dessa apparater.
- ☑ Livslängden för frekvensomriktare/servon med spänningsmellanled beror på strömbelastningen hos elektrolytkondensatorerna i mellanledet. Nätdrosslar kan höja livslängden för kondensatorer, speciellt vid anslutning till "hårda" nät resp. vid kontinuerlig belastning (S1-drift).
För drivdon i kontinuerlig drift (S1) med en genomsnittlig belastning på > 60 % rekommenderar KEB att nätdrosslar med uk = 4 % (kortslutningsspänning) installeras.
"Hårt" nät kan definieras enligt följande (som orientering):
Jämfört med nätets effekt (Snät) är omriktarens märkeffekt (Sn) mycket liten.

$k = S_{nät}/S_n \gg 200$	t.ex.	$S_n = 6,6 \text{ kVA}$	12.F4
		$S_{nät} = 2 \text{ MVA}$	strömtransformator
		—> $k = 330$	
		—> drossel krävs	
- ☑ En nätdrossel ska i regel monteras på radioavstörningsfiltrets nätsida.

3.5 Anslutning av styrkablar



Anmärkningar:

- Förbind skärmskenans yta med montageplattan (avlägsna först lackskiktet), använd den inte som dragavlastning.
- På digitala signalledningar, som inte dras via anslutningsplintar, ska skärmen anslutas på skärmskenorna vid skåpgenomföringen och i närheten av omriktaren så att impedansen reduceras.
- Om digitala signalledningar dras via anslutningsplintar ska skärmen läggas på hela ytan före och efter plinten.
- Om en skärmskena används i närheten av omriktaren (max. 20 cm avstånd) behövs inte skärmningen på omriktaren.
- Om skärmen jordas via enstaka ledare försämras störningsdämpningen med ca 70 %.
- För skärmningen rekommenderas metallklämmor (elhandeln).
- Om oskärmade signalledningar används, ska de dras som tvinnade par med till- och frånledning.

4. CE-märkning

CE-märkta frekvensomriktare och servon har koncipierats och tillverkats enligt föreskrifterna i lågspänningsdirektivet 73/23/EEC.
Tillämpade normer anges i Teknisk dokumentation, del 2.

5. Tillverkardeklaration

En tillverkardeklaration enligt 89/392/EEC erhålls vid behov från KEB.

Indholdsfortegnelse	1. Introduktion 83 1.1 Om denne vejledning 83 2. Sikkerheds- og anvendelsehenvisninger 84 2.1 Generelle henvisninger 84 2.2 Korrekt brug 84 2.3 Transport, opbevaring og opstilling 84 2.4 Installationshenvisninger 85 2.5 Eltilslutning 85 2.6 Driftshenvisninger 88 3. EMC-grundlag 89 3.1 Generelt 89 3.2 Installation 89 3.3 EMC-tilsluttet styreskab 90 3.4 Forklaringer 91 3.5 Tilslutning af styreledninger 92 4. CE-mærkning 92 5. Producenterklæring 92 6. ! Anbringelse af sikkerhedsmærker 123
----------------------------	---

1. Introduktion

1.1 Om denne manual

Inden De installerer frekvensomformerer/servoforstærkeren, bedes De læse denne vejledning grundigt igennem og være opmærksom på henvisningerne og forslagene heri.

Denne vejledning indeholder følgende:

- De **sikkerheds- og advarselshenvisninger**, der skal overholdes
- **EMC-tilpasset installation** til opnåelse af EMC-konformitet
- **Forklaring af EF-direktiver/CE-mærker**
- **Mærker** til påsætning på frekvensomformerer/servoforstærkeren

Denne vejledning skal være tilgængelig for alle brugere. Inden arbejdet påbegyndes, skal brugeren gøre sig fortrolig med apparatet. Det gælder især kendskab til og overholdelse af sikkerheds- og advarselshenvisningerne.

De anvendte piktogrammer har følgende betydning:

**Fare
Advarsel
Forsigtig**



Anvendes, hvis der er livsfare for brugeren eller fare for tilskadekomst, eller hvis der kan forekomme alvorlig materiel skade.

**Vigtigt!
Skal
overholdes**



Anvendes, hvis der skal træffes forholdsregler for en sikker og fejlfri drift.

2. Sikkerheds- og anvendelseshenvisninger

Anvisningerne i dette kapitel bør følges nøje på grund af:

- **Sikkerhed for mennesker og maskine**
- **Funktion og fejlpåvirkninger**
- **TÜV-godkendelser og certificeringer**
- **Garantier**

2.1 Generelle henvisninger



Livsfare

Frekvensomformere/servoforstærkere er spændingsførende og kan ved berøring forårsage livsfarlige stød. Under drift kan de alt efter deres beskyttelsesklasse være i besiddelse af spændingsførende, blanke, evt. også bevægelige dele samt varme overflader.

Der er fare for alvorlige person- eller materielle skader, hvis de nødvendige beskyttelseskapper fjernes, apparatet ikke bruges korrekt, installeres eller betjenes forkert.



Kun kvalificeret personale

Alt arbejde i forbindelse med transport, installation og idrifttagning samt vedligeholdelse må udelukkende udføres af kvalificeret faguddannet personale (overhold IEC 364 og/eller CENELEC HD 384 eller DIN VDE 0100 og nationale ulykkesforebyggende forskrifter). Med kvalificeret faguddannet personale menes der i henhold til denne vejledning personer, der på grund af deres faglige uddannelse og erfaring, deres kendskab til de pågældende normer og undervisning inden for det pågældende område kan vurdere de opgaver, de har fået ansvaret for, og kan erkende mulige farer (overhold VDE 0100, VDE 0160 (EN 50178), VDE 0113 (EN 60204) samt gældende lokale bestemmelser).

2.2 Korrekt brug



Følg normer

Frekvensomformere/servoforstærkere er drivkomponenter, der beregnet til montering i el-anlæg eller maskiner. De må udelukkende benyttes til trinløs hastighedsregulering af trefasede asynkron- samt permamagnetmotorer. Der må ikke tilsluttes andre belastninger, da dette kan beskadige apparaterne.

Idrifttagning af frekvensomformerne/servoforstærkerne (dvs. påbegyndelse af planlagt drit) må først finde sted, når det er konstateret, at anlægget eller maskinen overholder bestemmelserne i maskindirektivet 89/392/EØF og EMC-direktivet (89/336/EØF) (overhold EN 60204).

Frekvensomformerne/servoforstærkerne opfylder kravene i lavspændingsdirektivet 73/231/EØF. De harmoniserede normer i serien EN 50178 (VDE 0160) i forbindelse med EN 60439-1 (VDE 0660, del 500) og EN 60146 (DIN 0558) anvendes.

Dette er et produkt med begrænset antal iht. IEC 61800-3. Produktet kan forårsage elektromagnetiske forstyrrelser i beboelsesområder. Hvis det er tilfældet, kan det være nødvendigt, at ejeren træffer passende forholdsregler.

2.3 Transport, opbevaring og opstilling



Beskyt mod berøring

Sørg for at beskytte frekvensomformerne/servoforstærkerne mod forkert belastning. Vær især opmærksom på, at komponenterne ikke bliver bukket og/eller isoleringsafstandene ikke ændres under transport og håndtering. Apparaterne indeholder komponenter, der er følsomme overfor elektrostatiske spændinger og kan ødelægges pga. forkert brug. Det er derfor ikke tilladt at berøre el-komponenter og kontakter. Apparatet må ikke tages i brug, hvis der er mekaniske fejl på elektriske og elektroniske komponenter, da det så ikke længere kan garanteres, at de gældende normer overholdes.

Ved montering skal De være opmærksom på tilstrækkelige mindsteafstande, samt tilstrækkelig køling. Sørg for at overholde de klimatiske betingelser iht. EN 50178.

2.4 Installations- henvisninger

- Frekvensomformerer/servoforstærkeren skal installeres og jordes stationært.
- Ved placering skal man overholde mindsteafstandene til de omliggende elementer (se installation af styreskab i den tekniske dokumentation, del 2).
- Rackapparater skal monteres lodret og må gerne monteres umiddelbart ved siden af hinanden. Overhold en afstand på min. 50 mm til de foranliggende elementer. Sørg for tilstrækkelig køling.
- Ved regulære systemer må der udelukkende benyttes originale KEB-kabler som motor- og giverkabel.
- Der må ikke kunne trænge vand eller fugt ind i apparatet.
- Der må ikke trænge støv ind i apparatet. Ved montering i et støvfrit kabinet skal man være opmærksom på tilstrækkelig ventilation.
- Frekvensomformerer/servoforstærkeren må ikke benyttes i eksplosionsbeskyttede rum! Ved anvendelse i eksplosionsbeskyttede rum skal frekvensomformerer/servoforstærkeren monteres i et passende kabinet under overholdelse af gældende forskrifter.
- Frekvensomformerer/servoforstærkeren skal beskyttes mod ledende og aggressive gasser og væsker.

2.5 El-tilslutning



**Overhold
kondensatorens
afladningstid**

Inden installations- og tilslutningsarbejdet påbegyndes, skal anlægget være spændingsfrit, og det sikres, at spændingen ikke genindkobles.

Efter frakobling af frekvensomformerer/servoforstærkeren vil der stadig være høj spænding på mellemkredskondensatorerne i et stykke tid. Der må derfor først udføres arbejder på apparatet 5 minutter efter, at det blev slukket.



**Sikker
adskillelse**

Tilslutningerne på styreklemmen og giverindgangene har sikker adskillelse iht. EN 50178. Anlæg- eller maskinproducenten skal sørge for, at EN-kravene overholdes i forbindelse med en eksisterende eller ny tilsluttet strømkreds med sikker adskillelse.



Styreledninger

Ved frekvensomformere/servoforstærkere, der ikke er sikker adskilt fra forsynings-spændingen (iht. EN 50178) skal alle styreledninger beskyttes yderligere (f.eks. dobbelt isoleret eller afskærmet, jodet og isoleret). Oplysningerne findes i den tekniske dokumentation, del 3.



Spænding mod jord

Det er kun tilladt at tilslutte frekvensomformere/servoforstærkere til symmetriske net med en spænding mellem fase (L1, L2, L3) og jord/nulleleder (N/PE) på maks. 300 V. Hvis omformerer benyttes i et forsyningsnet med højere spænding, skal der anvendes en passende skilletransformator! Gøres dette ikke, kan apparaterne beskadiges.



**Jordet
yderleder**

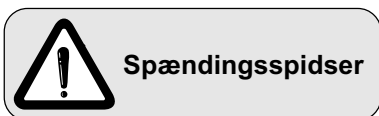
Frekvensomformerer/servoforstærkeren kan, med følgende begrænsninger, tilsluttes til net med jordet yderleder (f.eks. deltanet):

- Styringen er ikke længere en „Sikker adskilt strømkreds“, derfor skal der træffes yderligere beskyttelsesforanstaltninger. (se „Tilslutning af styreledninger“)
- Den maksimalt tilladte spænding fase/jord må absolut ikke overskride 500 V.



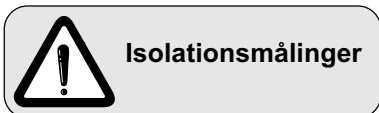
**Kun fast
tilslutning**

Frekvensomformerer/servoforstærkerne er udelukkende beregnet til fast tilslutning, da der især ved brug af EMC-filtre optræder afledningsstrømme $> 3,5$ mA. Derfor skal der iht. EN 50178 foretages et beskyttelsesledertværsnit på mindst 10 mm^2 (kobber) eller en yderligere beskyttelsesleder. Sørg for at jorde i den kortest mulige afstand (undgå jordsløjfer).



Spændingsspidser

Ved brug af IGBT-transistorer kan der pga. koblinger i frekvensomformerens udgang forekomme spændingsspidser på motoren, der kan beskadige motoren. Det skal man især være opmærksom på, når der anvendes motorledninger, der er længere end 15 m og ved brug af højfrekvensmotorer. I disse tilfælde kan motoren beskyttes med en motordrossel, et du/dt-filter eller et sinusfilter.



Isolationsmålinger

Ved en isolationsmåling iht. VDE 0100/del 620 er det nødvendigt at frakoble apparatet og alle støjfiltre, da der er fare for beskadigelse af halvlederne. Dette er tilladt ifølge normerne, da KEB i forbindelse med udgangskontrollen foretager en højspændingskontrol af alle apparater iht. EN 50178.



Potentialeforskelle

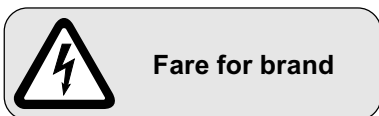
Hvis der bruges komponenter, der ikke anvender potentialadskilte ind-/udgange er det nødvendigt, at der er potentialelighed mellem de enheder, der skal forbindes (f.eks. udligningsledning). Misligholdelse kan medføre ødelæggelse af komponenterne pga. indsvingningsstrøm.



Undgå fejl

Der kan kun forventes en fejlfri og sikker drift af frekvensomformerne/servoforstærkerne, hvis følgende tilslutningshenvisninger overholdes. Afviges der fra disse oplysninger, kan der forekomme fejlfunktion og skader.

- Vær opmærksom på den nominelle net- og motorspænding.
- Sørg for ikke at bytte om på net- og motorledninger.
- Sørg for at føre effekt- og styrekabler separat (>15 cm).
- Brug skærmede/snoede styreledninger. Foretag skærmning af PE på omformeren!
- Til styring af logik- eller analogindgangene må der kun bruges egnede koblingsanordninger, hvis kontakter er egnede til lav spænding.
- Sørg for at jordforbinde omformer- og motorchassis. Skærmningen af effektkablerne foretages i begge ender; sørg for god fladekontakt (fjern lakken)!
- Tilslut bremsemodul/bremsemodstanden med skærmede eller snoede ledninger (forbind skærmen i begge ender)
- Sørg for at jordforbinde styreskabet eller anlægget med den kortest mulige afstand. (Undgå jordsøjfer!)

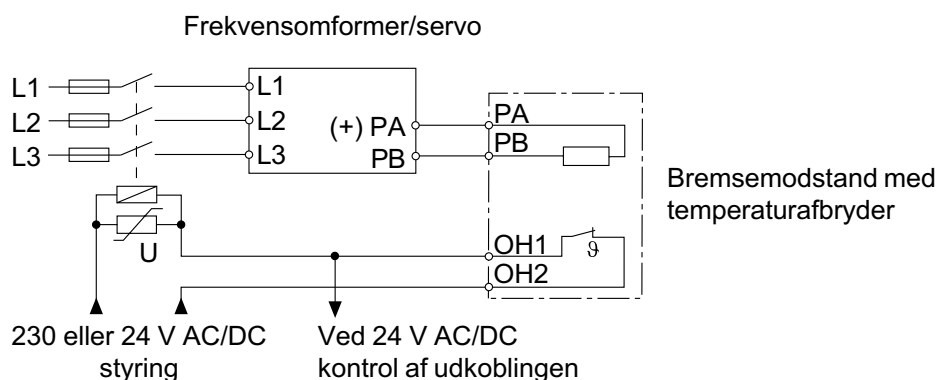


Fare for brand

For at undgå en overbelastning af bremsemodstanden er det nødvendigt at kontrollere bremsemodstandens temperaturlafbryder. Hertil tilsluttes føleren på T1 (OH) og T2 (OH) som beskrevet i vejledningens del 2. Hvis bremsetransistoren er defekt, beskytter forholdsreglen ikke mod en ekstrem overbelastning samt heraf følgende akut brandfare. Faren kan kun afhjælpes ved at frakoble netspændingen (se figuren).

Overbelastningen kan have følgende årsager:

- En for kort rampe eller for lang aktiveringstid
- Forkert dimensionering af bremsemodstanden
- For høj indgangsspænding
- Defekt på bremsetransistoren i omformeren eller bremsemodulet





Hvis der ved oprettelse af anlæg kræves *personbeskyttelse*, skal frekvensomformere beskyttes på følgende måde iht. EN 50178:

- 1-fasede apparater med RCD'er type A (impulsstrømfølsomme FI'er) eller type B (universalstrømfølsomme FI'er)
- 3-fasede apparater (med B6-broensretter) med RCMA'er med adskiller (foretrækkes) eller RCD'er type B (universalstrømfølsomme FI'er)

RCD'ernes udløserstrøm bør være 300 mA eller højere for at undgå en for tidlig udkobling pga. omformerens afledningsstrømme (ca. 200 mA).

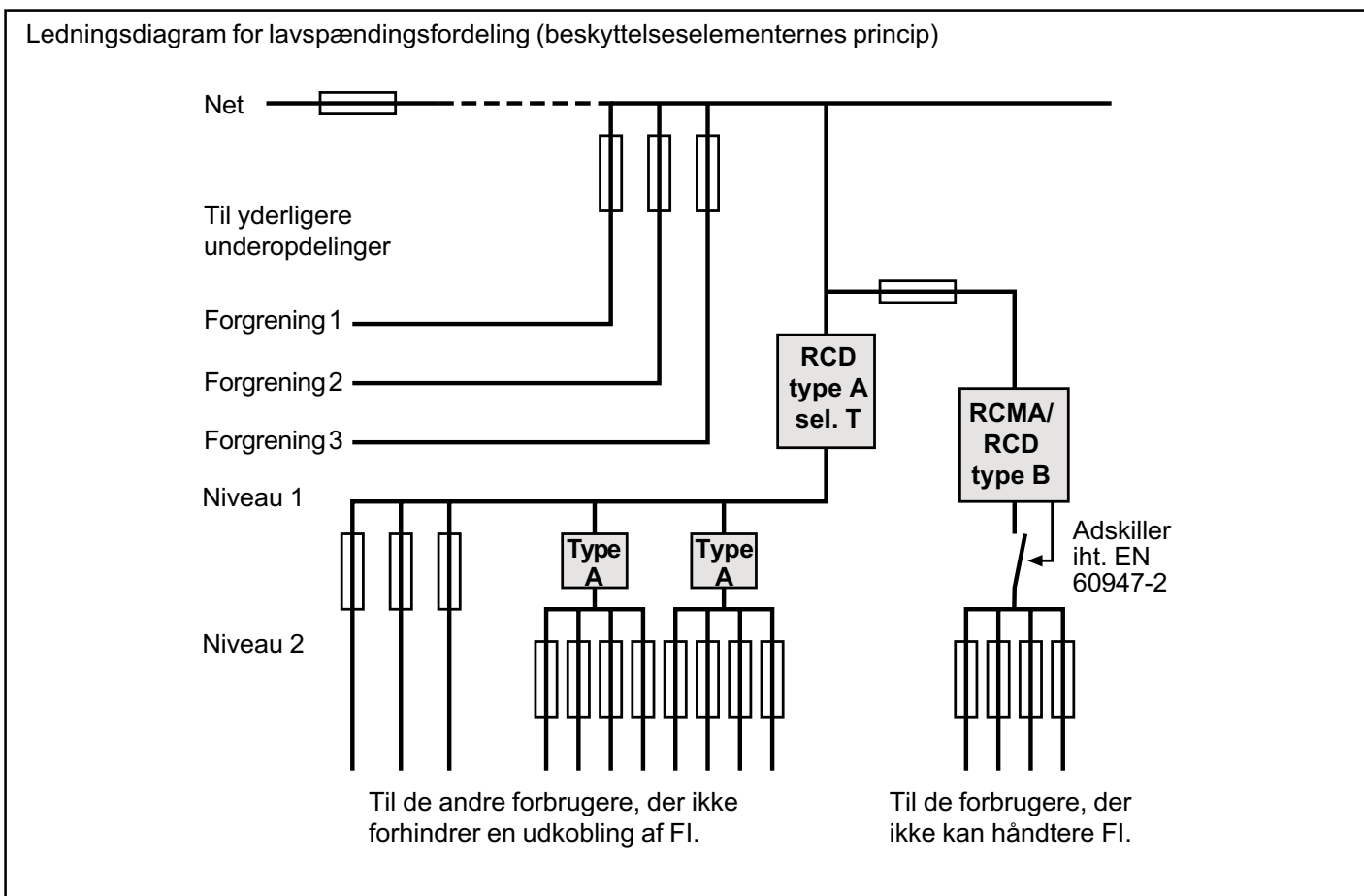
Alt efter belastning af motorens ledningslængde og brugen af et støjfilter kan der forekomme betydeligt større afledningsstrømme.

Ved tilslutning skal man være opmærksom på de forskellige producenters tilslutnings-henvisninger samt gældende nationale bestemmelser.

Alt efter den tilgængelige nettype (TN, IT, TT), skal der træffes yderligere forholdsregler iht. VDE 0100, del 410 (del 4; kap. 41).

Ved TN-net er det f.eks. beskyttelse vha. overstrømsanordning, ved IT-net anvendes der isolationsvagter, der arbejder efter pulscode-målemetoden. Ved alle nettyper kan der anvendes en adskiller, hvis den nødvendige effekt og kabellængde tillader det.

Montøren skal kunne dokumentere foreneligheden inden omformeren tilsluttes!



2.6 Driftshenvisninger



Materielle skader
og personskader

Inden idrifttagning skal det kontrolleres, at klemmer og forskruninger er fastspændte, og at alle tilhørende beklædninger er påsat.

For at undgå beskadigelse af frekvensomformerer/servoforstærkeren og heraf resulterende materielle skader eller personskader, bedes De være opmærksom på følgende henvisninger:

- Installér en effektskilleafbryder mellem spændingsforsyningen og frekvensomformerer/servoforstærkeren for at muliggøre en uafhængig frakobling af apparatet.
- Ved brug af en selvstændig drivstation er det forbudt at koble mellem motor og frekvensomformer/servoforstærker under drift, da det kan medføre, at apparatets beskyttelsesanordninger aktiverer. Hvis en sådan kobling ikke kan undgås, skal der aftales beskyttelsesforanstaltninger med KEB. Ved brug af flere motorer er det tilladt at til- og frakoble, hvis mindst 1 motor kører under koblingsprocessen. Frekvensomformerer/servoforstærkeren skal dimensioneres til de optrædende anløbsstrømme.
- Hvis motoren stadig kører ved en nystart (net til) af frekvensomformerer/servoforstærkeren (f.eks. pga. store svingmasser), skal funktionen omdrejningstalsøgning eller DC-drosling være aktiveret.
- Hvis der kobles mellem motor og frekvensomformer/servoforstærker, skal funktionen omdrejningstalsøgning være aktiveret. Funktionen må først påbegyndes, når motorværnet er lukket.
- Ved en ændret programmering af frekvensomformerer/servoforstærkeren (afvigelse fra fabriksindstillingen), skal denne kontrolleres en ekstra gang inden idrifttagning. **!Fejlindstillinger kan medføre, drivstationen reagerer uønsket!**
- Hvis der på trods af overholdelse af tilslutnings- og driftshenvisningerne forekommer en fejl eller defekt på frekvensomformerer/servoforstærkeren, kan der opstå ikke definerede driftstilstande. I en sådan situation kan det ikke garanteres, at software-beskyttelsesfunktionerne som f.eks. endestopkontaktfunktionen, korrekt kobling af en bremse eller korrekt reaktion på indstillede nominelle værdier fungerer, som de skal.
- Det er ikke tilstrækkeligt kun at sikre anlægget vha. software-beskyttelsesfunktioner. Der skal ligeledes installeres eksterne beskyttelsesanordninger, der er uafhængige af frekvensomformerer/servoforstærkeren.



Automatisk genstart

Frekvensomformere/servoforstærkere kan alt efter type være eller blive indstillet, så de starter selv igen efter en fejl (f.eks. underspændingsfejl). Anlæg skal derfor gerne være forsynet med ekstra overvågnings- og beskyttelsesanordninger (iht. ulykkesforebyggende forskrifter osv.).



Cyklisk til- og
frakobling

Ved applikationer, der kræver en cyklisk til- og frakobling af frekvensomformerer/servoforstærkeren, skal man efter frakobling sørge for en pause på mindst 5 minutter. Hvis der er behov for kortere tider, bedes De kontakte KEB.



Betinget
kortslutningssikker

Frekvensomformererne/servoforstærkerne er kun betinget kortslutningssikre (EN 50178/VDE 0160). Efter en reset af de interne beskyttelsesanordninger garanteres en korrekt funktion.

Undtagelser:

- Hvis der opstår jordafledning eller kortslutninger på udgangen, kan det medføre defekter ved apparatet.
- Hvis der opstår en kortslutning under generatorisk drift (2. eller 4. kvadrant, feedback i mellemkredsen), kan det medføre defekter ved apparatet.

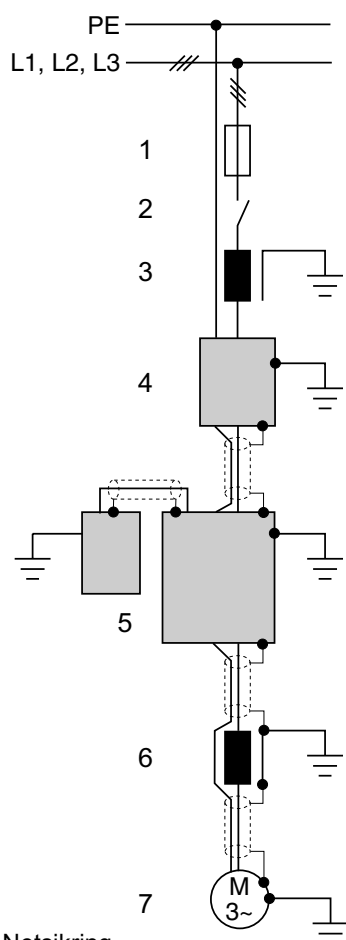
3. EMC- grundlag

3.1 Generelt

Frekvensomformere/servoforstærkere er elektriske driftsmidler, der er beregnet til anvendelse i industrielle og erhvervsmæssige anlæg. Iht. EMC-direktivet 89/336/EØF skal disse apparater ikke kendetegnes, da de ifølge EMC-direktivet er komponenter til videre forarbejdning via den kompetente maskin- og anlægsfabrikant og ikke kan anvendes som selvstændig enhed. Beviset på, at de i EMC-direktivet krævede beskyttelseskrav bliver overholdt, skal stilles til rådighed af montør/ejeren af maskinen/anlægget. Ved brug af de fra KEB angivne støjspændingsfiltre, samt overholdelse af følgende forholdsregler og installationshenvisninger, garanteres overholdelsen af de oplyste grænseværdier som regel.

KEB frekvensomformeren/servoforstærkeren er beregnet til brug i det, iht. EN 61800-3 definerede, andet miljø (anlæg med en selvstændig forsyningstransformator). Ved brug i første miljø (beboelses- og industriområde på offentligt lavspændingsnet) skal der træffes yderligere foranstaltninger!

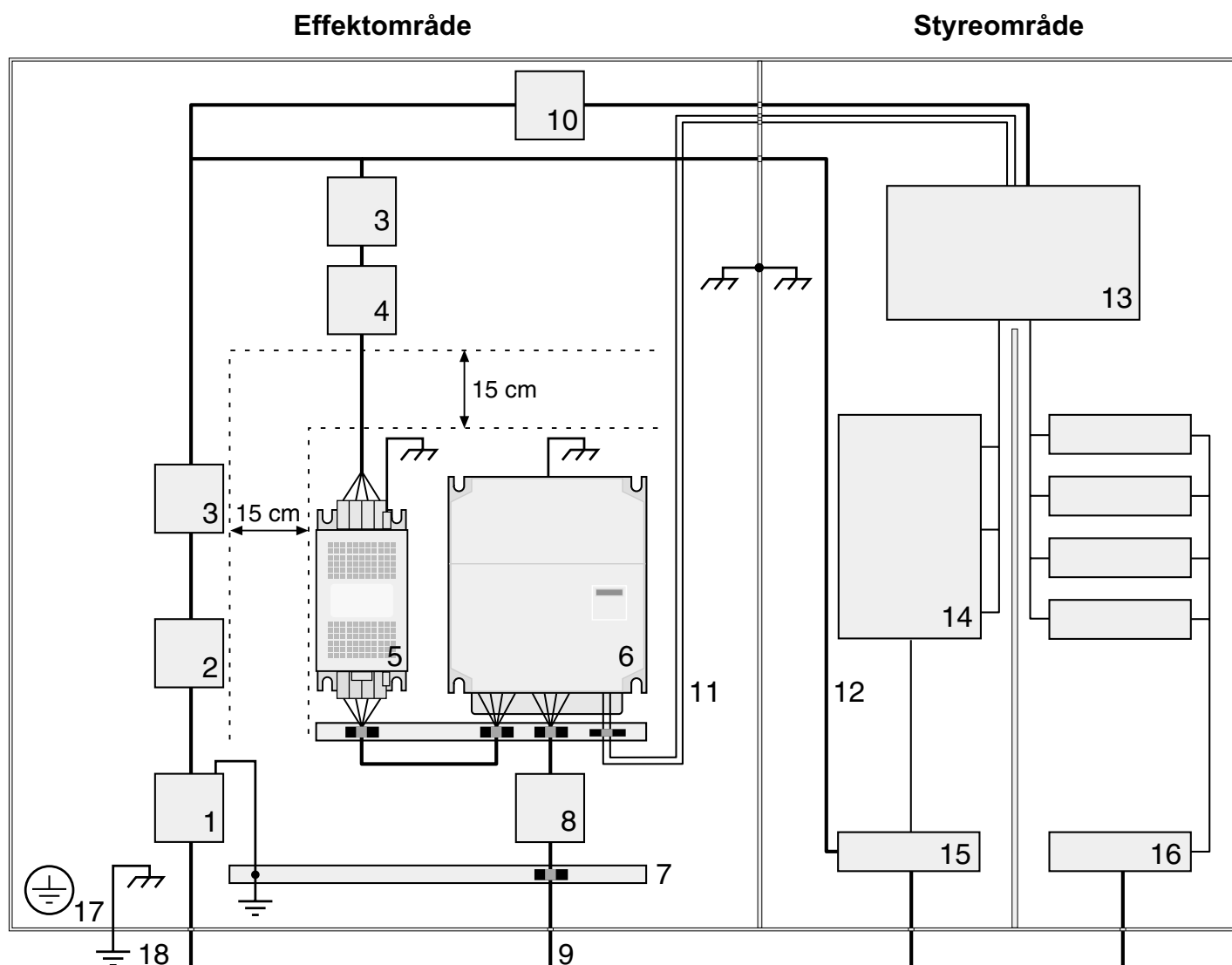
3.2 Installation



1. Netsikring
2. Primær beskyttelse
3. Netdrossel (ekstraudstyr)
4. Støjfilter (hvis ikke monteret i omformeren)
5. Omformer med bremsemodstand
6. Motordrossel eller udgangsfilter (ekstraudstyr)
7. Motor

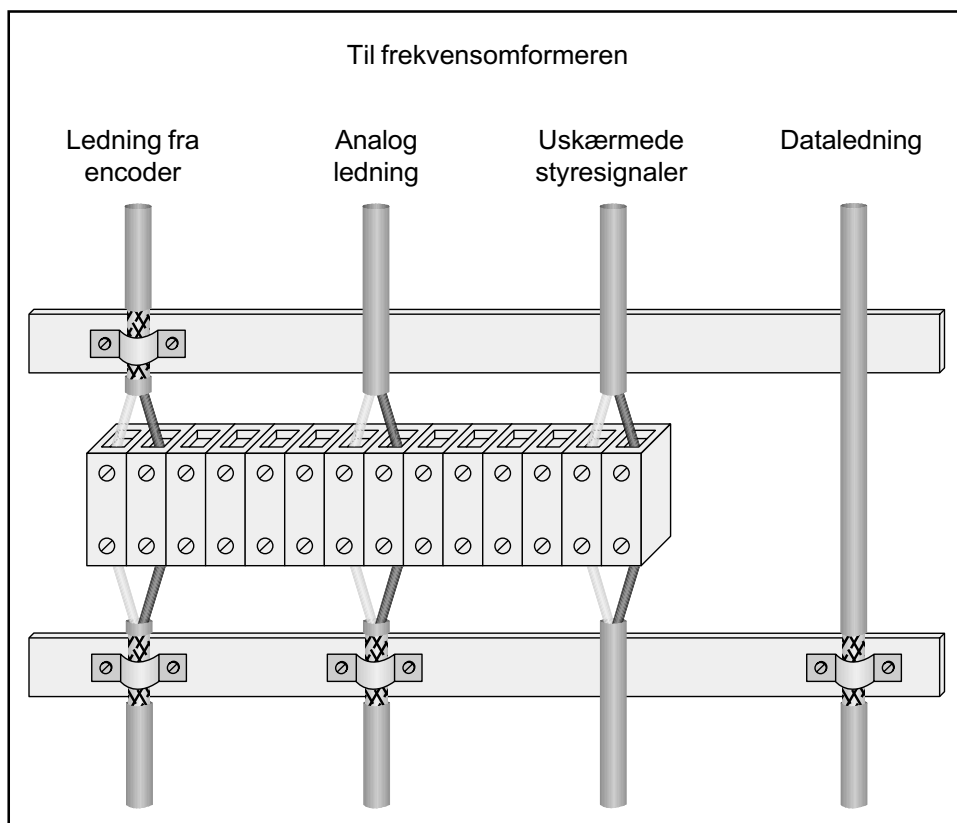
- Installér/montér styreskabet eller anlægget, så det er funktionelt og hensigtsmæssigt
- For at undgå fejlpåvirkninger, skal
 - net- og forsyningsledninger,
 - motorkabler på omformerne/forstærkerne,
 - styre- og datakabler (voltniveau < 48 V)
 fremføres separat med en afstand på mindst 15 cm.
- For at fastholde lavimpedante, højfrekvente forbindelser, skal jordinger, skærmninger og andre metalforbindelser (f.eks. monteringsplade, indbyggede apparater) forbindes med god fladekontakt til metalbelagte og blanke flader. Brug jordings- og potentialekompensationsledninger med stort tværsnit (min. 10 mm²) eller tykke stelbånd.
- Brug kun kabler med kobber- eller tinbelagt skærm, da en stålskærm ikke er egnet i højfrekvente områder. Skærmen skal altid lægges på udligningsskiner med spændebånd eller føres gennem kabinetvæggen med metalforskrutninger. Skærmenderne (pigtaills) må ikke forlænges med enkelttråde!
- Hvis der benyttes eksterne støjfiltre, skal disse monteres med maks. 30 cm afstand til fejlkilden og med en meget god mekanisk kontakt.
- Induktive elementer (kontakter, relæer osv.) skal altid forsynes med interferensanordninger som f.eks. varistorer, RC-led eller beskyttelsesdioder.
- Alle forbindelser bør være så korte som muligt og føres tæt på referencepotentialen, da løse ledninger virker som en antenne.
- Undgå reservesløjfer på alle tilslutningskabler. Ikke belagte kabler fastgøres på begge sider af beskyttelseslederen.
- Ved uskærmede ledninger skal frem- og returledere snos for at dæmpe symmetriske fejl.
- Yderligere oplysninger finder De i driftsvejledningen, del 2/3.

3.3 EMC-tilsluttet styreskab



- | | |
|--|---|
| 1. Netindgang | 10. Netdel |
| 2. Netkontaktør eller hovedkontakt | 11. Styreledninger |
| 3. Netsikring | 12. AC-BUS |
| 4. Netdrossel | 13. SPS/PC |
| 5. Støjfilter | 14. Kontaktører/PKZ |
| 6. Frekvensomformer/servoforstærker | 15. 230 V/400 V I/O |
| 7. Skærm med spændebånd | 16. Logik I/O |
| 8. Motordrossel/sinusfilter (ekstraudstyr) | 17. Monteringsplade er fælles stjernepunkt (PE) |
| 9. Motortilledning | 18. Potentialeudligning med husjording |

3.5 Tilslutning af styreledninger



Anvisninger:

- Forbind skærmskinnefladen med den lakfrie monteringsplade og undgå at bruge den som aflastning.
- Skærmen for digitale signalledninger, der ikke føres via tilslutningsklemmer, skal ved indgangen til kabinettet forbindes direkte til skærmskinne og i nærheden af omformeren for derved at mindske skærmimpedansen.
- Hvis der føres digitale signalledninger via tilslutningsklemmer, skal skærmen forbindes med god fladekontakt for og bag klemmen.
- Hvis der benyttes en skærmskinne i nærheden af omformeren (maks. 20 cm afstand), behøver skærmen ikke at blive tilsluttet til omformeren.
- Hvis skærmen jordes via enkeltleder, forringes fejlfledningen med ca. 70 %.
- Gængse metalspændebånd er velegnede som skærmtilslutning.
- Ved brug af uskærmede signalledninger, bør disse altid fremføres som parvis snoede ledninger med frem- og returledninger.

4. CE-mærkning

CE-mærkede frekvensomformere og servoforstærkere er udviklet og produceret iht. forskrifterne i lavspændingsdirektivet 73/23/EØF.

De normer, der er ligger til grund herfor, findes i den tekniske dokumentation, del 2.

5. Producenterklæring

Ved behov udsteder KEB iht. 89/392/EØF en producenterklæring.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	93
1.1 Σχετικά με τις Οδηγίες	93
2. Υποδείξεις ασφαλείας και χρήσης	94
2.1 Γενικές υποδείξεις	94
2.2 Σωστή χρήση	94
2.3 Μεταφορά, αποθήκευση	94
2.4 Υποδείξεις τοποθέτησης	95
2.5 Ηλεκτρική σύνδεση	95
2.6 Υποδείξεις λειτουργίας	98
3. Βασικά στοιχεία της Ευρωπαϊκής Οδηγίας περί μηχανών	99
3.1 Γενικά	99
3.2 Εγκατάσταση	99
3.3 Εγκατάσταση ενός πίνακα συνδέσεων σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία περί μηχανών	100
3.4 Πληροφορίες	101
3.5 Σύνδεση αγωγών ελέγχου	102
4. Σήμανση CE	102
5. Δήλωση κατασκευαστή	102
6. ! Στερέωση των αυτοκολλητών ασφαλείας	123

1. Εισαγωγή

1.1 Σχετικά με τις Οδηγίες

Πριν ξεκινήσετε με την εγκατάσταση του μετατροπέα συχνότητας / σέρβο, διαβάστε προσεκτικά τις Οδηγίες αυτές και τηρήστε οπωσδήποτε τις ανάλογες υποδείξεις και συστάσεις.

Αυτές οι Οδηγίες περιέχουν

- **υποδείξεις ασφαλείας και προειδοποιήσεις** που πρέπει να τηρούνται
- **την εγκατάσταση σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία περί μηχανών** για την απόκτηση του πιστοποιητικού ανταπόκρισης στην Οδηγία αυτή
- **πληροφορίες για τις Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Κοινότητας / Σήμανση CE**
- **αυτοκόλλητα** για την τοποθέτηση στο μετατροπέα συχνότητας/σερβοκινητήρα

Αυτές οι Οδηγίες πρέπει να διατίθενται σε κάθε χειριστή. Πριν από οποιοσδήποτε εργασίες ο χειριστής πρέπει να εξοικειώνεται με τη συσκευή. Αυτό περιλαμβάνει ιδιαίτερα τη γνώση και την τήρηση των υποδείξεων ασφαλείας και των προειδοποιήσεων κινδύνου.

Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται ερμηνεύονται ως εξής:

**Κίνδυνος
Προειδοποίηση
Προσοχή**



Χρησιμοποιείται αν απειλείται η ζωή ή η υγεία του χειριστή ή αν μπορούν να προξενηθούν σημαντικές υλικές ζημιές.

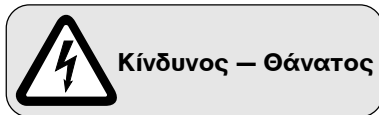
**Προσοχή,
προσέξτε
οπωσδήποτε**



Χρησιμοποιείται αν απαιτείται η λήψη κάποιου μέτρου για την ασφαλή και χωρίς βλάβες λειτουργία.

2. Υποδείξεις ασφαλείας και χρήσης

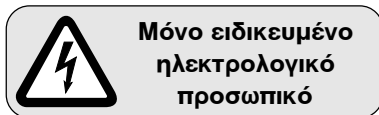
2.1 Γενικές υποδείξεις



Οι υποδείξεις που περιέχονται στο κεφάλαιο αυτό πρέπει να ληφθούν οπωσδήποτε υπόψη για τους εξής λόγους:

- Ασφάλεια για τον χειριστή και τη μηχανή
- Λειτουργία και ευαισθησία σε βλάβες
- Τεχνικός Έλεγχος (TUV) και Πιστοποιητικά
- Εγγύηση και υπηρεσίες

Οι μετατροπείς συχνότητας / σερβοκινητήρες λειτουργούν με τάσεις, που σε περίπτωση επαφής μπορούν να προκαλέσουν θανατηφόρα ηλεκτροπληξία. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας μπορεί να υπάρχουν ανάλογα με την κατηγορία προστασίας γυμνά, ενδεχομένως και κινούμενα τμήματα που φέρουν τάση, καθώς και καυτές επιφάνειες. Σε περίπτωση που αφαιρεθούν προστατευτικά καλύμματα, σε περίπτωση ακατάλληλης χρήσης, λανθασμένης εγκατάστασης ή χειρισμού, υπάρχει ο κίνδυνος πρόκλησης σοβαρών ζημιών σε άτομα και αντικείμενα.



Ολες οι εργασίες μεταφοράς, εγκατάστασης και έναρξης λειτουργίας καθώς και συντήρησης πρέπει να διεξάγονται μόνο από ειδικευμένο προσωπικό (προσέξτε τις προδιαγραφές IEC 364 και CENELEC HD 384 ή DIN VDE 0100 και Εκθεση IEC 664 ή DIN VDE 0110 και εθνικές προδιαγραφές αποφυγής ατυχημάτων). Ειδικευμένο προσωπικό κατά την έννοια των Οδηγιών αυτών θεωρούνται πρόσωπα, τα οποία λόγω της κατάρτισης και πείρας τους, των γνώσεων για τις σχετικές προδιαγραφές, καθώς και λόγω της ειδίκευσης τους στον τομέα της τεχνολογίας μετάδοσης κίνησης, μπορούν να κρίνουν τις ανατιθέμενες σε αυτούς εργασίες και να αναγνωρίζουν τυχόν κινδύνους (VDE 0100, VDE 0160 (EN 50178), VDE 0113 (EN 60204) καθώς και να τηρούν τους ισχύοντες τομικούς όρους.).

2.2 Σωστή χρήση



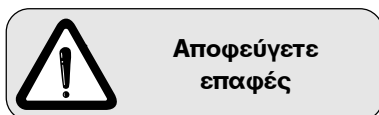
Οι μετατροπείς συχνότητας / σερβοκινητήρες αποτελούν στοιχεία μετάδοσης κίνησης, που προορίζονται για την τοποθέτηση σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ή μηχανές. Αποκλειστική αποστολή τους είναι η αδιαβάθμητη ρύθμιση και έλεγχος του αριθμού στροφών ασύγχρονων κινητήρων τριφασικού ρεύματος / κινητήρων μόνιμου μαγνήτη. Η λειτουργία άλλων ηλεκτρικών καταναλωτών δεν επιτρέπεται και μπορεί να προκαλέσει και την καταστροφή των μηχανημάτων.

Η έναρξη λειτουργίας (δηλαδή η έναρξη της σύμφωνα με τον προορισμό εφαρμογής) των μετατροπέων συχνότητας / σερβοκινητήρων απαγορεύεται μέχρι να διαπιστωθεί ότι η μονάδα ή η μηχανή ανταποκρίνεται στους όρους της Οδηγίας 89/392/EOK (Οδηγία περί μηχανών) καθώς και της Ευρωπαϊκής Οδηγίας (89/336/EOK) (προσέχετε την προδιαγραφή EN 60204).

Οι μετατροπείς συχνότητας / σερβοκινητήρες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Οδηγίας χαμηλής τάσης 73/231/EOK. Οι εναρμονισμένες προδιαγραφές της σειράς EN 50178 (DIN VDE 0160) σε συνδυασμό με τις EN 60439-1 (DIN VDE 0660 Μέρος 500) και EN 60146 (DIN 0558) εφαρμόζονται.

Αυτή είναι μια συσκευή με περιορισμένη διαθεσιμότητα σύμφωνα με το IEC 61800-3. Αυτή η συσκευή μπορεί να προκαλέσει παράσιτα. Σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει ο υπεύθυνος να λάβει τα απαραίτητα μέτρα.

2.3 Μεταφορά, αποθήκευση



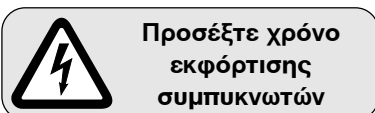
Οι μετατροπείς συχνότητας /σερβοκινητήρες πρέπει να προστατεύονται από υπερβολική επιβάρυνση. Ιδιαίτερα κατά τη μεταφορά και τον χειρισμό δεν πρέπει να λυγίζονται οποιαδήποτε στοιχεία ή και να τροποποιούνται μονωτικές αποστάσεις. Οι συσκευές περιέχουν ευαίσθητα στον ηλεκτροστατισμό στοιχεία που μπορούν να καταστραφούν σε περίπτωση λανθασμένου χειρισμού. Γι' αυτό αποφεύγετε την επαφή με ηλεκτρονικά στοιχεία και επαφές. Σε περίπτωση μηχανικών βλαβών σε ηλεκτρονικά και ηλεκτρικά στοιχεία δεν πρέπει να μπαίνει σε λειτουργία η συσκευή, γιατί δεν υπάρχει πλέον εγγύηση για την τήρηση των σχετικών προδιαγραφών.

Κατά την τοποθέτηση πρέπει να τηρούνται επαρκείς ελάχιστες αποστάσεις, καθώς και να υπάρχει επαρκής ψύξη. Κλιματολογικές συνθήκες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σύμφωνα με EN 50178.

2.4 Υποδείξεις τοποθέτησης

- Τοποθετούμε τον μετατροπέα συχνότητας / σερβοκινητήρα εσωτερικά και γειώνουμε.
- Κατά την τοποθέτηση πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ελάχιστες αποστάσεις προς τα περιβάλλοντα στοιχεία. (Δείτε ενσωμάτωση ηλεκτρικού πίνακα στα Τεχνικά εγχειρίδια Μέρος 2)
- Οι συσκευές πλαισίου είναι σχεδιασμένες για κατακόρυφη τοποθέτηση και μπορούν να τεθούν στην σειρά. Πρέπει να τηρείται μια ελάχιστη απόσταση 50mm προς τα προηγούμενα στοιχεία. Φροντίζουμε για επαρκή ψύξη.
- Σε κανονισμένα συστήματα πρέπει για καλώδια του μοτέρ και του εκπομπού να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά τα αυθεντικά καλώδια της KEB.
- Στην συσκευή δεν επιτρέπεται να διεισδύσει ομίχλη ή νερό.
- Πρέπει να προστατεύεται από την διείσδυση σκόνης. Όταν γίνεται τοποθέτηση σε πλαίσιο έντονης σκόνης, πρέπει να φροντίζουμε για την επαρκή απαγωγή της θερμότητας.
- Ο μετατροπέας συχνότητας / σερβοκινητήρας δεν πρέπει να λειτουργεί σε χώρους που προστατεύονται από έκρηξη!
Σε χώρους που προστατεύονται από έκρηξη, ο μετατροπέας συχνότητας / σερβοκινητήρας πρέπει να τοποθετηθεί σε ένα κατάλληλο περίβλημα τηρώντας τους τοπικούς κανονισμούς.
- Ο μετατροπέας συχνότητας / σερβοκινητήρας πρέπει να προστατεύεται από αγωγή και καυστικά αέρια και υγρά.

2.5 Ηλεκτρική σύνδεση

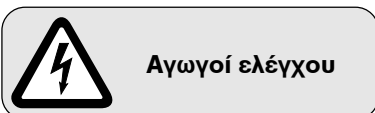


Πριν από οποιοδήποτε εργασίες εγκατάστασης και σύνδεσης πρέπει η μονάδα να τεθεί εκτός τάσης και να ασφαλιστεί ανάλογα.

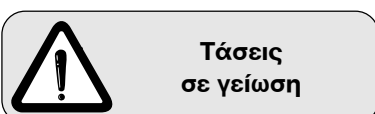
Μετά την απελευθέρωση του μετατροπέα συχνότητας οι συμπυκνωτές ενδιάμεσου κυκλώματος είναι φορτισμένοι για λίγο χρόνο με υψηλή τάση. Εργασίες στη συσκευή πρέπει να διεξάγονται 5 λεπτά μετά τη διακοπή λειτουργίας.



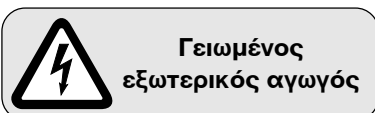
Οι συνδέσεις του τομέα ακροδεκτών καθώς και οι είσοδοι του εκπομπού παρουσιάζουν ασφαλή διαχωρισμό σύμφωνα με το EN 50178. Ο υπεύθυνος προετοιμασίας της εγκατάστασης ή του μηχανήματος πρέπει να βεβαιωθεί πως εκπληρούνται οι προδιαγραφές EN σε ένα υπάρχον ή καινούργιο κύκλωμα με ασφαλή διαχωρισμό.



Σε μετατροπείς συχνότητας χωρίς ασφαλή διακοπή από το κύκλωμα τροφοδοσίας (σύμφωνα με EN 50178) πρέπει όλοι οι αγωγοί ελέγχου να έχουν επιπρόσθετα προστατευτικά μέτρα (π.χ. διπλή μόνωση ή θωράκιση, γείωση και μόνωση). Τα στοιχεία αναφέρονται στην Τεχνική Τεκμηρίωση Μέρος 3.

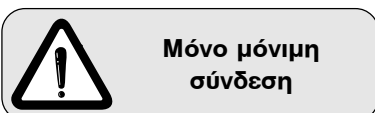


Η σύνδεση των μετατροπέων συχνότητας / σερβοκινητήρων επιτρέπεται μόνο με συμμετρικά δίκτυα με μια τάση Φάσης (L1, L2, L3) σε ουδέτερο αγωγό / γείωση (N/PE) με ανώτατο βολτάζ 300 V. Σε δίκτυα τροφοδοσίας με υψηλότερες τάσεις πρέπει να γίνει σύνδεση εν σειρά με έναν ανάλογο μετασχηματιστή διαχωρισμού! Σε περίπτωση μη τήρησης αυτής της υπόδειξης μπορούν να καταστραφούν οι συσκευές.



Ο μετατροπέας συχνότητας / σερβοκινητήρας μπορεί με τους παρακάτω περιορισμούς να συνδεθεί στο ηλεκτρικό δίκτυο, στο οποίο ο εξωτερικός αγωγός είναι γειωμένος (π.χ. δίκτυα δέλτα):

- Το σύστημα ελέγχου δεν θεωρείται πλέον σαν „ασφαλές διαχωρισμένο κύκλωμα,, και ως εκ τούτου πρέπει να ληφθούν πρόσθετα μέτρα. (Δείτε „Σύνδεση αγωγών συστήματος ελέγχου“)
- Η μέγιστη τάση φάσης / γείωσης σε αυτόν τον τύπο δικτύου δεν επιτρέπεται να υπερβεί τα 500 V

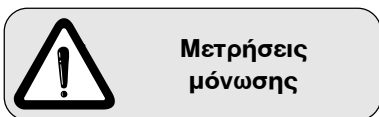


Οι μετατροπείς συχνότητας / σερβοκινητήρες προορίζονται μόνον για μια σταθερή σύνδεση, διότι ιδιαίτερα κατά την χρήση φίλτρων ΗΜΣ παρουσιάζονται ρεύματα απαγωγής > 3,5 mA. Κατά συνέπεια σύμφωνα με το EN 50178 πρέπει να τοποθετηθεί ένας προστατευτικός αγωγός με διατομή τουλάχιστον 10mm² (χαλκός) ή ένας δεύτερος προστατευτικός αγωγός. Διεξάγετε τη γείωση αστεροειδώς με την πιο σύντομη σύνδεση προς την κεντρική γείωση (αποφεύγετε επίγεια κυκλώματα).



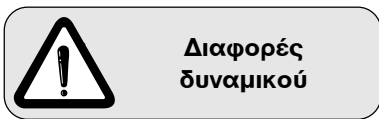
Τάσεις αιχμής

Κατά την εφαρμογή τελικών βαθμίδων IGBT μπορούν να δημιουργηθούν τάσεις αιχμής στον κινητήρα από τις συνδέσεις στην έξοδο του μετατροπέα, που θέτουν σε κίνδυνο το σύστημα μόνωσης του κινητήρα. Αυτό πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα σε περίπτωση που το μήκος του καλωδίου κινητήρα υπερβαίνει τα 15 m και κατά την εφαρμογή κινητήρων υψηλής συχνότητας. Σε αυτή την περίπτωση ο κινητήρας μπορεί να προστατευθεί με στραγγαλιστικό πηνίο κινητήρα / φίλτρο du / dt ή με ημιτονοειδές φίλτρο.



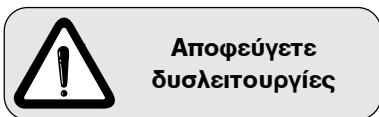
Μετρήσεις μόνωσης

Σε μια μέτρηση της μόνωσης σύμφωνα με το VDE 0100 / μέρος 620 η συσκευή και τα υπάρχοντα φίλτρα η/μ παρασίτων πρέπει να αποσυνδεθούν, ένεκα του κινδύνου καταστροφής των ημιαγωγών ισχύος. Αυτό είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές επιτρεπτό, γιατί σε όλες τις συσκευές διεξάγεται στα πλαίσια του τελικού ελέγχου στην KEB ένας έλεγχος υψηλής τάσης σύμφωνα με EN 50178.



Διαφορές δυναμικού

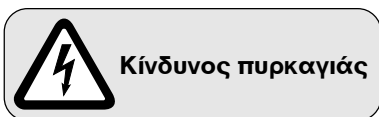
Κατά τη χρήση στοιχείων που δεν χρησιμοποιούν εισόδους/εξόδους ξεχωριστού δυναμικού, απαιτείται η ύπαρξη ισορροπίας δυναμικού μεταξύ των στοιχείων που πρόκειται να συνδεθούν (π.χ. με εξισωτικό κύκλωμα). Σε περίπτωση μη τήρησης αυτής της υπόδειξης μπορούν να καταστραφούν τα στοιχεία από ρεύματα αντιστάθμισης.



Αποφεύγετε δυσλειτουργίες

Μια ασφαλής λειτουργία χωρίς βλάβες μπορεί να αναμένεται μόνο αν τηρηθούν οι ακόλουθες υποδείξεις σύνδεσης. Σε περίπτωση απόκλισης απ' αυτές τις οδηγίες μπορούν σε μεμονωμένες περιπτώσεις να εμφανιστούν δυσλειτουργίες και βλάβες.

- Προσέχετε την ονομαστική τάση δικτύου και κινητήρα.
- Μην μπερδεύετε τα καλώδια του δικτύου και του μοτέρ.
- Τοποθετήστε ξεχωριστά τα καλώδια ισχύος και ελέγχου (> 15cm).
- Χρησιμοποιείτε θωρακισμένα/συνεστραμμένα καλώδια ελέγχου. Τοποθετήστε τη θωράκιση από την μια πλευρά στον μετατροπέα σε PE!
- Για τον έλεγχο των λογικών και αναλογικών εισόδων χρησιμοποιείτε κατάλληλα στοιχεία σύνδεσης, οι επαφές των οποίων είναι κατάλληλες για μικρές τάσεις.
- Γειώστε καλά τη θωράκιση μετατροπέα και κινητήρα. Τοποθετήστε τις θωρακίσεις αγωγών ισχύος και από τις δυο πλευρές (αφαιρέστε το στρώμα χρώματος)!
- Συνδέστε το στοιχείο πέδησης / αντίσταση πέδησης με θωρακισμένα ή συνεστραμμένα καλώδια (Τοποθετήστε τη θωράκιση και από τις δυο πλευρές)
- Γειώστε τον πίνακα συνδέσεων ή τη μονάδα στη βασική γείωση αστεροειδώς. (Αποφύγετε οπωσδήποτε επίγεια κυκλώματα!)

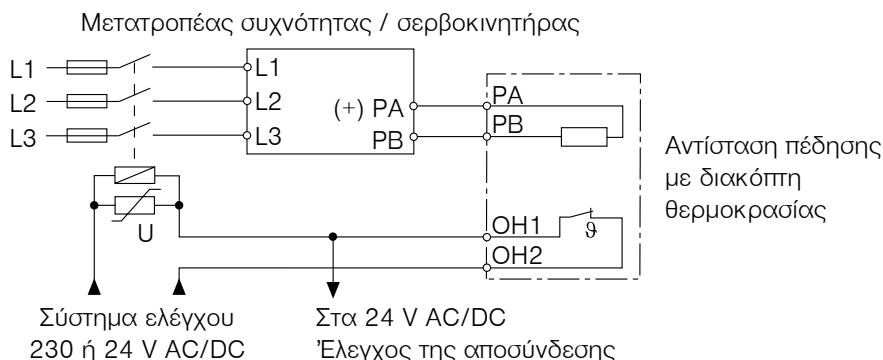


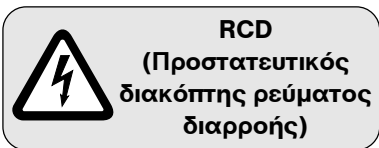
Κίνδυνος πυρκαγιάς

Για την αποφυγή της υπερφόρτισης της αντίστασης πέδησης, χρειάζεται οπωσδήποτε η επιτήρηση του διακόπτη θερμοκρασίας της αντίστασης πέδησης. Γι αυτό τον λόγο ο αισθητήρας συνδέεται στο T1 (OH) και στο T2 (OH) όπως περιγράφεται στην οδηγία μέρος 2. Σε περίπτωση όμως μιας βλάβης του τρανζίστορ πέδησης, αυτό το μέτρο δεν προστατεύει από την υπερβολική υπερφόρτωση με άμεσο κίνδυνο πυρκαγιάς. Μόνον αποσυνδέοντας την τάση δικτύου (δείτε εικόνα) μπορεί να αποφευχθεί αυτός ο κίνδυνος.

Η υπερφόρτωση μπορεί να έχει τις παρακάτω αιτίες:

- πολύ σύντομη αύξηση ή πολύ μεγάλη διάρκεια ενεργοποίησης
- λάθος διαστάσεις της αντίστασης πέδησης
- πολύ υψηλή τάση εισόδου
- βλάβη του τρανζίστορ πέδησης στον μετατροπέα ή το δομοστοιχείο πέδησης





Αν κατά την κατασκευή εγκαταστάσεων απαιτείται η προστασία προσώπων τότε πρέπει σύμφωνα με το EN 50178 να γίνει διασφάλιση ως εξής:

- 1-φασικές συσκευές μέσω RCD τύπου A (FI ευαίσθητοι στο παλμικό ρεύμα) ή τύπου B (FI ευαίσθητοι σε όλα τα ρεύματα)
- 3-φασικές συσκευές (με ανορθωτή γέφυρας B6) μέσω RCMA με διαχωριστή (προτιμώτερη χρήση) ή RCD τύπου B (FI ευαίσθητοι σε όλα τα ρεύματα)

Το ρεύμα διέγερσης των RCD θα πρέπει να ανέρχεται σε 300 mA και άνω, ώστε να αποφευχθεί μια πρόωρη διέγερση από τα παράγωγα ρεύματα του μετατροπέα (περίπου 200mA).

Ανάλογα με την καταπόνηση, το μήκος των αγωγών του μοτέρ και την χρήση ενός φίλτρου για τα η/μ παράσιτα μπορούν να εμφανισθούν πολύ ισχυρότερα παράγωγα ρεύματα.

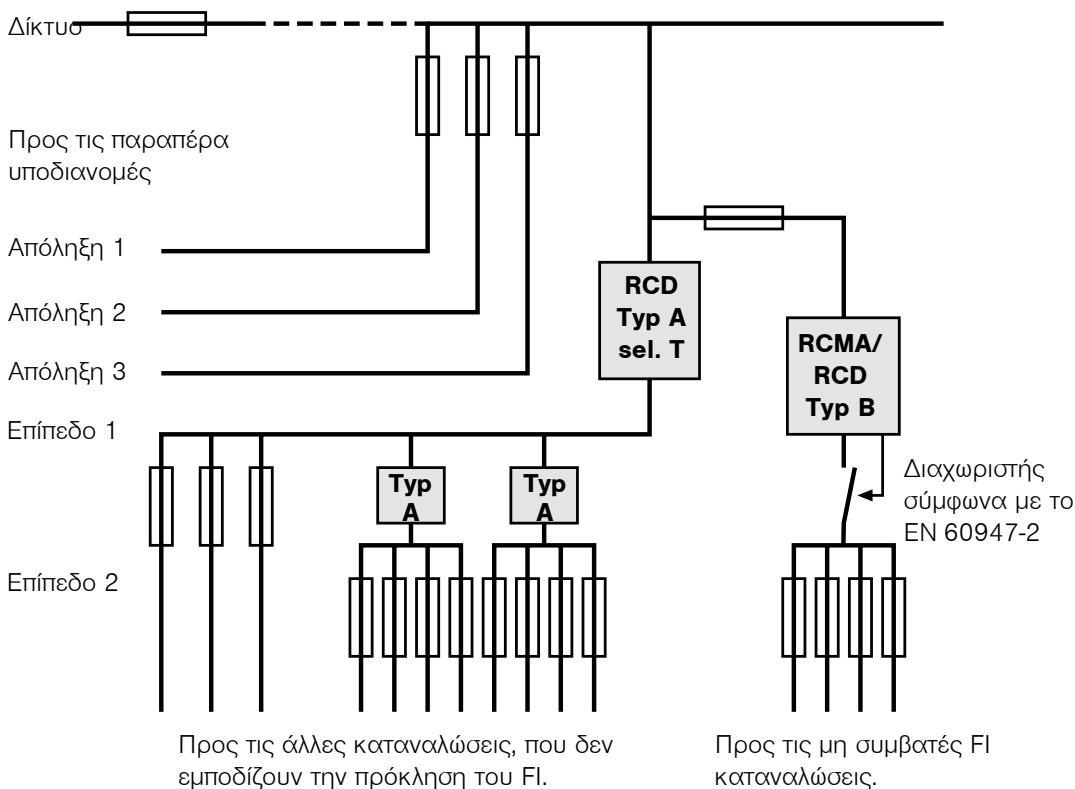
Πρέπει να τηρούνται οι υποδείξεις των κατασκευαστών σχετικά με την σύνδεση, καθώς και οι κατά τόπο ισχύοντες κανονισμοί.

Ανάλογα με την υπάρχουσα μορφή του δικτύου (TN, IT, TT) απαιτούνται πρόσθετα προστατευτικά μέτρα σύμφωνα με το VDE 0100 μέρος 410 (μέρος 4, κεφ.41).

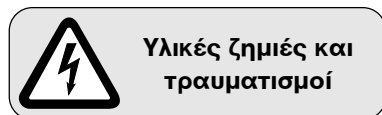
Σε δίκτυα TN π.χ. σημαίνει προστασία μέσω διάταξης υπερβολικού ρεύματος, σε δίκτυα IT επιτήρηση της μόνωσης με διαδικασία μέτρησης παλμικού κώδικα. Σε άλλες μορφές δικτύων μπορεί να χρησιμοποιηθεί προστατευτικός διαχωρισμός, εφόσον αυτό το επιτρέπουν η απαιτούμενη ισχύς και το μήκος των αγωγών.

Η συμβατότητα πρέπει να πιστοποιηθεί πριν την τοποθέτηση του μετατροπέα από τον υπεύθυνο προετοιμασίας!

Διάγραμμα μια διανομής χαμηλής τάσης (αρχή των προστατευτικών στοιχείων)



2.6 Υποδείξεις Λειτουργίας

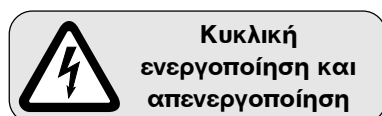


Πριν από την έναρξη λειτουργίας πρέπει να ελέγξουμε την σωστή εφαρμογή στους σφιχτήρες και στις κοχλιώσεις, καθώς και να ξανατοποθετήσουμε τα αντίστοιχα καλύμματα. Για να αποφευχθούν οι ζημιές στον μετατροπέα συχνότητας / σερβοκινητήρα, καθώς και οι επακόλουθοι τραυματισμοί, πρέπει να τηρούνται οι παρακάτω υποδείξεις:

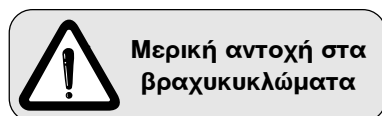
- Ανάμεσα στην παροχή τάσης και τον μετατροπέα συχνότητας / σερβοκινητήρα εγκαθιστούμε τον διακόπτη ισχύος, ώστε να είναι δυνατή η ανεξάρτητη απενεργοποίηση της συσκευής.
- Σε μεμονωμένους μηχανισμούς κίνησης κατά την διάρκεια της λειτουργίας απαγορεύεται η εναλλαγή ανάμεσα σε μοτέρ και μετατροπέα συχνότητας / σερβοκινητήρα, διότι μπορεί να προκληθεί διέγερση των προστατευτικών συστημάτων της συσκευής. Αν η αλλαγή δεν μπορεί να αποφευχθεί, πρέπει να ληφθούν προστατευτικά μέτρα σε συνεργασία με την ΚΕΒ. Σε συστήματα μετάδοσης πολλών μοτέρ, η ενεργοποίηση και η διακοπή επιτρέπονται, εφόσον κατά την διάρκεια της αλλαγής λειτουργεί τουλάχιστον ένα μοτέρ. Ο μετατροπέας συχνότητας / σερβοκινητήρας πρέπει να υπολογιστεί σύμφωνα με τα εμφανιζόμενα ρεύματα εκκίνησης.
- Αν κατά μία νέα εκκίνηση (δίκτυο) του μετατροπέα συχνότητας / σερβοκινητήρα το μοτέρ λειτουργεί ακόμη (π.χ. λόγω μεγάλης μάζας σφονδύλου), πρέπει να είναι ενεργή η λειτουργία αναζήτησης στροφών ή η πέδηση DC.
- Αν γίνεται εναλλαγή ανάμεσα στο μοτέρ και τον μετατροπέα συχνότητας / σερβοκινητήρα, πρέπει να είναι ενεργή η λειτουργία αναζήτησης στροφών. Μόνον μετά το κλείσιμο του επαφέα του μοτέρ επιτρέπεται να διενεργηθεί η λειτουργία.
- Σε περίπτωση αλλαγμένου προγραμματισμού του μετατροπέα συχνότητας / σερβοκινητήρα (απόκλιση από την εργοστασιακή ρύθμιση), πριν από την έναρξη λειτουργία πρέπει να γίνει πάλι έλεγχος. **!Οι λάθος ρυθμίσεις μπορούν να προκαλέσουν ανεπιθύμητη συμπεριφορά του μηχανισμού μετάδοσης!**
- Αν παρά την τήρηση των υποδείξεων σύνδεσης και λειτουργίας εμφανιστεί μια λειτουργική ανωμαλία ή μια βλάβη στον μετατροπέα συχνότητας / σερβοκινητήρα, μπορούν να προκύψουν απροσδιόριστες καταστάσεις λειτουργίας. Με αυτόν τον τρόπο δεν εξασφαλίζεται η απόκριση των προστατευτικών λειτουργιών λογισμικού όπως π.χ. λειτουργία τελικού διακόπτη, η σωστή ενεργοποίηση ενός φρένου ή οι σωστές αντιδράσεις στις προκαθορισμένες ονομαστικές τιμές.
- Η ασφάλεια μιας εγκατάστασης μόνον από προστατευτικές λειτουργίες λογισμικού δεν επαρκεί. Πρέπει οπωσδήποτε να εγκατασταθούν εξωτερικά προστατευτικά μέτρα ανεξάρτητα από τον μετατροπέα συχνότητας / σερβοκινητήρα.



Μπορείτε να ρυθμίσετε τους μετατροπείς συχνότητας / σερβοκινητήρες ανάλογα με τον τύπο, έτσι ώστε μετά από κάποιο λάθος (π.χ. λάθος χαμηλής τάσης) να επανεκκινούνται αυτόματα. Οι μονάδες πρέπει να είναι εξοπλισμένες με πρόσθετα συστήματα ελέγχου και προστασίας (σύμφωνα με το νόμο για τεχνικά μέσα εργασίας, τις προδιαγραφές αποφυγής ατυχημάτων κλπ.).



Για εφαρμογές, που απαιτούν την κυκλική απενεργοποίηση και ενεργοποίηση του μετατροπέα συχνότητας / σερβοκινητήρα, μετά την διακοπή πρέπει να τηρηθεί χρόνος τουλάχιστον 5 λεπτών. Αν χρειάζονται μικρότεροι χρόνοι, παρακαλείσθε να έλθετε σε επαφή με την ΚΕΒ.



Οι μετατροπείς συχνότητας / σερβοκινητήρες είναι υπό όρους ανθεκτικοί σε βραχυκυκλώματα (EN 50178/VDE 0160). Μετά την επαναφορά των εσωτερικών συστημάτων προστασίας εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία. Εξαιρέσεις:

- Αν εμφανίζονται επανειλημμένα στην έξοδο διαρροές στη γη ή βραχυκυκλώματα, μπορούν να προκληθούν βλάβες στη συσκευή.
- Αν εμφανιστεί βραχυκύκλωμα κατά τη διάρκεια της λειτουργίας γεννήτριας (2ο ή 4ο τετρακύκλιο, επιστροφή τροφοδοσίας στο ενδιάμεσο κύκλωμα) μπορούν να προκληθούν βλάβες στη συσκευή.

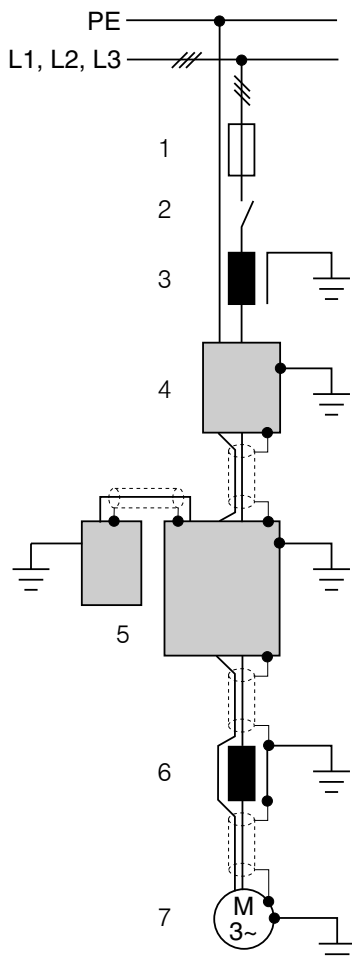
3. Βασικά στοιχεία της Ευρωπαϊκής Οδηγίας περί μηχανών

3.1 Γενικά

Οι μετατροπείς συχνότητας / σερβοκινητήρες είναι ηλεκτρικά εξαρτήματα λειτουργίας για την χρήση σε βιομηχανικές και επαγγελματικές εγκαταστάσεις. Σύμφωνα με την Οδηγία ΗΜΣ 89/336/EWG αυτές οι συσκευές δεν υπόκεινται σε υποχρέωση δήλωσης, επειδή σύμφωνα με την οδηγία ΗΜΣ αποτελούν εξαρτήματα του μηχανήματος του κατασκευαστή και δεν μπορούν να λειτουργήσουν αυτόνομα. Ο υπεύθυνος προετοιμασίας / ιδιοκτήτης της μηχανή πρέπει να εκπονήσει το αποδεικτικό για την τήρηση των καθορισμένων προστατευτικών απαιτήσεων της οδηγίας ΗΜΣ. Χρησιμοποιώντας τα υπολογισμένα αντιπαρασιτικά φίλτρα της KEB, καθώς και προσέχοντας τα παρακάτω μέτρα και τις οδηγίες εγκατάστασης, εξασφαλίζεται κατά κανόνα η τήρηση των προκαθορισμένων οριακών τιμών.

Ο μετατροπέας συχνότητας / σερβοκινητήρας KEB προβλέπεται για χρήση στο δεύτερο περιβάλλον σύμφωνα με τον ορισμό κατά EN 61800-3, (εγκατάσταση με έναν αυτόνομο μετασχηματιστή παροχής). Κατά την χρήση στο πρώτο περιβάλλον (περιοχή κατοικιών και επαγγελματικών χώρων στο δημόσιο δίκτυο χαμηλής τάσης) πρέπει να προβλεφθούν πρόσθετα μέτρα!

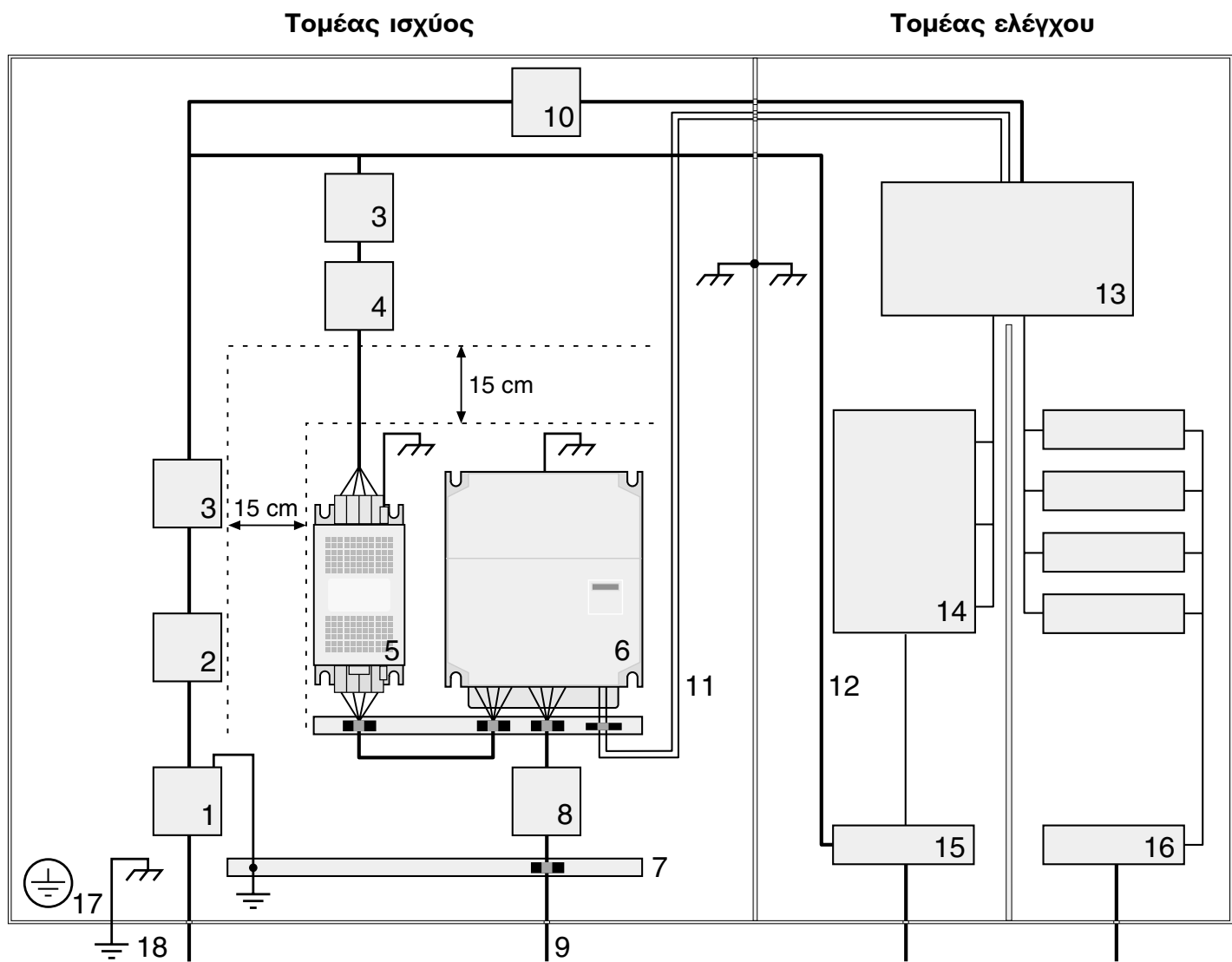
3.2 Εγκατάσταση



1. Ασφάλεια δικτύου
2. Κεντρικός επαφές
3. Στραγγαλ. πηνίο δικτύου
4. Αντιπαρασ. φίλτρο (αν δεν είναι ενσωματωμένο)
5. Μετατροπέας με αντίσταση πέδησης
6. Στραγγαλ. πηνίο κινητήρα ή φίλτρο εξόδου
7. Κινητήρας

- Εγκαταστήστε τον πίνακα συνδέσεων ή την εγκατάσταση σύμφωνα με τις προδιαγραφές λειτουργίας
- Για να αποφευχθούν οι παρασιτικές ζεύξεις, πρέπει να αποσυνδεθούν
 - τα καλώδια παροχής / δικτύου
 - τα καλώδια μοτέρ από τον μετατροπέα / σερβοκινητήρα
 - τα καλώδια ελέγχου και δεδομένων (επίπεδο χαμηλής τάσης < 48V) και να τοποθετηθούν με μια απόσταση τουλάχιστον από 15 cm μεταξύ τους.
- Για τη διατήρηση συνδέσεων HF χαμηλών ωμ, πρέπει να τοποθετήσετε τις γειώσεις και θωρακίσεις καθώς και τις άλλες μεταλλικές συνδέσεις (π.χ. πλάκα εγκατάστασης, ενσωματωμένες συσκευές) σε μεταλλική γυμνή επιφάνεια. Χρησιμοποιείτε καλώδια γείωσης και εξίσωσης δυναμικού με μεγάλη διατομή (τουλάχισ. 10 mm²) ή χοντρές ταινίες γείωσης.
- Χρησιμοποιείτε θωρακισμένο καλώδιο με χάλκινο ή επικασσιτερωμένο πλέγμα, γιατί το χαλύβδινο πλέγμα δεν είναι κατάλληλο στον τομέα HF. Η θωράκιση πρέπει πάντα να τοποθετείται στις ράγες εξουδετέρωσης με κολάρα ή να περνιέται μέσα από τα τοιχώματα του περιβλήματος με μεταλλικές κοχλιώσεις. Η άκρη της θωράκισης (Pigtails-ουρά) δεν επιτρέπεται να προεκτείνεται με μεμονωμένους κλώνους!
- Σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται εξωτερικά αντιπαρασιτικά φίλτρα, πρέπει να τοποθετούνται σε απόσταση το πολύ 30 cm από την πηγή παρασίτων και με πολύ καλή επαφή στην επιφάνεια εγκατάστασης.
- Επαγωγικά στοιχεία της συνδεσμολογίας (επαφείς, ρελέ κλπ.) πρέπει να εξοπλίζονται με αντιπαρασιτικά στοιχεία όπως αντιστάσεις μεταβλητής τάσης, στοιχεία RC ή προστατευτικά διόδια.
- Όλες οι συνδέσεις να έχουν όσο το δυνατό μικρότερο μήκος και να οδηγούνται κοντά στο δυναμικό αναφοράς, γιατί τα ελεύθερα αιωρούμενα καλώδια δρουν σαν κεραίες.
- Αποφεύγετε αποθέματα καλωδίου σε όλα τα καλώδια σύνδεσης. Σύρματα λιτς που δεν είναι κατελιμμένα τοποθετούνται και από τις δυο πλευρές στο προστατευτικό καλώδιο.
- Σε μη θωρακισμένα καλώδια πρέπει να συστραφούν αγωγοί εξαγωγής και επιστροφής, για να αποσβεστούν συμμετρικά παράσιτα.
- Τα στοιχεία αναφέρονται στην Τεχνική Τεκμηρίωση Μέρος 2/ 3.

3.3 Εγκατάσταση ενός πίνακα συνδέσεων σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία περί μηχανών

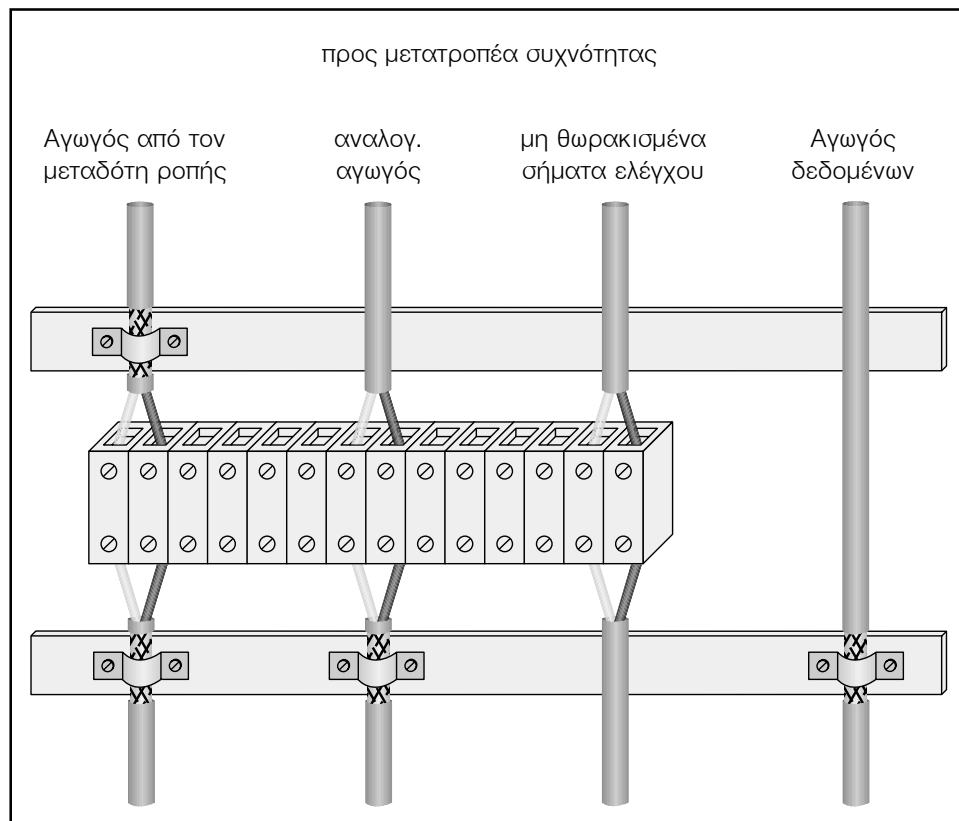


- | | |
|--|---|
| 1. Είσοδος δικτύου | 10. Τροφοδοτικό |
| 2. Επαφές ή γενικός διακόπτης | 11. Καλώδια συστήματος ελέγχου |
| 3. Ασφάλεια δικτύου | 12. AC-BUS |
| 4. Στραγγαλ. πηνίο δικτύου | 13. SPS / PC |
| 5. Φίλτρο παρασίτων | 14. Επαφές / PKZ |
| 6. Μετατροπέας συχνότητας / σερβοκινητήρας | 15. 230V / 400V I/O |
| 7. Θωράκιση με κολάρα | 16. Λογική I/O |
| 8. Στραγγ.πηνίο μοτέρ / ημιτονείδες φίλτρο (επιλογή) | 17. Η πλάκα συναρμολόγησης είναι κοινό σημείο αστέρα (PE) |
| 9. Παροχή μοτέρ | 18. Εξίσωση δυναμικού με γείωση κτιρίου |

3.4 Πληροφορίες

- ☑ Ένας πίνακας συνδέσεων πρέπει να κατανέμεται σε τομέα ισχύος και σε τομέα ελέγχου. Δεν παίζει ρόλο αν το σύστημα εγκατασταθεί σε έναν ή σε περισσότερους πίνακες. Λόγω της ισχυρής ακτινοβολίας των καλωδίων ισχύος συνιστάται η εγκατάσταση τοιχώματος θωράκισης, το οποίο πρέπει να είναι πολύ καλά συνδεδεμένο με το πλαίσιο ή την επιφάνεια εγκατάστασης (γαλβανισμένο ή βγάζουμε το βερνίκι).
- ☑ Ο εγκατεστημένος μετατροπέας καθώς και το συνδεδεμένο φίλτρο παρασίτων πρέπει να σχηματίζουν μία ενότητα, δηλαδή πρέπει να είναι επίπεδα συνδεδεμένα μεταξύ τους πάνω από την πλάκα συναρμολόγησης χωρίς μονωτικό στρώμα βερνικιού.
- ☑ Το καλώδιο σύνδεσης ανάμεσα στο φίλτρο παρασίτων και στον μετατροπέα πρέπει να είναι θωρακισμένο και από τις δύο πλευρές και δεν θα πρέπει να είναι μακρύτερο από 30 cm.
- ☑ Η πλάκα εγκατάστασης του μετατροπέα πρέπει να θεωρείται σαν το ουδέτερο σημείο για ολόκληρη τη γείωση και τη σύνδεση θωράκισης στη μηχανή ή τη μονάδα. Αν ο κινητήρας ή άλλα εξαρτήματα της μονάδας οδηγούν σε παρενοχλήσεις, η σύνδεση HF αυτών των στοιχείων δεν είναι καλή. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να διεξαχθεί παράλληλα εξίσωση δυναμικού.
- ☑ Μια καλή σύνδεση της θωράκισης στον κινητήρα – κιβώτιο κλεμμών εξασφαλίζεται μόνο αν το κιβώτιο σύνδεσης είναι μεταλλικό και αν έχει χρησιμοποιηθεί μεταλλικό βίδωμα PG για την τοποθέτηση της θωράκισης. Κατά την χρήση ενός πλαστικού κιβωτίου, η θωράκιση χωρίς προέκταση πρέπει να εφοδιαστεί με έναν ακροδέκτη και να συνδεθεί απευθείας με το σημείο γείωσης.
- ☑ Με τη χρήση των αντιπαρασιτικών φίλτρων αυξάνεται το ρεύμα διαφυγής των συσκευών. Επειδή μπορεί να υπερβαίνει το όριο των 3,5 mA πρέπει να εκπληρωθεί ένας από τους ακόλουθους όρους:
 - Διατομή προστατευτικού αγωγού τουλάχισ. 10 mm² CU
 - Έλεγχος του προστατευτικού αγωγού με ένα σύστημα που αντιδρά αυτόνομα σε περίπτωση λάθους
 - Τοποθέτηση ενός δεύτερου αγωγού ηλεκτρικά παράλληλα με τον προστατευτικό αγωγό μέσω ξεχωριστών κλεμμών. Πρέπει από μόνος του να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις σύμφωνα με VDE 0100 / Μέρος 540.
- ☑ Αν σε περίπτωση επιβάρυνσης του δικτύου χρησιμοποιείται επιπλέον και στραγγαλιστικό πηνίο δικτύου, πρέπει αυτό να τοποθετείται στην πλευρά δικτύου του αντιπαρασιτικού φίλτρου.
- ☑ Καταναλώσεις που παράγουν ηλεκτρικά ή μαγνητικά πεδία ή που επηρεάζουν την τάση παροχής, πρέπει να τοποθετούνται όσο το δυνατό πιο μακριά και πρέπει να ληφθούν μέτρα για τον περιορισμό των επιδράσεων.
- ☑ Για μετατροπέα συχνότητας / σερβοκινητήρα με ενδιάμεσο κύκλωμα τάσης, η διάρκεια ζωής εξαρτάται από την καταπόνηση ρεύματος των ηλεκτρολυτικών πυκνωτών στο ενδιάμεσο κύκλωμα. Η διάρκεια ζωής των πυκνωτών μπορεί να αυξηθεί σημαντικά με την χρήση στραγγαλιστικών πηνίων δικτύου, ειδικά κατά την σύνδεση σε „σκληρά“ δίκτυα ή κατά την διαρκή καταπόνηση (λειτουργία S1) του μηχανισμού κίνησης.
 Για μηχανισμούς κίνησης σε διαρκή λειτουργία (S1) με μια μέση καταπόνηση περίπου >60%, η KEB συνιστά την χρήση στραγγαλιστικών πηνίων δικτύου με μία τάση ακροδεκτών $U_k=4\%$. Ο όρος „σκληρό“ δίκτυο μπορεί να οριστεί ως εξής (βοηθητικά) :
 Η ονομαστική ισχύς του μετατροπέα (S_n) είναι πολύ χαμηλή σε σύγκριση με την ισχύ κόμβου (S_{netz}) του δικτύου.
 $k = S_{netz} / S_n \gg 200$ z.B. $S_n = 6,6 \text{ kVA}$ 12.F4
 $S_{netz} = 2 \text{ MVA}$ Μετασχηματιστής παροχής
 $\rightarrow k = 330$
 \rightarrow Απαραίτητο στραγγ.πηνίο
- ☑ Αν χρησιμοποιείται στραγγαλιστικό πηνίο δικτύου τότε κατά κανόνα πρέπει να τοποθετείται από την πλευρά του δικτύου του φίλτρου παρασίτων.

3.5 Σύνδεση αγωγών ελέγχου



Παρατηρήσεις:

- Συνδέουμε την ράβδο θωράκισης επίπεδα με την πλάκα συναρμολόγησης και δεν την χρησιμοποιούμε σαν εκτόνωση της έλξης.
- Η θωράκιση ψηφιακών αγωγών σημάτων, που δεν οδηγούνται από κλέμμες σύνδεσης, πρέπει να τοποθετείται στην είσοδο του πίνακα και στο ύψος του μετατροπέα στις ράβδους θωράκισης, για να μειώνεται ή σύνθετη αντίσταση θωράκισης.
- Σε περίπτωση που οδηγούνται ψηφιακοί αγωγοί σημάτων από κλέμμες σύνδεσης, πρέπει να τοποθετηθεί η θωράκιση μπροστά και πίσω από την κλέμμη.
- Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται πλαίσιο θωράκισης κοντά στον μετατροπέα (μέγιστη απόσταση 20 cm) δεν πρέπει να τοποθετηθεί η θωράκιση στον μετατροπέα.
- Σε περίπτωση που η θωράκιση γειώνεται με μεμονωμένους κλώνους καλωδίου, μειώνεται η διαφυγή παρασίτων κατά 70 %.
- Για σύνδεση της θωράκισης είναι κατάλληλα τα μεταλλικά κολλάρια που πωλούνται στα καταστήματα ηλεκτρολογικού εξοπλισμού.
- Σε περίπτωση χρησιμοποίησης μη θωρακισμένων αγωγών σημάτων, πρέπει αυτοί να τοποθετούνται πάντα σαν συστραμμένο ζεύγος με εξαγωγή και επιστροφή.

4. Σήμανση CE

Μετατροπείς συχνότητας και σερβοκινητήρες που φέρουν το σήμα CE σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας Χαμηλής Τάσης 73/23/ΕΟΚ.

Οι εφαρμοσμένες προδιαγραφές αναφέρονται στην Τεχνική Τεκμηρίωση Μέρος 2.

5. Δήλωση κατασκευαστή

Η ΚΕΒ μπορεί αν της ζητηθεί να εκδόσει δήλωση κατασκευαστή σύμφωνα με την Οδηγία 89/392/ΕΟΚ.

Inhoudsopgave	<p>1. Inleiding 103</p> <p>1.1 Wat deze inleiding betreft 103</p> <p>2. Veiligheids-en toepassingstips 104</p> <p>2.1 Algemeen 104</p> <p>2.2 Definitie toepassingsgebied 104</p> <p>2.3 Transport, opslag en montage 104</p> <p>2.4 Montagetips 105</p> <p>2.5 Elektrische aansluitingen 105</p> <p>2.6 Tips voor de in bedrijfname 108</p> <p>3. EMC-gegevens 109</p> <p>3.1 Algemeen 109</p> <p>3.2 Installatie 109</p> <p>3.3 Opbouw van schakelkast volgens EMC-normen 110</p> <p>3.4 Uitleg 111</p> <p>3.5 Aansluiting van de stuurstroomkabels 112</p> <p>4. CE-Kenteken 112</p> <p>5. Fabrikatieverklaring 112</p> <p>6. ! Het aanbrengen van de sticker 123</p>
---------------	--

1. Inleiding

1.1 Wat deze inleiding betreft

Voordat U met de installatie van de frequentieregelaar / servo begint, moet u deze inleiding zorgvuldig lezen. Respecteer beslist de aanwijzingen!

Deze inleiding omvat

- de te respecteren **veiligheids - en waarschuwings verwijzingen**
- het installeren naar de **EMC-normen**
- de **verklaring van de EMC-normen / CE-teken**
- de **sticker** welke op frequentieregelaar / servodrive is aan te brengen

Iedereen die de regelaar gebruikt moet deze handleiding (kunnen) lezen. Vooral de informatie betreffende veiligheid en waarschuwingen.

De toegepaste pictogrammen betekenen:

**Gevaar
Waarschuwing
Opgelet**



Wordt toegepast indien het leven of de gezondheid van de gebruiker op het spel staan of grote materiele schade kan ontstaan.

**Attentie
Oppassen**



Wordt toegepast indien een maatregel voor een zeker en stoorvrij bedrijf noodzakelijk is.

2. Veiligheids-en toepassingstips

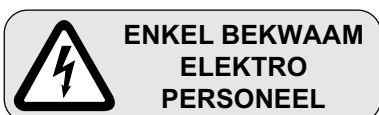
De informatie in dit hoofdstuk moet beslist worden gelezen voor:

- **de veiligheid van mens en machine**
- **funktie en stoorongevoeligheid**
- **machineafname en certificatie**
- **garantie**

2.1 Algemeen



In frequentieregelaars / servo drives worden spanningen opgewekt welke levensgevaarlijk zijn. Tijdens bedrijf kunnen ze, afhankelijk van hun beschermingsgraad onder spanning staande, niet geïsoleerde en eventueel bewegende delen hebben, evenals hete oppervlakken. Bij het ongeoorloofd verwijderen van noodzakelijke afdekkingen, bij ondeskundig gebruik en bij verkeerde installatie of bediening kan grote persoonlijke of materiele schade ontstaan.



Transport, installatie en in bedrijfname moeten evenals het onderhoud door gekwalificeerd personeel worden uitgevoerd (IEC 364 resp. CENELEC HD 384 of DIN VDE 100 en IEC-Report 664 of DIN VDE 0110 en de nationale veiligheidsvoorschriften respecteren). Gekwalificeerd personeel betekent in deze handleiding de persoon die dankzij zijn studie en zijn ervaring, een scholing betreffende de noodzakelijke normen en de speciale facetten van de aandrijving techniek heeft ontvangen. Hij kan daardoor de hem opgedragen werken beoordelen, mogelijke gevaren herkennen en de ter plaatse geldende voorschriften nakomen (VDE 0100, EN 51078, EN 60204).

2.2 Definitie toepassingsgebied



Frequentieregelaars / servo drives zijn aandrijfkcomponenten die in elektrische installaties of machines worden ingebouwd. Zij dienen uitsluitend voor het traploos regelen van de snelheid respectievelijk sturen van draaistroommotoren / permanent magneetmotoren. Het benutten voor andere elektrische apparatuur is niet toegestaan en kan tot een defect van het apparaat leiden.

Het in bedrijf nemen van frequentieregelaars / servodrives is verboden tot dat vast staat dat de installatie of machine voldoet aan de EG-richtlijnen 89/392/EWG (machinerichtlijnen) evenals aan de EMC-richtlijnen (89/336/EWG) (let op EN 60204). De frequentieregelaar / servoaandrijving voldoet aan de eisen in de laagspanningrichtlijnen 73/231/EWG. De harmonische normen uit de serie pr EN 50178 in combinatie met EN 60439-1 en EN 60146 worden toegepast.

Dit product is beperkt verkrijgbaar conform IEC 61800-3. Dit product kan in woonhuizen radiostoringen veroorzaken; de exploitant dient dan eventueel de nodige maatregelen te treffen.

2.3 Transport, opslag en montage



Frequentieregelaars / servo's zijn tegen abnormale mechanische belasting te beschermen. Tijdens het transport en gebruik mogen geen onderdelen worden verbogen en / of isolatieafstanden worden veranderd. De apparatuur bevat elektrostatische onderdelen welke bij een ondeskundige behandeling defect gaan. Vermijdt daarom contact met elektronische onderdelen. Bij een mechanisch defect aan elektrische of elektronische componenten, mag de regelaar niet in bedrijf worden genomen daar het niet zeker is dat de vereiste normen worden gerespecteerd. Bij het inbouwen moet men beslist voldoende afstand houden t. o. v. andere componenten en de kastwand. Men moet voor voldoende koeling zorgen (Zie EN 50178).

2.4 Montagetips

- Frequentieregelaars/servo aandrijvingen stationair installeren en aarden.
- Bij de plaatsing dienen de minimumafstanden ten opzichte van de naburige elementen vrijgehouden te worden (zie montage schakelkast in de technische documentatie deel 2).
- Rack-toestellen zijn bestemd voor verticale montage en kunnen naast elkaar opgesteld worden. Afstand van minstens 50 mm ten opzichte van voorgeplaatste elementen vrijhouden. Men moet voor voldoende koeling zorgen.
- Bij geregelde systemen mogen als motor- en gevekkabel uitsluitend originele KEB-kabels toegepast worden.
- Er mag geen nevel of water in het toestel binnendringen.
- Binnendringen van stof dient vermeden te worden. Bij montage in een stofdichte behuizing dient erop gelet te worden dat er voldoende warmte afgevoerd wordt.
- De frequentieregelaar/servo aandrijving niet gebruiken in ruimtes, waarin explosiegevaar bestaat! ruimtes, waarin explosiegevaar bestaat, dient de frequentieregelaar/servo aandrijving conform de geldende voorschriften in een geschikte behuizing gemonteerd te worden.
- De frequentieregelaar/servo aandrijving dient tegen geleidende en agressieve gassen en vloeistoffen beschermd te worden.

2.5 Elektrische aansluitingen



**LET OP
KONDENSATOR-
ONTLAADTIJD**

Voordat de regelaar wordt gemonteerd en aangesloten, moet de installatie spanningsloos worden gemaakt. Nadat de regelaar spanningsloos is, zijn de tussenkringkondensatoren gedurende een korte tijd nog met een hoge spanning geladen. Daarom mag men eerst 5 minuten nadat de regelaar spanningsloos werd aan de regelaar werken.



**BETROUWBARE
SCHEIDING**

De aansluitingen van de klemlijst en de gevingangen zijn conform EN 50178 betrouwbaar gescheiden. Degene die de installatie of machine installeert, dient ervoor te zorgen dat er bij een reeds aanwezig of van nieuwe bedrading voorzien stroomcircuit met betrouwbare scheiding aan de EN-vereisten voldaan wordt.



**STUURSTROOM-
KABELS**

Is de frequentieregelaar niet betrouwbaar te scheiden van het net (volgens EN 50178) moet men alle stuurstroomkabels extra beschermen (bijv. dubbel geïsoleerd of afgeschermd, geaard en geïsoleerd). Informatie vind u in de technische documentatie deel 2.



**SPANNINGEN
NAAR AARDE**

De aansluiting van de frequentieregelaar / servodrive is enkel toegestaan aan een symmetrisch net met een spanning van max. 300 V tussen een fase (L1, L2, L3) en de nul / aarde (N/PDE). Indien het net een hogere spanning heeft, moet een passende scheidingstransformator voor de regelaar worden geplaatst. Zoniet kan het apparaat defekt raken.



**GEAARDE
FASEGELEIDER**

De frequentieregelaar/servo aandrijving kan met de volgende beperkingen worden aangesloten op netwerken, waarvan de fasegeleider geaard is (bijv. delta-netwerken):

- de besturing geldt niet meer als "betrouwbaar gescheiden stroomcircuit", derhalve dienen er aanvullende veiligheidsmaatregelen getroffen te worden (zie „Aansluiting van de stuurstroomkabels“).
- de max. spanning fase/aarde mag bij deze netvorm absoluut niet hoger liggen dan 500 V.

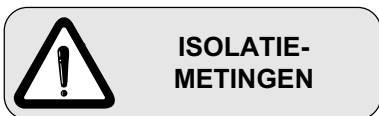


**ENKEL VASTE
AANSLUITINGEN**

De frequentieregelaars/servo aandrijvingen zijn uitsluitend voor vaste aansluitingen bestemd, aangezien er voornamelijk bij toepassing van EMC-filters lekstromen > 3,5 mA ontstaan. Conform EN 50178 dient de minimale doorsnede van de aardleiding 10 mm² (koper) te bedragen, of er dient een tweede aardleiding geïnstalleerd te worden. Altijd met de kortst mogelijke verbinding naar de hoofdaarde stervormig aarden (Aardlussen vermijden).



Door het benutten van IGBT-transistoren kunnen spanningspieken in de motor ontstaan welke problematisch kunnen zijn voor de isolatie van de motor. Dit is vooral het geval indien de kabellengte langer dan 15 m is en bij hoogfrequentie motoren. De motor kan in dit geval met motorspoelen, du/dt-filters of een sinusfilter worden beschermd.



Bij het uitvoeren van een isolatiemeting volgens VDE 0100/deel 620 moet, om een defect te vermijden, het vermogensgedeelte van de regelaar worden los gemaakt. Dit is volgens de norm geoorloofd daar bij de eindcontrole bij KEB een hoogspanningstest volgens EN 50178 werd uitgevoerd.



Indien componenten benut worden die geen potentiaal gescheiden in / uitgangen hebben, is het noodzakelijk, dat er tussen de te verbinden componenten hetzelfde potentiaal is. (Eventueel door middel van een compensatieleiding). Zoniet, kunnen onderdelen defect raken.



Een storingsvrij en veilig bedrijf met de frequentieregelaar is enkel mogelijk indien u onderstaande aanwijzingen volgt. Zoniet, is een slecht functioneren of schade mogelijk.

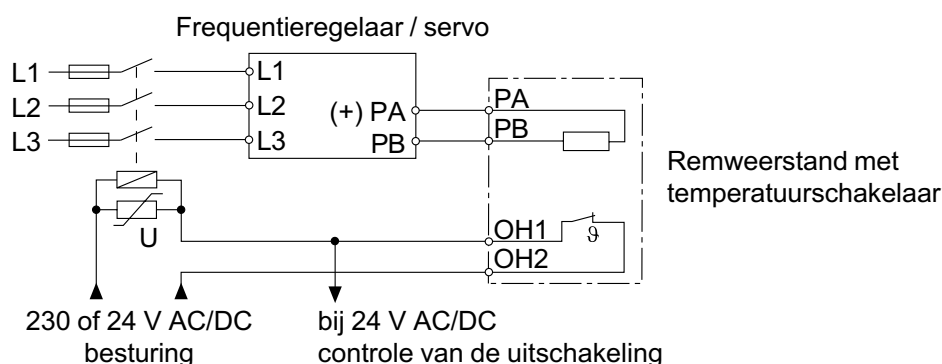
- Nominale net-en motorspanning controleren
- Netvoedingskabels en motorleidingen niet verwisselen.
- Vermogens-en stuurstroomkabels scheiden (> 15 cm afstand)
- Afgeschermde / getwiste stuurstroomkabels gebruiken. Het scherm aan de regelaarzijde met de aarde verbinden.
- Voor het aansturen van de digitale-resp. analoge ingangen schakelapparatuur benutten waarvan de contacten geschikt zijn voor lage spanning.
- Frequentieregelaar en motor goed aarden. Het scherm van vermogenskabels aan beide zijden aanbrengen waarbij de draad over een groot oppervlak contact maakt met de aarde (lak verwijderen!!)
- Remmodule / remweerstand met behulp van afgeschermde of getwiste leidingen aansluiten (het scherm aan de regelaarzijde met de aarde verbinden).
- De schakelkast of de installatie sterpuntvormig met de hoofdaarde verbinden (aardlussen vermijden!).



Om te voorkomen dat de remweerstand overbelast raakt, dient de temperatuurschakelaar van de remweerstand absoluut bewaakt te worden. Daartoe wordt de voeler aangesloten op T1 (OH) en T2 (OH), zie deel 2 van de handleiding. Als de remtransistor defect is, biedt deze maatregel echter geen bescherming tegen de ontstane extreme overbelasting en het acute brandgevaar. Dit gevaar kan uitsluitend verhinderd worden door uitschakeling van de netspanning (zie afbeelding).

De overbelasting kan de volgende oorzaken hebben:

- te korte stijgtijden of te lange inschakelduur
- verkeerde dimensionering van de remweerstand
- ingangsspanning te hoog
- remtransistor in regelaar of remmodule is defect





Conform de personen-beveiliging, dienen de frequentieregelaars volgens EN 50178 te worden beschermd.

- 1-fase regelaar door middel van RCD's type A (pulsstroom sensitieve aardlekschakelaar) of type B (universeel stroom sensitieve aardlekschakelaar).
- 3-fase regelaar door middel van RCMA's met scheidingsschakelaar (altijd te prefereren) of RCD's type B (universeel stroom sensitieve aardlekschakelaar).

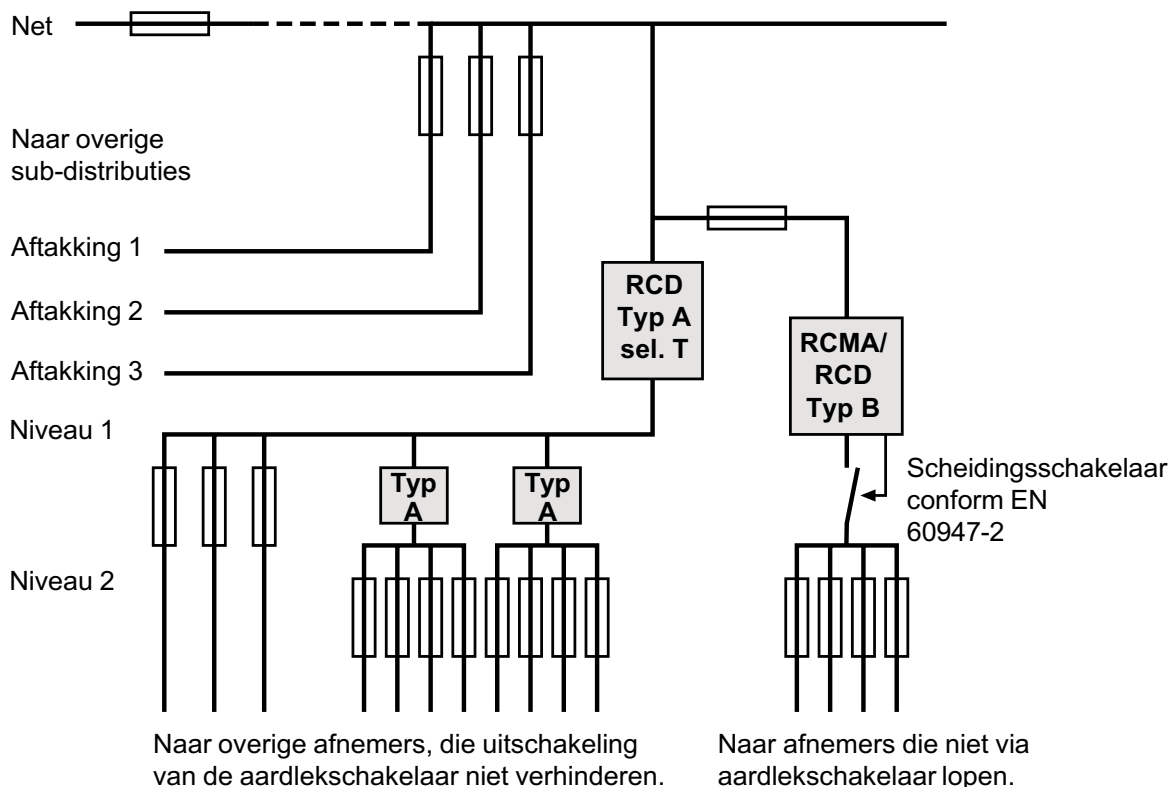
De beveiligingsstroom van de RCD's wordt met 300 mA en groter aanbevolen, om vroegtijdig reageren van de aardlekschakelaar door lekstromen van de regelaar te vermijden. Afhankelijk van de belasting, lengte van de motorleiding en de toepassing van het radio-ontstoringfilter kunnen nog beduidend hogere lekstromen optreden. Verder zijn de aansluit-instructies van zowel de fabrikant, als van de individuele lokale bepalingen van toepassing.

Verdere beveiligingen, volgens VDE 0100 deel 410 (deel 4, kap. 41), zijn noodzakelijk afhankelijk van de lokale netvorm (TN, IT, TT).

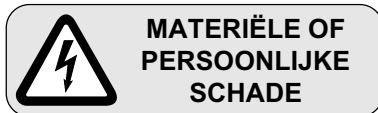
Ingeval van een TN-net, zal dit een beveiliging in de vorm van een overstroombeveiliging zijn; bij een IT-net in vorm van een isolatiebewaking door middel van de pulscode meetmethode. Bij alle andere netten kan beveiliging door scheiding toegepast worden, voor zover benodigd vermogen en lengte van de leidingen dit toelaten.

De compatibiliteit dient voor de montage van de regelaar door de installateur vastgesteld te zijn!

Schakelschema van laagspanningsdistributie (weerstandsprincipe)



2.6 Tips voor de in bedrijfname



Voor de inbedrijfname dient gecontroleerd te worden of alle klemmen en schroefverbindingen goed vast zitten. Tevens dienen alle bijbehorende afdekkingen opnieuw gemonteerd te worden.

Om beschadiging van de frequentieregelaar/servoaandrijving en daaruit resulterende materiële of persoonlijke schade te voorkomen, dienen de volgende instructies opgevolgd te worden:

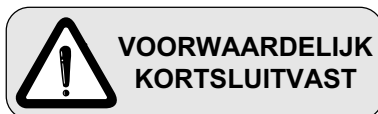
- Stroomverbreker tussen de spanningsbron en de frequentieregelaar/servoaandrijving installeren, zodat het toestel onafhankelijk uitgeschakeld kan worden.
- Bij eenvoudige aandrijvingen is het schakelen tussen motor en frequentieregelaar/servoaandrijving tijdens bedrijf verboden, aangezien de beveiligingen van het toestel geactiveerd kunnen worden. Als schakelen niet voorkomen kan worden, dienen de veiligheidsmaatregelen met KEB overlegd te worden. Bij meervoudige aandrijvingen is in- en uitschakelen toegestaan, als er tijdens het schakelen minstens 1 motor draait. De frequentieregelaar/servoaandrijving dient afgestemd te zijn op de desbetreffende aanloopstroom.
- Als de motor bij een nieuwe start (netspanning aan) van de frequentieregelaar/servoaandrijving nog draait (bijv. door vertraagde reactie), dient de toerentalzoekfunctie of de DC-afremfunctie geactiveerd te zijn.
- Als er tussen motor en frequentieregelaar/servoaandrijving geschakeld wordt, moet de toerentalzoekfunctie geactiveerd zijn. De functie mag pas geactiveerd worden, als het motorveiligheidsrelais gesloten is.
- Als de programmering van de frequentieregelaar/servoaandrijving gewijzigd wordt (afwijking van de fabrieksinstelling), dient de programmering voor de inbedrijfstelling opnieuw gecontroleerd te worden. **Foutieve instellingen kunnen het gedrag van de aandrijving negatief beïnvloeden!**
- Als de aansluitinstructies en de tips voor de inbedrijfname opgevolgd worden en de frequentieregelaar/servoaandrijving toch een storing of een defect vertoont, kunnen er ongedefinieerde bedrijfstoestanden ontstaan. De werking van software-beschermingsfuncties, bijv. eindschakelaarfunctie, de correcte werking van een rem of de correcte reacties op de instelling van gewenste waarden zijn niet meer gegarandeerd.
- Installaties mogen niet uitsluitend door middel van software-beschermingsfuncties beveiligd worden; er dienen altijd externe veiligheidssystemen geïnstalleerd te worden, die onafhankelijk van de frequentieregelaar/servoaandrijving zijn.



De frequentieregelaar / servodrive kunnen afhankelijk van het type zo worden ingesteld, dat ze na een storing (bijv. onderspanning) automatisch opstarten. Een installatie moet daarom eventueel van extra controle-en beveiligingssystemen worden voorzien.



Bij toepassingen, die cyclisch uit- en inschakelen van de frequentieregelaar/servoaandrijving vereisen, dient er na het uitschakelen een rustperiode van minstens 5 min. aangehouden te worden. Als er kortere cycli nodig zijn, dient u contact met KEB op te nemen.



De frequentieregelaar / servodrive zijn voorwaardelijk kortsluitvast (EN 50178/VDE 0160). Na het resetten van de interne beveiligingen is de normale functie weer gegarandeerd.

Uitzonderingen:

- Treden aan de uitgang regelmatig aard-of kortsluitingen op, kan dit tot een defect van het apparaat leiden.
- Treedt een kortsluiting gedurende het generatorisch bedrijf op (2° resp. 4° kwadrant, terugkoppeling in de tussenkring), dan kan dit tot een defect leiden.

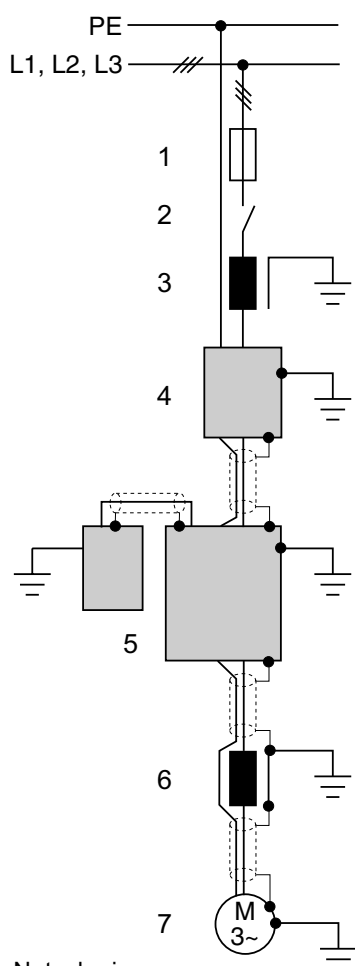
3. EMC-gegevens

3.1 Algemeen

Frequentieregelaars/servo aandrijvingen zijn elektrische toestellen voor toepassing in industriële installaties. Conform EMC-richtlijn 89/336/EEG hoeven deze toestellen niet van een conformiteitssteken te worden voorzien, aangezien ze in de zin van de EMC-richtlijn componenten voor verdere verwerking door de competente machine- en installatiefabrikant zijn en niet zelfstandig toegepast kunnen worden. Het bewijs dat de beschermingsdoelen uit de EMC-richtlijn bereikt zijn, dient door de exploitant van de machine/installatie geleverd te worden. Bij toepassing van de radiatoruisspanningsfilters, die door KEB berekend zijn, en bij opvolging van de volgende maatregelen en installatierichtlijnen, worden de voorgeschreven grenswaarden normaal gesproken niet overschreden.

De KEB frequentieregelaar/servo aandrijving is bedoeld voor toepassing in de tweede omgeving conform EN 61800-3 (installatie met een eigen spanningstransformator). Bij toepassing in de eerste omgeving (woon- en bedrijfspanden met aansluiting op het openbare laagspanningsnet) dienen er aanvullende maatregelen getroffen te worden!

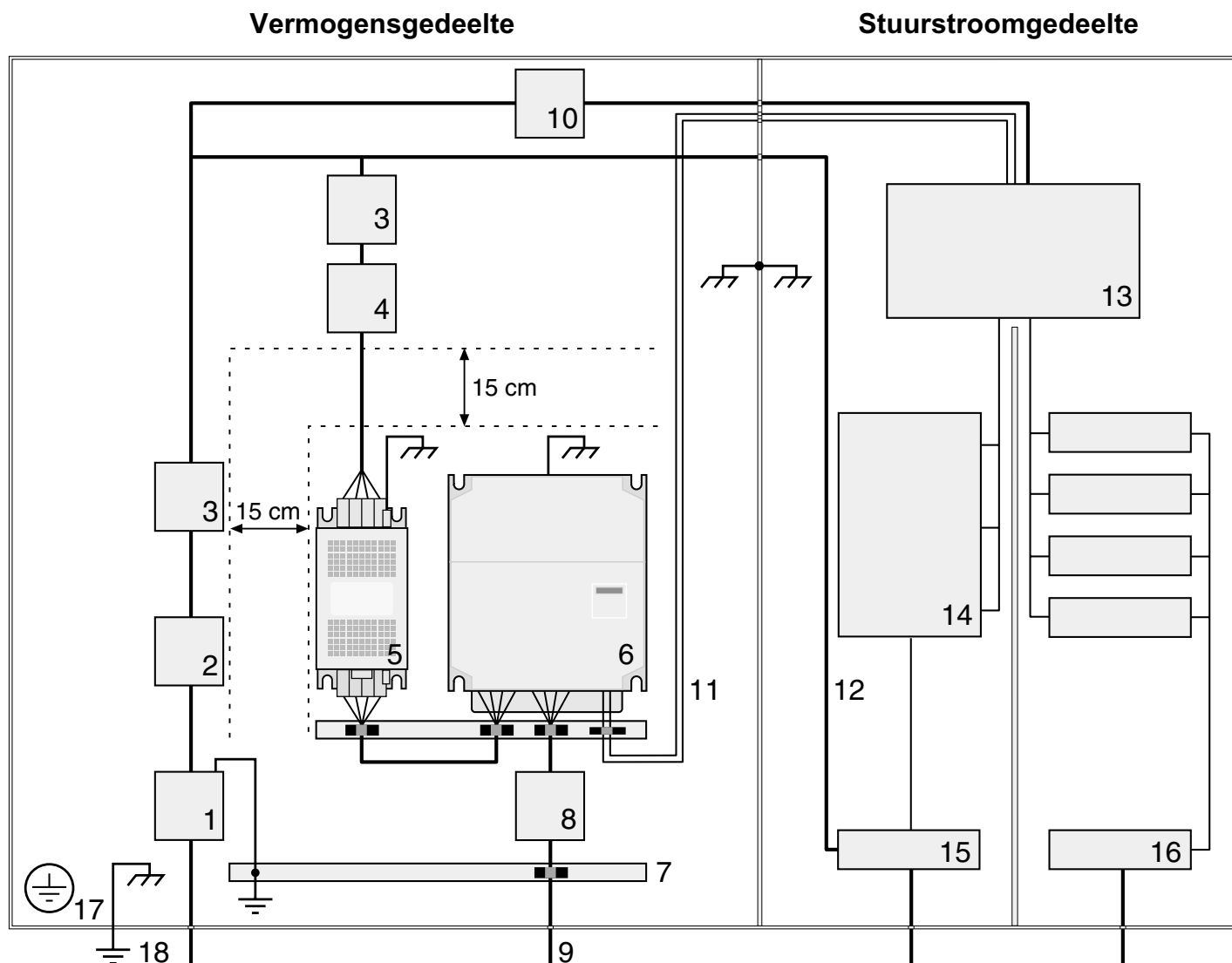
3.2 Installatie



1. Netzekering
2. Magneetschakelaar
3. Netspoel
4. Ontstoorfilter (indien niet in de regelaar ingebouwd)
5. Regelaar met remweerstand
6. Motorspoel of uitgangsfiler
7. Motor

- Schakelkast of installatie naar behoren opbouwen.
- Om overdracht van storingen te voorkomen, de volgende leidingen van elkaar scheiden en met een tussenafstand van minstens 15 cm installeren:
 - voedingskabels/stroomtoevoerleidingen
 - motorkabels van regelaars/stelaandrijvingen
 - stuurstroomkabels en dataleidingen (laagspanningsniveau < 48V)
- Om laagohmige HF-verbindingen te realiseren, moeten metalen verbindingen (bijv. montageplaat, ingebouwde apparaten) op een groot oppervlak op een metalen blanke ondergrond worden vastgemaakt. Aarding- en potentiaalcompensatieleidingen met zo groot mogelijke diameter gebruiken (min. 10 mm²) of dikke aardingsbanden.
- Afgeschermde kabel enkel met koper- of vertind koper vlechtwerk gebruiken, daar stalen vlechtwerk in HF-bereik niet geschikt is. Het scherm dient altijd met beugels op het compensatiebereik bevestigd of met metalen schroefverbindingen door wanden van de behuizing geleid te worden. De afgeschermde verbindingleiding (pigtaills) niet langer maken met afzonderlijke aders!
- Indien externe ontstoorfilters worden benut, moeten deze maximaal 30 cm van de stoorbron staan en met een zeer goed contact op de montageplaat worden gemonteerd.
- Inductieve elementen (magneetschakelaars, relais e. d.) moeten worden ontstoord met varistoren, RC-filer enz.
- Alle verbindingen moeten zo kort mogelijk zijn. Losse draden werken als antenne.
- Geen reservelussen in draden laten in de draadgoot. Niet gebruikte draden aan beide zijden aan aarde leggen.
- Bij niet afgeschermde leidingen moeten de heen- en terugkomende draad worden getwist om symmetrische storingen te dempen
- Voor meer informatie verwijzen wij naar de frequentieregelaardocumentatie deel 2.
- Informatie vind u in de technische documentatie deel 2 / 3.

3.3 Opbouw van schakelkast volgens EMC-normen

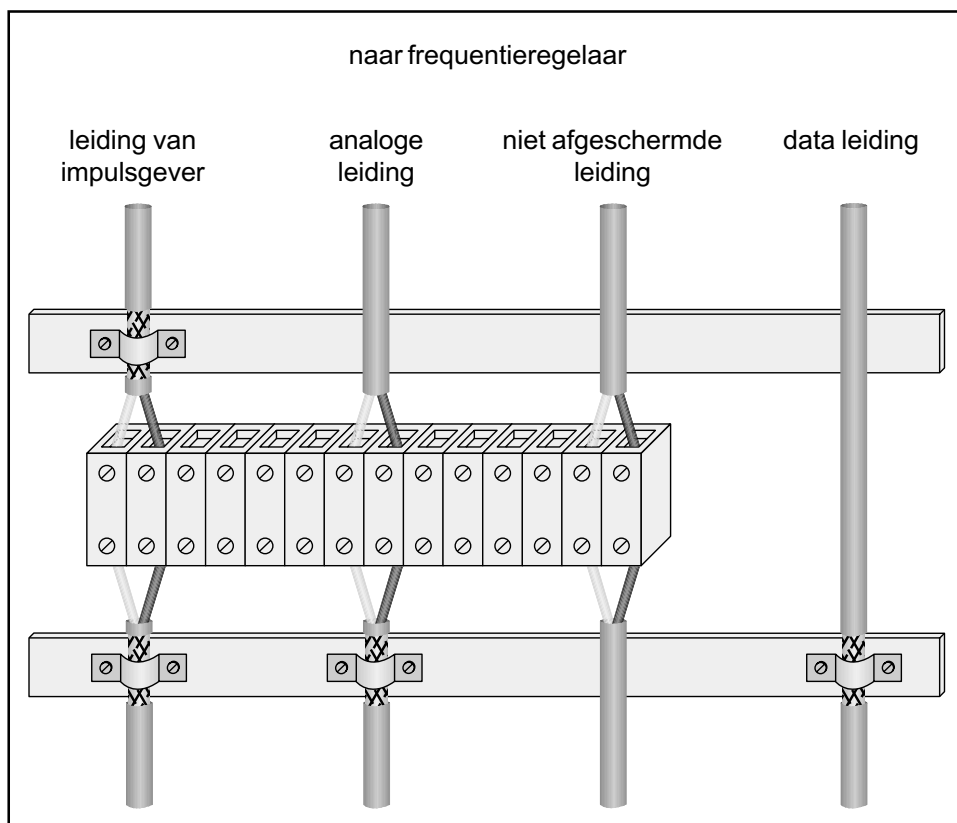


- | | |
|--|--|
| 1. Netvoeding | 10. Voedingseenheid |
| 2. Netschakelaar of hoofdschakelaar | 11. Stuurstroomkabels |
| 3. Netzekering | 12. AC-bus |
| 4. Netspoel | 13. PLC/pc |
| 5. Ontstoorfilter | 14. Relais/PKZ |
| 6. Frequentieregelaar/servoaandrijving | 15. 230V / 400V I/O |
| 7. Scherm met beugels | 16. Digitale I/O |
| 8. Motorspoel/sinusfilter (optie) | 17. Montageplaat is gezamenlijk sterpunt (aarde) |
| 9. Motortoevoerkabel | 18. Potentiaalcompensatie met aarde van het gebouw |

3.4 Uitleg

- ☑ Een schakelkast moet principieel in een vermogensgedeelte en stroomgedeelte worden verdeeld. Daarbij speelt het geen rol of het geheel zich in één kast of in meerdere kasten bevindt. Daar de vermogenskabels veel storingen uitstralen wordt het inbouwen van een scheidingswand aanbevolen. Deze moet zeer goed met het chassis of de montageplaat worden verbonden (verzinkte uitvoering of lak verwijderen).
- ☑ De ingebouwde regelaar en het daarvoor geplaatste ontstoorfilter dienen een eenheid te vormen; ze kunnen bijvoorbeeld zonder isolerende laklaag via de montageplaat met elkaar verbonden zijn.
- ☑ De verbindingkabel tussen ontstoorfilter en regelaar dient geïsoleerd te zijn, aan beide kanten contact te maken. De kabel mag normaal gesproken niet langer dan 30 cm zijn.
- ☑ Men moet de montageplaat van de frequentieregelaar als sterpunt voor de gehele aardings- en afschermaansluitingen in de machine of installatie beschouwen. Indien de motor of andere onderdelen storen is de HF-verbinding slecht. In dit geval moet parallel een potentiaalkompensatie worden uitgevoerd.
- ☑ Een goede verbinding van het scherm aan de motorklemmenkast is enkel dan mogelijk als de klemmenkast van metaal is en een metalen wartel wordt gebruikt. Bij toepassing van een kunststofkast dient het scherm zonder verlenging voorzien te worden van een aansluitclip; tevens dient het scherm direct met het aardingspunt verbonden te worden.
- ☑ Door het gebruik van ontstoorfilters worden de verliesstromen groter. Daar deze dan boven de 3,5 mA grens kunnen liggen, moet aan een van de volgende voorwaarden worden voldaan:
 - aardleiding minimale doorsnede 10 mm² Cu
 - beveiliging van de aardleiding zodat bij een te hoge verliesstroom automatisch wordt uitgeschakeld.
 - verleggen van een tweede geleider elektrisch parallel aan de aardleiding via gescheiden klemmen. Deze moet op zich voldoen aan de eisen gesteld in de VDE 0100/deel 540
- ☑ Afnemers, die elektrische of magnetische velden produceren of invloed op de spanningstoevoer hebben, dienen met een zo groot mogelijke tussenafstand geplaatst te worden. Tevens dienen er maatregelen ter onderdrukking van deze invloeden getroffen te worden.
- ☑ Bij frequentieregelaars/servoaandrijvingen met spanningstussenkring hangt de levensduur af van de stroombelasting van de elektrolytische condensatoren in tussenkring. Door toepassing van netspoelen kan de levensduur van de condensatoren wezenlijk verlengd worden; dit geldt vooral bij aansluiting op „harde“ netwerken c.q. bij continu bedrijf van de aandrijving.
 Bij aandrijvingen in continu bedrijf en een gemiddelde belasting van >60% adviseert KEB de toepassing van netspoelen met een eindspanning $U_k=4\%$.
 Het begrip „hard“ netwerk kan als volgt gedefinieerd worden:
 Het nominale vermogen van de regelaar (S_n) is zeer laag vergeleken met het knooppuntvermogen (S_{net}) van het netwerk.
 $k = S_{net} / S_n \gg 200$ bijv. $S_n = 6,6 \text{ kVA}$ 12.F4
 $S_{net} = 2 \text{ MVA}$ spanningstrafo
 $\rightarrow k = 330$
 \rightarrow spoel vereist
- ☑ Als er een netspoel wordt toegepast, dient deze normaal gesproken aan de netkant van het ontstoorfilter gemonteerd te worden.

3.5 Aansluiting van de stuurstroomkabels



Opmerking:

- De schermrail met de blanke montageplaat verbinden en niet als trekcontlasting gebruiken.
- Het scherm van digitale stuurstroomleidingen, die niet via klemmen lopen, is daar, waar de kabel in de kast komt en in de buurt van de frequentieregelaar, op de schermrails vast te maken om de schermimpedantie te verkleinen.
- Indien digitale signaalkabels via klemmen in de schakelkast komen, moet het scherm voor en achter de klemmen over een groter oppervlak op de schermrail worden gemonteerd.
- Bevindt zich een schermrail dichterbij een frequentieregelaar, dan hoeft het scherm niet meer op de regelaar worden vastgemaakt.
- Wordt het scherm via een draad met één kern geaard, vermindert het afleiden van storingen met 70 %.
- Om het scherm vast te maken zijn de metalen beugels geschikt welke in de elektrohandel verkrijgbaar zijn.
- Niet afgeschermd signaalleidingen moeten altijd als getwiste leiding worden verlegt (heen-en terugleiding)

4. CE-Kenteken

Frequentieregelaars en servo-drives voorzien van het CE-Kenteken, zijn ontwikkeld en gefabriceerd overeenkomstig de voorschriften vermeld in de laagspanningsrichtlijnen 73/23/EWG.

De betreffende normen zijn in de technische documentatie deel 2 vernoemd.

5. Fabrikatieverklaring

Indien gewenst kan een fabrikatieverklaring volgens 89/382/EWG by de vertegenwoordiging van KEB worden aangevraagd.

Содержание

1. Введение	113
1.1 Что содержит эта инструкция	113
2. Указания по применению и безопасности	114
2.1 Общие указания	114
2.2 Использование только по назначению	114
2.3 Транспортировка, хранение и установка	114
2.4 Указания по монтажу	115
2.5 Поключение электрической части	115
2.6 Указания по эксплуатации	118
3. Основы ЭМС	119
3.1 Общие положения	119
3.2 Монтаж	119
3.3 Конструкция шкафа управления в соответствии с нормами и требованиями ЭМС	120
3.4 Пояснения	121
3.5 Подключение кабелей управления	122
4. CE - маркировка	122
5. Декларация производителя	122
6. ! Нанесение предупреждающих шильдиков	123

1. Введение

1.1 Что содержит эта инструкция

Прежде чем Вы приступите к монтажу преобразователя частоты или сервоусилителя, тщательно прочитайте эту инструкцию и неукоснительно следуйте содержащимся в ней указаниям и предписаниям.

Эта инструкция содержит

- необходимые указания по **безопасности**
- **способы монтажа отвечающие нормам и требованиям ЭМС**
- **пояснения к EG-нормам и CE- маркировки**
- **самоклеющиеся шильдики** для наклейки на ПЧ / сервоуселитель

Эта инструкция должна быть доступна для каждого пользователя. Прежде чем приступить к работе каждый пользователь должен тщательно ознакомиться с прибором. Особенно это касается знаний по технике безопасности. Ниже приведённые пиктограммы означают следующее:

Опасность



Применяется, если существует опасность нанесения ущерба здоровью или материальным средствам пользователя.

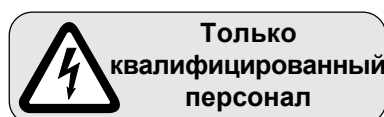
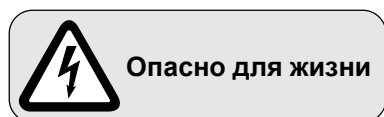
Внимание



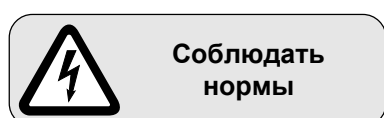
Применяется, если необходимо применение мер по обеспечению надёжной и бесперебойной эксплуатации.

2. Указания по применению и безопасности

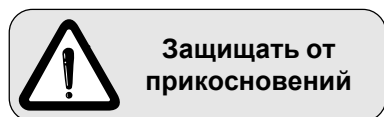
2.1 Общие указания



2.2 Использование только по назначению



2.3 Транспортировка, хранение и установка



Приведённые в этом параграфе указания необходимо соблюдать из следующих соображений:

- **Безопасность для людей и оборудования**
- **Функциональность и помехоустойчивость**
- **TUV-приёмка и сертификация**
- **Гарантия и обеспечение ответственности**

Преобразователи частоты/сервоуселители работают с напряжением опасным для жизни которое при прикосновении к токоведущим частям может вызвать поражение электрическим током. Во время эксплуатации приборы могут иметь, в зависимости от исполнения класса защиты, оголённые, а при случае также подвижные токоведущие части, а также горячие поверхности. При необоснованном удалении защитных кожухов, при неправильном применении, при неправильном монтаже и эксплуатации возникает опасность нанесения серьёзного ущерба лицам и оборудованию.

Все работы связанные с транспортировкой, монтажом, наладкой, а также с сервисом должны проводиться только квалифицированным персоналом согласно нормам (IEC 364 или соответственно CENELEC HD 384 или DIN VDE 0100 и с соблюдением национальных норм по технике безопасности). К квалифицированному персоналу, в этом смысле, относятся лица которые в силу своей профессиональной подготовки и профессионального опыта обладают знаниями норм и предписаний касающихся электропривода и в состоянии здраво оценивать порученное им задание и распознавать опасности (VDE 0100, VDE 0160 (EN 50178), VDE 0113 (EN 60204), а также соблюдать действующие местные предписания.).

Преобразователи частоты/сервоусилители являются компонентами привода, которые предназначены для монтажа в электрических устройствах или машинах. Они предназначены исключительно для бесступенчатой регулировки скорости вращения и управления трёхфазных асинхронных эл/двигателей и эл/двигателей с постоянными магнитами ротора. Подключение других электрических нагрузок к приборам запрещается, так как может привести к выходу их из строя.

Наладка (приёмка в эксплуатацию по назначению) преобразователей частоты/сервоусилителей запрещается до тех пор, пока установка или машина не будут соответствовать EG-предписаниям 89/392/EWG (производство машин), а также предписаниям ЭМС (89/336/EWG, (с учётом EN 60204).

Преобразователи частоты/сервоусилители отвечают требованиям норм для низковольтного оборудования 73/231/EWG. Общим нормам предписания EN 50178 (DIN VDE 0160) в связи с EN 60439-1 (DIN VDE 0660 часть 500) и EN 60146 (DIN 0558). Данный продукт имеет ограниченную доступность согласно норме IEC 61800-3. В жилых районах применение данного продукта может стать причиной радиопомех; в этом случае возможно, что эксплуатирующей фирме придется принять соответствующие меры.

Преобразователи частоты/сервоусилители должны защищаться от не-санкционированного и не квалифицированного обращения. Особенно недопустимо при транспортировке загибание электронных деталей и/или изменение изоляционных расстояний. В приборах находятся детали чувствительные к статическим зарядам, которые могут быть, при неправильном обращении, повреждены. Поэтому необходимо избегать прикосновений к электронным деталям и контактам. При механических дефектах электрических и электронных компонентов эксплуатация приборов запрещается т.к. в этом случае соблюдение необходимых норм не может быть обеспечено.

При монтаже необходимо следить за соблюдением минимальных расстояний и обеспечивать необходимое охлаждение. Соблюдение климатических условий выполнять соответственно EN 50178.

2.4 Указания по монтажу

- Преобразователи частоты/сервоусилители установить в неподвижном положении и заземлить.
- При установке соблюдать минимальные расстояния до соседних компонентов (см. раздел о монтаже шкафа управления в технической документации, часть 2).
- Устанавливаемые на стойке приборы предусмотрены для вертикального монтажа, их можно разместить последовательно друг за другом. При этом соблюдать минимальное расстояние 50 мм до предыдущих компонентов. Следить за обеспечением охлаждения в достаточной степени.
- В регулируемых системах в качестве кабеля подключения электродвигателя и датчика использовать исключительно только фирменные кабели KEB.
- Следить за тем, чтобы в прибор не проникла влага.
- Не допускать попадания пыли. При установке в герметичный корпус обеспечить возможность отвода тепла в достаточной степени.
- Преобразователь частоты/сервоусилитель не эксплуатировать во взрывоопасных помещениях! В случае эксплуатации во взрывоопасных помещениях преобразователь частоты/сервоусилитель необходимо монтировать в соответствующий корпус с учетом требований местных норм и правил.
- Преобразователь частоты/сервоусилитель защищать от проникновения токопроводящих и агрессивных газов и жидкостей.

2.5 Поключение электрической части



Учитывать время разрядки конденсаторов

Перед каждым проведением монтажа и подключением прибора необходимо убедиться в отключении питания и вывешивании предупредительных плакатов. Работы на приборе разрешаются не раньше как по истечении 5 минут (время разрядки конденсаторов).



Надежное разделение

Клеммы колодки управления и входы датчика надежно разделены в соответствии с нормой EN 50178. Персонал по наладке установок и машин должен обеспечить сохранность надежного разделения в соответствии с требованиями норм EN при данной или заново проложенной цепи тока.



Кабеля управления

В случае невозможности прокладки силовых кабелей отдельно от кабелей управления (соответственно EN 50178) принимаются дополнительные меры (к прим. двойная изоляция или экранирование, заземление). Подробности в брошюре 3 данной инструкции.



Напряжение относительно земли

Подключение преобразователей частоты/сервоусилителей разрешается только в симметричные сети с фазным напряжением (L1, L2, L3) относительно "Нуля" / "Земли" (N/PE) максимально 300 V. При напряжении сети выше допустимого должен применяться соответствующий трансформатор на входе! При не соблюдении данного требования прибор может выйти из строя.



Заземленный внешний кабель

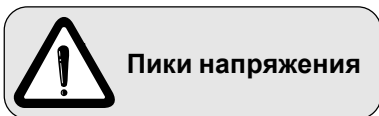
Преобразователь частоты/сервоусилитель подключается к сетям с заземленным внешним кабелем (напр., дельта-сетям) со следующими ограничениями:

- система управления больше не является "цепью тока с надежным разделением", поэтому необходимо принять дополнительные меры предосторожности (см. раздел „Подключение кабелей управления“);
- при таком типе сети макс. напряжение фаза / земля ни в коем случае не должно превышать 500 В.



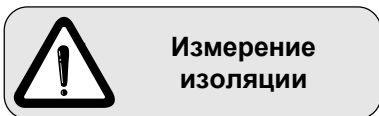
Только надёжные соединения

Преобразователи частоты/сервоусилители предусмотрены только для надежного соединения, т. к., особенно при использовании фильтров ЭМС, образуется ток утечки > 3,5 мА. Поэтому согласно норме EN 50178 необходимо проложить провод защитного заземления с сечением не менее 10 мм² (медь) или дополнительный провод защитного заземления. Заземление прокладывать звездообразно и наикратчайшим путем к главной "Земле" (шлейфы заземления не допускаются).



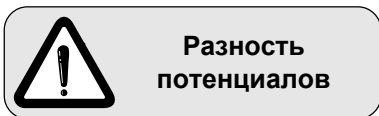
Пики напряжения

Применении IGBT- модулей в выходном каскаде и возникающие при этом пики напряжения на выходе могут негативно повлиять на изоляцию обмоток эл/дв. Это особенно относится к кабелям к эл/дв. длинее 15м и к высокочастотным эл/дв. В этом случае эл/дв. может быть защищён с помощью выходного дросселя, du/dt-фильтра или синус-фильтра.



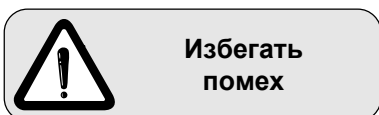
Измерение изоляции

При измерениях изоляции по нормам VDE 0100 / часть 620 прибор должен быть отключён из за опасности быть выведенным из строя. Это допускается действующими нормами т.к. прибор проходит в стадии выходного контроля на фирме KEB проверку высоким напряжением на пробой изоляции по нормам и предписаниям описанных в EN 50178.



Разность потенциалов

При применении компонентов, не имеющих разделённых по потенциалу входов/ выходов необходимо обеспечение между соединяемыми компонентами единства потенциалов (к прим. компенсационный провод). Не соблюдение этого правила может привести к выходу компонентов из строя переходным током.



Избегать помех

Надёжная и без помех эксплуатация преобразователей частоты/сервоусилителей возможна только при соблюдении следующих указаний по подключению. Не соблюдение может, в отдельных случаях, привести к неправильным функциям и ущербу.

- Напряжение сети и эл/дв. должны взаимно соответствовать.
- Не перепутать провода сети и электродвигателя.
- Силовые кабели и кабели управления прокладывать отдельно (> 15см).
- Применять экранированные скрученные кабели управления. Экран заземляется только с одной стороны (со стороны преобразователя частоты)!
- Для управления логикой и аналоговыми входами применять только соответствующие элементы, чьи контакты рассчитаны на низкое напряжение
- Надёжно заземлять прибор и корпус эл/дв..Экраны силовых кабелей накладывать по всей поверхности (лак удалить)!
- Тормозной модуль/ тормозной резистор подключать с помощью экранированного или скрученного кабеля (экран заземляется с двух сторон).
- Шкаф управления или установка заземляется к главной "Земле" звездообразно (шлейфы заземления не допускаются).

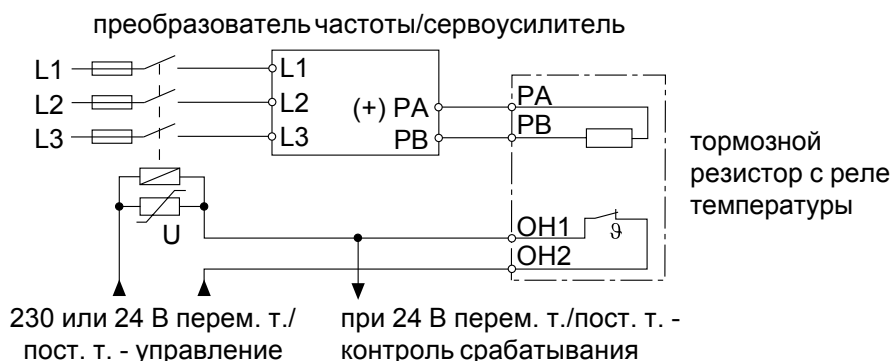


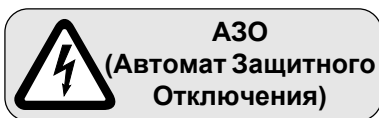
Опасность пожара

Во избежание перегрузки тормозного резистора необходимо контролировать реле температуры тормозного резистора. Для этого в соответствии с описанием, приведенном во 2-й части инструкции, к T1 (ОН) и T2 (ОН) подключается чувствительный элемент. Однако при повреждении тормозного транзистора эта мера предосторожности не обеспечивает защиты от возможного пожара в результате возникающей экстремальной перегрузки. Только путем отключения сетевого напряжения (см. рис.) опасность пожара может быть устранена.

Перегрузка может возникнуть по следующим причинам:

- слишком короткие рампы и слишком продолжительное время включения,
- неправильное определение размеров тормозного резистора,
- слишком высокое входное напряжение,
- дефект тормозного транзистора в ПЧ или тормозном модуле.

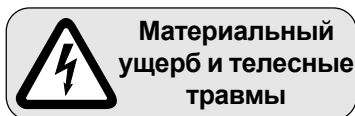




Если при установке и монтаже преобразователя частоты возникает необходимость выполнения требований по защите персонала от поражения электрическим током согласно местным требованиям техники безопасности, то необходимо применение на стороне сети **Автоматов Защитного Отключения (А30)** для однофазной или трёхфазной сети.

Если применение **A30** по каким либо причинам невозможно, то необходимо принять другие меры по обеспечению требований местных норм техники безопасности для обеспечения защиты персонала от поражения электрическим током.

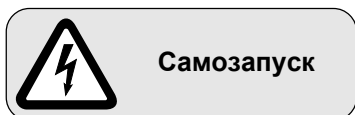
2.6 Указания по эксплуатации



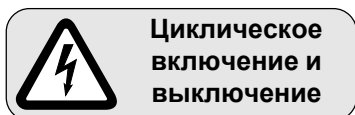
Перед вводом в эксплуатацию клеммы и резьбовые соединения проверить на прочность посадки и снова монтировать все необходимые защитные покрытия.

Во избежание повреждения преобразователя частоты/сервоусилителя, что может нанести материальный ущерб или стать причиной телесных травм, следуйте приведенным ниже указаниям:

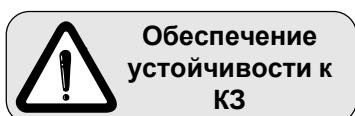
- Между местом подачи напряжения и преобразователем частоты/сервоусилителем установить силовой разъединитель, чтобы обеспечить тем самым возможность независимого отключения прибора.
- При использовании индивидуальных приводов во время эксплуатации запрещается выполнять переключение с электродвигателя на преобразователь частоты/сервоусилитель, т. к. это может привести к срабатыванию устройств защиты прибора. В противном случае с согласия фирмы КЕВ необходимо принять соответствующие меры предосторожности. При использовании многодвигательных приводов подключение и отключение допустимо лишь в том случае, если во время процесса коммутации работает хотя бы один электродвигатель. Преобразователь частоты/сервоусилитель расположить в соответствии с образующимися пусковыми токами.
- Если при повторном запуске (сеть вкл.) преобразователя частоты/сервоусилителя электродвигатель продолжает работать (напр., из-за больших инерционных масс), то должна быть активирована функция поиска числа оборотов или DC-торможения.
- В случае переключения с электродвигателя на преобразователь частоты/сервоусилитель должна быть активирована функция поиска числа оборотов. Эту функцию можно запускать только после закрытия контактора электродвигателя.
- В случае изменения программных параметров преобразователя частоты/сервоусилителя их необходимо еще раз проверить перед вводом прибора в эксплуатацию. **Неверные установки могут стать причиной непредсказуемой работы привода!**
- Если несмотря на соблюдение всех требований по подключению и эксплуатации в преобразователе частоты/сервоусилителе возникнет функциональная неисправность или технический дефект, то это может стать причиной необоснованных сбоев в эксплуатации. В результате этого больше не обеспечивается срабатывание программных защитных функций, например, функции концевого выключателя, правильное включение тормоза или правильное срабатывание в соответствии с заданными значениями.
- Защита установки только за счет программных защитных функций является недостаточной, поэтому необходимо обязательно принять дополнительные меры предосторожности, не зависящие от преобразователя частоты/сервоусилителя.



Преобразователи частоты/сервоусилители могут быть так пропараметрированы, что после отключения по ошибке (к прим. "пониженное напряжение") могут без вмешательства самозапуститься. В этом случае, электроустановка должна дополнительно оснащаться устройствами контроля и защиты (соответственно предписаниям норм техники безопасности).



В случае необходимости циклического включения и выключения преобразователя частоты/сервоусилителя после отключения должно быть выдержано время простоя не менее 5 минут. Если промежутки времени должны быть короче, то свяжитесь, пожалуйста, с фирмой КЕВ.



Преобразователи частоты/сервоусилители устойчивы к коротким замыканиям по нормам (EN 50178/VDE 0160). После "Сброса" внутренних средств защиты эта функция снова обеспечивается при соблюдении определенных инструкцией условий. Кроме :

- При всё время повторяющихся коротких замыканиях и замыканиях на землю прибор может быть выведен из строя.
- При возникновении КЗ в генераторном режиме (2. или 4. квадрант, рекуперация энергии в промежуточное звено постоянного тока) прибор может выйти из строя.

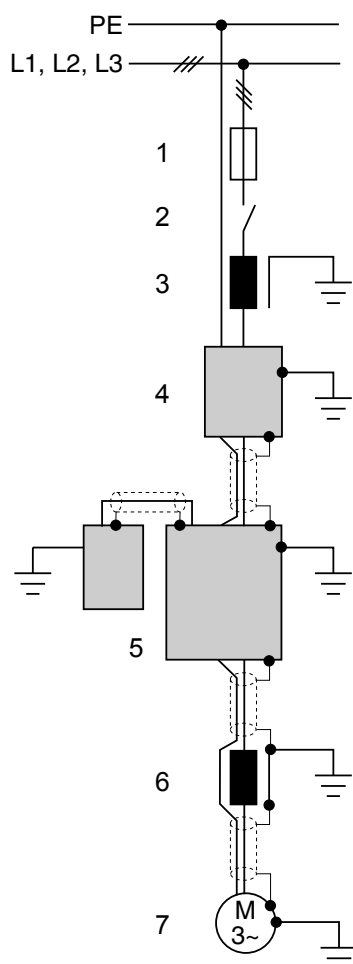
3. Основы ЭМС

3.1 Общие положения

Преобразователи частоты/сервоусилители относятся к электрооборудованию и используются в промышленных и ремесленных установках. Согласно норме ЭМС 89/336/EWG данные приборы не требуют маркировки, т. к. в соответствии с нормой ЭМС они являются компонентами, предназначенными для дальнейшей обработки компетентным производителем машин или установок, и не эксплуатируются самостоятельно. Свидетельство о соблюдении предусмотренных нормой ЭМС требований по защите должно быть предоставлено наладчиком/фирмой, эксплуатирующей машину/установку. При использовании предусмотренного фирмой КЕВ фильтра напряжения радиопомех и при соблюдении приведенных ниже мер предосторожности и требований по установке обеспечивается соблюдение заданных предельных значений.

Преобразователь частоты/сервоусилитель фирмы КЕВ предназначен для применения во вторичной, приведенной в норме EN 61800-3, среде (установке с собственным питающим трансформатором). При использовании в первичной среде (жилые и ремесленные районы, подключенные к общественной низковольтной сети) должны быть приняты дополнительные меры предосторожности!

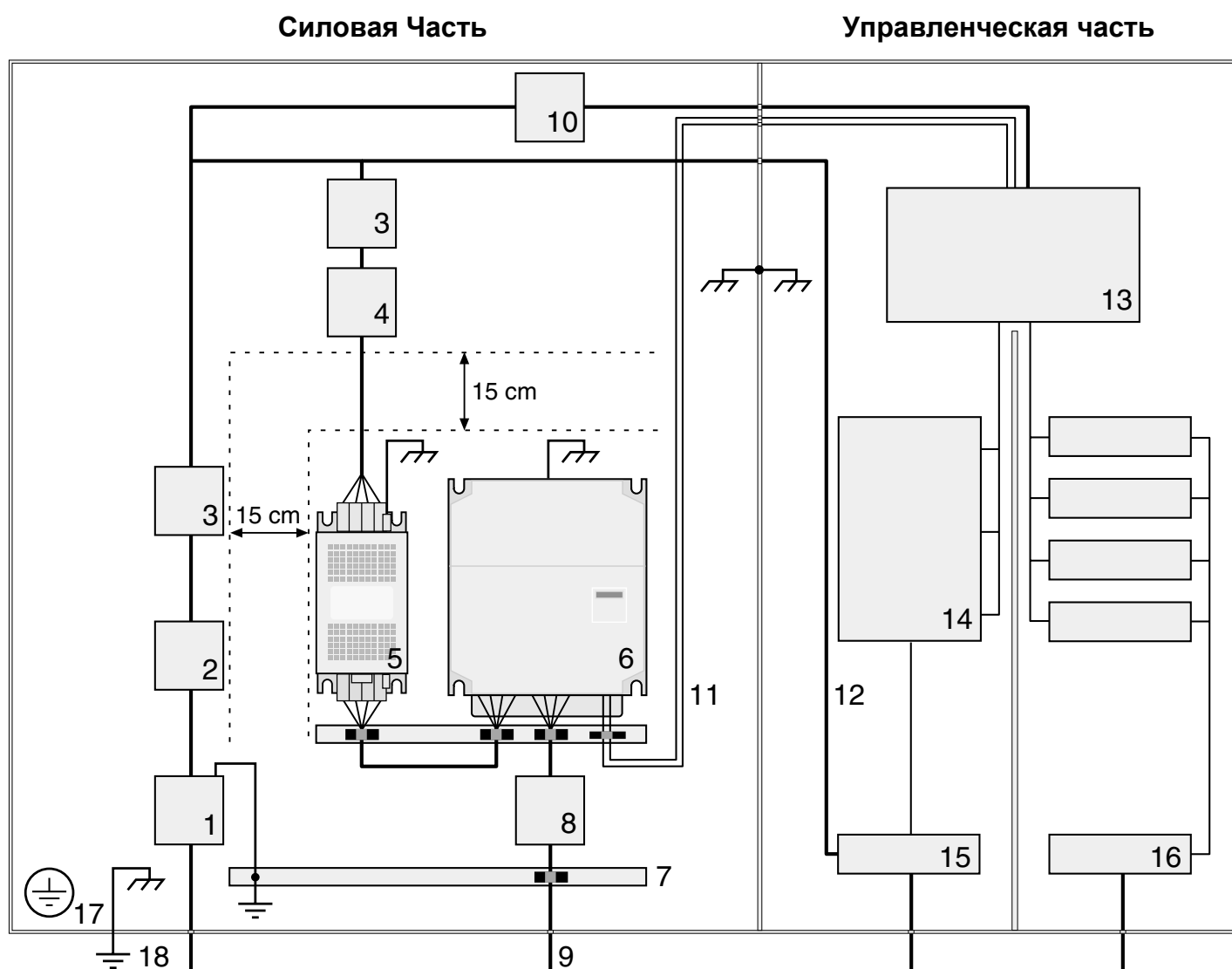
3.2 Монтаж



1. Сетевой предохранитель
2. Главный пускатель
3. Сетевой дроссель (опция)
4. Сетевой фильтр (если не встроен в приборе)
5. ПЧ с тормозным резистором
6. Дроссель эл/дв. или выходной фильтр (опция)
7. эл/двигатель.

- Шкаф управления или электроустановку собирать согласно назначению и функциональным требованиям
- Во избежание появления паразитных связей необходимо проложить на расстоянии не менее 15 см друг от друга следующие кабели:
 - сетевые/питающие кабели,
 - кабели подключения электродвигателя от преобразователей/серводвигателей,
 - кабели управления и кабели информационных сетей (низковольтный уровень < 48 В).
- Для обеспечения низкоомных HF-соединений кабеля заземления, экраны и другие механические соединения должны накладываться по большой площади на зачищенные поверхности. Заземления и кабеля выравнивания потенциалов должны выполняться проводом или лентой наибольшего сечения (не менее 10 мм²).
- Использовать по возможности экранированные кабели с медным или меднолуженым экраном т.к. стальной экран плохо предназначен для HF-пределов. Экран всегда прокладывается при помощи скоб на компенсационных планках или при помощи резьбовых соединений через стенки корпуса. Конец экрана (гибкие проводники) не удлинять при помощи отдельных жил!
- Внешние сетевые фильтры монтировать не далее 30 см. от источника помех и монтировать их по все плоскости обеспечивая хороший контакт с зачищенной поверхностью шкафа управления/монтажной панелью.
- Индуктивные устройства коммутации (катушки реле, пускателей и т.д.) обязательно снабжать фильтрующими цепочками такими как: варисторы, RC-цепочки или защитные диоды.
- Все соединения осуществлять наикратчайшим путём и прокладывать вблизи опорного потенциала т.к. свободно болтающиеся кабели действуют как антенна.
- Избегайте резервных петель на концах кабеля. Недействующие жилы заземляйте с обеих сторон.
- При использовании не экранированных кабелей жилы кабеля должны быть попарно скручены для подавления симметричных помех.
- Дальнейшую информацию Вы найдёте в инструкции часть 2/ 3.

3.3 Конструкция шкафа управления в соответствии с нормами и требованиями ЭМС



- | | |
|---|--|
| 1. Сетевой вход | 10. Блок питания от сети |
| 2. Сетевой пускатель или главный выключатель | 11. Кабели управления |
| 3. Сетевой предохранитель | 12. АС-шина |
| 4. Сетевой дроссель | 13. ЧПУ / ПК |
| 5. Фильтр радиопомех | 14. Пускатели / РКЗ |
| 6. Преобразователь частоты/сервоусилитель | 15. 230 В / 400 В I/O |
| 7. Экран со скобами | 16. Логика I/O |
| 8. Дроссель электродвигателя/синус-фильтр (опция) | 17. Монтажная панель, являющаяся общей нулевой точкой (РЕ) |
| 9. Питающий провод электродвигателя | 18. Выравнивание потенциалов с землей здания |

3.4 Пояснения

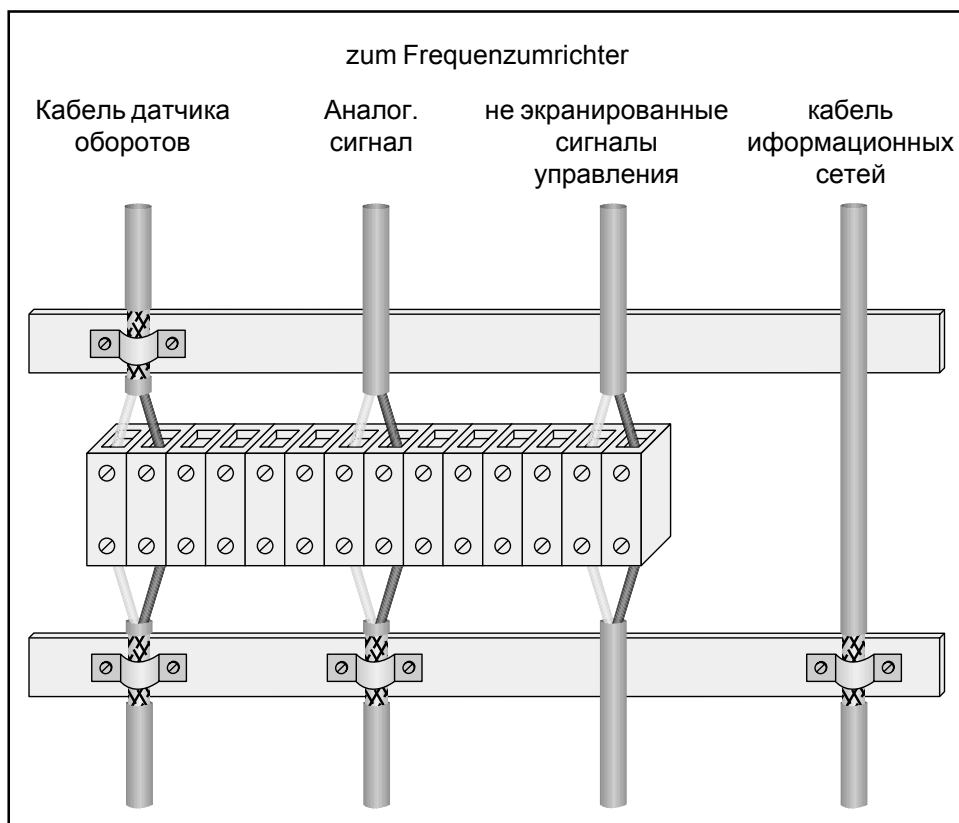
- Шкаф управления чётко разделяется на силовую и управленческую часть. При этом не играет никакой роли размещена эта система в одном или в нескольких шкафах. В связи с сильным излучением помех от силовых кабелей рекомендуется размещение металлической экранирующей перегородки. Она должна надёжно соединяться с рамой или монтажной панелью (удалить цинковое или лаковое покрытие).
- Монтированный преобразователь и предвключенный фильтр радиопомех должны образовывать единый блок, т. е. они должны быть соединены друг с другом в одной плоскости над монтажной панелью без изолирующего лакового покрытия.
- Соединительный провод между фильтром радиопомех и преобразователем должен быть проложен с обеих сторон, экранированы и, как правило, не длиннее 30 см.
- Монтажная панель преобразователя должна служить общей точкой для кабелей заземления и экранов кабелей всей машины или установки. Если эл/дв. или другие элементы установки вызывают помехи, это значит, что HF-соединения этих элементов выполнены плохо. В этом случае необходима прокладка дополнительного кабеля выравнивающего потенциал.
- Хорошее соединение экрана кабеля на клемной колодке эл/двигателя только тогда полностью обеспечено, если коробка клемной колодки выполнена из металла, а также используется металлическая проходная втулка для заземления экрана кабеля. При использовании пластмассовой коробки экран, без удлинителя, снабжается кабельным наконечником и напрямую соединяется с точкой заземления.
- При применении сетевого фильтра растут токи через разрядник. Т.к. они превышают 3,5 мА необходимо выполнение одного из следующих условий:
 - Сечение проводов заземления не менее 10 мм² Медь
 - Контроль за заземлением с помощью самоотключающего устройства
 - Прокладка дополнительного кабеля параллельно заземлению через отдельные клеммы. Уже это обеспечивает выполнение норм по VDE 0100 / часть 540.
- Потребители, образующие электрические или магнитные поля или влияющие на подачу напряжения, необходимо размещать как можно дальше; кроме того, должны быть приняты меры по подавлению этих влияний.
- Срок службы преобразователя частоты/сервоусилителя с промежуточной цепью напряжения зависит от токовой нагрузки на электролитические конденсаторы в промежуточной цепи. За счет установки сетевых дросселей срок службы конденсаторов, особенно при подключении к „жестким“ сетям или, соответственно, длительной нагрузке (режим S1) привода, можно существенно увеличить.

При работе приводов в длительном режиме (S1) со средней нагрузкой > 60% фирма КЕВ рекомендует применять сетевые дроссели с напряжением на клеммах $U_k = 4\%$.

Под понятием „жесткая“ сеть понимается следующее:
 номинальная мощность преобразователя (S_n) по сравнению с узловой мощностью (сеть) сети очень мала.

$k = \text{сеть} / S_n \gg 200$ например:	$S_n = 6,6 \text{ кВА}$	12.F4
	сеть = 2 МВА	трансформатор питания
	—> $k = 330$	
	—> необходим дроссель	
- При использовании сетевого дросселя его монтируют, как правило, с сетевой стороны фильтра радиопомех.

3.5 Подключение кабелей управления



Примечания:

- Планку экрана соединить в одной плоскости с монтажной панелью без лакового покрытия и не использовать для снятия нагрузки.
- Чтобы снизить импеданс экраны цифровых кабелей управления, которые не проходят через клемную колодку, накладываются на экранные шины при входе в шкаф управления и вблизи преобразователя.
- При прохождении цифровых кабелей управления через клемную колодку, экран накладывается до и после клемной колодки по всей площади.
- Если используется экранная шина находящаяся вблизи преобразователя (макс. 20 см), то применение экрана до преобразователя не требуется.
- Если экран накладывается отдельной жилой, то качество отвода помех ухудшается примерно на 70 %.
- Лучшим способом наложения экрана являются металлические хомуты.
- При применении не экранированных кабелей управления должны применяться кабели со скрученными по парно жилами.

4. CE - маркировка

Преобразователи частоты/сервоусилители отмеченные CE-маркировкой полностью отвечаю требованиям и нормам 73/23/EWG. Нормы, являющиеся основанием, приведены в тех. документации часть 2.

5. Декларация производителя

Декларация производителя согласно 89/392/EWG может быть предоставлена фирмой КЕВ по запросу.





Karl E. Brinkmann GmbH

Försterweg 36 - 38 • D - 32683 Barntrup
Telefon 00 49 / 52 63 / 4 01 - 0 • Fax 00 49 / 52 63 / 4 01 - 1 16
Internet: www.keb.de • E-mail: info@keb.de

KEB Antriebstechnik GmbH & Co. KG

Wildbacher Str. 5 • D - 08289 Schneeberg
Telefon 0049 / 37 72 / 67 - 0 • Telefax 0049 / 37 72 / 67 - 2 81
E-mail: info@keb-combidrive.de

KEB Antriebstechnik Austria GmbH

Ritzstraße 8 • A - 4614 Marchtrenk
Tel.: 0043 / 7243 / 53586 - 0 • FAX: 0043 / 7243 / 53586 - 21
Kostelni 32/1226 • CZ - 370 04 České Budejovice
Tel.: 00420 / 38 / 731 92 23 • FAX: 00420 / 38 / 733 06 97
E-mail: info@keb.at

KEB Antriebstechnik

Herenveld 2 • B - 9500 Geraadsbergen
Tel.: 0032 / 5443 / 7860 • FAX: 0032 / 5443 / 7898
E-mail: koen.detaeye@keb.de

KEB China

Xianxia Road 299 • CHN - 200051 Shanghai
Tel.: 0086 / 21 / 62350922 • FAX: 0086 / 21 / 62350015
Internet: www.keb-cn.com • E-mail: info@keb-cn.com

Société Française KEB

Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel
F - 94510 LA QUEUE EN BRIE
Tél.: 0033 / 1 / 49620101 • FAX: 0033 / 1 / 45767495
E-mail: sfkeb.4@wanadoo.fr

KEB (UK) Ltd.

6 Chieftain Business Park, Morris Close
Park Farm, Wellingborough, GB - Northants, NN8 6 XF
Tel.: 0044 / 1933 / 402220 • FAX: 0044 / 1933 / 400724
Internet: www.keb-uk.co.uk • E-mail: info@keb-uk.co.uk

KEB Italia S.r.l.

Via Newton, 2 • I - 20019 Settimo Milanese (Milano)
Tel.: 0039 / 02 / 33500782 • FAX: 0039 / 02 / 33500790
Internet: www.keb.it • E-mail: kebitalia@keb.it

KEB - YAMAKYU Ltd.

711 Fukudayama, Fukuda
J - Shinjo-Shi, Yamagata 996 - 0053
Tel.: 0081 / 233 / 29 / 2800 • FAX: 0081 / 233 / 29 / 2802
E-mail: kebjs001@d4.dion.ne.jp

KEB Taiwan Ltd.

1F, No.19-5, Shi Chou Rd., Tounan Town
R.O.C. - Yin-Lin Hsian / Taiwan
Tel.: 00886 / 5 / 5964242 • FAX: 00886 / 5 / 5964240
E-mail: keb_taiwan@mail.apol.com.tw

KEBCO Inc.

1335 Mendota Heights Road
USA - Mendota Heights, MN 55120
Tel.: 001 / 651 / 4546162 • FAX: 001 / 651 / 4546198
Internet: www.kebco.com • E-mail: info@kebco.com