

SIEMENS

SICROWBAR

SICROWBAR DC für Ströme bis 300 A / for currents up to 300 A

Überspannungsschutz mit Thyristor für stromrichter gespeiste Feldspulen
Overvoltage protection with thyristor for converter-supplied field coils

Betriebsanleitung / Operating instructions

Ausgabe
Edition

09/2013

Answers for industry.

SIEMENS


SICROWBAR DC für Ströme bis 300 A


Überspannungsschutz für stromrichter gespeiste Feldspulen Kompaktbetriebsanleitung


Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 VORSICHT
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.


Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Bestellangaben	2
2	Sicherheitshinweise.....	3
3	Einleitung und Typenspektrum.....	3
4	Anwendung.....	3
5	Aufbau, Anschluss und Montage.....	4
6	Wirkungsweise.....	4
7	Dimensionierung	4
8	Projektierungshinweise.....	5
9	Inbetriebnahme	5
10	Technische Daten	6
11	Wartung und Reparatur	6
12	IDC in Abhängigkeit von Tp	7
13	Schaltbild.....	7
14	Maßbild.....	8
15	Hinweise zu den EG-Richtlinien	9

1 Bestellangaben

SICROWBAR 7VV3003-6	
Netzspannung	Bestellnummer
400 V	7VV3003-6BG30
500 V	7VV3003-6CG30



2 Sicherheitshinweise



! WARNUNG

Qualifiziertes Personal

Die aufgeführten Geräte enthalten gefährliche elektrische Spannungen und steuern drehende mechanische Teile (Antriebe). Tod, schwere Körperverletzungen oder erheblicher Sachschaden werden eintreten, wenn die Anweisungen der zugehörigen Betriebsanleitungen nicht befolgt werden.

Nur qualifiziertes Personal, das sich zuvor mit allen in den Betriebsanleitungen enthaltenen Sicherheitshinweisen sowie Montage-, Betriebs- und Wartungshinweisen vertraut gemacht hat, sollte an diesen Geräten arbeiten.

Der einwandfreie und sichere Betrieb der Geräte setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

! GEFAHR

Schrankeinbau

Im Betrieb des Stromrichters liegen am Schutzmodul gefährliche Spannungen an.

Das Schutzmodul muss in einem Schaltschrank eingebaut werden und die Türe des Schaltschranks muss im Betrieb geschlossen sein.

ACHTUNG

Zulässiger Strom I_{DC} siehe Kapitel Dimensionierung (Seite 4) und IDC in Abhängigkeit von T_p (Seite 7).

Nach dem Ansprechen des Schutzmoduls muss eine Abkühlzeit vorliegen (ca. 30 min). (Erwärmung des Thyristor Moduls). Siehe Kapitel Dimensionierung (Seite 4)

Was muss beim 4Q-Betrieb beachtet werden? Siehe Kapitel Dimensionierung (Seite 4).

3 Einleitung und Typenspektrum

Die vorliegende Betriebsanleitung gilt für die beiden Varianten des Überspannungsschutz 7VV3003-6BG30 und 7VV3003-6CG30.

Die beiden Überspannungsschutz-Geräte sind Einbaugeräte zum Schrankeinbau und konzipiert für den Einsatz im Industriebereich in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten.

Der Überspannungsschutz entspricht EN 50178.

Es sind zwei Varianten erhältlich:

7VV3003-6BG30 mit 1200 V Ansprechspannung

7VV3003-6CG30 mit 1500 V Ansprechspannung

4 Anwendung

Der Thyristor-Überspannungsschutz wird bei gleichstromgespeisten Spulen (Feldwicklungen, Magnetspulen) zum Schutz von unzulässig hohen Überspannungen eingesetzt.

Überspannungen entstehen an induktiven Verbrauchern, z. B. bei Ausfall des speisenden Netzes, oder bei einer unkontrollierten Abschaltung.

Das Schutzelement begrenzt in einem solchen Fall für den Halbleiter die auftretende Überspannung auf einen ungefährlichen Wert, und schützt dabei sowohl den speisenden Gleichrichter, sowie die Lastwicklung.

Der Einsatz erfolgt vorwiegend bei hohem Energieinhalt der Feldwicklung, mit einem Nennstrom bis zu 300 A, wo ein Einsatz von Varistoren nicht mehr möglich ist.

5 Aufbau, Anschluss und Montage

Der Überspannungsschutz wird parallel zur Feldwicklung angeschlossen.

Das Schutzelement besteht aus einem potentialfrei aufgebauten Thyristormodul, und aus einer spannungsabhängigen Zündschaltung auf einer Platine. Ein Kühlkörper ist für diesen Anwendungsfall nicht erforderlich.

Der Anschluss erfolgt über die Anschlusslaschen auf der Zündbaugruppe.

Bei der Leitungsdimensionierung ist zu beachten, dass die Zuleitungen zum Schutzelement beim Ansprechen kurzzeitig den vollen Laststrom führen.

Der Überspannungsschutz hat Schutzart IP00 und damit keinen Berührungsschutz. Dieser ist eventuell bei der Installation vorzusehen. Der Überspannungsschutz wird vorzugsweise in einem Schaltschrank oder Gehäuse auf einer Montageplatte befestigt.

Befestigung und Anschlüsse siehe Kapitel Maßbild (Seite 8).

Hinweis

Schutz des Thyristors im Schutzmodul

Der Schutz des Thyristors im Schutzmodul im Falle eines zu frühen Wiedereinschaltens des Umrichters nach Ansprechen des Schutzmoduls (siehe auch Kapitel Projektierungshinweise (Seite 5)) erfolgt durch die auch die Halbleiter des Umrichters schützenden Sicherungen.

Hierzu ist das i²t im Kapitel Technische Daten (Seite 6) zu beachten.

6 Wirkungsweise

Im Normalfall ist der entsprechende Schutzthyristor gesperrt. Bei Ausfall der speisenden Spannung, entsteht an der Induktivität eine Spannungsspitze mit entgegengesetzter Polarität zur zuvor anliegenden Spannung. Diese Spannungsspitze zündet bereits vor Erreichen einer gefährlichen Höhe für den Halbleiter, über eine Kippdiode den Schutzthyristor, der daraufhin leitend wird und die Überspannung auf die Durchlassspannung des Thyristors plus den Spannungsabfall an R_V begrenzt. Über den so geschaffenen Freilaufzweig treibt die in der Induktivität gespeicherte Energie einen Entladestrom, der nach einer e-Funktion abklingt. An den ohmschen Widerständen dieses Stromkreises und im Thyristor des Schutzmoduls wird dabei die magnetische Energie in Wärme umgesetzt. Nach Unterschreiten des Haltestromes des Thyristors, sperrt dieser, und der Schutzwiderstand R_S nimmt die verbleibende Restenergie auf.

7 Dimensionierung

Für die Anwendung des Schutzelementes müssen folgende Daten bekannt sein:

- Größter betriebsmäßiger Laststrom I_{DC}
- Zeitkonstante τ des Freilaufkreises
- Sperrspannung der Ventile des Stromrichters

Auslegung für Punkt a) und b)

$$\tau [s] = L [H] / (R_L + R_{CU} + R_V) [\Omega]$$

τ	Zeitkonstante
L	Induktivität der Last
R	Ohmscher Widerstand der Last
R_{CU}	Leitungswiderstand Last bis Schutzmodul
R_V	Vorwiderstand zum Schutzmodul

Da sich der Strom in der Induktivität nicht sprunghaft ändern kann, fließt im ersten Moment nach dem Zünden ein Strom in der Höhe des zuvor geflossenen Laststromes I_{DC} durch den Schutzthyristor. Der Strom nimmt danach nach einer e-Funktion

mit der Zeitkonstante τ ab. Stromhöhe und Stromflussdauer bestimmen zusammen die thermische Belastung des Schutzthyristors.

Im Diagramm (siehe Kapitel IDC in Abhängigkeit von T_p (Seite 7)) ist die zulässige Stromhöhe I_{DC} in Abhängigkeit von der Stromflussdauer T_p dargestellt. Als Stromflussdauer ist dabei die Zeitkonstante $T_p = \tau$ einzusetzen, als Stromhöhe der maximal mögliche Laststrom I_{DC} . Der Schnittpunkt dieser beiden Werte darf nicht oberhalb der dargestellten Grenzkennlinie liegen, andernfalls ist entweder ein größeres Schutzelement zu verwenden, oder ein zusätzlicher Widerstand R_V in Reihe zu schalten, wodurch die Zeitkonstante τ verringert wird.

Ein Widerstand R_V ist auch dann vorzusehen, wenn die Abklingzeitkonstante des Laststromes nach Ansprechen des Überspannungsschutzes verringert werden soll.

Beispiel: Die Gegenspannung beim Abmagnetisieren bei I_{DC} (z. B. 200 A) soll 1000 V betragen.

$$R_V = 1000 \text{ [V]} / 200 \text{ [A]} = 5 \text{ [\Omega]}$$

Auslegung für Punkt c)

Den technischen Daten des Schutzmoduls (Kapitel Technische Daten (Seite 6)) kann die Ansprechspannung entnommen werden, dies ist diejenige Spannungshöhe, bei der der Schutzthyristor zündet.

Die Sperrspannung der Ventile des Stromrichters muss \geq der Ansprechspannung des Schutzmoduls sein.

8 Projektierungshinweise

Bei Einsatz des Schutzelementes sind folgende Sachverhalte zu beachten:

- Bei einmaliger Belastung des Schutzelementes mit der zulässigen Stromstärke und Zeitkonstante gemäß obiger Dimensionierung, erwärmt sich der Thyristor auf die maximal zulässige Temperatur. Zwischen zwei Belastungen muss daher ausreichend Zeit zum Abkühlen gegeben sein. (ca. 30 min). Tritt die Belastung nur im Fehlerfall auf, so wird diese Bedingung im Allgemeinen gegeben sein. Aus diesem Grund ist das Schutzelement nur zur Absicherung im Fehlerfall und nicht zur Spannungsbegrenzung bei betriebsmäßigem Schalten induktiver Lasten, z. B. bei Feldumkehr mit Schützen geeignet.
- Nach jedem Ansprechen der Schutzschaltung fließt der Freilaufstrom bis zum Unterschreiten des Haltestromes des Schutzthyristors. Während dieser Zeit stellt der Schutzthyristor für eine in Durchlassrichtung anliegende Gleichspannung einen Kurzschluss dar. Dieser Umstand ist besonders bei Gegenparallelschaltung von Gleichrichtern (4Q-Betrieb) zu beachten. War z. B. bei Ansprechen der Schutzschaltung die Gleichrichterbrücke I in Betrieb, so muss sicher gestellt werden, dass nach dem Ansprechen für entsprechend lange Zeit, bis zum Unterschreiten des Haltestromes des Schutzthyristors, kein erneutes Zuschalten der Brücke II erfolgen darf und umgekehrt.

Deshalb ist der automatische Wiederanlauf des Stromrichters auszuschalten.
P086 = 0 bei 6RA70, p50086 = 0 bei 6RA80

- Der Widerstand R_S soll Überspannungen bedämpfen, die bei niedrigem Gleichstrom durch Lückstromabriss, Schwingungsvorgänge oder bei Unterschreiten des Haltestromes des Schutzthyristors entstehen.

$$R_S \text{ [\Omega]} = 1,35 \times U_L \text{ [V]} / 0,5 \text{ [A]}$$

ca. 1 k Ω bei 400-V-Netz, 1,2 k Ω bei 500-V-Netz

Spannungsfestigkeit mindestens:

$$2 \times 1,35 \times U_L \text{ [V]}$$

Belastbarkeit:

$$P_V \text{ [W]} = 2 \dots 3 \times U_{FN}^2 \text{ [V]} / R_S \text{ [\Omega]}$$

U_L Verkettete Stromrichtereingangsspannung

U_{FN} Nenngleichspannung der Feldwicklung

P_V Verlustleistung von R_S

R_S und R_V sind nicht im Lieferumfang des Überspannungsschutzmoduls enthalten.

9 Inbetriebnahme

Es sind an den Schutzmodulen keine Einstellungen erforderlich.

Die Hinweise in Kapitel Projektierungshinweise (Seite 5) bezüglich der Einstellung am Umrichter sind zu beachten.

Die Schutzmodule haben keine Anzeigen oder Meldesignale.

10 Technische Daten

7VV3003-6BG30

Bei diesem Schutzmodul werden beide Thyristoren des Thyristormoduls antiparallel (mit jeweils eigener Zündschaltung) verwendet, und es ist somit für eine oder beide Stromrichtungen (4Q-Betrieb z. B. bei Feldumkehr) geeignet. Dieses Schutzmodul wird für eine Netzennspannung bis 400 V des Stromrichters eingesetzt.

7VV3003-6CG30

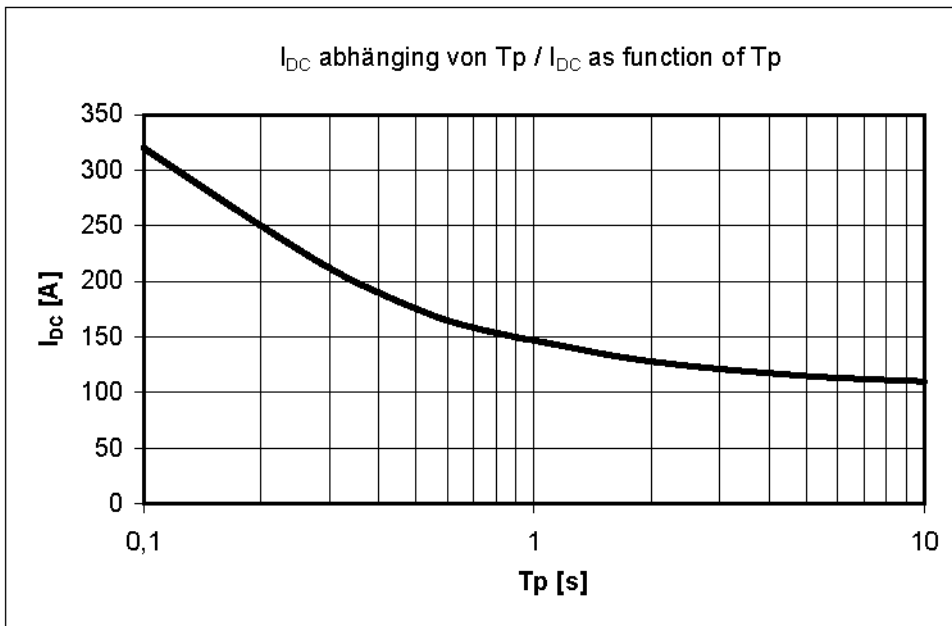
Mechanisch gleich wie 7VV3003-6BG30, aber höher sperrender Thyristor und höhere Zündspannung (für Netzspannung bis 500 V)

	7VV3003-6BG30	7VV3003-6CG30
Ansprechspannung	1200 V \pm 50 V	1500 V \pm 50 V
Maximale Netzennspannung U_L bei B6C-Schaltung	3AC 0...420 V +10 %	3AC 0...500 V +10 %
Thyristormodul	SKKT 92/14 oder vergleichbar	SKKT 92/16 oder vergleichbar
i^2t Thyristor (25 °C)	20000 A ² s	20000 A ² s
Gewicht	0,18 kg	0,18 kg
Umgebungstemperatur Betrieb	-25 ... 45 °C	
Temperatur Lagerung, Transport	-40 ... 85 °C	
Schutzart: (EN 605119)	IP00	
Überspannungskategorie	II	
Aufstellhöhe	\leq 1000 m NN	
Feuchtklasse (EN 60721-3-3) (ohne Betauung)	3K5	
Isolation Grundplatte	3600 Vrms / 1 s	

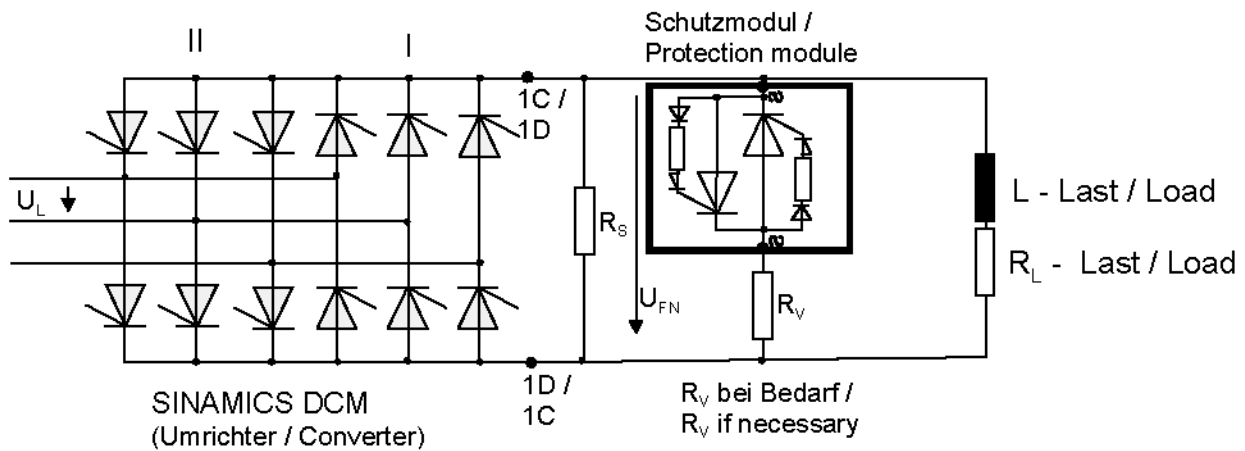
11 Wartung und Reparatur

Die Schutzmodule sind weitgehend vor Verschmutzung zu schützen, um Spannungsüberschläge und damit Zerstörung zu verhindern. Staub und Fremdkörper sind je nach Schmutzanfall in gewissen Zeitabständen, mindestens jedoch alle 12 Monate, gründlich zu entfernen. Die Geräte sind mit trockener Pressluft, max. 1 bar, abzublasen oder mit einem Staubsauger zu reinigen. Die Reinigung ist im stromlosen Zustand vorzunehmen.

12 IDC in Abhängigkeit von Tp



13 Schaltbild



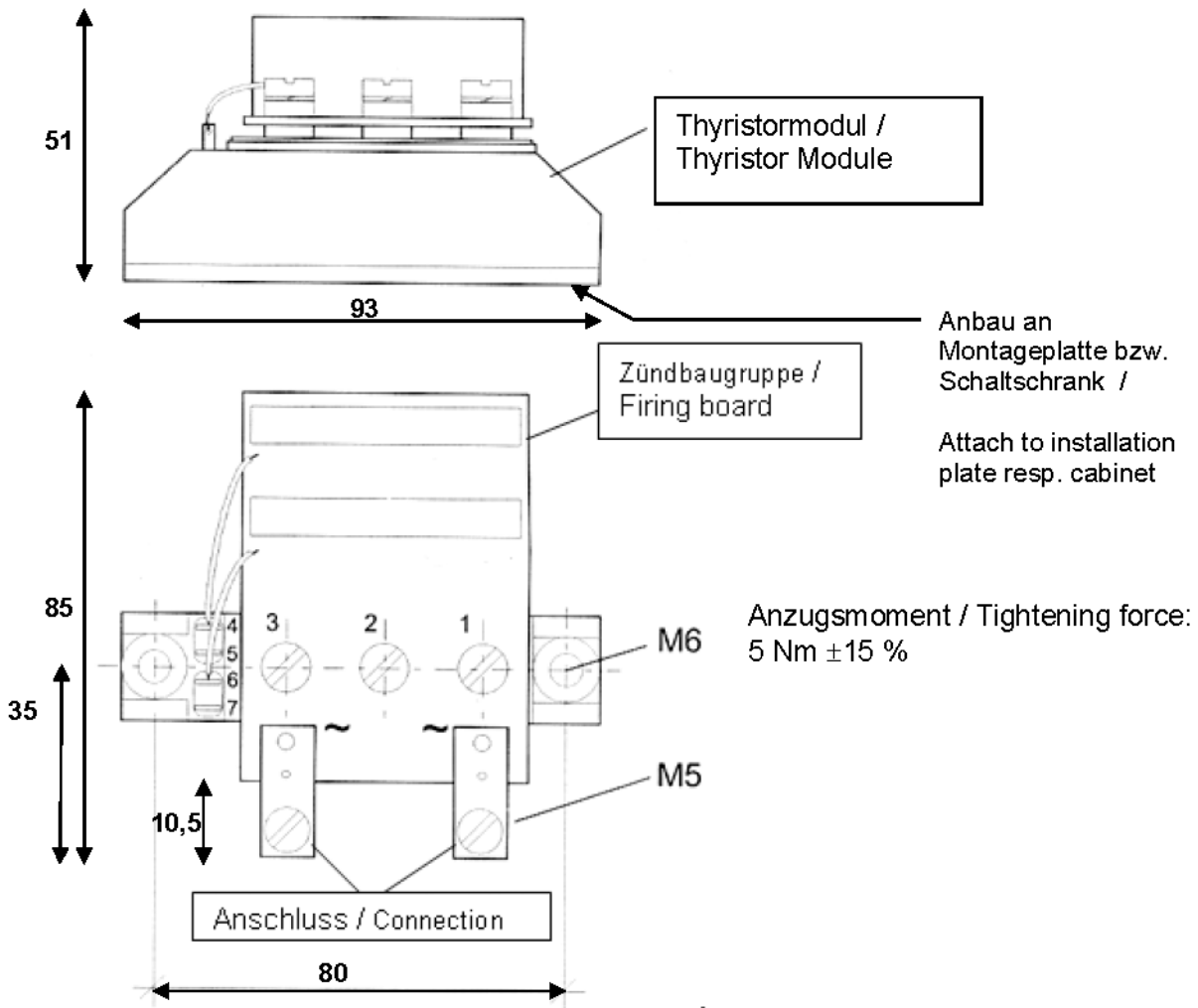
Hinweis

Da der Schutzmodul (Thyristor-Überspannungsschutz) die Halbleiter des Umrichters vor zu hohen Spannungen schützen soll, sollten die Leitungen vom Umrichter zum Schutzmodul möglichst kurz (induktivitätsarm) gehalten werden.

Die Halbleitersicherungen, welche die Halbleiter des Umrichters schützen sollen auch als Schutz für den Thyristor des Schutzmoduls dienen, siehe Kapitel Aufbau, Anschluss und Montage (Seite 4).

14 Maßbild

Maße / Dimension in mm



15 Hinweise zu den EG-Richtlinien

EG-Richtlinie NSR / 2006/95/EC	<p>Das Produkt erfüllt die Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/95/EG "Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen".</p> <p>Die EG-Konformitätserklärung wird gemäß der EG-Richtlinien für die zuständigen Behörden vom Hersteller zur Verfügung gehalten. Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Hinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.</p>		
EG-Richtlinie Maschinen / 2006/42/EC	<p>Die EG-Richtlinie Maschinen 2006/42/EG regelt die Anforderungen an eine Maschine. Unter einer Maschine wird hier eine Gesamtheit von verbundenen Teilen oder Vorrichtungen verstanden.</p> <p>Das Produkt ist keine Maschine, muss aber vom Maschinenhersteller in das Verfahren zur Konformitätsbewertung mit einbezogen werden.</p> <p>Für die elektrische Ausrüstung von Maschinen gilt die Norm EN 60204-1 (Sicherheit von Maschinen, allgemeine Anforderungen an die elektrische Ausrüstung von Maschinen).</p>		
EG-Richtlinie EMV / 2004/108/EC	<p>Das Produkt ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich und erfüllt die Anforderungen folgender Normen unter der Voraussetzung, dass die unten aufgeführten Hinweise beachtet werden:</p>		
	Einsatzbereich	Normen	
	Industriebereich	Störaussendung: EN 61000-6-4: 2007, Tabelle 1	
		Störfestigkeit: EN 61000-6-2: 2005, Tabelle 1 bis 4	
	<p>Störfestigkeit</p> <p>Die Anforderungen an die Störfestigkeit werden erfüllt unter der Voraussetzung, dass alle Montage und Anschlussvorschriften dieser Betriebsanleitung beachtet werden.</p> <p>Störaussendungen</p> <p>Ist der Antrieb Bestandteil einer Anlage, so braucht er zunächst keine Anforderungen bezüglich der Störaussendungen zu erfüllen. Das EMV-Gesetz fordert aber, dass die Anlage als Ganzes mit der Umwelt elektromagnetisch verträglich ist und die Anforderungen erfüllt.</p> <p>Da das Gerät (Schutzmodul) nur aus passiven Komponenten besteht, verursacht dies selbst keine Störaussendung.</p>		
<p>Hinweis</p> <p>Abhängig vom Schaltungsaufbau kann es beim Surge mit 1 kV, wenn keine begrenzenden Elemente wie z. B. Schutzvaristoren am Netz-Versorgungseingang verwendet werden, zum Ansprechen des Schutzmoduls kommen, da an diesem dann systembedingt Spannungswerte im Bereich der Ansprechspannung entstehen. Als begrenzendes Element kann auch der Zwischenkreis eines Frequenzumrichters oder der Anker eines Gleichstrommotors wirken.</p>			

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

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

Siemens AG
 Industry Sector
 Postfach 48 48
 90026 NÜRNBERG

Überspannungsschutz für stromrichtergespeiste Feldspulen
 6RX1800-OTD74, 09/2013

SIEMENS

SICROWBAR DC for currents up to 300 A




Overvoltage protection for rectifier-fed field coils

Compact Operating Instructions

Legal information

Warning notice system

This manual contains notices you have to observe in order to ensure your personal safety, as well as to prevent damage to property. The notices referring to your personal safety are highlighted in the manual by a safety alert symbol, notices referring only to property damage have no safety alert symbol. These notices shown below are graded according to the degree of danger.

 DANGER
indicates that death or severe personal injury will result if proper precautions are not taken.
 WARNING
indicates that death or severe personal injury may result if proper precautions are not taken.
 CAUTION
indicates that minor personal injury can result if proper precautions are not taken.
NOTICE
indicates that property damage can result if proper precautions are not taken.

If more than one degree of danger is present, the warning notice representing the highest degree of danger will be used. A notice warning of injury to persons with a safety alert symbol may also include a warning relating to property damage.

Qualified Personnel

The product/system described in this documentation may be operated only by **personnel qualified** for the specific task in accordance with the relevant documentation, in particular its warning notices and safety instructions. Qualified personnel are those who, based on their training and experience, are capable of identifying risks and avoiding potential hazards when working with these products/systems.

Proper use of Siemens products

Note the following:


 WARNING
Siemens products may only be used for the applications described in the catalog and in the relevant technical documentation. If products and components from other manufacturers are used, these must be recommended or approved by Siemens. Proper transport, storage, installation, assembly, commissioning, operation and maintenance are required to ensure that the products operate safely and without any problems. The permissible ambient conditions must be complied with. The information in the relevant documentation must be observed.

Table of contents

1	Ordering data.....	2
2	Safety notes.....	3
3	Introduction and type spectrum.....	3
4	Application.....	3
5	Structure, connection and assembly.....	4
6	Method of operation.....	4
7	Sizing.....	4
8	Engineering information.....	5
9	Commissioning.....	5
10	Technical data.....	6
11	Maintenance and repairs.....	6
12	IDC depending on the Tp.....	7
13	Circuit diagram.....	7
14	Dimension drawing.....	8
15	Notes for EC directives.....	9

1 Ordering data

SICROWBAR 7VV3003-6	
Supply voltage	Order number
400 V	7VV3003-6BG30
500 V	7VV3003-6CG30



2 Safety notes



WARNING

Qualified personnel

The units listed here have dangerous electrical voltages, and control rotating mechanical parts (drives). Failure to follow the relevant operating instructions may result in death, serious injury or extensive material damage.

Only qualified personnel, who are familiar with all the safety information contained in the operating instructions, as well as the assembly, operating and maintenance instructions, should perform work on these units.

Perfect, safe, and reliable operation of the units is conditional upon them having been transported, stored, mounted, and installed correctly, as well as carefully operated and serviced.

DANGER

Cabinet installation

Dangerous voltages are present at the protective module during operation of the rectifier.

The protective module must be installed in a switch cabinet whose doors must be closed during operation.

NOTICE

Permitted current I_{DC} see Section Sizing (Page 4) and IDC depending on the T_p (Page 7).

After the protective module is triggered, it must be subject to a cooling time of approx. 30 minutes (heating of the thyristor module). See Section Sizing (Page 4)

What do I have to observe for the 4Q operation? See Section Sizing (Page 4).

3 Introduction and type spectrum

These operating instructions apply to both variants of the overvoltage protection, 7VV3003-6BG30 and 7VV3003-6CG30.

The two overvoltage protection devices are built-in devices for cabinet installation and designed for operation in the industrial area in closed electrical business establishments.

The overvoltage protection corresponds to EN 50178.

Two variants are available:

7VV3003-6BG30 with 1200 V operating voltage

7VV3003-6CG30 with 1500 V operating voltage

4 Application

The thyristor overvoltage protection is deployed for direct-current fed coils (field windings, magnetic coils) for protection against excessive voltages.

Overvoltages occur on inductive consumers, e.g. on failure of the feeding supply system, or as a result of an uncontrolled shutdown.

In such a case, the protector limits the overvoltage for the semi-conductor to a tolerable value and so protects both the feeding rectifier and the load coil.

The deployment is made primarily for a high energy content of the field winding with a rated current as high as 300 A where the deployment of varistors is no longer possible.

5 Structure, connection and assembly

The overvoltage protection is connected in parallel to the field winding.

The protector consists of a potential-free thyristor module and of a voltage-dependent ignition circuit on a printed circuit board. A heat sink is not required for this use case.

The connection is made via the connecting lugs on the ignition module.

Note for the cable sizing that the feed cables to the protector carry the full load current momentarily.

The overvoltage protection has IP00 degree of protection and so offers no shock-hazard protection. This may need to be provided for the installation. The overvoltage protection is preferably fastened to a mounting plate in a switch cabinet or housing.

Fastening and connections, see Section Dimension drawing (Page 8).

Note

Thyristor protection in the protective module

The thyristor protection in the protective module in case of a too-early reactivation of the converter after triggering of the protective module (see also Section Engineering information (Page 5)) is made by the fuses that also protect the semi-conductors of the converter.

In this case, observe i^2t in Section Technical data (Page 6).

6 Method of operation

In the normal case, the associated protective thyristor is locked. If the power supply fails, a voltage spike with polarity opposite to the line voltage occurs at the inductance. Even before this voltage spike attains a dangerous magnitude for the semi-conductor, a break-over diode triggers the protective thyristor that then becomes conducting and limits the overvoltage to the forward voltage of the thyristor plus the voltage drop R_v . The stored inductive energy uses the resulting free-wheeling arm to drive a discharge current that decays using an e-function. The magnetic energy at the ohmic resistances of this circuit and in the thyristor of the protective module is converted into heat. After undershooting the holding current of the thyristor, this blocks and the protective resistor R_s accepts the remaining residual energy.

7 Sizing

The following data must be known when the protector is deployed:

- The largest operational load current I_{DC}
- Time constant τ of the free-wheeling circuit
- Blocking voltage of the rectifier valve

Design for point a) and b)

$$\tau [s] = L [H] / (R_L + R_{Cu} + R_v) [\Omega]$$

τ	Time constant
L	Load inductance
R	Ohmic load resistance
R_{Cu}	Line resistance load to the protective module
R_v	Series resistance to the protective module

Because the current in the inductance cannot change suddenly, a current with the magnitude of the previously flowing load current I_{DC} flows through the protective thyristor after triggering. The current then reduces using an e-function with time constant τ . The magnitude of the current and the time for which the current flows together determine the thermal load of the protective thyristor.

The diagram (see Section IDC depending on the T_p (Page 7)) shows the permitted current magnitude I_{DC} depending on the current flow duration T_p . The time constant $T_p = \tau$ and the maximum possible load current I_{DC} should be set as current flow duration and load current, respectively. The intersection point of these two values must not lie above the shown limit

characteristic curve otherwise either a larger protector must be used or an additional resistor R_V must be connected in series to reduce the time constant τ .

A resistor R_V must also be provided if the decay time constant of the load current after triggering the overvoltage protection must be reduced.

Example: The negative field voltage for the demagnetization at I_{DC} (e.g. 200 A) should be 1000 V.

$$R_V = 1000 \text{ [V]} / 200 \text{ [A]} = 5 \text{ [\Omega]}.$$

Design for point c)

The technical data of the protective module (Section Technical data (Page 6)) can be taken from the operating voltage, the voltage magnitude for which the protective thyristor triggers.

The blocking voltage of the converter valves must be \geq the operating voltage of the protective module.

8 Engineering information

The following situations must be considered for the deployment of the protector:

- For a one-off loading of the protector with the permitted current strength and time constant in accordance with the above sizing, the thyristor heats to the maximum permitted temperature. Consequently, sufficient time for cooling must be provided between two loadings (approx. 30 minutes). If the loading occurs only in a fault situation, this condition is normally present. For this reason, the protector is suitable only for protection in a fault situation and not for the voltage limitation associated with the operational switching of inductive loads, e.g. for field reversal with contactors.
- After each triggering of the protection circuit, the free-wheeling current flows until the holding current of the protective thyristor is undershot. During this time, the protective thyristor acts as short-circuit for a direct voltage applied in the conducting direction. This situation must be considered, in particular for the anti-parallel circuit for rectifiers (4Q operation). If, for example, the rectifier bridge I was in operation when the protective circuit was triggered, it must be guaranteed after triggering that the bridge II cannot be reconnected and vice versa for an appropriate time until the holding current of the protective thyristor is undershot.

Consequently, the automatic restart of the rectifier must be disabled.

P086 = 0 for 6RA70, p50086 = 0 for 6RA80

- The resistor R_S should dampen overvoltages that result from low direct current caused by pulsating current chopping, oscillations or the undershooting of the holding current of the protective thyristor.

$$R_S \text{ [\Omega]} = 1,35 \times U_L \text{ [V]} / 0,5 \text{ [A]}$$

approx. 1 k Ω for a 400 V supply system, 1.2 k Ω for a 500 V supply system

$$\text{Minimum dielectric strength:} \quad 2 \times 1,35 \times U_L \text{ [V]}$$

$$\text{Current carrying capacity:} \quad P_V \text{ [W]} = 2...3 \times U_{FN}^2 \text{ [V]} / R_S \text{ [\Omega]}$$

U_L Chained rectifier input voltage

U_{FN} Nominal direct voltage of the field winding

P_V Power loss of R_S

R_S and R_V are not included in the scope of delivery of the overvoltage protective module.

9 Commissioning

No settings need to be made for the protective modules.

The notes in Section Engineering information (Page 5) for converter settings must be observed.

The protective modules do not have any displays or message signals.

10 Technical data

7VV3003-6BG30

Because both thyristors of the thyristor module are used anti-parallel (each with its own triggering circuit) for this protective module, it is suitable for one or both current directions (4Q operation, e.g. for field reversal). This protective module is deployed for rectifiers with rated supply system voltage up to 400 V.

7VV3003-6CG30

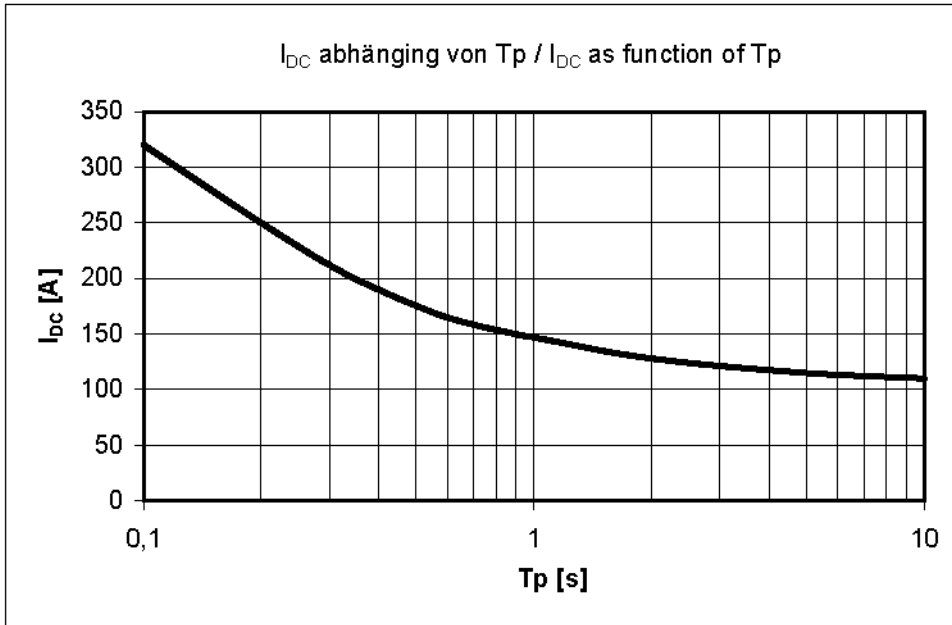
Mechanically identical with 7VV3003-6BG30 but with higher blocking thyristor and higher trigger voltage (for supply system voltage up to 500 V)

	7VV3003-6BG30	7VV3003-6CG30
Operating voltage	1200 V \pm 50 V	1500 V \pm 50 V
Maximum rated supply system voltage U_L for B6C circuit	3-phase 0...420 VAC +10%	3-phase 0...500 VAC +10%
Thyristor module	SKKT 92/14 or comparable	SKKT 92/16 or comparable
i^2t thyristor (25 °C)	20000 A ² s	20000 A ² s
Weight	0.18 kg	0.18 kg
Ambient temperature during operation	-25 ... 45° C	
Transportation and storage temperature	-40° ... 85° C	
Degree of protection: EN 605119	IP00	
Overvoltage category	II	
Installation altitude	\leq 1000 m above sea level	
Humidity class (EN 60721-3-3) (without condensation)	3K5	
Base plate insulation	3600 Vrms / 1 s	

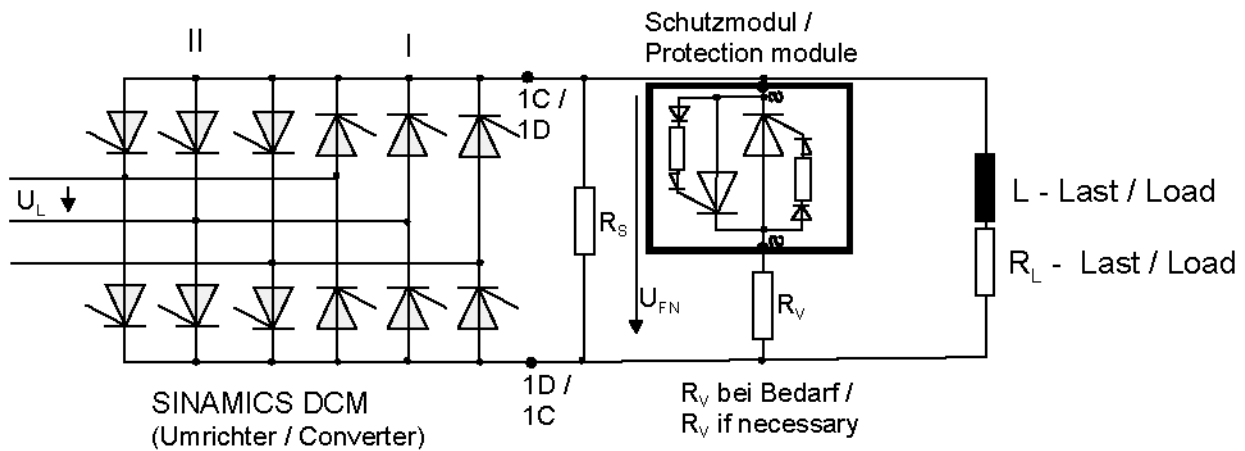
11 Maintenance and repairs

The protective modules must be well protected against pollution in order to prevent voltage flashovers and, therefore, destruction. Dust and foreign bodies must be thoroughly removed at given intervals depending on the level of soiling and certainly at least once every 12 months. The units must be blown out with dry compressed air at a maximum of 1 bar or cleaned using a vacuum cleaner. The cleaning must be performed with power switched off.

12 IDC depending on the Tp



13 Circuit diagram



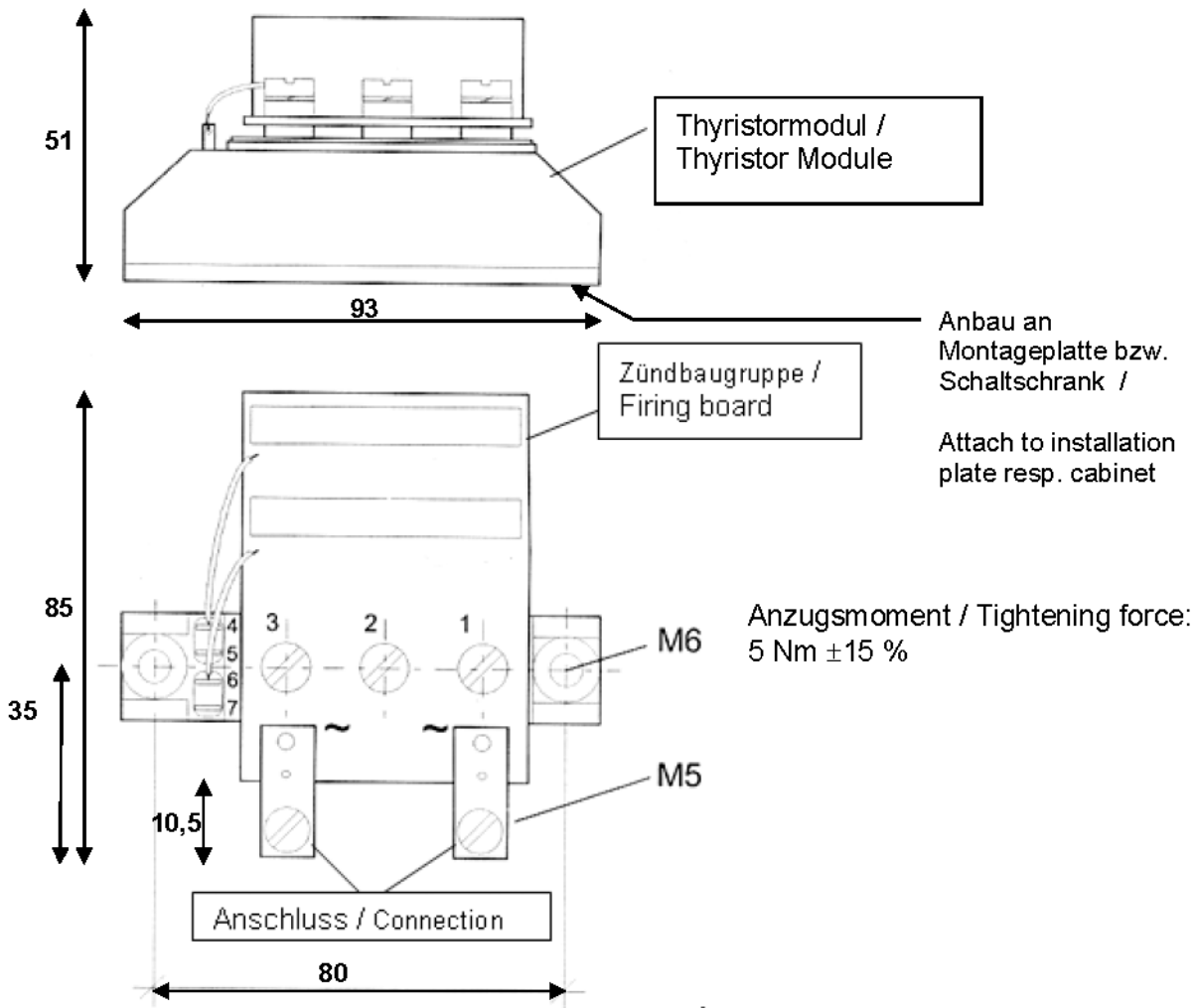
Note

Because the protective module (thyristor overvoltage protection) should protect the semi-conductors of the converter against excessive voltages, the cables from the converter to the protective module should be kept as short as possible (low inductance).

The semi-conductor fuses that protect the semi-conductors of the converters should also be used as protection for the thyristor of the protective module, see Section Structure, connection and assembly (Page 4).

14 Dimension drawing

Maße / Dimension in mm



15 Notes for EC directives

EC NSR directive / 2006/95/EC	<p>The product satisfies EC directive 2006/95/EC "Electrical equipment designed for use within certain voltage limits".</p> <p>The EC Declaration of Conformity is kept available by the manufacturer for the responsible authorities in accordance with the EC directives. The declaration is no guarantee of the properties. The instructions in the supplied product documentation must be observed.</p>	
EC machines directive / 2006/42/EC	<p>The EC machines directive 2006/42/EC governs the requirements placed on a machine. A machine is considered as being the totality of the connected parts and equipment. Although the product is not a machine, the manufacturer of the machine must be included in the procedure for obtaining the declaration of conformity.</p> <p>Standard EN 60204-1 (safety of machines, general requirements placed on the electrical equipment of machines) applies to the electrical equipment for machines.</p>	
EC directive EMC / 2004/108/EC	<p>The product is designed for deployment in industrial areas and satisfies the requirements contained in the following standards provided that the notes listed below are observed:</p>	
	Field of application	Standards
	Industrial area	Emitted interference: EN 61000-6-4: 2007, Table 1
		Noise immunity: EN 61000-6-2: 2005, Table 1 to 4
Immunity	<p>The requirements placed on immunity are satisfied provided all assembly and connection regulations contained in these operating instructions are observed.</p>	
Emitted interference	<p>If the drive forms part of a system, it does not initially need to fulfill any interference emission requirements, but the EMC Directive does require the system as a whole to be electromagnetically compatible with its environment and the requirements are satisfied.</p> <p>Because the unit (protective module) consists only of passive components, it does not itself cause any emitted interference.</p>	
Note	<p>Depending on the circuit design, if no limiting elements such as protective varistors are used at the power supply system input, a surge with 1 kV can trigger the protective module because the system design can cause voltage values in the range of the operating voltage. The DC link of a frequency converter or the armature of a direct current motor can also act as limiting element.</p>	

Trademarks

All names identified by ® are registered trademarks of Siemens AG. The remaining trademarks in this publication may be trademarks whose use by third parties for their own purposes could violate the rights of the owner.

Disclaimer of Liability

We have reviewed the contents of this publication to ensure consistency with the hardware and software described. Since variance cannot be precluded entirely, we cannot guarantee full consistency. However, the information in this publication is reviewed regularly and any necessary corrections are included in subsequent editions.

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG

Overvoltage protection for rectifier-fed field coils
6RX1800-OTD74, 09/2013

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

Änderungen vorbehalten /
Subject to change
6RX1800-0TD74
© Siemens AG 2013

www.siemens.com/automation