

# sinuvert masterdrives

Vector Control  
Sinusfilter  
Sinusoidal Filter

**SIEMENS**

www.ElectricalPartManuals.com

[www.ElectricalPartManuals.com](http://www.ElectricalPartManuals.com)

<b>1</b>	<b>DEFINITIONEN UND WARNUNGEN .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BESCHREIBUNG .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>MONTAGE / ANSCHLUß .....</b>	<b>8</b>
3.1	Maßbilder .....	10
3.2	Anschluß .....	13
3.2.1	Bauformen A bis D .....	13
3.2.2	Bauformen E bis G .....	14
3.3	Zulässige Motorleitungslängen .....	14
<b>4</b>	<b>INBETRIEBSETZEN .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>TECHNISCHE DATEN .....</b>	<b>16</b>
<b>1</b>	<b>DEFINITIONS AND WARNINGS .....</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIPTION .....</b>	<b>21</b>
<b>3</b>	<b>INSTALLATION AND CONNECTION .....</b>	<b>23</b>
3.1	Dimension drawings .....	25
3.2	Connection .....	28
3.2.1	Sizes A to D .....	28
3.2.2	Sizes E to G .....	29
3.3	Permissible motor cable lengths .....	29
<b>4</b>	<b>START-UP .....</b>	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>TECHNICAL DATA .....</b>	<b>31</b>

# 1 Definitionen und Warnungen

## Qualifiziertes Personal

im Sinne der Dokumentation bzw. der Warnhinweise auf dem Produkt selbst sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung, Betrieb und Instandhaltung des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen, z. B.:

- ◆ Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.
- ◆ Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.
- ◆ Schulung in Erster Hilfe.

## GEFAHR



im Sinne der Dokumentation bzw. der Warnhinweise auf dem Produkt selbst bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten werden, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

## WARNUNG



im Sinne der Dokumentation bzw. der Warnhinweise auf dem Produkt selbst bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

## VORSICHT



im Sinne der Dokumentation bzw. der Warnhinweise auf dem Produkt selbst bedeutet, daß leichte Körperverletzung oder Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

## HINWEIS

im Sinne der Dokumentation ist eine wichtige Information über das Produkt oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf die besonders aufmerksam gemacht werden soll.

**WARNUNG**

Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung.

Bei Nichtbeachtung der Warnhinweise können deshalb schwere Körperverletzungen oder Sachschäden auftreten.

Nur entsprechend qualifiziertes Personal darf an diesem Gerät arbeiten.

Dieses Personal muß gründlich mit allen Warnungen und Instandhaltungsmaßnahmen gemäß dieser Dokumentation vertraut sein.

Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Montage und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

**HINWEIS**

Diese Dokumentation enthält aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produktes und kann auch nicht jeden denkbaren Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigen.

Sollten Sie weitere Informationen wünschen oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche SIEMENS-Niederlassung anfordern.

Außerdem weisen wir darauf hin, daß der Inhalt der Dokumentation nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen der SIEMENS AG ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und alleingültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführungen dieser Dokumentation weder erweitert noch beschränkt.

## 2 Beschreibung

Beim Betrieb an Frequenzumrichtern wird der Motor durch die schnellen Schaltvorgänge im Umrichter höher belastet als beim Betrieb am sinusförmigen Netz. Eine wesentlich höhere Spannungsbelastung der Wicklungsisolation, eine größere Erwärmung durch zusätzliche Verluste sowie erhöhte Motorgeräusche sind die Folge.

Das Sinusfilter der Frequenzumrichterreihe SIMOVERT MASTERDRIVES reduziert diese zusätzlichen Motorbelastungen.

Das Sinusfilter

- ◆ erzeugt eine nahezu sinusförmige Motorspannung und einen absolut sinusförmigen Motorstrom,
- ◆ reduziert die Spannungssteilheit an den Motorklemmen auf Werte  $du/dt \ll 500 \text{ V}/\mu\text{s}$ ,
- ◆ verhindert transiente Spannungsspitzen an den Motorklemmen,
- ◆ reduziert die Zusatzverluste im Motor und
- ◆ verringert die Motorgeräusche.

Gleichzeitig reduziert das Sinusfilter bei langen Motorleitungen die Ladestromspitzen, die den Umrichter durch das periodische Umladen der Kabelkapazitäten zusätzlich belasten.

Das Sinusfilter ist einsetzbar mit der regelungstechnischen Ausprägung

- ◆ VC (Vector Control)

der Frequenzumrichterreihe SIMOVERT MASTERDRIVES.

Der Einsatz des Sinusfilters bringt keine Einschränkungen mit sich im Hinblick auf den maximal ausnutzbaren Umrichterausgangsstrom.

Ausnahme:

Die in der Tabelle angegebenen Umrichter bzw. Wechselrichter erreichen bei Betrieb mit Sinusfilter nur noch 75 % ihres Bemessungsstromes (Leistungsreduzierung gemäß Betriebsanleitung des Umrichters wegen Betrieb mit 6 kHz Pulsfrequenz):

Umrichter	Wechselrichter
6SE7031-5E _ _ _	6SE7031-5T _ _ _
6SE7031-8E _ _ _	6SE7031-8T _ _ _
6SE7032-1E _ _ _	6SE7032-1T _ _ _
6SE7032-6E _ _ _	6SE7032-6T _ _ _

Beschränkungen existieren in folgenden Punkten:

- ◆ Die maximale Umrichterausgangsspannung ist begrenzt auf
  - ca. 83 % (3AC 400 V - 460 V)
  - ca. 87 % (3AC 500 V - 575 V) der Umrichtereingangsspannung siehe Tabelle 4-1.
- ◆ Die Regelungsgenauigkeit in den Vektor-Regelungsarten ist geringfügig reduziert.
- ◆ Die Pulsfrequenz des Umrichters muß auf einen festen Wert eingestellt werden siehe Tabelle 4-1.
- ◆ Die zulässige Motorleitungslänge ist begrenzt siehe Abschnitt 3.3.

Das Sinusfilter ist geeignet für den Einsatz in

- ◆ geerdeten Netzen (TN- und TT-Netze)
- ◆ ungeerdeten Netzen (IT-Netze)

Die Zuordnung der Sinusfilter zu den Umrichtern bzw. Wechselrichtern ist Tabelle 3-1 zu entnehmen.

**WARNUNG**

Die richtige Zuordnung Sinusfilter - Umrichter muß unbedingt beachtet werden (siehe Tabelle 3-1)!

Der Parameter P068 des Umrichters muß auf '1' gesetzt werden!

**Nichtbeachtung führt zur Zerstörung des Sinusfilters!**

### 3 Montage / Anschluß

Bei der Montage ist generell zu beachten:

- ◆ Das Sinusfilter ist **in unmittelbarer Nähe des Umrichters** zu plazieren.
- ◆ **Ausreichende Entwärmung** des Sinusfilters ist sicherzustellen (max. Verlustleistung siehe Tabelle 5-1). Die Verlustleistung wird durch freie Konvektion abgeführt.

Zuordnung Sinusfilter - Umrichter / Wechselrichter siehe Tabelle 3-1; mechanische Ausführung des Sinusfilters und die Art der Befestigung siehe Tabelle 3-2.

Sinusfilter	Eingangsspannung	
	Umrichter 3AC 380 V bis 460 V	Wechselrichter DC 510 V bis 620 V
<b>6SE70</b>	<b>6SE70</b>	<b>6SE70</b>
16-1EA87-1FC0	16-1E _ _ _	16-1T _ _ _
21-0EB87-1FC0	18-0E _ _ _	18-0T _ _ _
	21-0E _ _ _	21-0T _ _ _
21-8EB87-1FC0	21-8E _ _ _	21-3T _ _ _
	21-8E _ _ _	21-8T _ _ _
22-6EC87-1FC0	22-6E _ _ _	22-6T _ _ _
23-4EC87-1FC0	23-4E _ _ _	23-4T _ _ _
24-7ED87-1FC0	23-8E _ _ _	23-8T _ _ _
	24-7E _ _ _	24-7T _ _ _
27-2ED87-1FC0	26-0E _ _ _	26-0T _ _ _
	27-2E _ _ _	27-2T _ _ _
31-0EE87-1FH0	31-0E _ _ _	31-0T _ _ _
31-5EF87-1FH0	31-2E _ _ _	31-2T _ _ _
	31-5E _ _ _	31-5T _ _ _
31-8EF87-1FH0	31-8E _ _ _	31-8T _ _ _
32-6EG87-1FH0	32-1E _ _ _	32-1T _ _ _
	32-6E _ _ _	32-6T _ _ _

Sinusfilter	Eingangsspannung	
	Umrichter	Wechselrichter
	3AC 500 V bis 575 V	DC 675 V bis 780 V
<b>6SE70</b>	<b>6SE70</b>	<b>6SE70</b>
16-2FB87-1FH0	14-5F ___	14-5U ___
	16-2F ___	16-2U ___
21-5FC87-1FH0	17-8F ___	17-8U ___
	21-1F ___	21-1U ___
	21-5F ___	21-5U ___
22-2FD87-1FH0	22-2F ___	22-2U ___
23-4FD87-1FH0	23-0F ___	23-0U ___
	23-4F ___	23-4U ___
24-7FE87-1FH0	24-7F ___	24-7U ___
26-1FF87-1FH0	26-1F ___	26-1U ___
28-0FF87-1FH0	26-6F ___	26-6U ___
	28-0F ___	28-0U ___
31-3FG87-1FH0	31-1F ___	31-1U ___
	31-3F ___	31-3U ___
31-6FG87-1FH0	31-6F ___	31-6U ___

Tabelle 3-1 Zuordnung Sinusfilter - Umrichter / Wechselrichter

Sinusfilter	mechanische Ausführung	Montage
6SE70___ - ___ <b>A</b> ___ -1FD0 <b>E</b> <b>C</b> <b>D</b>	komplette Filtereinheit, Schutzart IP20	mit G-Schiene gemäß EN 50035 oder hängend mit Schrauben M6
6SE70___ - ___ <b>E</b> ___ -1FD0 <b>F</b> <b>C</b>	komplette Filtereinheit, Schutzart IP00	hängend mit Schrauben M8

Tabelle 3-2 Mechanische Ausführung der Sinusfilter

### 3.1 Maßbilder

Abmessungen Sinusfilter	A	B	C	D	E	F	G	H
	[mm]							Bolzen
6SE70 __ - __ <b>A</b> __ - 1F_0	90	500	475	425	350	–	M6	M6
6SE70 __ - __ <b>B</b> __ - 1F_0	135	500	475	425	350	45	M8	M8
6SE70 __ - __ <b>C</b> __ - 1F_0	180	675	650	600	350	90	M8	M8
6SE70 __ - __ <b>D</b> __ - 1F_0	270	675	650	600	350	90	M8	M8

Tabelle 3-3 Abmessungen für Bauformen A bis D

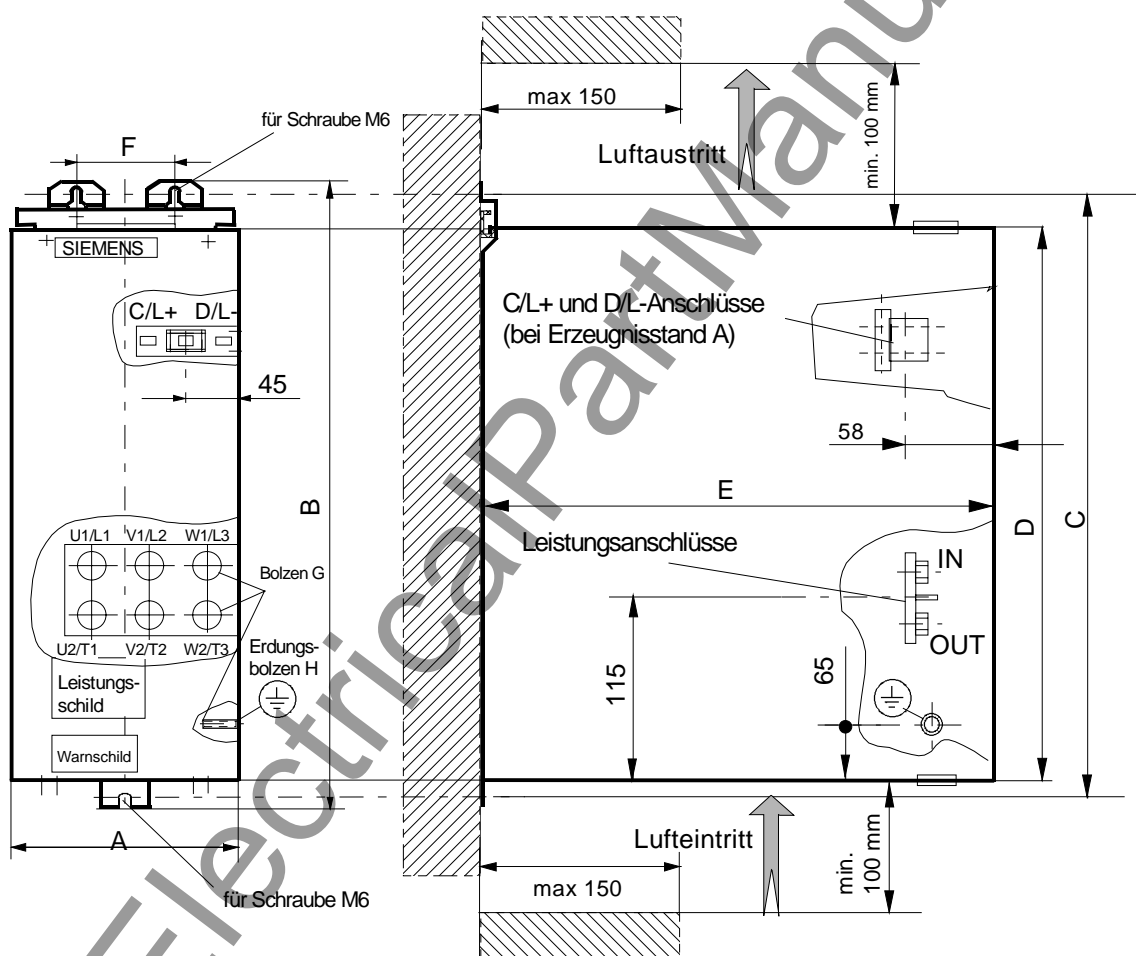


Bild 3-1 Maßbild Sinusfilter Bauform A bis D

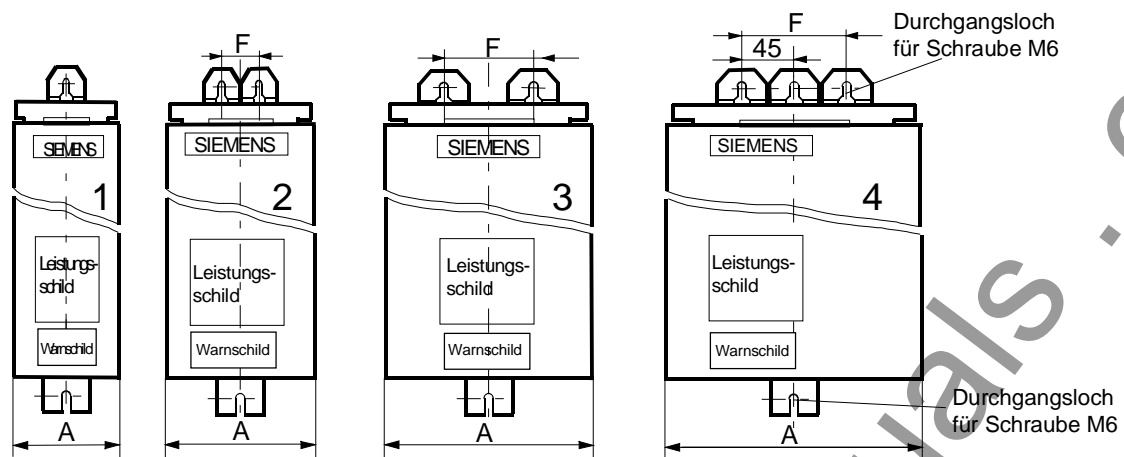


Bild 3-2 Befestigungslaschen Sinusfilter Bauform A bis D

Abmessungen Sinusfilter	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	[mm]							Bohrung für	Erdungs- bolzen
6SE70 __ - __ E __ - 1F_0	270	62	162	1035	1050	180	1025	M10	M10
6SE70 __ - __ F __ - 1F_0	360	62	162	1035	1050	270	1025	M10	M10
6SE70 __ - __ G __ - 1F_0	508	87	207	1435	1450	405	1425	M10	M12

Tabelle 3-4 Abmessungen für Bauformen E bis G

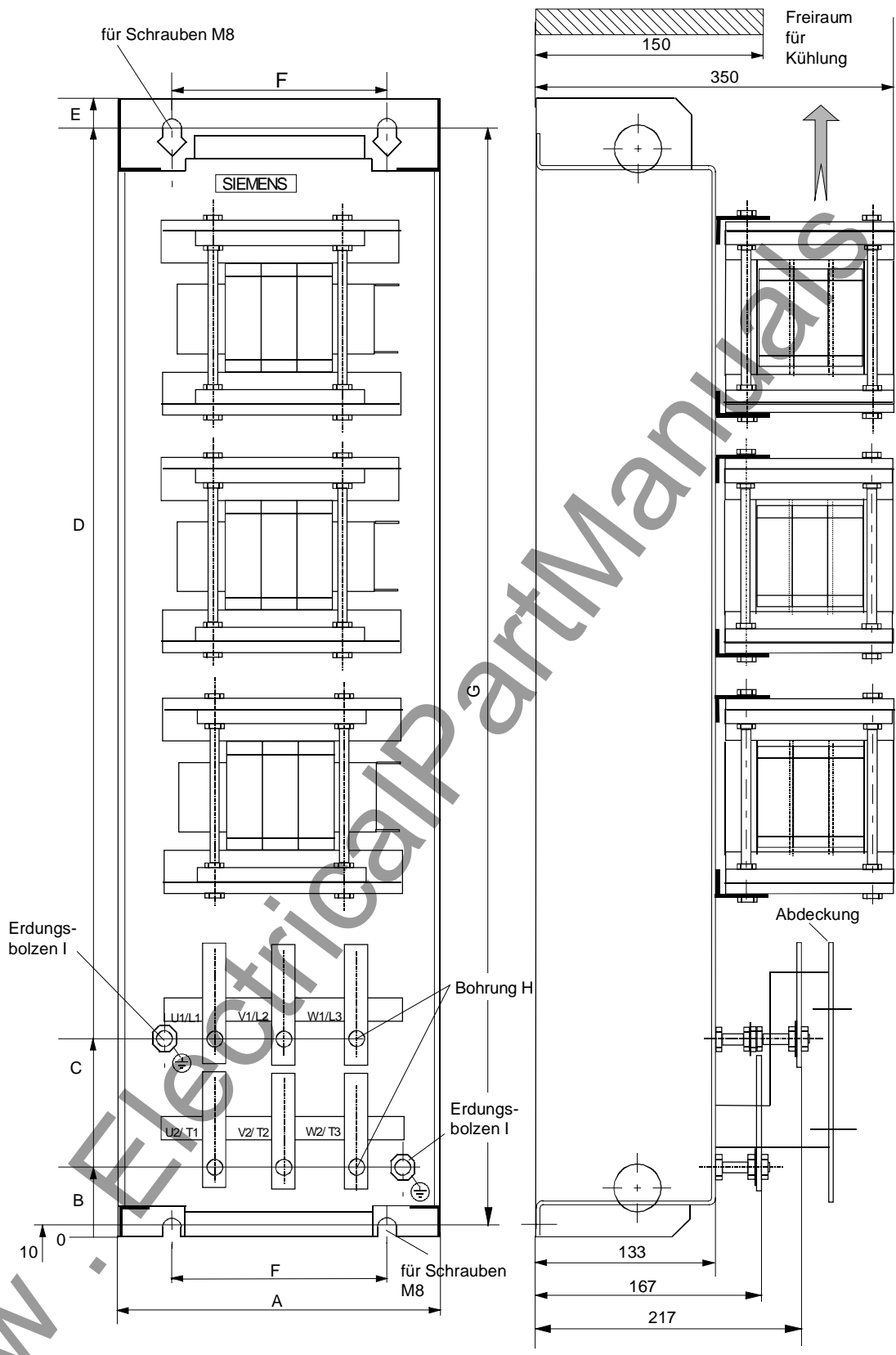


Bild 3-3 Maßbild Sinusfilter Bauform E bis G

## 3.2 Anschluß

### 3.2.1 Bauformen A bis D

#### Leistungsanschlüsse

- ◆ Filtereingänge U1/L1, V1/L2, W1/L3 mit Umrichterausgängen U2/T1, V2/T2, W2/T3 verbinden.
- ◆ Filterausgänge U2/T1, V2/T2, W2/T3 mit Motor verbinden.
- ◆ Leitungsquerschnitte siehe Betriebsanleitung des Umrichters.
- ◆ Zulässige Motorleitungslängen siehe Bild 3-4.

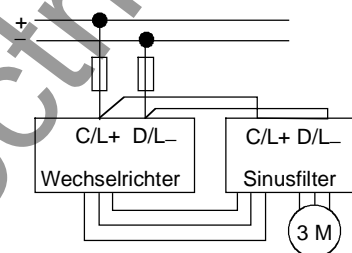
#### Schutzleiteranschluß

- ◆ Der Schutzleiteranschluß ist entsprechend der Leistungsanschlüsse zu dimensionieren und am Erdungsbolzen zu befestigen.

#### HINWEIS

Sinusfilter mit dem Erzeugnisstand A besitzen zusätzlich die Anschlüsse C/L+ und D/L-. Hier ist wie folgt zu verfahren:

- ◆ Einsatz des Sinusfilters in geerdeten Netzen (TN- und TT-Netze):
  - Anschlüsse C/L+ und D/L- des Sinusfilters können mit den Anschlüssen C/L+ und D/L- des Umrichters verbunden werden.
  - Leitung so verlegen, daß kein Kurz- oder Erdschluß durch Isolationsversagen auftreten kann (kurz- und erdschlusssichere Verlegung).
  - Leitung so kurz wie möglich, maximal 5 m.
  - Leitungsquerschnitt: 1,5 mm<sup>2</sup> - 4,0 mm<sup>2</sup>
  - Bei Betrieb an einer DC-Sammelschiene sind Wechselrichter und zugehöriges Sinusfilter gemeinsam abzusichern:
- ◆ Einsatz des Sinusfilters in ungeerdeten Netzen (IT-Netze):
  - Die Anschlüsse C/L+ und D/L- des Sinusfilters dürfen nicht angeschlossen werden.



#### WARNUNG



Nichtbeachtung führt zur Zerstörung des Sinusfilters!

### 3.2.2 Bauformen E bis G

#### Leistungsanschlüsse

- ◆ Filtereingänge U1/L1, V1/L2, W1/L3 mit UmrichterAusgängen U2/T1, V2/T2, W2/T3 verbinden.
- ◆ Filterausgänge U2/T1, V2/T2, W2/T3 mit Motor verbinden.
- ◆ Leitungsquerschnitte siehe Betriebsanleitung des Umrichters.
- ◆ Zulässige Motorleitungslängen siehe Bild 3-4

#### Schutzleiteranschluß

- ◆ Der Schutzleiteranschluß ist entsprechend der Leistungsanschlüsse zu dimensionieren und am Erdungsbolzen zu befestigen.

### 3.3 Zulässige Motorleitungslängen

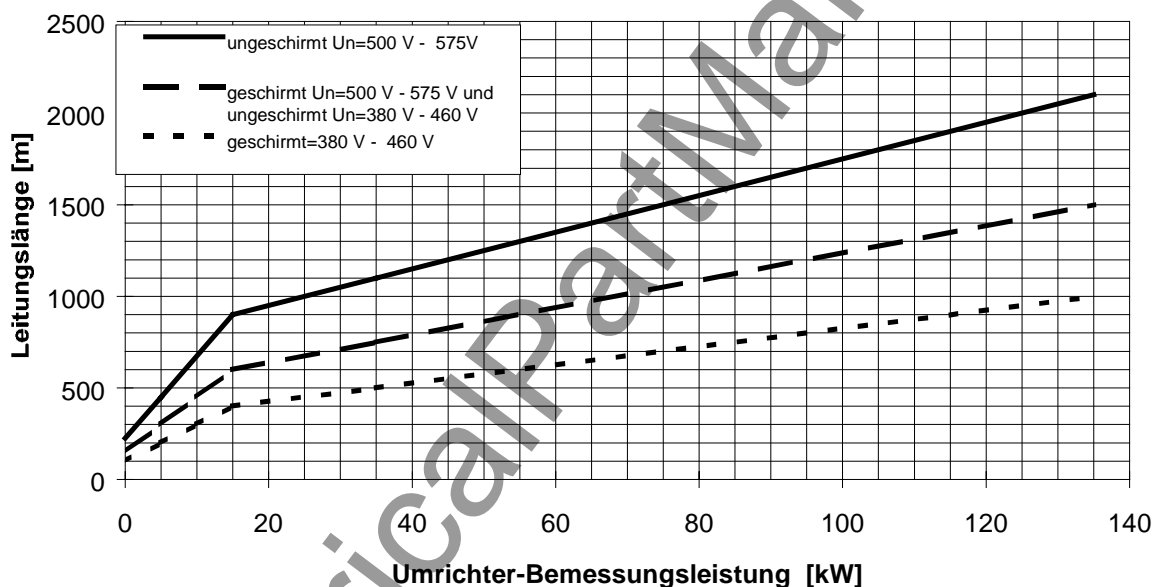


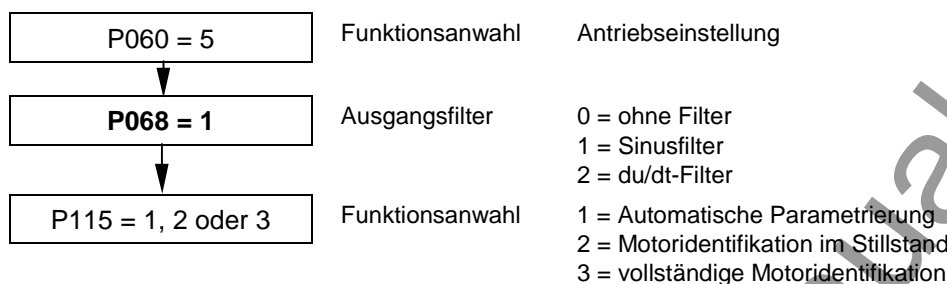
Bild 3-4 Zulässige Motorleitungslängen bei geschirmten oder ungeschirmten Leitungen

#### HINWEIS

Bei Mehrmotorenantrieben darf die Summe der einzelnen Leitungslängen die angegebene Gesamtlänge nicht überschreiten.

## 4 Inbetriebsetzen

Der Betrieb mit Sinusfilter erfordert eine definierte Umrichter-Einstellung. Diese Einstellung wird durch folgendes Vorgehen erreicht.



Damit werden **alle** für den Betrieb mit Sinusfilter relevanten **Parameter richtig eingestellt bzw. begrenzt**. Die betroffenen Parameter und ihre Einstellbegrenzungen sind in Tabelle 4-1 aufgeführt.

P068 = 1 bewirkt:	Eingangsspannung Umrichter / Wechselrichter	
	3AC 380 V - 460 V DC 510 V - 620 V	3AC 500 V - 575 V DC 675 V - 780 V
Pulsfrequenz	P340 = 6 kHz	P340 = 3 kHz
Maximalfrequenz RDF	P452 ≤ + 400 Hz	P452 ≤ + 200 Hz
Maximalfrequenz LDF	P453 ≥ - 400 Hz	P453 ≥ - 200 Hz
Pulssystemfreigabe	entsprechend P339 = 3 (keine Flankenmodulationssysteme)	
Aussteuergrenze	R345 < ca. 83 %	R345 < ca. 87 %

Tabelle 4-1 Durch P068 = 1 definierte Einstellungen und Begrenzungen

### WARNUNG



- ◆ Die richtige Zuordnung Sinusfilter - Umrichter muß unbedingt beachtet werden (siehe Tabelle 3-1)!
- ◆ Der Parameter P068 des Umrichters muß auf '1' gesetzt werden!

**Nichtbeachtung führt zur Zerstörung des Sinusfilters!**

### HINWEIS

Beim Betrieb mit hoher Netzspannung ( $U_N \leq U_{\text{Netz}} \leq U_N + 15\%$ ) und / oder mit langer Motorzuleitung kann beim Antakten des Wechselrichters die Störung F006 "Überspannung Zwischenkreis" auftreten.

Abhilfe: Motorstrom beim Anfahren vergrößern

- ◆ bei U/f-Regelungsarten: Parameterwert P319 oder P325 erhöhen
- ◆ bei Vektor-Regelungsarten: Parameterwert P278 erhöhen

## 5 Technische Daten

Bestell-Nr Sinusfilter	Bemes- sungs- leistung	max. Ausgangs- frequenz	Bemes- sungs- strom	Verlust- leistung	Masse	Abmessungen (H × B × T)	Schutzart nach EN60529
6SE70	[kW]	[Hz]	[A]	[W]	[kg]	[mm]	
<b>Bemessungsspannung 3AC 380 V bis 460 V / Pulsfrequenz 6 kHz</b>							
16-1EA87-1FC0	2,2	400	6,1	100	13	500 × 90 × 350	IP20
21-0EB87-1FC0	4	400	10,2	150	20	500 × 135 × 350	IP20
21-8EB87-1FC0	7,5	400	17,5	180	20	500 × 135 × 350	IP20
22-6EC87-1FC0	11	400	25,5	200	37	675 × 180 × 350	IP20
23-4EC87-1FC0	15	400	34	250	37	675 × 180 × 350	IP20
24-7ED87-1FC0	22	400	47	300	56	675 × 270 × 350	IP20
27-2ED87-1FC0	37	400	72	400	56	675 × 270 × 350	IP20
31-0EE87-1FH0	45	200	92	300	90	1050 × 270 × 350	IP00
31-5EF87-1FH0	75	200	146 *)	400	110	1050 × 360 × 350	IP00
31-8EF87-1FH0	90	200	186 *)	500	130	1050 × 360 × 350	IP00
32-6EG87-1FH0	132	200	260 *)	600	170	1450 × 508 × 350	IP00
<b>Bemessungsspannung 3AC 500 V bis 575 V / Pulsfrequenz 3 kHz</b>							
16-2FB87-1FH0	3	200	6,2	100	20	500 × 135 × 350	IP20
21-5FC87-1FH0	7,5	200	15,1	150	37	675 × 180 × 350	IP20
22-2FD87-1FH0	11	200	22	200	56	675 × 270 × 350	IP20
23-4FD87-1FH0	22	200	34	250	56	675 × 270 × 350	IP20
24-7FE87-1FH0	30	200	46,5	300	70	1050 × 270 × 350	IP00
26-1FF87-1FH0	37	100	61	300	110	1050 × 360 × 350	IP00
28-0FF87-1FH0	55	100	79	400	130	1050 × 360 × 350	IP00
31-3FG87-1FH0	90	100	128	500	150	1450 × 508 × 350	IP00
31-6FG87-1FH0	110	100	156	600	170	1450 × 508 × 350	IP00
*) Umrichter erreicht wegen $f_p = 6$ kHz nur 75 % des Bemessungsstroms							

Tabelle 5-1

zulässige Motorleitungslänge		siehe Bild 3-4
maximale Spannungssteilheit du/dt		< < 500 V / $\mu$ s
Betriebstemperatur		0 °C bis + 40 °C
Lagerungstemperatur		- 25 °C bis + 70 °C
Transporttemperatur		- 25 °C bis + 70 °C
Umweltklasse ◆ Feuchte ◆ Schadstoffbeanspruchung	3K3 3C2	nach DIN IEC 721 Teil 3-3/04.90
Schutzklasse	I	nach DIN VDE 0160 Teil 1/05.82 IEC 536/1976
Mechanische Festigkeit ◆ im Betrieb ◆ bei Transport	Schärfegrad 12 Schärfegrad 22	nach DIN IEC 68-2-67/06.90
Brennbarkeit	FV1 V1	nach DIN VDE 0304 Teil 3 / 09.85 UL94

Tabelle 5-2

[www.ElectricalPartManuals.com](http://www.ElectricalPartManuals.com)

# 1 Definitions and Warnings

**Qualified personnel** For the purpose of this documentation and the product warning labels, a "Qualified person" is someone who is familiar with the installation, mounting, start-up, operation and maintenance of the product. He or she must have the following qualifications:

- ◆ Trained or authorized to energize, de-energize, ground and tag circuits and equipment in accordance with established safety procedures.
- ◆ Trained or authorized in the proper care and use of protective equipment in accordance with established safety procedures.
- ◆ Trained in rendering first aid.

## DANGER



For the purpose of this documentation and the product warning labels, "Danger" indicates death, severe personal injury or substantial property damage will result if proper precautions are not taken.

## WARNING



For the purpose of this documentation and the product warning labels, "Warning" indicates death, severe personal injury or property damage can result if proper precautions are not taken.

## CAUTION



For the purpose of this documentation and the product warning labels, "Caution" indicates that minor personal injury or material damage can result if proper precautions are not taken.

## NOTE

For the purpose of this documentation, "Note" indicates important information about the product or about the respective part of the documentation which is essential to highlight.

**WARNING**



---

Hazardous voltages are present in this electrical equipment during operation.

Non-observance of the warnings can thus result in severe personal injury or property damage.

Only qualified personnel should work on or around the equipment

This personnel must be thoroughly familiar with all warning and maintenance procedures contained in this documentation.

The successful and safe operation of this equipment is dependent on correct transport, proper storage and installation as well as careful operation and maintenance.

---

**NOTE**

---

This documentation does not purport to cover all details on all types of the product, nor to provide for every possible contingency to be met in connection with installation, operation or maintenance.

Should further information be desired or should particular problems arise which are not covered sufficiently for the purchaser's purposes, the matter should be referred to the local Siemens sales office.

The contents of this documentation shall not become part of or modify any prior or existing agreement, commitment or relationship. The sales contract contains the entire obligation of Siemens AG. The warranty contained in the contract between the parties is the sole warranty of Siemens. Any statements contained herein do not create new warranties or modify the existing warranty.

---

## 2 Description

When motors are fed from drive frequency converters, they are subject to a higher stressing than when fed directly online from sinusoidal supplies as a result of the fast switching sequences in the drive converter. This results in a significantly higher voltage stressing of the winding insulation, higher temperature rise as well as additional losses and increased motor noise.

The sinusoidal filters for SIMOVERT MASTERDRIVES frequency converters reduce these additional motor stresses.

The sinusoidal filter

- ◆ generates an almost sinusoidal motor voltage and an absolute sinusoidal motor current,
- ◆ reduces the voltage gradient (rate of rise) at the motor terminals to values  $dv/dt \ll 500 \text{ V}/\mu\text{s}$ ,
- ◆ prevents transient voltage spikes occurring at the motor terminals,
- ◆ reduces supplementary motor losses, and
- ◆ reduces motor noise.

The sinusoidal filter simultaneously reduces, for long motor cables, the charging current spikes, which additionally stress the drive converter due to the periodic re-charging of the cable capacitances.

The sinusoidal filter can be used with the following control versions

- ◆ VC (Vector Control)

of the SIMOVERT MASTERDRIVES drive converter series.

When a sinusoidal filter is used, it does not result in any restrictions regarding the maximum drive converter output current.

Exception:

The following drive converters and inverters achieve only 75 % of their rated current when a sinusoidal filter is used (de-rating according to the drive converter Operating Instructions as a result of operation at a 6 kHz pulse frequency):

Drive converter	Inverter
6SE7031-5E ___	6SE7031-5T ___
6SE7031-8E ___	6SE7031-8T ___
6SE7032-1E ___	6SE7032-1T ___
6SE7032-6E ___	6SE7032-6T ___

Restrictions also apply as far as the following points are concerned:

- ◆ The maximum drive converter output voltage is limited to
  - approx. 83 % (3-ph. 400 V - 460 V AC)
  - approx. 87 % (3-ph. 500 V - 575 V AC) of the drive converter input voltage according to Table 4-1.
- ◆ The control accuracy in the vector control types is slightly reduced.
- ◆ The drive converter pulse frequency must be set to a fixed value according to Table 4-1.
- ◆ The maximum permissible motor cable length is limited according to Section 3.3.

The sinusoidal filter is suitable for use with

- ◆ grounded supply networks (TN and TT supply networks)
- ◆ non-grounded networks (IT supply networks)

The assignment of sinusoidal filters to the drive converters and inverters can be taken from Table 3-1.

**WARNING**



---

Always observe the correct sinusoidal filter-drive converter assignment (see Table 3-1)!

Parameter P068 of the drive converter must be set to '1'!

**If this is not observed, the sinusoidal filter will be destroyed!**

---

### 3 Installation and Connection

When mounting, the following must generally be observed:

- ◆ The sinusoidal filter must be located **directly next to the drive converter**.
- ◆ It should be ensured that the sinusoidal filter is **adequately cooled** (max. power loss, see Table 5-1). The power loss is dissipated using free convection.

Sinusoidal filter - drive converter/inverter assignment see Table 3-1; The mechanical design of the sinusoidal filter and mounting type are specified in Table 3-2.

Sinusoidal filter	Input voltage	
	Converter 3AC 380 V to 460 V	Inverter DC 510 V to 620 V
<b>6SE70</b>	<b>6SE70</b>	<b>6SE70</b>
16-1EA87-1FC0	16-1E _ _ _	16-1T _ _ _
21-0EB87-1FC0	18-0E _ _ _	18-0T _ _ _
	21-0E _ _ _	21-0T _ _ _
21-8EB87-1FC0	21-3E _ _ _	21-3T _ _ _
	21-8E _ _ _	21-8T _ _ _
22-6EC87-1FC0	22-6E _ _ _	22-6T _ _ _
23-4EC87-1FC0	23-4E _ _ _	23-4T _ _ _
24-7ED87-1FC0	23-8E _ _ _	23-8T _ _ _
	24-7E _ _ _	24-7T _ _ _
27-2ED87-1FC0	26-0E _ _ _	26-0T _ _ _
	27-2E _ _ _	27-2T _ _ _
31-0EE87-1FH0	31-0E _ _ _	31-0T _ _ _
31-5EF87-1FH0	31-2E _ _ _	31-2T _ _ _
	31-5E _ _ _	31-5T _ _ _
31-8EF87-1FH0	31-8E _ _ _	31-8T _ _ _
32-6EG87-1FH0	32-1E _ _ _	32-1T _ _ _
	32-6E _ _ _	32-6T _ _ _

Sinusoidal filter	Input voltage	
	Converter	Inverter
	3AC 500 V to 575 V	DC 675 V to 780 V
<b>6SE70</b>	<b>6SE70</b>	<b>6SE70</b>
16-2FB87-1FH0	14-5F ___	14-5U ___
	16-2F ___	16-2U ___
21-5FC87-1FH0	17-8F ___	17-8U ___
	21-1F ___	21-1U ___
	21-5F ___	21-5U ___
22-2FD87-1FH0	22-2F ___	22-2U ___
23-4FD87-1FH0	23-0F ___	23-0U ___
	23-4F ___	23-4U ___
24-7FE87-1FH0	24-7F ___	24-7U ___
26-1FF87-1FH0	26-1F ___	26-1U ___
28-0FF87-1FH0	26-6F ___	26-6U ___
	28-0F ___	28-0U ___
31-3FG87-1FH0	31-1F ___	31-1U ___
	31-3F ___	31-3U ___
31-6FG87-1FH0	31-6F ___	31-6U ___

Table 3-1 Assignment, sinusoidal filter - drive converter/inverter

Sinusoidal filter	Mechanical design	Mounting
6SE70___ - ___ <b>A</b> ___ -1FD0 <b>B</b> <b>C</b> <b>D</b>	Complete filter unit; IP20	G-rail suspension according to EN 50035 or suspended mounting using M6 bolts
6SE70___ - ___ <b>E</b> ___ -1FD0 <b>F</b> <b>G</b>	Complete filter unit; IP00	Suspended mounting using M8 bolts

Table 3-2 Mechanical design of the sinusoidal filter

### 3.1 Dimension drawings

Sinusoidal filter dimensions	A	B	C	D	E	F	G	H
	[mm]							Studs
6SE70 __ - __ A __ - 1F_0	90	500	475	425	350	–	M6	M6
6SE70 __ - __ B __ - 1F_0	135	500	475	425	350	45	M8	M8
6SE70 __ - __ C __ - 1F_0	180	675	650	600	350	90	M8	M8
6SE70 __ - __ D __ - 1F_0	270	675	650	600	350	90	M8	M8

Table 3-3 Dimensions for size A to D

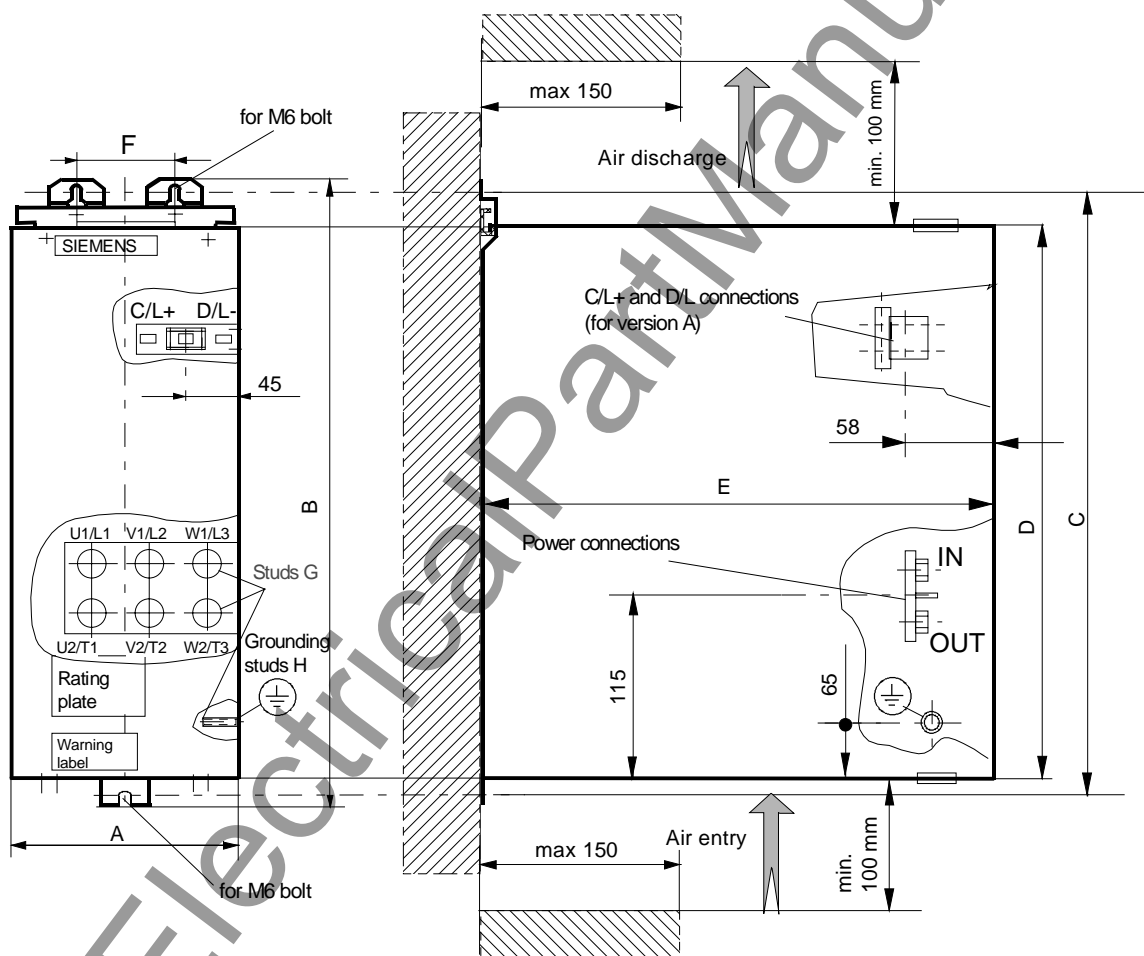


Fig. 3-1 Dimension drawing of sinusoidal filters, size A to D

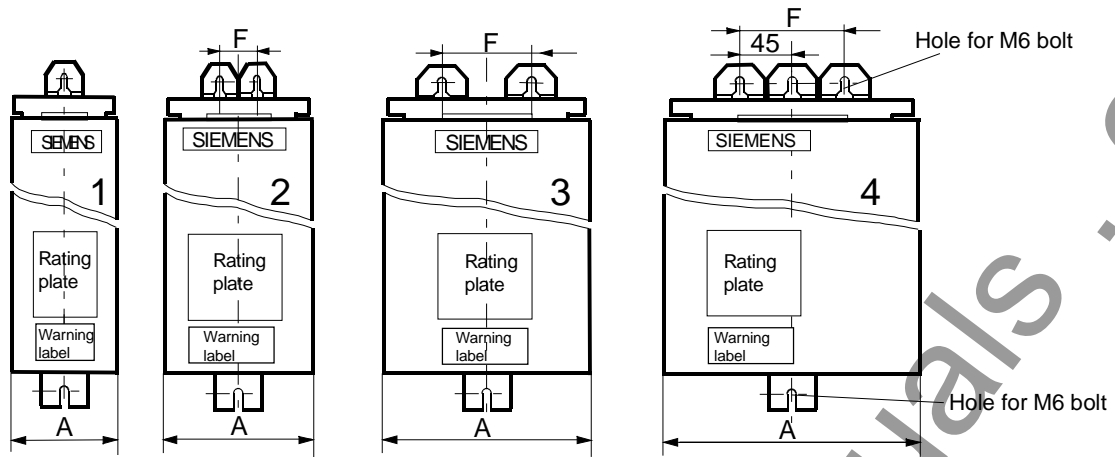


Fig. 3-2 Mounting lugs of sinusoidal filters, size A to D

Sinusoidal filter dimensions	A	B	C	D	E	F	G	H
	[mm]						Studs	Grounding studs
6SE70 ___ - __A___ - 1F_0	90	500	475	425	350	–	M6	M6
6SE70 ___ - __B___ - 1F_0	135	500	475	425	350	45	M8	M8
6SE70 ___ - __C___ - 1F_0	180	675	650	600	350	90	M8	M8
6SE70 ___ - __D___ - 1F_0	270	675	650	600	350	90	M8	M8

Table 3-4 Dimensions, size E to G

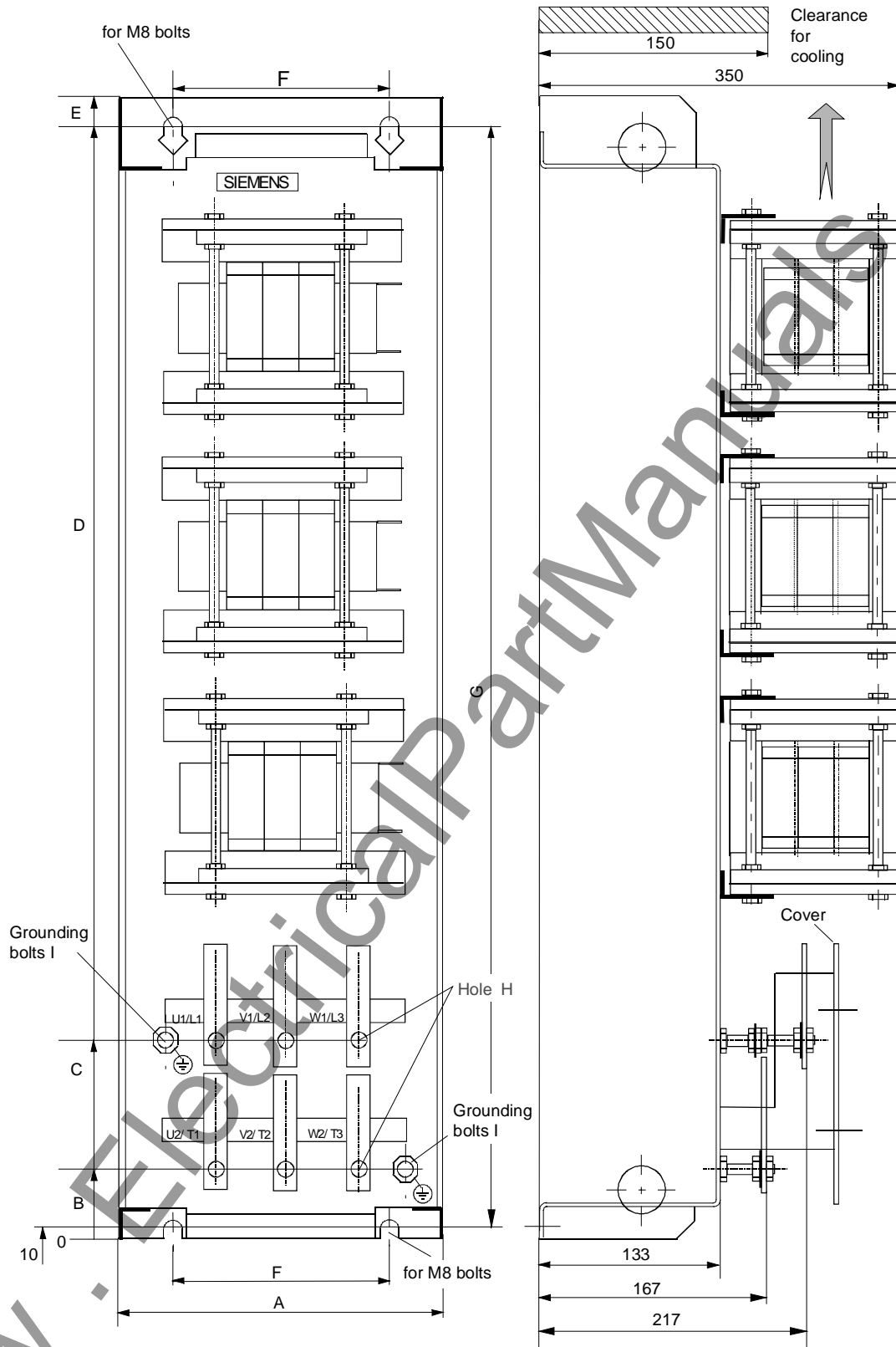


Fig. 3-3 Dimension drawing of sinusoidal filters, size E to G

## 3.2 Connection

### 3.2.1 Sizes A to D

- Power connections**
- ◆ Connect filter inputs U1/L1, V1/L2, W1/L3 to drive converter outputs U2/T1, V2/T2, W2/T3.
  - ◆ Connect filter outputs U2/T1, V2/T2, W2/T3 to the motor.
  - ◆ For cable cross-sections, refer to the drive converter Operating Instructions.
  - ◆ Permissible motor cable lengths see Fig. 3-4.

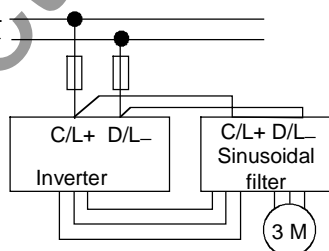
- Protective conductor connection**
- ◆ The protective conductor connection must be dimensioned corresponding to the power connections and must be connected at the grounding studs.

#### NOTE

Sinusoidal filters, Prod. state A, also have connections C/L+ and D/L-. Proceed as follows in this case:

- ◆ When using sinusoidal filters with grounded supply networks (TN and TT supply networks):
  - Connections C/L+ and D/L- of the sinusoidal filter can be connected with connections C/L+ and D/L- of the drive converter.
  - Route the cable so that a short-circuit or ground fault cannot occur when the insulation breaks down (routed so that it is short-circuit and ground fault proof).
  - Keep the cable as short as possible, max. 5 m.
  - Cable cross-section: 1.5 mm<sup>2</sup> - 4.0 mm<sup>2</sup>
  - When fed from a DC bus, the inverter and associated sinusoidal filter must be fused together (commonly fused):
- ◆ When using the sinusoidal filter with ungrounded supply networks (IT supply networks):

It is **not permissible** to connect C/L+ and D/L- of the sinusoidal filter.



#### WARNING



If this is not observed, the sinusoidal filter will be destroyed!

### 3.2.2 Sizes E to G

- Power connections**
- ◆ Connect the filter inputs U1/L1, V1/L2, W1/L3 to the drive converter outputs U2/T1, V2/T2, W2/T3.
  - ◆ Connect the filter outputs U2/T1, V2/T2, W2/T3 to the motor.
  - ◆ For cable cross-sections, refer to the drive converter Operating Instructions.
  - ◆ Permissible motor cable lengths, see Fig. 3-4.
- Protective conductor connection**
- ◆ The protective conductor connection must be dimensioned corresponding to the power connections and must be connected to the grounding studs.

### 3.3 Permissible motor cable lengths

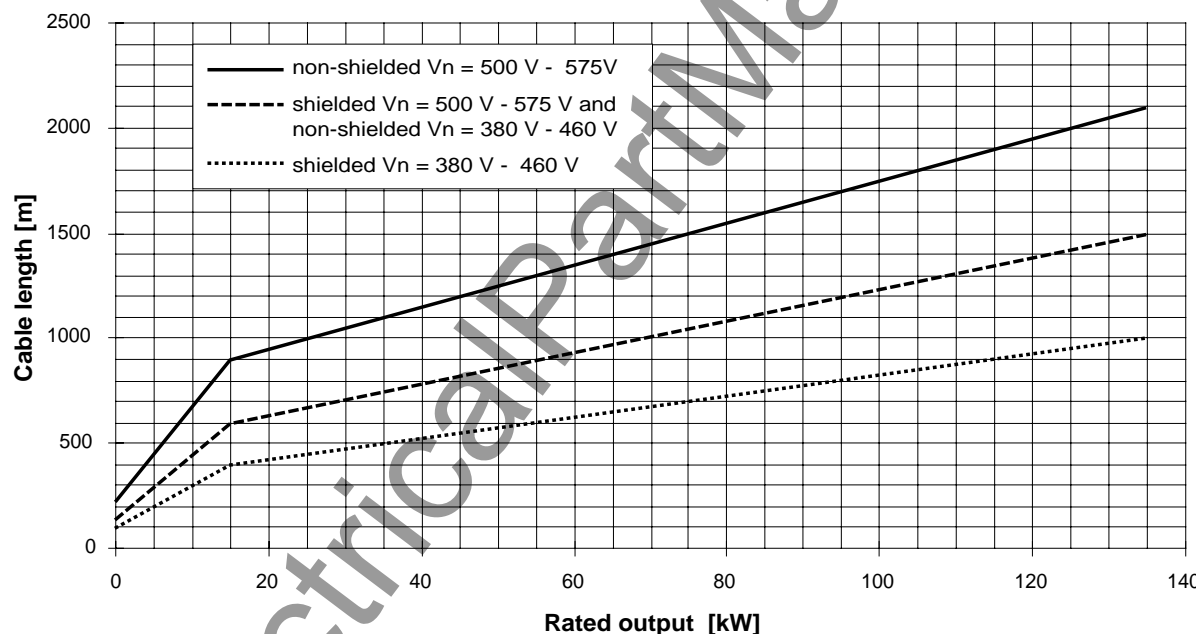


Fig. 3-4 Permissible motor cable lengths for shielded and non-shielded cables

#### NOTE

For multi-motor drives (sectional drives), the sum of the individual cable lengths may not exceed the specified total length.

## 4 Start-up

Operation with sinusoidal filters requires a defined drive converter setting. This setting is achieved as follows.

P060 = 5	Function selection	Drive setting
↓		
P068 = 1	Output filter	0 = without filter 1 = sinusoidal filter 2 = dv/dt filter
P115 = 1, 2 or 3	Function selection	1 = automatic parameterization 2 = motor identification at standstill 3 = full motor identification

**All** of the parameters relevant for operation with a sinusoidal filter are then **correctly set or limited**. The parameters concerned and their setting limitations are indicated in Table 4-1.

P068 = 1 causes:	Input voltage, drive converter/inverter	
	3AC 380 V - 460 V DC 510 V - 620 V	3AC 500 V - 575 V DC 675 V - 780 V
Pulse frequency	P340 = 6 kHz	P340 = 3 kHz
Max. frequency RDF Max. frequency LDF	P452 ≤ + 400 Hz P453 ≥ - 400 Hz	P452 ≤ + 200 Hz P453 ≥ - 200 Hz
Pulse system enable	corresponding to P339 = 3 (no edge modulation systems)	
Control limit	R345 < ca. 83 %	R345 < ca. 87 %

Table 4-1 Settings and limits defined by P068 = 1

### WARNING



- ◆ The correct sinusoidal filter - drive converter assignment must always be observed (see Table 3-1)!
- ◆ Parameter P068 of the drive converter must be set to '1'!

**If this is not observed, the sinusoidal filter will be destroyed!**

### NOTE

When the unit is operated at a high supply voltage ( $V_N \leq V_{\text{supply}} \leq V_N + 15\%$ ) and/or with a longer motor feeder cable, when the inverter is clocked, fault F006 "DC link overvoltage" can occur.

Remedy: Increase the motor current at starting

- ◆ for V/f control types: increase parameter value P319 or P325
- ◆ for vector control types: increase parameter value P278

## 5 Technical Data

Order No. Sinusoidal filter	Rated output	Max. output frequency	Rated current	Power loss	Weight	Dimensions (H × W × D)	Degree of prot. acc. to EN60529
6SE70	[kW]	[Hz]	[A]	[W]	[kg]	[mm]	
<b>Rated voltage 3-ph. 380 V to 460 V AC / pulse frequency 6 kHz</b>							
16-1EA87-1FC0	2,2	400	6,1	100	13	500 × 90 × 350	IP20
21-0EB87-1FC0	4	400	10,2	150	20	500 × 135 × 350	IP20
21-8EB87-1FC0	7,5	400	17,5	180	20	500 × 135 × 350	IP20
22-6EC87-1FC0	11	400	25,5	200	37	675 × 180 × 350	IP20
23-4EC87-1FC0	15	400	34	250	37	675 × 180 × 350	IP20
24-7ED87-1FC0	22	400	47	300	56	675 × 270 × 350	IP20
27-2ED87-1FC0	37	400	72	400	56	675 × 270 × 350	IP20
31-0EE87-1FH0	45	200	92	300	90	1050 × 270 × 350	IP00
31-5EF87-1FH0	75	200	146 *)	400	110	1050 × 360 × 350	IP00
31-8EF87-1FH0	90	200	186 *)	500	130	1050 × 360 × 350	IP00
32-6EG87-1FH0	132	200	260 *)	600	170	1450 × 508 × 350	IP00
<b>Rated voltage 3-ph. 500 V to 575 V AC / pulse frequency 3 kHz</b>							
16-2FB87-1FH0	3	200	6,2	100	20	500 × 135 × 350	IP20
21-5FC87-1FH0	7,5	200	15,1	150	37	675 × 180 × 350	IP20
22-2FD87-1FH0	11	200	22	200	56	675 × 270 × 350	IP20
23-4FD87-1FH0	22	200	34	250	56	675 × 270 × 350	IP20
24-7FE87-1FH0	30	200	46,5	300	70	1050 × 270 × 350	IP00
26-1FF87-1FH0	37	100	61	300	110	1050 × 360 × 350	IP00
28-0FF87-1FH0	55	100	79	400	130	1050 × 360 × 350	IP00
31-3FG87-1FH0	90	100	128	500	150	1450 × 508 × 350	IP00
31-6FG87-1FH0	110	100	156	600	170	1450 × 508 × 350	IP00
*) Drive converter only reaches 75 % of the rated current as a result of $f_p = 6 \text{ kHz}$							

Table 5-1

Permissible motor cable length		see Fig. 3-4
Max. voltage gradient dv/dt		< < 500 V / $\mu$ s
Operating temperature		0 °C to + 40 °C
Storage temperature		- 25 °C to + 70 °C
Transport temperature		- 25 °C to + 70 °C
Environmental class ◆ humidity ◆ pollutant stressing	3K3 3C2	Acc. to DIN IEC 721 Part 3-3/04.90
Class of protection	I	Acc. to DIN VDE 0160 Part 1/05.82 IEC 536/1976
Mechanical strength ◆ in operation ◆ during transport	Severity level 12 Severity level 22	Acc. to DIN IEC 68-2-67/06.90
Flammability	FV1 V1	Acc. to DIN VDE 0304 Part 3 / 09.85 UL94

Table 5-2

[www.ElectricalPartManuals.com](http://www.ElectricalPartManuals.com)

Bisher sind folgende Ausgaben erschienen:  
The following versions have been published so far:

<b>Ausgabe Version</b>	<b>interne Sachnummer Internal item number</b>
01.1995	477 452.4000.76 Ja
05.1995	477 452.4000.76 Jb
AC	477 452.4000.76 J AC-74
AD	A5E00388663

Ausgabe AD besteht aus folgenden Kapiteln:  
Version AD consists of the following chapters:

<b>Kapitel</b>		<b>Chapter</b>	<b>Seitenzahl Pages</b>	<b>Ausgabedatum Version date</b>
1	Definitionen und Warnungen	Definitions and warnings	2	03.1998
2	Beschreibung	Description	2	03.1998
3	Montage / Anschluß	Installation and Connection	7	03.1998
5	Inbetriebsetzen	Start-up	1	03.1998
6	Technische Daten	Technical Data	2	03.1998

www.ElectricalPartManuals.com

Änderungen von Funktionen, technischen Daten, Normen, Zeichnungen und Parametern vorbehalten.

We reserve the right to make changes to functions, technical data, standards, drawings and parameters.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software überprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Garantie übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden jedoch regelmäßig überprüft und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

We have checked the contents of this document to ensure that they coincide with the described hardware and software. However, differences cannot be completely excluded, so that we do not accept any guarantee for complete conformance. However, the information in this document is regularly checked and necessary corrections will be included in subsequent editions. We are grateful for any recommendations for improvement.

SIMOVERT® ist ein Warenzeichen von Siemens

SIMOVERT® Registered Trade Mark

[www.ElectricalPartManuals.com](http://www.ElectricalPartManuals.com)

www.ElectricalPartManuals.com

**Siemens AG**  
Automation and Drives  
Motion Control Systems  
P.O. Box 3180, D – 91050 Erlangen  
Germany

[www.siemens.com/motioncontrol](http://www.siemens.com/motioncontrol)

© Siemens AG 2004  
Subject to change without prior notice  
Bestell-Nr./Order No.: 6SE7087-6CX87-1FC0

Printed in Germany