SIEMENS

SIPROTEC

Ankopplungsgeräte für den Generatorschutz

7XR81, 7XR87, 7XR86, 7XR8004

Handbuch

Vorwort

Inhaltsverzeichnis

7XR81 – Ankopplungsgerät für den Läufererdschlussschutz 1

7XR8004 – Widerstands-Ankopplungsgerät für 7XT71 2

Spannungsteiler 7XR86 (5:1, 5:2) 3

Spannungsteiler für Erregungsspannung 7XR87 4

Inbetriebnahme und Instandhaltung A

Stichwortverzeichnis

C53000-H5000-C072-1

HINWEIS

Beachten Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit die Warn- und Sicherheitshinweise in diesem Dokument, sofern vorhanden.

Haftungsausschluss

Dieses Dokument wurde vor seiner Herausgabe einer sorgfältigen technischen Prüfung unterzogen. Es wird in regelmäßigen Abständen überarbeitet und entsprechende Änderungen und Ergänzungen sind in den nachfolgenden Ausgaben enthalten. Der Inhalt dieses Dokuments wurde ausschließlich für Informationszwecke konzipiert. Obwohl die Siemens AG sich bemüht hat, das Dokument so präzise und aktuell wie möglich zu halten, übernimmt die Siemens AG keine Haftung für Mängel und Schäden, die durch die Nutzung der hierin enthaltenen Informationen entstehen.

Diese Inhalte werden weder Teil eines Vertrags oder einer Geschäftsbeziehung noch ändern sie diese ab. Alle Verpflichtungen der Siemens AG gehen aus den entsprechenden vertraglichen Vereinbarungen hervor.

Die Siemens AG behält sich das Recht vor, dieses Dokument von Zeit zu Zeit zu ändern.

Dokumentversion: C53000-H5000-C072-1.01

Ausgabestand: 09.2018

Version des beschriebenen Produkts:

Copyright

Copyright © Siemens AG 2018. Alle Rechte vorbehalten.

Weitergabe sowie Vervielfältigung, Verbreitung und Bearbeitung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung des Inhaltes sind unzulässig, soweit nicht schriftlich gestattet. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung, Geschmacks- oder Gebrauchsmustereintragung sind vorbehalten.

Marken

SIPROTEC™, DIGSI™, SIGUARD™, SIMEAS™ und SICAM™ sind Marken der Siemens AG. Jede nicht autorisierte Verwendung ist unzulässig. Alle anderen Bezeichnungen in diesem Dokument können Marken sein, deren Verwendung durch Dritte für ihre eigenen Zwecke die Rechte des Eigentümers verletzen kann.

Vorwort

Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch enthält Informationen über die Inbetriebnahme, den Betrieb und die technischen Daten der SIPROTEC Ankopplungsgeräte für Generatorschutz.

Zielgruppe

Schutzingenieure, Inbetriebsetzer, Personen, die mit der Einstellung, Prüfung und Wartung von Automatik-, Selektivschutz- und Steuerungseinrichtungen betraut sind sowie Betriebspersonal in elektrischen Anlagen und Kraftwerken.

Gültigkeitsbereich

Dieses Handbuch ist gültig für die SIPROTEC Ankopplungsgeräte für Generatorschutz: 7XR81, 7XR87, 7XR86, 7XR8004.

Angaben zur Konformität

Das Produkt entspricht den Bestimmungen der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie 2014/30/EU [7XR86, 7XR81, 7XR8004, 7XR87]) und betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU [7XR86, 7XR81]).

Diese Konformität basiert auf der Übereinstimmung mit folgenden harmonisierten Normen: EN 60255-27, EN 60255-26, EN 50581.

RoHS-Richtlinie 2011/65/EU wird eingehalten gemäß EN 50581 [7XR86, 7XR81, 7XR8004, 7XR87].

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zum System wenden Sie sich an Ihren Siemens-Vertriebspartner.

Support

Unser Customer Support Center unterstützt Sie rund um die Uhr.

Tel:	+49 (180) 524-7000
Fax:	+49 (180) 524-2471
E-Mail:	*support.energy@siemens.com*

Schulungskurse

Sie können das individuelle Kursangebot bei unserem Training Center erfragen:

Siemens AG
Siemens Power Academy TD

Humboldtstraße 59
90459 Nürnberg
Germany

Tel: +49 (911) 433-7415
Fax: +49 (911) 433-7929
E-Mail: *poweracademy@siemens.com*
Internet: *www.siemens.com/poweracademy*

Hinweise zu Ihrer Sicherheit

Dieses Dokument ist kein vollständiges Verzeichnis aller für einen Betrieb des Produkts erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen. Es enthält aber Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind je nach Gefährdungsgrad wie folgt dargestellt:

GEFAHR

GEFAHR bedeutet, dass Tod oder schwere Verletzungen eintreten **werden**, wenn die angegebenen Maßnahmen nicht getroffen werden.

✧ Beachten Sie alle Hinweise, um Tod oder schwere Verletzungen zu vermeiden.

WARNUNG

WARNUNG bedeutet, dass Tod oder schwere Verletzungen eintreten **können**, wenn die angegebenen Maßnahmen nicht getroffen werden.

✧ Beachten Sie alle Hinweise, um Tod oder schwere Verletzungen zu vermeiden.

VORSICHT

VORSICHT bedeutet, dass mittelschwere oder leichte Verletzungen eintreten **können**, wenn die angegebenen Maßnahmen nicht getroffen werden.

✧ Beachten Sie alle Hinweise, um mittelschwere oder leichte Verletzungen zu vermeiden.

ACHTUNG

ACHTUNG bedeutet, dass Sachschäden entstehen **können**, wenn die angegebenen Maßnahmen nicht getroffen werden.

✧ Beachten Sie alle Hinweise, um Sachschäden zu vermeiden.

HINWEIS

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

Elektrotechnisch qualifiziertes Personal

Nur elektrotechnisch qualifiziertes Personal darf ein in diesem Dokument beschriebenes Betriebsmittel (Baugruppe, Gerät) in Betrieb setzen und betreiben. Elektrotechnisch qualifiziertes Personal im Sinne der

sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuches sind Personen, die eine fachliche Qualifikation als Elektrofachkraft nachweisen können. Diese Personen dürfen Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb nehmen, freischalten, erden und kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Betriebsmittel (Gerät, Baugruppe) darf nur für die in den Katalogen und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen und zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt Folgendes voraus:

- Einen sachgemäßen Transport
- Eine sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage
- Eine sachgemäße Bedienung und Instandhaltung

Beim Betrieb elektrischer Betriebsmittel stehen zwangsläufig bestimmte Teile unter gefährlicher Spannung. Wenn nicht fachgerecht gehandelt wird, können Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden auftreten:

- Das Betriebsmittel muss vor Anschluss von Verbindungen am Erdungsanschluss geerdet werden.
- Gefährliche Spannungen können in allen mit der Spannungsversorgung verbundenen Schaltungsteilen anstehen.
- Auch nach Abtrennen der Spannungsversorgung können gefährliche Spannungen im Betriebsmittel vorhanden sein (Kondensatorspeicher).
- Betriebsmittel mit Stromwandlerkreisen dürfen nicht offen betrieben werden. Vor dem Abklemmen von Betriebsmitteln ist sicherzustellen, dass die Stromwandlerkreise kurzgeschlossen sind.
- Die im Dokument genannten Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden. Das muss auch bei der Prüfung und der Inbetriebnahme beachtet werden.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort **3**

1 7XR81 – Ankopplungsgerät für den Läufererdschlussschutz **11**

1.1 Prinzipschaltbild 12

1.2 Anschlusshinweise 13

1.2.1 Übersicht 13

1.2.2 Anschlussdaten für Klemme B 13

1.2.3 Anschlussdaten für Klemme A 13

1.3 Aufbau-Eigenschaften 15

1.3.1 Mechanischer Aufbau 15

1.3.2 Maße 16

1.3.2.1 Schalttafelaufbau 16

1.3.2.2 Schalttafeleinbau 17

1.4 Anschlussbeispiele 18

1.5 Technische Daten 19

1.5.1 Hilfsspannung und Ausgangsleistungen 19

1.5.2 Belastbarkeit des kapazitiven Koppelkreises 19

1.5.3 Gewicht 19

1.6 Elektrische Prüfungen 20

1.6.1 Normen 20

1.6.2 Erfordernisse für die Installation 20

1.6.3 Isolierungs- und Sicherheitstests 20

1.6.4 EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen, Prüfung unter Installationsbedingungen) 20

1.7 Mechanische Prüfungen 21

1.7.1 Schwing- und Schockbeanspruchung bei stationärem Einsatz 21

1.7.2 Schwing- und Schockbeanspruchung beim Transport 21

1.8 Umweltbedingungen 22

1.8.1 Temperaturen 22

1.8.2 Feuchtigkeit 22

1.8.3 Weitere Umgebungsdaten 22

1.9 Schutzart nach IEC 60529 23

2 7XR8004 – Widerstands-Ankopplungsgerät für 7XT71 ..... **25**

2.1 Prinzipschaltbild (7XR8004, neu) 26

2.2 Anschlusshinweise 27

2.2.1 Übersicht 27

2.2.2 Anschlussdaten für die Leistungswiderstände (3,3 kΩ, 2 x 40 kΩ) 27

2.3 Aufbau-Eigenschaften....28
2.3.1 Mechanischer Aufbau....28
2.3.2 Maße....29
2.3.2.1 Schalttafelaufbau....29
2.3.3 Anschlussbeispiele....29
2.4 Technische Daten....32
2.4.1 Belastbarkeit des kapazitiven Koppelkreises....32
2.4.2 Gewicht....32
2.5 Elektrische Prüfungen....33
2.5.1 Normen....33
2.5.2 Erfordernisse für die Installation....33
2.5.3 Isolierungs- und Sicherheitstests....33
2.5.4 EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen, Prüfung unter Installationsbedingungen)....33
2.6 Mechanische Prüfungen....34
2.7 Umweltbedingungen....35
2.7.1 Temperaturen....35
2.7.2 Feuchtigkeit....35
2.7.3 Weitere Umgebungsdaten....35
2.8 Schutzart nach IEC 60529....36

3 Spannungsteiler 7XR86 (5:1, 5:2)....37
3.1 Prinzipschaltbild....38
3.2 Anschlusshinweise....39
3.3 Aufbau-Eigenschaften....40
3.3.1 Mechanischer Aufbau....40
3.3.2 Maße....40
3.3.2.1 Schalttafelaufbau....40
3.4 Technische Daten....41
3.4.1 Belastbarkeit des Spannungsteilers....41
3.4.2 Gewicht....41
3.5 Elektrische Prüfungen....42
3.5.1 Normen....42
3.5.2 Erfordernisse für die Installation....42
3.5.3 Isolierungs- und Sicherheitstests....42
3.5.4 EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen, Prüfung unter Installationsbedingungen)....42
3.6 Mechanische Prüfungen....43
3.7 Umweltbedingungen....44
3.7.1 Temperaturen....44
3.7.2 Feuchtigkeit....44
3.7.3 Weitere Umgebungsdaten....44
3.8 Schutzart nach IEC 60529....45

4 Spannungsteiler für Erregungsspannung 7XR87....47
4.1 Prinzipschaltbild....48

4.2 Anschlusshinweise ... 49
4.2.1 Übersicht ... 49
4.2.2 Anschlussdaten für Klemme C ... 49
4.2.3 Anschlussdaten für Klemmen A und B ... 50
4.3 Aufbau-Eigenschaften ... 52
4.3.1 Mechanischer Aufbau ... 52
4.3.2 Maße ... 53
4.3.2.1 Schalttafelaufbau ... 53
4.3.2.2 Schalttafeleinbau ... 54
4.4 Technische Daten ... 55
4.4.1 Belastbarkeit des Spannungsteilers ... 55
4.4.2 Gewicht ... 55
4.5 Elektrische Prüfungen ... 56
4.5.1 Normen ... 56
4.5.2 Erfordernisse für die Installation ... 56
4.5.3 Isolierungs- und Sicherheitstests ... 56
4.5.4 EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen, Prüfung unter Installationsbedingungen) ... 56
4.6 Mechanische Prüfungen ... 57
4.7 Umweltbedingungen ... 58
4.7.1 Temperaturen ... 58
4.7.2 Feuchtigkeit ... 58
4.7.3 Weitere Umgebungsdaten ... 58
4.8 Schutzart nach IEC 60529 ... 59

A Inbetriebnahme und Instandhaltung ... 61
A.1 Gerät auspacken ... 62
A.2 Inbetriebnahme ... 63
A.3 Gerät einlagern ... 64
A.4 Gerät wiederverpacken ... 65
A.5 Gerät zurückgeben ... 66
A.6 Umweltschutzhinweise ... 67

Stichwortverzeichnis ... 69

1 7XR81 – Ankopplungsgerät für den Läufererdschlussschutz

Das Ankopplungsgerät 7XR81 wird als erforderliches Zubehör für den Läufererdschlussschutz in den Maschinenschutzgeräten 7UM62/7UM85 eingesetzt.

Dieses Gerät ersetzt das frühere Ankopplungsgerät 7XR6100-0*A00 und den Vorwiderstand 3PP1336-0DZ in einem Gerät.

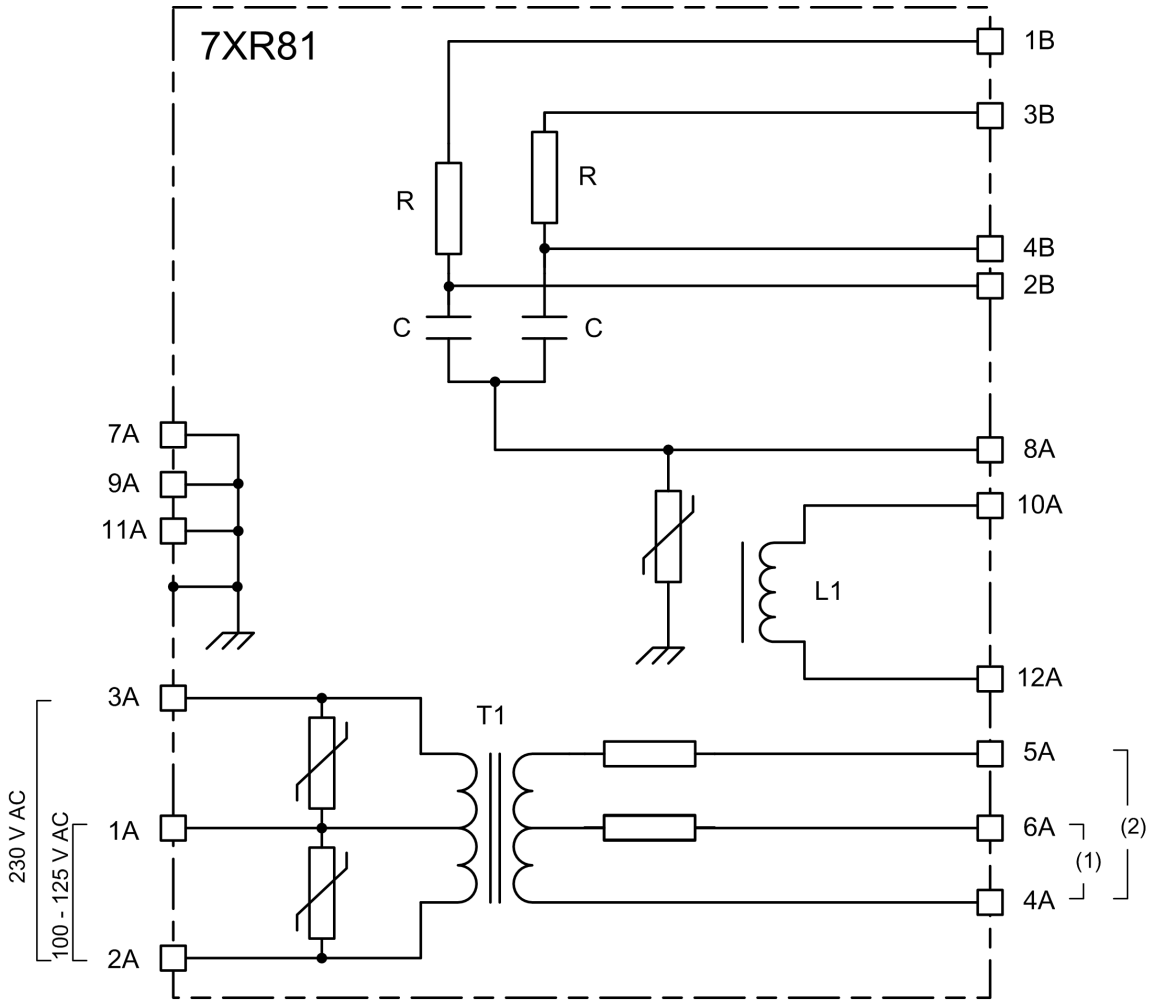
1.1	Prinzipschaltbild	12
1.2	Anschlusshinweise	13
1.3	Aufbau-Eigenschaften	15
1.4	Anschlussbeispiele	18
1.5	Technische Daten	19
1.6	Elektrische Prüfungen	20
1.7	Mechanische Prüfungen	21
1.8	Umweltbedingungen	22
1.9	Schutzart nach IEC 60529	23

Bestelldaten

Verwenden Sie zum Bestellen des Gerätes die folgende Tabelle:

Bestell-Nr. / MLFB													
Pos.	1	2	3	4	5	6	7	-	8	9	10	11	12
	7	**X**	**R**	**8**	**1**	**0**	**0**	**-**	**0**		**A**	**0**	**0**
Gehäuse													
Gehäuse für Schalttafel-**Aufbau** mit Schraubanschlüssen →										**B**			
Gehäuse für Schalttafel-**Einbau** mit Schraubanschlüssen →										**C**			

1.1 Prinzipschaltbild



(1) 39 bis 49 V AC für 100 bis 125 V AC zwischen Klemme 1A und 2A
43 V AC für 230 V AC zwischen Klemme 1A und 3A
(2) 58 bis 74 V AC für 100 bis 125 V AC zwischen Klemme 1A und 2A
64 V AC für 230 V AC zwischen Klemme 1A und 3A

[dw_7xr81 block diagram, 1, de_DE]

Bild 1-1 Prinzipschaltbild 7XR81

1.2 Anschlusshinweise

1.2.1 Übersicht

Das Gerät verfügt über 2 Klemmenblöcke:

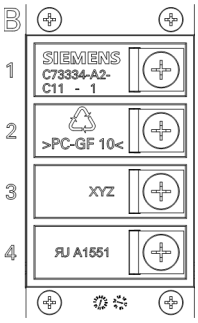
Klemmenblock B für den Anschluss des Gerätes an den Läuferkreis des Generators und Klemmenblock A für den Anschluss an das Schutzgerät und die AC-Signalquelle.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Erden Sie das Gerät an den Erdungsflächen niederohmig und niederinduktiv. Verwenden Sie einen Leiter mit mindestens 4 mm² (Anzugsdrehmoment 1,2 Nm) für den Anschluss des Gerätes an Schutz- oder Funktionserde.
- Setzen Sie Schraubklemmen für die Anschlüsse ein. Achten Sie auf die Kennzeichnung sowie zulässige Querschnitte und Biegeradien.
- Stiftkabelschuhe dürfen nicht verwendet werden.
- Die Feldverkabelung muss entsprechend der maximalen Betriebsspannung und für eine maximale Betriebstemperatur von mindestens 105 °C ausgewählt werden.

1.2.2 Anschlussdaten für Klemme B

Eine nähere Beschreibung der Klemmenanschlüsse finden Sie unter *Bild 1-1*.



[dw_7xr81 high voltage terminal B, 1, de_DE]

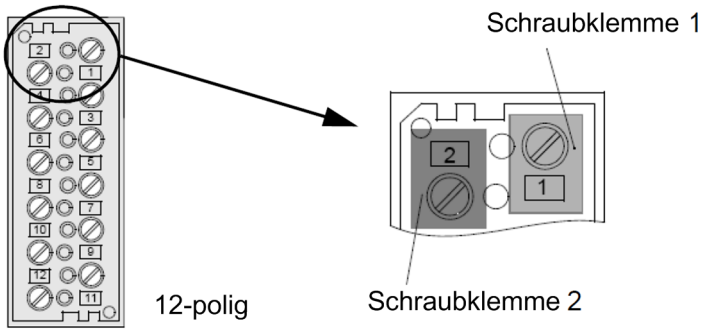
Anschluss mit Ringkabelschuhen (M6)

- Leiterquerschnitt: 1,0 mm² bis 2,6 mm² bzw. AWG 16 bis AWG 14
- Abisolierlänge: L = 9 mm oder L = 10 mm
- Zulässiges Anzugsdrehmoment an der Klemmenschraube: 4 Nm bis 5 Nm
- Nur Kupferdrähte verwenden.

Verwenden Sie eine auf die Nennspannung (max. DC 1000 V + AC 250 V) abgestimmte Kabelisolierung.

1.2.3 Anschlussdaten für Klemme A

Eine nähere Beschreibung der Klemmenanschlüsse finden Sie unter *Bild 1-1*.



[dw_7xr81 st 12-pin terminal B, 1, de_DE]

Bild 1-2 12-poliger Schraubanschluss Klemme A

Beim Einsatz von Gabelkabelschuhen oder Anschlusshülsen ist die Crimpstelle zur Einhaltung der erforderlichen Isolierstrecke zu isolieren. Dies kann auch per Schrumpfschlauch erfolgen.

Anschluss mit Ringkabelschuhen

Zum Anschluss mit Ringkabelschuhen für Schraubendurchmesser 4 mm:

- Max. Durchmesser: 10 mm
- Leiterquerschnitt von 1,0 mm^2 bis 2,6 mm^2 bzw. AWG 16 bis AWG 14
- Nur Kupferdrähte verwenden.

Kabelschuhe der Reihe PIDG von Tyco Electronics AMP werden empfohlen, z.B. Ringkabelschuh PIDG PN 320565-0 und Gabelkabelschuh PIDG PN 321233-0.

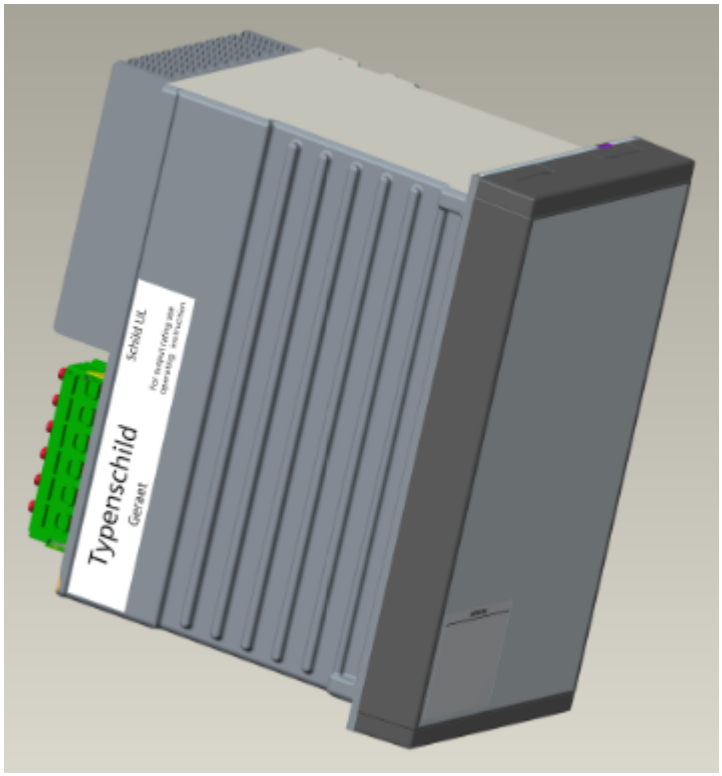
Direktanschluss

Für den Direktanschluss mit blankem Volldraht oder flexiblem Draht mit Endhülsen für Querschnitte von 0,5 mm^2 bis 2,6 mm^2 (AWG 20 bis AWG 14) gelten diese Empfehlungen:

- Bei Einsatz eines Einzelleiters muss das Leiterende so eingeführt werden, dass es beim Festziehen der Schraube in die Kontaktöffnung hineingezogen wird.
- Abisolierlänge blanker Volldraht 9 mm bis 10 mm.
- Max. Anzugsdrehmoment 1,8 Nm.
- Nur Kupferdrähte verwenden.

1.3 Aufbau-Eigenschaften

1.3.1 Mechanischer Aufbau

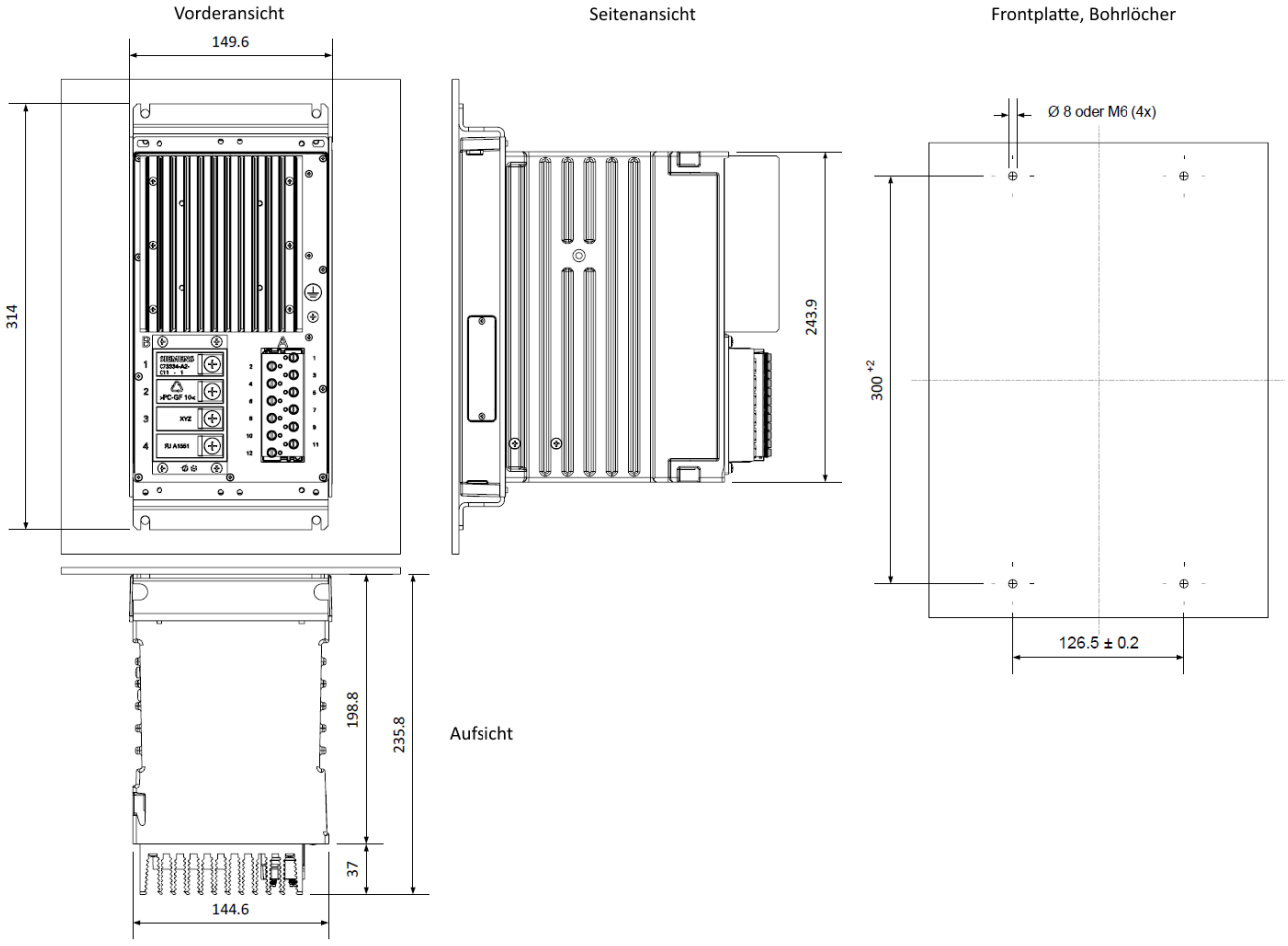


[3d_mechstruct_7xr81, 1, --_--]

Bild 1-3 Mechanischer Aufbau des 7XR81

1.3.2 Maße

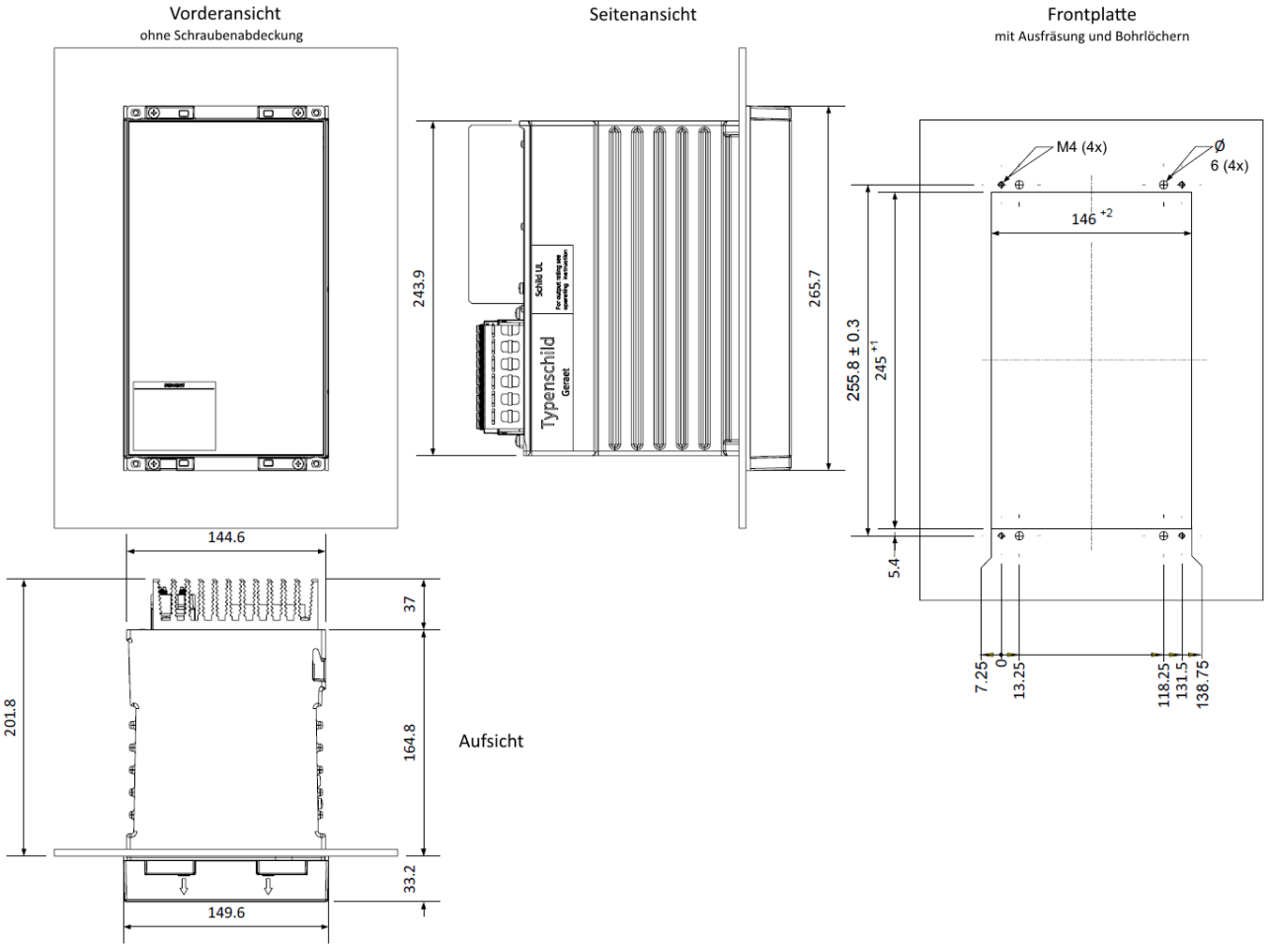
1.3.2.1 Schalttafelaufbau



[dw_7xr81-6, 1, de_DE]

Bild 1-4 7XR81 Maße Aufbaumontage

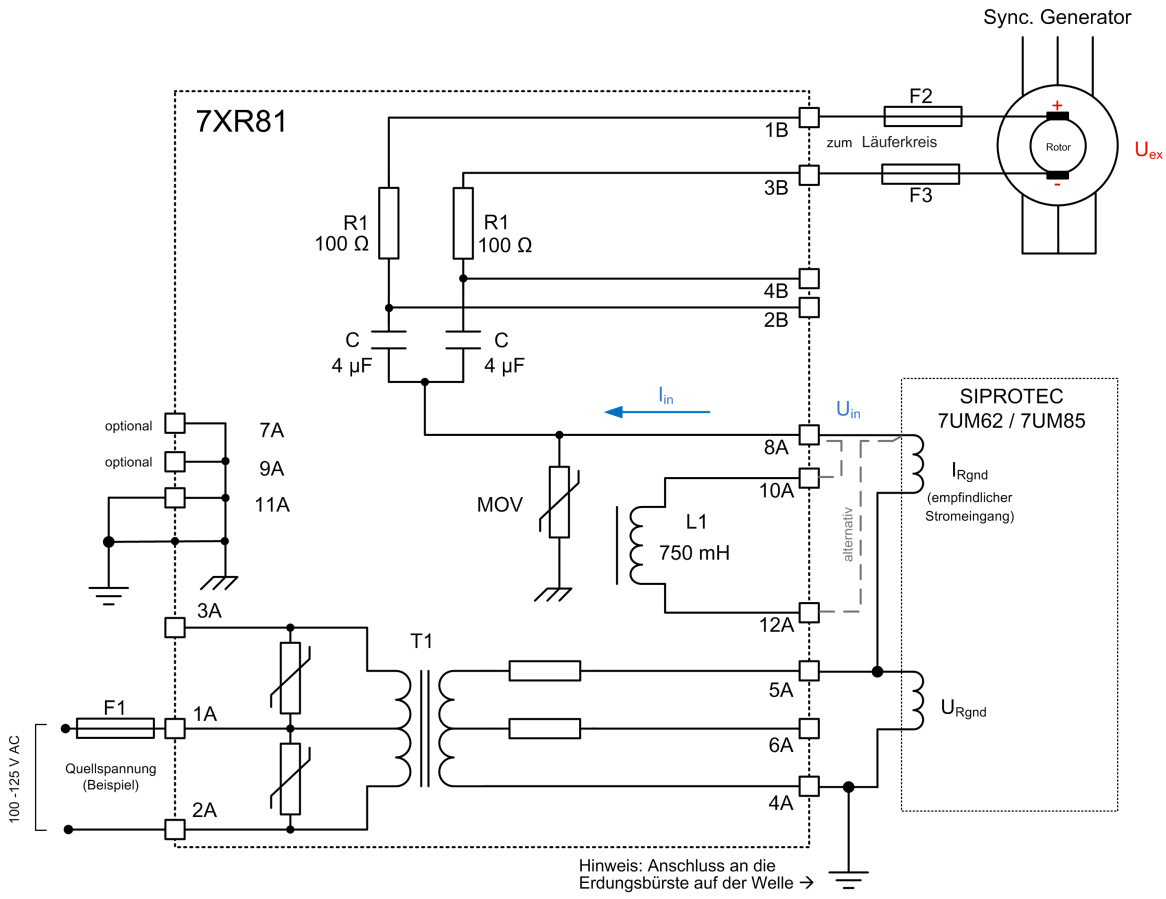
1.3.2.2 Schalttafeleinbau



[dw_7xr81-8, 1, de_DE]

Bild 1-5 7XR81 Maße Einbaumontage

1.4 Anschlussbeispiele



[dw_7xr81 connection examples, 1, de_DE]

Bild 1-6 Anschlussbeispiel für 7XR81

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme des Ankopplungsgeräts finden Sie im Benutzerhandbuch zu den Schutzrelais 7UM62/7UM85.

HINWEIS

Der Leiter **L1** kann zwischen Ausgang **8A** und dem Eingangsstrom des Schutzgerätes in Reihe angeschlossen werden, um die durch manche Erregungsregler verursachte starke Welligkeit zu reduzieren.

HINWEIS

- Die Sicherung **F1** muss für AC 250 V, 1 A T (träge) ausgelegt sein.
- Die Sicherungen **F2**/**F3** müssen mindestens die Erregernennspannung aufweisen (z.B. DC 1000 V) und für 0,6 A T (träge) ausgelegt sein.

1.5 Technische Daten

1.5.1 Hilfsspannung und Ausgangsleistungen

	Anschlüsse 1A – 2A	**Anschlüsse 2A – 3A**
Nennhilfsspannung	AC 100 bis 125 V, 50/60 Hz (1)	AC 230 V, 50/60 Hz (2)
Zulässige Hilfsspannung	AC 80 bis 144 V, 45 bis 65 Hz	AC 176 bis 265 V, 45 bis 65 Hz
	Anschlüsse 4A – 6A	**Anschlüsse 4A – 5A**
Ausgangsnennspannung	AC 39 bis 49 V für (1) AC 43 V für (2)	AC 58 bis 74 V für (1) AC 64 V für (2)
Dauerausgangsstrom (1B – 3B nach Erde kurzgeschlossen, ohne Drossel L1)	100 mA	
Ausgangsstrom für max. 30 Minuten (1B – 3B nach Erde kurzgeschlossen, mit Drossel L1) Wiederbereitschaftszeit 60 min Max. Leistungsaufnahme 22 W	175 mA	200 mA

1.5.2 Belastbarkeit des kapazitiven Koppelkreises

	Anschlüsse 1B – 3B
Max. zulässige Dauerspannung	DC 1000 V + 250 V Scheitelwert (max. 300 Hz)[1]
Max. zulässiger Dauerstrom	500 mA effektiv[1]
Max. Verlustleistung	60 W

1.5.3 Gewicht

Das Gewicht des Gerätes beträgt 5,6 kg.

[1] Effektivspannung und -strom über die Widerstände R1 (2 x 100 Ω) muss zur Vermeidung einer Verlustleistung von mehr als 50 W gemessen werden.

1.6 Elektrische Prüfungen

1.6.1 Normen

IEC 60255 (Produktnorm)
Weitere Normen sind in den Einzelprüfungen aufgeführt.

1.6.2 Erfordernisse für die Installation

Überspannungskategorie	III
Verschmutzungsgrad	2
Schutzklasse	1

1.6.3 Isolierungs- und Sicherheitstests

Normen	IEC 60255-27
Spannungsprüfung (Stückprüfung)	AC 3,25 kV, 50 Hz, 1 Sekunde (Anschluss A)
Spannungsprüfung (Stückprüfung)	DC 6,2 kV, 1 s (sekundärer Anschluss B)
Stoßspannungsprüfung (Typprüfung), alle Kreise	6 kV (Scheitelwert) 1,2 µs/50 µs 0,5 J 3 positive und 3 negative Stöße in Abständen von 1 s
Isolationsfestigkeit	> 100 MΩ @ DC 500 V
Widerstand für Schutzpotenzialausgleich	< 0,1 Ω DC 12 V, 30 A nach 1 min

1.6.4 EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen, Prüfung unter Installationsbedingungen)

Normen	IEC 60255-1 und -26 (Produktnormen) EN 61000-6-2 (Fachgrundnorm)	
Entladung statischer Elektrizität IEC 61000-4-2	8 kV Kontaktentladung, beide Polaritäten 15 kV Luftentladung, beide Polaritäten, 150 pF Ri = 330 Ω	
Schnelle transiente Störgrößen/ Burst IEC 61000-4-4	4 kV, 5 ns/50 ns, 5 kHz Burst-Länge 15 ms, Wiederholrate 300 ms Beide Polaritäten Ri = 50 Ω Prüfdauer ≥ 5 min	
Energiereiche Stoßspannungen IEC 61000-4-5	Impulsausgabe: 1,2 µs/50 µs	
	Messeingänge, Binäreingaben und Relaisausgaben (keine Gegentaktprüfung)	Gleichtakt: 4 kV, 42 Ω, 0,5 µF Gegentakt: 1 kV, 42 Ω, 0,5 µF
Standard for Surge Withstand Capability (SWC – Standard für Überspannungsfestigkeit) IEEE Std C37.90.1	2,5 kV (Scheitelwert) 1 MHz τ = 15 µs, 400 Stöße je s Prüfdauer ≥ 10 s, Ri = 200 Ω Gleichtakt- und Gegentaktprüfung	
Störfestigkeit gegen gedämpft schwingende Wellen IEC 61000-4-18	1 MHz, 2,5 kV (Scheitelwert) 3 MHz, 10 MHz, 30 MHz, 2 kV (Scheitelwert) Prüfdauer ≥ 60 s	

1.7 Mechanische Prüfungen

1.7.1 Schwing- und Schockbeanspruchung bei stationärem Einsatz

Normen	IEC 60255-21 und IEC 60068
Schwingungsprüfung (sinusförmig) IEC 60255-21-1, Klasse 2 und IEC 60068-2-6	Sinusförmig 10 Hz bis 60 Hz: ± 0,075 mm Amplitude 60 Hz bis 150 Hz; 10 m/s^2 Beschleunigung Frequenzdurchlauf 1 Oktave/min 20 Zyklen in 3 Achsen senkrecht zueinander
Stoßprüfung IEC 60255-21-2, Klasse 1	Halbsinusförmig Beschleunigung 50 m/s2 Dauer 11 ms Je 3 Stöße in beiden Richtungen der 3 Achsen
Seismische Tests IEC 60255-21-3, Klasse 2 und IEC 60068-3-3	Sinusförmig 3 Hz bis 35 Hz: Frequenzdurchlauf 1 Oktave/min 1 Zyklus in 3 Achsen senkrecht zueinander 3 Hz bis 8 Hz: ± 7,5 mm Amplitude (horizontale Achsen) 3 Hz bis 8 Hz: ± 3,5 mm Amplitude (vertikale Achse) 8 Hz bis 35 Hz: 20 m/s2 Beschleunigung (horizontale Achsen) 8 Hz bis 35 Hz: 10 m/s2 Beschleunigung (vertikale Achse)

1.7.2 Schwing- und Schockbeanspruchung beim Transport

Normen	IEC 60255-21 und IEC 60068
Schwingungsprüfung (sinusförmig) IEC 60255-21-1, Klasse 2 und IEC 60068-2-6	Sinusförmig 5 Hz bis 8 Hz: ± 7,5 mm Amplitude 8 Hz bis 150 Hz: 20 m/s^2 Beschleunigung Frequenzdurchlauf 1 Oktave/min 20 Zyklen in 3 Achsen senkrecht zueinander
Stoßprüfung IEC 60255-21-2, Klasse 1 und IEC 60068-2-27	Halbsinusförmig Beschleunigung 150 m/s^2 Dauer 11 ms Je 3 Stöße in beiden Richtungen der 3 Achsen
Dauertest IEC 60255-21-2, Klasse 1 und IEC 60068-2-27	Halbsinusförmig Beschleunigung 100 m/s^2 Dauer 16 ms Je 1000 Stöße in beiden Richtungen der 3 Achsen

1.8 Umweltbedingungen

1.8.1 Temperaturen

Typprüfung, im Betrieb (nach IEC 60068-2-1 und IEC 60068-2-2, Prüfung Ad für 16 h und Prüfung Bd	-25 °C bis +85 °C
Empfohlen für Dauerbetrieb (nach IEC 60255-1)	-10 °C bis +55 °C
Temperaturen bei dauernder Lagerung	-25 °C bis +55 °C
Typtest, Transport und Lagerung für 96 h	-40 °C bis +70 °C

1.8.2 Feuchtigkeit

Zulässige Feuchtebeanspruchung (nach IEC 60068-2-30)	≤ 75 % relative Feuchte im Jahresmittel Bis zu 93 % relative Luftfeuchte
	Betaute Geräte sind nicht betriebsfähig! Ordnen Sie die Geräte so an, dass diese keiner direkten Sonneneinstrahlung und keinem starken Temperaturwechsel ausgesetzt sind. Damit vermeiden Sie die Betauung im Gerät.
Feuchte Wärme konstant, 56 Tage	40 °C, 93 % relative Feuchte
Feuchte Wärme, zyklisch	12 h + 12 h Zyklen 25 °C / 55 °C / 95 % relative Feuchte

1.8.3 Weitere Umgebungsdaten

Maximale Höhe über dem Meeresspiegel	2000 m
Zulässiger Mindestluftdruck	783,8 hPa

1.9 Schutzart nach IEC 60529

Für das Gerät	IP20
Für den Personenschutz	IP2x[2]

[2] Für die Erreichung von IP2x am Anschluss B müssen zusätzliche Maßnahmen getroffen werden. Nach der Installation der Kabel muss der Anschluss ordnungsgemäß isoliert werden, um einen direkten Kontakt mit den Schrauben zu vermeiden (z.B. durch Selbstklebeband Terostat 2750 von Henkel); ansonsten gilt das Gerät als IP1x.

2 7XR8004 – Widerstands-Ankopplungsgerät für 7XT71

Das Widerstands-Ankopplungsgerät 7XR8004 wird als erforderliches Zubehör gemeinsam mit dem Generatorschutzgeräten 7XT71 (1 bis 3 Hz) und den Maschinenschutzgeräten 7UM62/7UM85 für den 1-3 Hz-Läufererdschlussschutz eingesetzt.

Dieses Gerät ersetzt das frühere Widerstandsgerät 7XR6004-0*A00 und ermöglicht höhere Erregerspannungen bei geringerer Größe.

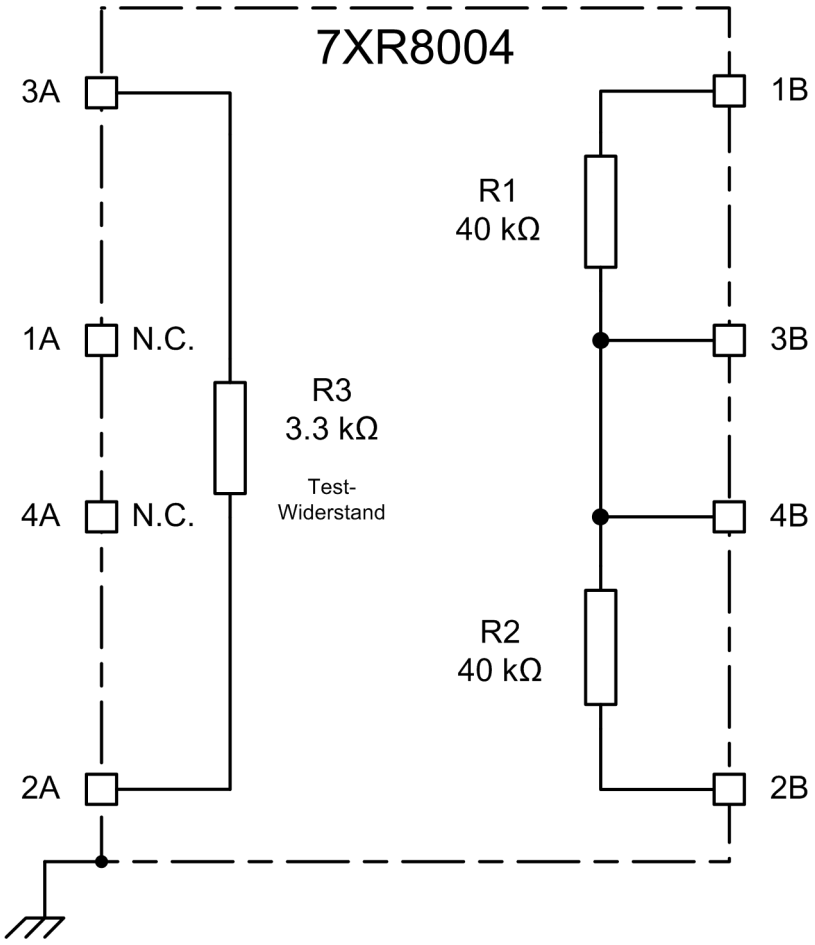
2.1	Prinzipschaltbild (7XR8004, neu)	26
2.2	Anschlusshinweise	27
2.3	Aufbau-Eigenschaften	28
2.4	Technische Daten	32
2.5	Elektrische Prüfungen	33
2.6	Mechanische Prüfungen	34
2.7	Umweltbedingungen	35
2.8	Schutzart nach IEC 60529	36

Bestelldaten

Verwenden Sie zum Bestellen des Gerätes die folgende Tabelle:

Bestell-Nr. / MLFB													
Pos.	1	2	3	4	5	6	7	-	8	9	10	11	12
	7	**X**	**R**	**8**	**0**	**0**	**4**	**-**	**0**		**A**	**0**	**0**
Gehäuse													
Gehäuse für Schalttafel-**Aufbau** mit Schraubanschlüssen →										**B**			

2.1 Prinzipschaltbild (7XR8004, neu)



[dw_7xr8004 block diagram, 1, de_DE]

Bild 2-1 Prinzipschaltbild 7XR8004

2.2 Anschlusshinweise

2.2.1 Übersicht

Beachten Sie folgende Hinweise:

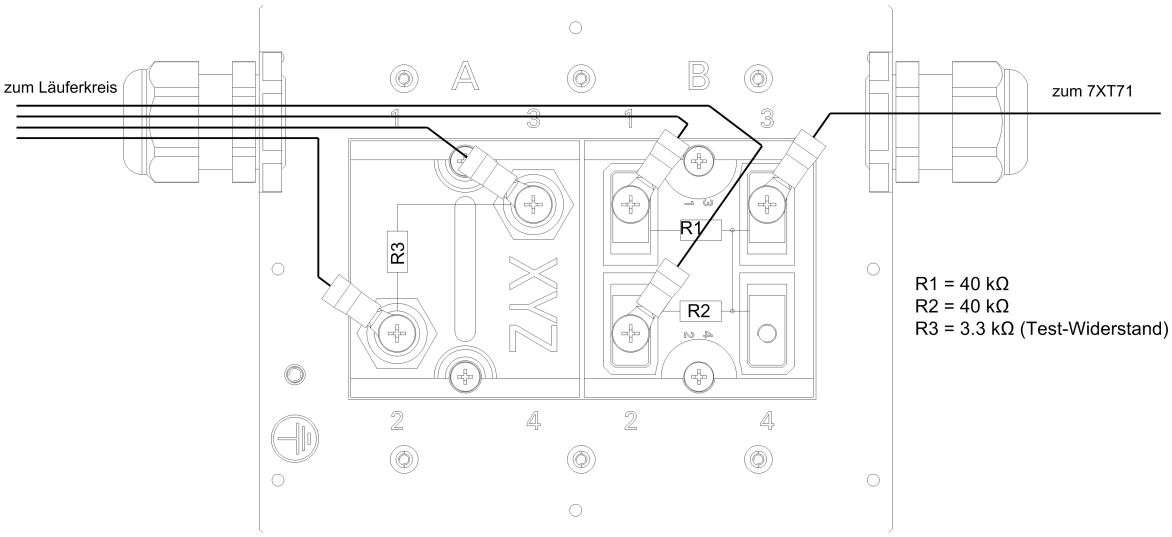
- Erden Sie das Gerät an den Erdungsflächen oben und an den Seiten (Schrauben M4) niederohmig und niederinduktiv. Verwenden Sie einen Leiter mit mindestens 4 mm^2 (Anzugsdrehmoment 1,2 Nm) für den Anschluss des Gerätes an Schutz- oder Funktionserde.
- Setzen Sie Schraubklemmen für die Anschlüsse ein. Achten Sie auf die Kennzeichnung sowie zulässige Querschnitte und Biegeradien.
- Stiftkabelschuhe dürfen nicht verwendet werden; setzen Sie nur geeignete M4-Ringkabelschuhe ein.

2.2.2 Anschlussdaten für die Leistungswiderstände (3,3 kΩ, 2 x 40 kΩ)

Anschluss mit Ringkabelschuhen (M5)

- Leiterquerschnitt: 1,0 mm^2 bis 2,6 mm^2 bzw. AWG 16 bis AWG 14
- Abisolierlänge: L = 9 mm oder L = 10 mm
- Zulässiges Anzugsdrehmoment an der Klemmenschraube: 1,3 Nm bis 1,5 Nm
- Nur Kupferdrähte verwenden.

Verwenden Sie eine auf die Nennspannung (max. 2000 V effektiv) abgestimmte Kabelisolierung. Die zulässige Dauerbetriebstemperatur des Kabels muss ≥ 105 °C sein.

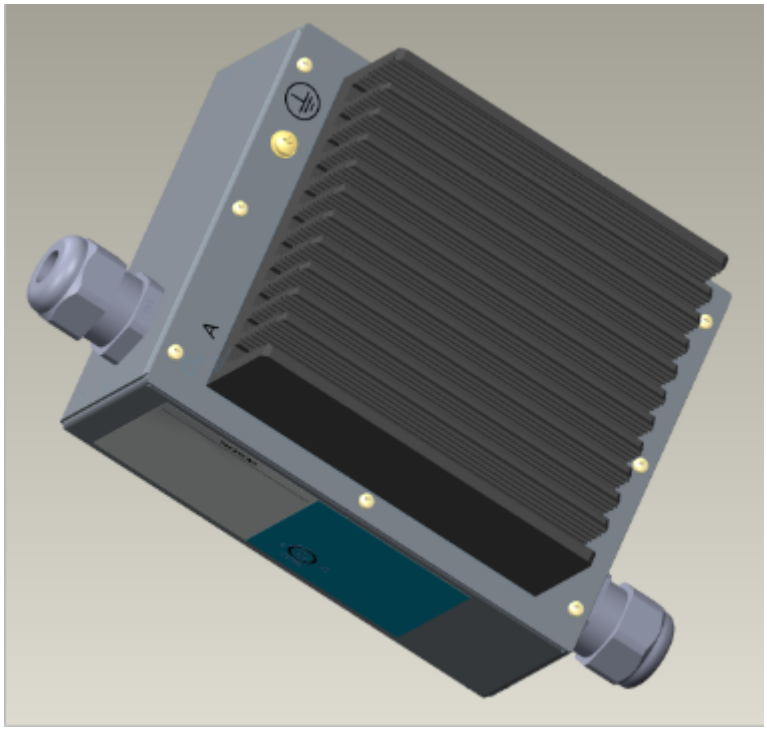


[dw_7xr8004 field cables connection, 1, de_DE]

Bild 2-2 Feldverkabelung 7XR8004

2.3 Aufbau-Eigenschaften

2.3.1 Mechanischer Aufbau

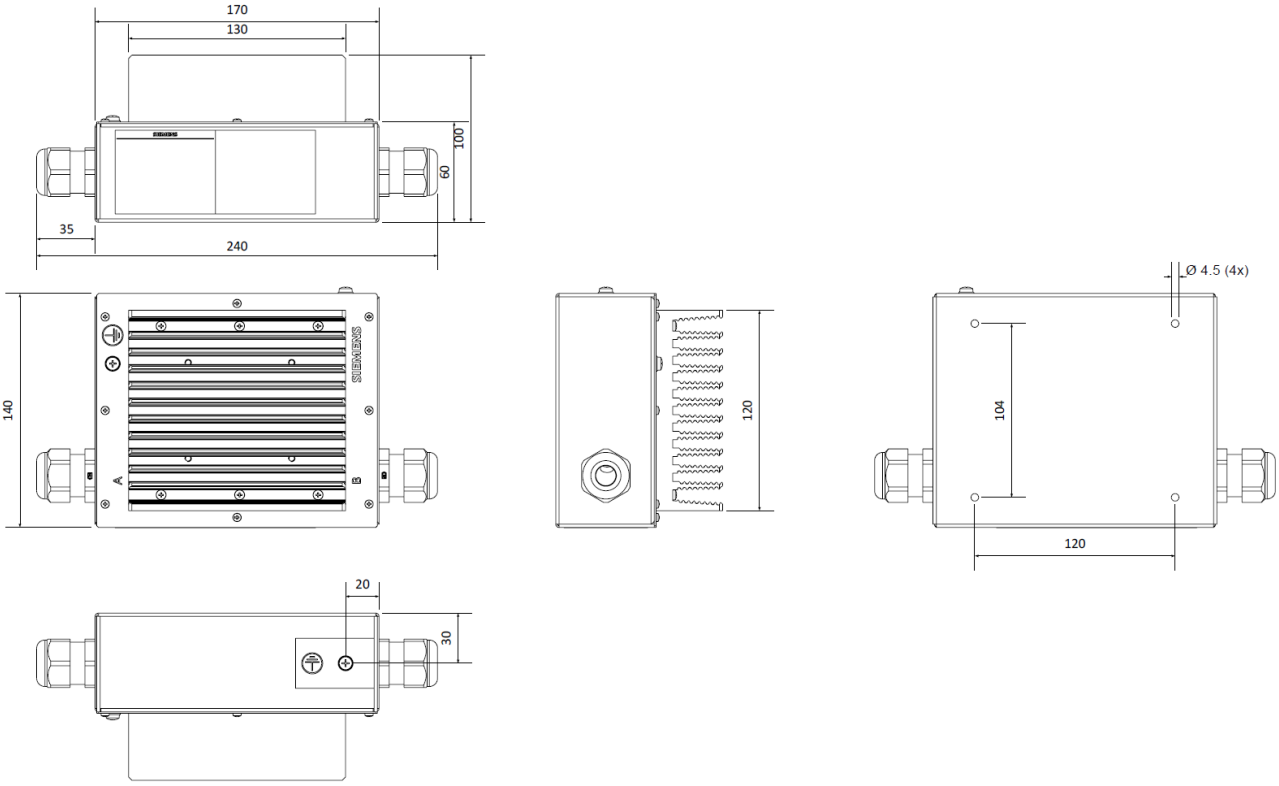


[3d_mechstruct_7xr8004, 1, --_--]

Bild 2-3 Mechanischer Aufbau des 7XR8004

2.3.2 Maße

2.3.2.1 Schalttafelaufbau



[dw_7xr8004 dimensions, 1, --_--]

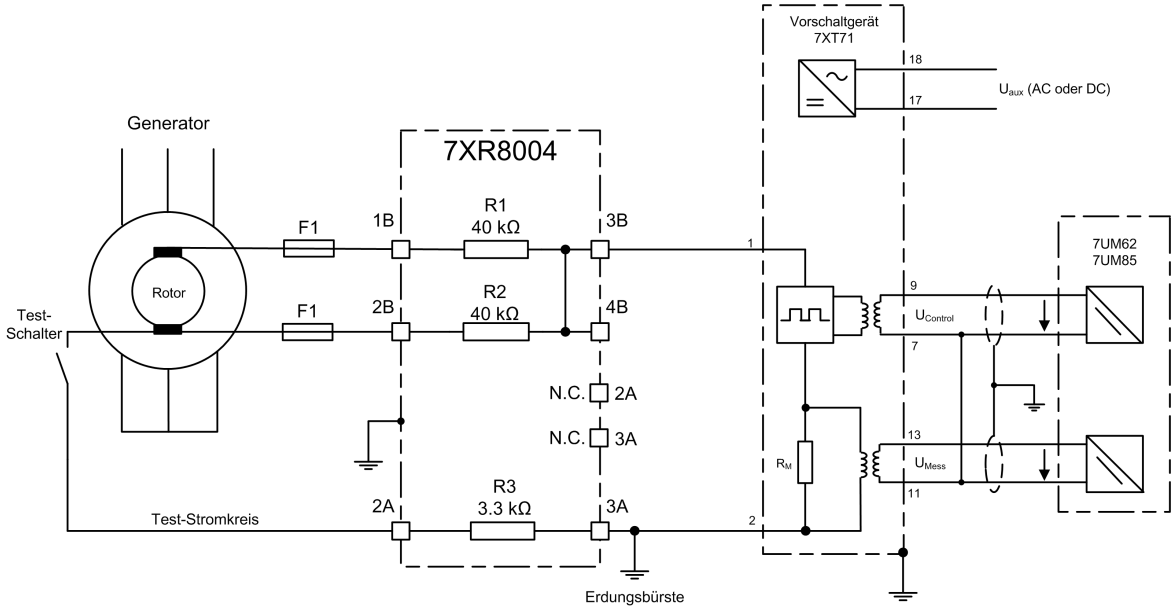
Bild 2-4 Maße 7XR8004

2.3.3 Anschlussbeispiele

Das Gerät 7XR8004 ersetzt das Vorgängergerät 7XR6004. Der elektrische Aufbau ist grundsätzlich identisch; es wird jedoch nur eine Anschlussoption unterstützt (2 x 40 KΩ). Folgende Punkte wurden geändert/verbessert:

- Die Anschlüsse sind auf höhere Erregerspannungen ausgelegt, um Sicherheitsanforderungen zu erfüllen und zukünftige höhere Erregerspannungen zu unterstützen.
- Die Widerstände R1/R2 sind so dimensioniert, dass sie die Konfiguration einer maximalen Erregerspannung (U_{cV}) von DC 2000 V ermöglichen:

  $P_{Rgesamt} = U_{cV}^2 / R_{gesamt} = (2000\ V)^2 / 80\ k\Omega = 50\ W$

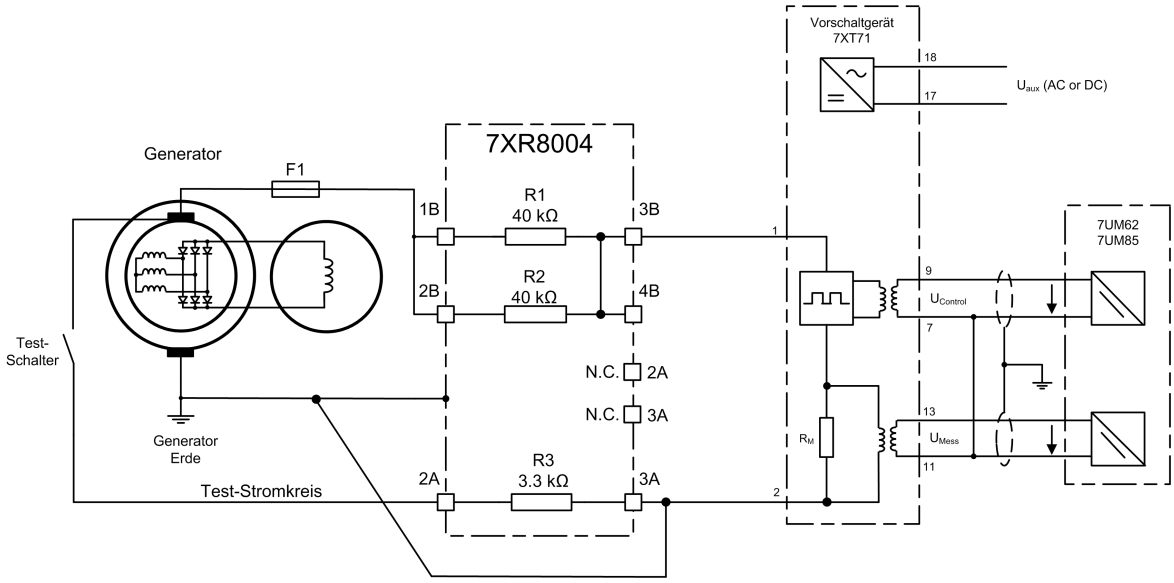


[dw_7xr8004 connex1, 1, de_DE]

Bild 2-5 Anschlussbeispiel für die Erregung über Schleifringe

HINWEIS

Prüfschalter: Siehe Funktionsbeschreibung im Benutzerhandbuch von 7UM62/7UM85.
7XT71: Für den Anschluss des 7XT71 an die Geräte siehe Benutzerhandbuch 7XT71.
Erdungsbürste: Anschluss an die Erdungsbürste auf der Welle.



[dw_7xr8004 connex2, 1, de_DE]

Bild 2-6 Anschlussbeispiel für die Erregung über rotierende Gleichrichter

HINWEIS

Prüfschalter: Siehe Funktionsbeschreibung im Benutzerhandbuch von 7UM62/7UM85.
7XT71: Für den Anschluss des 7XT71 an die Geräte siehe Benutzerhandbuch 7XT71.

HINWEIS

Die empfohlene maximale Kabellänge beträgt 20 m.

HINWEIS

Die Sicherung **F1** muss mindestens die Erregernennspannung aufweisen (z.B. DC 2000 V) und für 0,1 A T (träge) ausgelegt sein.

2.4 Technische Daten

2.4.1 Belastbarkeit des kapazitiven Koppelkreises

Beschreibung	**Wert**
Max. zulässige Dauerspannung (2 x 40 kΩ zwischen Anschluss 1B und 2B)	2000 V effektiv (3500 V_{L-L})
Max. Dauerverlustleistung (R1 + R2)	50 W
Max. zulässige Dauerspannung (3,3 kΩ zwischen Anschluss 2A und 3A)	DC 600 V
Max. Verlustleistung (R3) Wiederbereitschaftszeit 20 min	110 W **(1 min max.)**
Max. Gesamtverlustleistung **(1 min)** Wiederbereitschaftszeit 20 min	160 W

2.4.2 Gewicht

Das Gewicht des Gerätes beträgt 1,9 kg.

2.5 Elektrische Prüfungen

2.5.1 Normen

IEC 60255 (Produktnorm)
Weitere Normen sind in den Einzelprüfungen aufgeführt.

2.5.2 Erfordernisse für die Installation

Überspannungskategorie	III
Verschmutzungsgrad	2
Schutzklasse	1

2.5.3 Isolierungs- und Sicherheitstests

Normen	IEC 60255-27
Spannungsprüfung (Stückprüfung Gerät)	AC 4,2 kV, 50 Hz, 1 s
Spannungsprüfung (Typprüfung)	AC 6.5 kV, 50 Hz, 1 min (höhere Werte auf Anfrage)
Stoßspannungsprüfung (Typprüfung), alle Kreise	8 kV (Scheitelwert) 1,2 µs/50 µs 0,5 J 3 positive und 3 negative Stöße in Abständen von 1 s
Isolationsfestigkeit	> 100 MΩ @ DC 500 V
Widerstand für Schutzpotenzialausgleich	< 0,1 Ω @ DC 12 V, 30 A nach 1 min

HINWEIS

Für die Isolationsprüfung des Generators nach IEC60034-1 oder IEEE421.3 muss das Gerät vom Generator getrennt werden, wenn die angelegte Spannung höher ist als die hier angezeigten Werte.

2.5.4 EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen, Prüfung unter Installationsbedingungen)

Siehe *1.6.4 EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen, Prüfung unter Installationsbedingungen)* für 7XR81.

2.6 Mechanische Prüfungen

Siehe *1.7 Mechanische Prüfungen* für 7XR81.

2.7 Umweltbedingungen

2.7.1 Temperaturen

Typprüfung, im Betrieb (nach IEC 60068-2-1 und IEC 60068-2-2, Prüfung Ad für 16 h und Prüfung Bd	-25 °C bis +85 °C
Empfohlen für Dauerbetrieb (nach IEC 60255-1)	-10 °C bis +55 °C
Temperaturen bei dauernder Lagerung	-25 °C bis +55 °C
Typtest, Transport und Lagerung für 96 h	-40 °C bis +70 °C

2.7.2 Feuchtigkeit

Zulässige Feuchtebeanspruchung (nach IEC 60068-2-30)	≤ 75 % relative Feuchte im Jahresmittel Bis zu 93 % relative Luftfeuchte
	Betaute Geräte sind nicht betriebsfähig! Ordnen Sie die Geräte so an, dass diese keiner direkten Sonneneinstrahlung und keinem starken Temperaturwechsel ausgesetzt sind. Damit vermeiden Sie die Betauung im Gerät.
Feuchte Wärme konstant, 56 Tage	40 °C, 93 % relative Feuchte
Feuchte Wärme, zyklisch	12 h + 12 h Zyklen 25 °C / 55 °C / 95 % relative Feuchte

2.7.3 Weitere Umgebungsdaten

Maximale Höhe über dem Meeresspiegel	2000 m
Zulässiger Mindestluftdruck	783,8 hPa

2.8 Schutzart nach IEC 60529

Für das Gerät	IP30
Für den Personenschutz	IP3x

3 Spannungsteiler 7XR86 (5:1, 5:2)

Das Ankopplungsgerät 7XR86 wird für den Ständererdschlussschutz (90%) in den Maschinenschutzgeräten 7UM62/7UM85 eingesetzt.

Dieses Gerät ersetzt das frühere Widerstandsgerät 3PP1336-1CZ-K2Y (5:1, 5:2 Spannungsteiler).

Die Bauweise von 7XR86 und 7XR8004 ist identisch. Nur die Widerstände des 7XR8004 wurden ausgetauscht.

Der Spannungsteiler ist für Erdungs- oder Sternpunkttransformator-Anwendungen mit einer höheren Sekundärspannung als 200 V (z.B. 500 V) der Maximalspannung (z.B. 100 V) der Spannungseingänge des Schutzgerätes erforderlich.

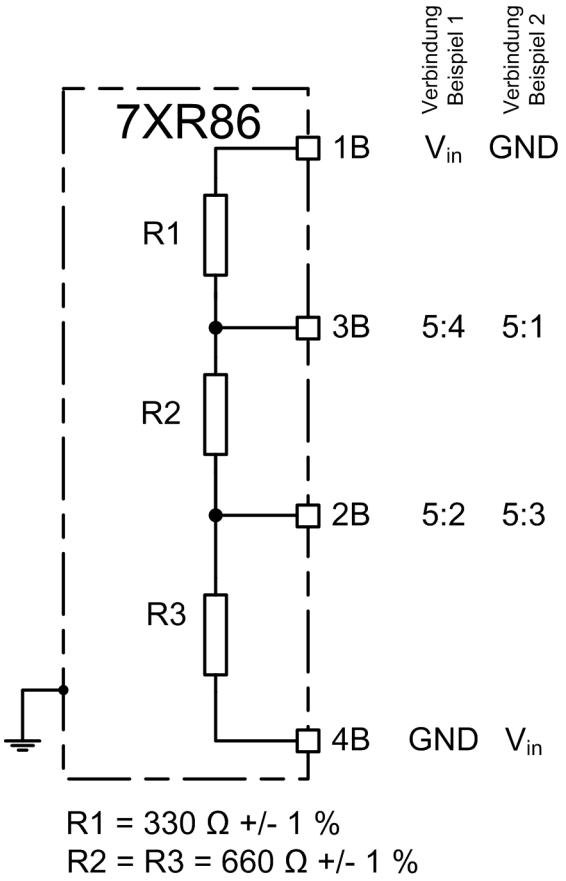
3.1	Prinzipschaltbild	38
3.2	Anschlusshinweise	39
3.3	Aufbau-Eigenschaften	40
3.4	Technische Daten	41
3.5	Elektrische Prüfungen	42
3.6	Mechanische Prüfungen	43
3.7	Umweltbedingungen	44
3.8	Schutzart nach IEC 60529	45

Bestelldaten

Verwenden Sie zum Bestellen des Gerätes die folgende Tabelle:

Bestell-Nr. / MLFB													
Pos.	1	2	3	4	5	6	7	-	8	9	10	11	12
	7	**X**	**R**	**8**	**6**	**0**	**0**	**-**	**0**		**A**	**0**	**0**
Gehäuse													
Gehäuse für Schalttafel-**Aufbau** mit Schraubanschlüssen →										**B**			

3.1 Prinzipschaltbild



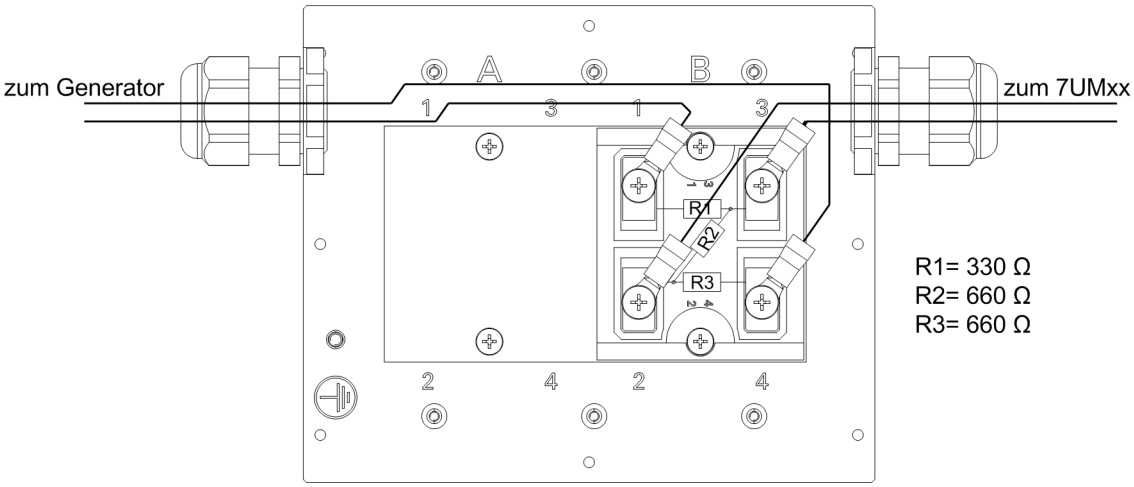
[dw_7xr86 block diagram, 1, de_DE]

Bild 3-1 Prinzipschaltbild des neuen 7XR86

3.2 Anschlusshinweise

Weitere Informationen zu Kabeln und Ringkabelschuhen können Sie den Anschlusshinweisen des 7XR8004 entnehmen (*Anschluss mit Ringkabelschuhen (M5), Seite 27*).

Das folgende Bild zeigt ein Anschlussbeispiel des Spannungsteilers.



[dw_7xr86 connection examples, 1, de_DE]

Bild 3-2 Anschlussbeispiel 7XR86

HINWEIS

Der Anschluss zum Erdungstransformator muss mit einer Sicherung 600 V 0,5 A T (träge) geschützt werden.

HINWEIS

Anschlussbeispiele finden Sie in der Dokumentation für 7UM62/7UM85.

3.3 Aufbau-Eigenschaften

3.3.1 Mechanischer Aufbau

Siehe *2.3.1 Mechanischer Aufbau* von 7XR8004.

3.3.2 Maße

3.3.2.1 Schalttafelaufbau

Siehe *2.3.2.1 Schalttafelaufbau* von 7XR8004.

3.4 Technische Daten

3.4.1 Belastbarkeit des Spannungsteilers

	Anschlüsse 1B – 4B
Max. zulässige Dauerspannung	AC 55 V Dauerausgangsleistung 2 W
Max. zulässige Spannung (60 s)	AC 550 V
Max. Verlustleistung	185 W (max. 60 s, Wiederbereitschaftszeit 600 s)

HINWEIS

Die Minimallast von 200 kΩ (Eingangswiderstand des Schutzrelais) wird benötigt, um die nötige Genauigkeit zu erreichen.

3.4.2 Gewicht

Das Gewicht des Gerätes beträgt 1,9 kg.

3.5 Elektrische Prüfungen

3.5.1 Normen

IEC 60255 (Produktnorm)
Weitere Normen sind in den Einzelprüfungen aufgeführt.

3.5.2 Erfordernisse für die Installation

Überspannungskategorie	III
Verschmutzungsgrad	2
Schutzklasse	1

3.5.3 Isolierungs- und Sicherheitstests

Normen	IEC 60255-27
Spannungsprüfung (Stückprüfung)	AC 3,5 kV, 50 Hz, 1 min
Stoßspannungsprüfung (Typprüfung), alle Kreise	6 kV (Scheitelwert) 1,2 µs/50 µs 0,5 J 3 positive und 3 negative Stöße in Abständen von 1 s
Isolationsfestigkeit	> 100 MΩ @ DC 500 V
Widerstand für Schutzpotenzialausgleich	< 0,1 Ω @ DC 12 V, 30 A nach 1 min

3.5.4 EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen, Prüfung unter Installationsbedingungen)

Siehe *1.6.4 EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen, Prüfung unter Installationsbedingungen)* für 7XR81.

3.6 Mechanische Prüfungen

Siehe *1.7 Mechanische Prüfungen* für 7XR81.

3.7 Umweltbedingungen

3.7.1 Temperaturen

Typprüfung, im Betrieb (nach IEC 60068-2-1 und IEC 60068-2-2, Prüfung Ad für 16 h und Prüfung Bd	-25 °C bis +85 °C
Empfohlen für Dauerbetrieb (nach IEC 60255-1)	-10 °C bis +55 °C
Temperaturen bei dauernder Lagerung	-25 °C bis +55 °C
Typtest, Transport und Lagerung für 96 h	-40 °C bis +70 °C

3.7.2 Feuchtigkeit

Zulässige Feuchtebeanspruchung (nach IEC 60068-2-30)	≤ 75 % relative Feuchte im Jahresmittel Bis zu 93 % relative Luftfeuchte
	Betaute Geräte sind nicht betriebsfähig! Ordnen Sie die Geräte so an, dass diese keiner direkten Sonneneinstrahlung und keinem starken Temperaturwechsel ausgesetzt sind. Damit vermeiden Sie die Betauung im Gerät.
Feuchte Wärme konstant, 56 Tage	40 °C, 93 % relative Feuchte
Feuchte Wärme, zyklisch	12 h + 12 h Zyklen 25 °C / 55 °C / 95 % relative Feuchte

3.7.3 Weitere Umgebungsdaten

Maximale Höhe über dem Meeresspiegel	2000 m
Zulässiger Mindestluftdruck	783,8 hPa

3.8 Schutzart nach IEC 60529

Für das Gerät	IP30
Für den Personenschutz	IP3x

4 Spannungsteiler für Erregungsspannung 7XR87

Das Ankopplungsgerät 7XR87 wird für die Ankopplung der Erregerspannung eines Generators an die Gleichstrommesseingänge der Maschinenschutzgeräte 7UM62/7UM85 verwendet.

Mit dem 7XR87 können unterschiedliche Spannungsteilerverhältnisse umgesetzt werden. Dies ermöglicht die optimale Anpassung des Schutzgerätes an unterschiedliche Erregerspannungen. Zusätzlich enthält das Ankopplungsgerät Komponenten zur Reduzierung von Oberschwingungen und Transienten aus dem Erregerkreis.

Dieses Gerät ersetzt das frühere 3PP1326-0BZ-K2Y (Teilerverhältnis 10:1, 20:1).

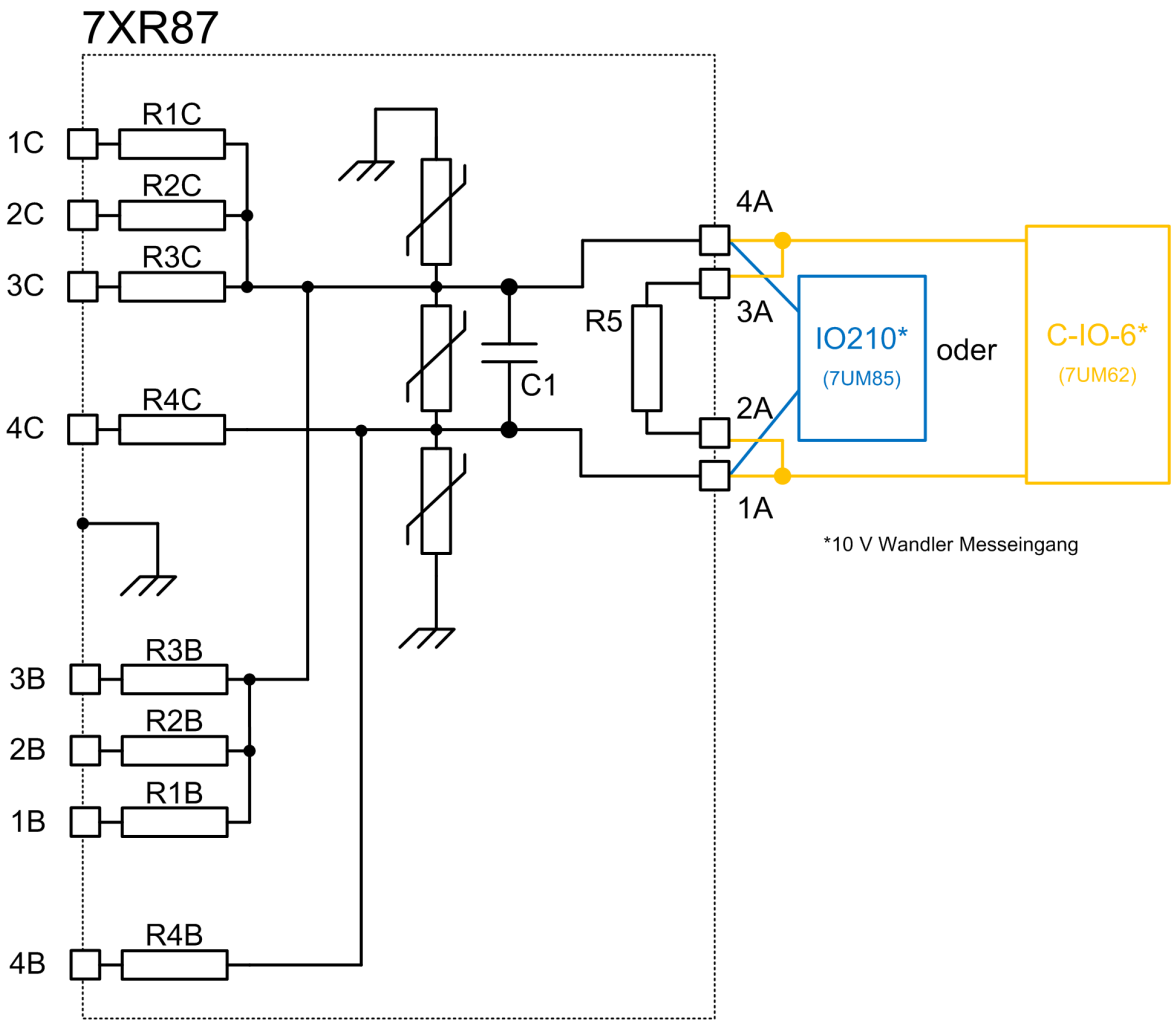
4.1	Prinzipschaltbild	48
4.2	Anschlusshinweise	49
4.3	Aufbau-Eigenschaften	52
4.4	Technische Daten	55
4.5	Elektrische Prüfungen	56
4.6	Mechanische Prüfungen	57
4.7	Umweltbedingungen	58
4.8	Schutzart nach IEC 60529	59

Bestelldaten

Verwenden Sie zum Bestellen des Gerätes die folgende Tabelle:

Bestell-Nr. / MLFB													
Pos.	1	2	3	4	5	6	7	-	8	9	10	11	12
	7	**X**	**R**	**8**	**7**	**0**	**0**	**-**	**0**		**A**	**0**	**0**
Gehäuse													
Gehäuse für Schalttafel-**Aufbau** mit Schraubanschlüssen →										**B**			
Gehäuse für Schalttafel-**Einbau** mit Schraubanschlüssen →										**C**			

4.1 Prinzipschaltbild



[dw_7xr87 block diagram, 1, de_DE]

Bild 4-1 Prinzipschaltbild 7XR87

4.2 Anschlusshinweise

4.2.1 Übersicht

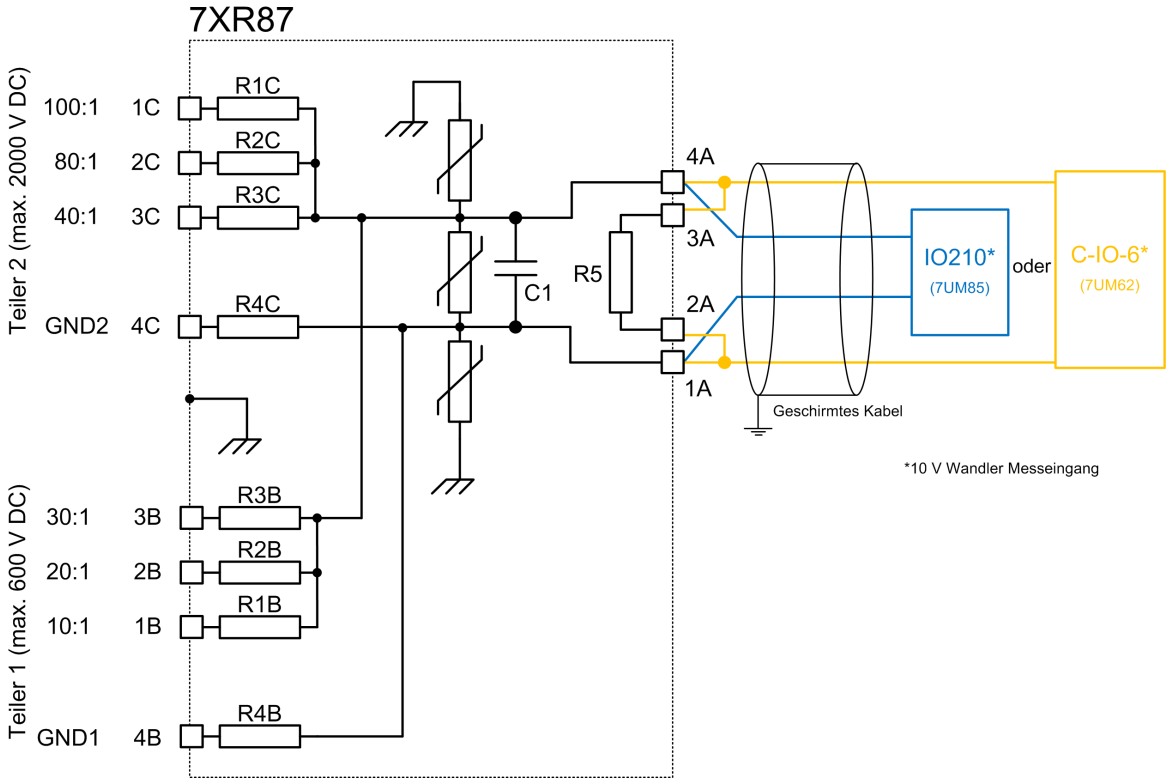
Das Gerät 7XR87 ersetzt den Spannungsteiler 3PP1326. Durch die geänderte elektrische Konstruktion im Vergleich zum 3PP1326 sind zusätzliche Teilerverhältnisse für höhere Erregerspannungen möglich.

Das Gerät verfügt über 6 verschiedene Spannungsteiler, die in 2 Gruppen mit je 3 Teilern aufgeteilt sind:

- **Teiler 1**: 10:1, 20:1 und 30:1 für eine maximale Eingangsspannung von DC 1000 V
- **Teiler 2**: 40:1, 80:1 und 100:1 für eine maximale Eingangsspannung von DC 2000 V

Ein Kondensator (C1) stellt gemeinsam mit den Eingangswiderständen einen Tiefpassfilter zur Dämpfung der Welligkeit der Erregerspannung bereit.

Der Widerstand R5 liefert die notwendige Impedanzanpassung für die Verwendung der Baugruppe C-I/O-6 des SIPROTEC 4-Schutzgerätes 7UM6x. Bei Einsatz der Baugruppe IO210 des SIPROTEC 5-Gerätes 7UM85 wird der Widerstand R5 nicht angeschlossen (siehe folgendes Anschlussbeispiel).



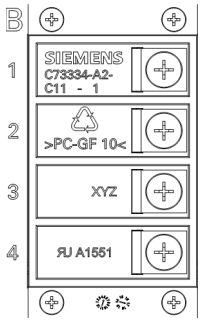
[dw_7xr87 connection examples, 1, de_DE]

Bild 4-2 Anschlussbeispiel 7XR87

Die Erregerspannung muss zwischen GND1 und GND2 und dem erforderlichen Teilerverhältnis eingekoppelt werden. Es darf nur ein 1 Spannungsteiler auf einmal eingesetzt werden. Ebenso darf nur 1 Schutzgerät am Ausgang angeschlossen werden.

4.2.2 Anschlussdaten für Klemme C

Eine nähere Beschreibung der Klemmenanschlüsse finden Sie unter *Bild 4-2*.



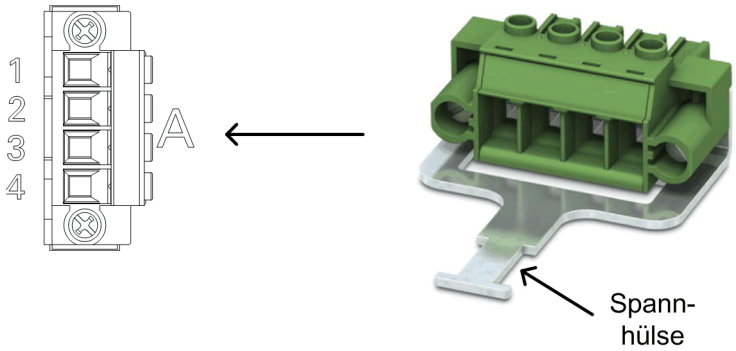
[dw_7xr81 high voltage terminal B, 1, de_DE]

Anschluss mit Ringkabelschuhen (M6)

- Leiterquerschnitt: 1,0 mm² bis 2,6 mm² bzw. AWG 16 bis AWG 14
- Abisolierlänge: L = 9 mm oder L = 10 mm
- Zulässiges Anzugsdrehmoment an der Klemmenschraube: 4 Nm bis 5 Nm
- Nur Kupferdrähte verwenden.

Verwenden Sie eine auf die Nennspannung (max. 2000 V) abgestimmte Kabelisolierung.

4.2.3 Anschlussdaten für Klemmen A und B



[dw_7xr87 connection terminal a and b cable sleeve, 1, de_DE]

Bild 4-3 Klemme A und B mit Kabelhülse

- Der empfohlene Mindestleiterquerschnitt zum Crimpen beträgt 1,5 mm² (AWG 16) mit und ohne Aderendhülse.
- Der empfohlene maximale Leiterquerschnitt zum Crimpen beträgt 4 mm² (AWG 12) mit und ohne Aderendhülse.
- 2 Leiter mit identischem Querschnitt, mehrdrähtig, Zwillingsaderendhülsen mit Kunststoffhülse, max. 2,5 mm² (AWG 14)
- 2 Leiter mit identischem Querschnitt, mehrdrähtig, Aderendhülsen ohne Kunststoffhülse, max. 1,5 mm² (AWG 16)

[dw_7xr87 connection terminal a and b stripping, 1, de_DE]

Bild 4-4 Abisolier- und Hülsenlänge

- Die Abisolierlänge für den Einsatz ohne Aderendhülse beträgt 10 mm bis 12 mm.
- Die Hülsenlänge (Klemmabschnitt) der Aderendhülse beträgt mindestens 10 mm (z.B. DIN 46228-E1,5-10).

HINWEIS

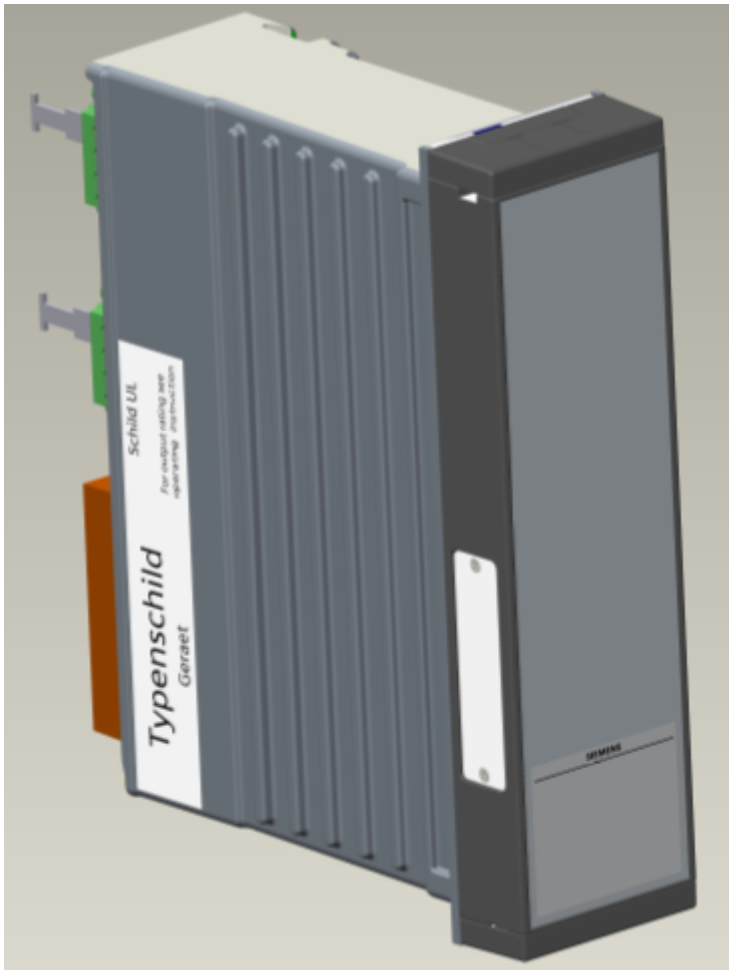
Der Anschluss zum Läuferkreis muss mit einer Sicherung mit entsprechender Nennspannung (z.B. DC 2000 V) 0,1 A T (träge) geschützt werden.

HINWEIS

Anschlussbeispiele finden Sie in der Dokumentation für 7UM62/7UM85.

4.3 Aufbau-Eigenschaften

4.3.1 Mechanischer Aufbau

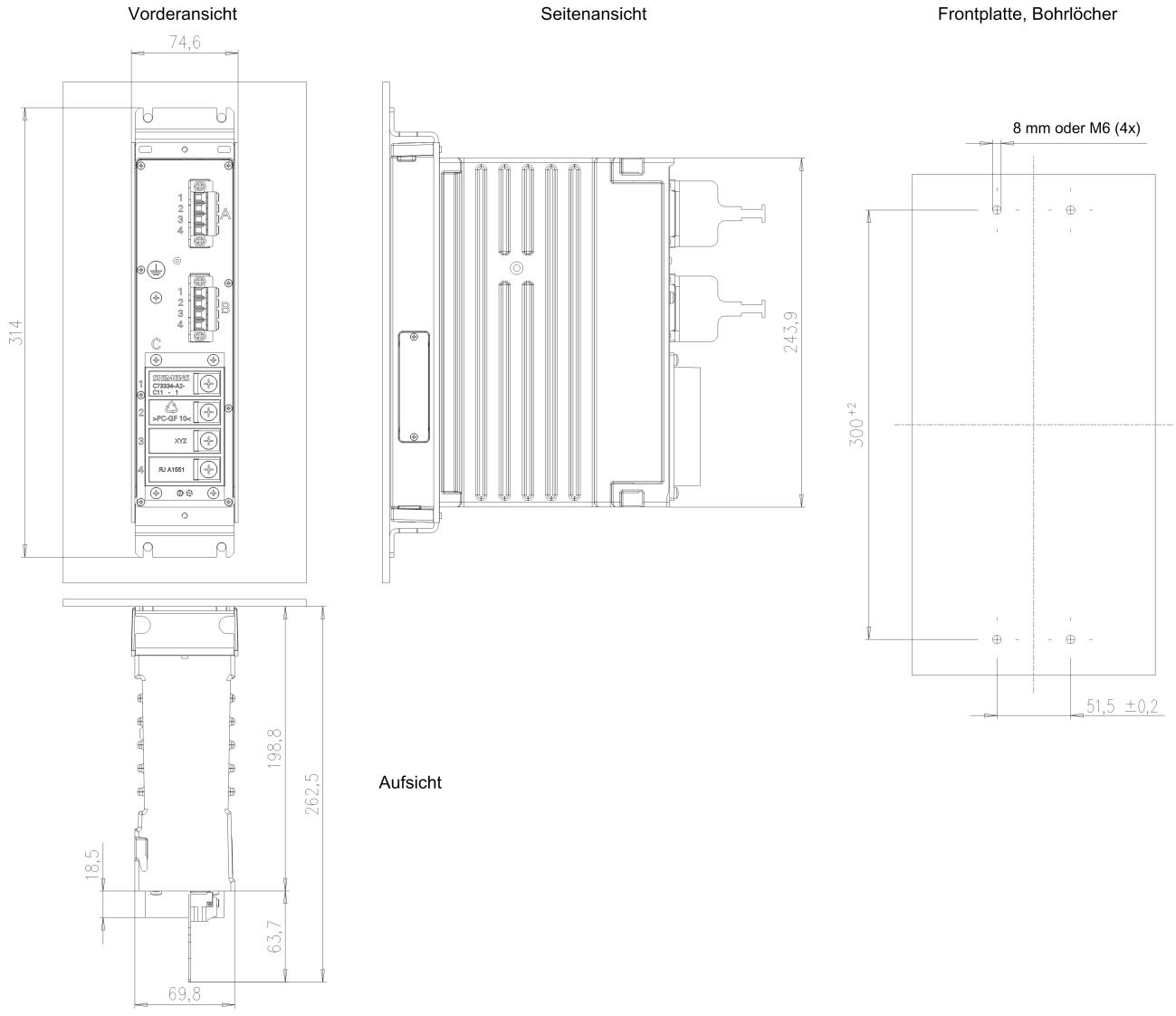


[3d_mechstruct_7xr87, 1, --_--]

Bild 4-5 Mechanischer Aufbau des 7XR87

4.3.2 Maße

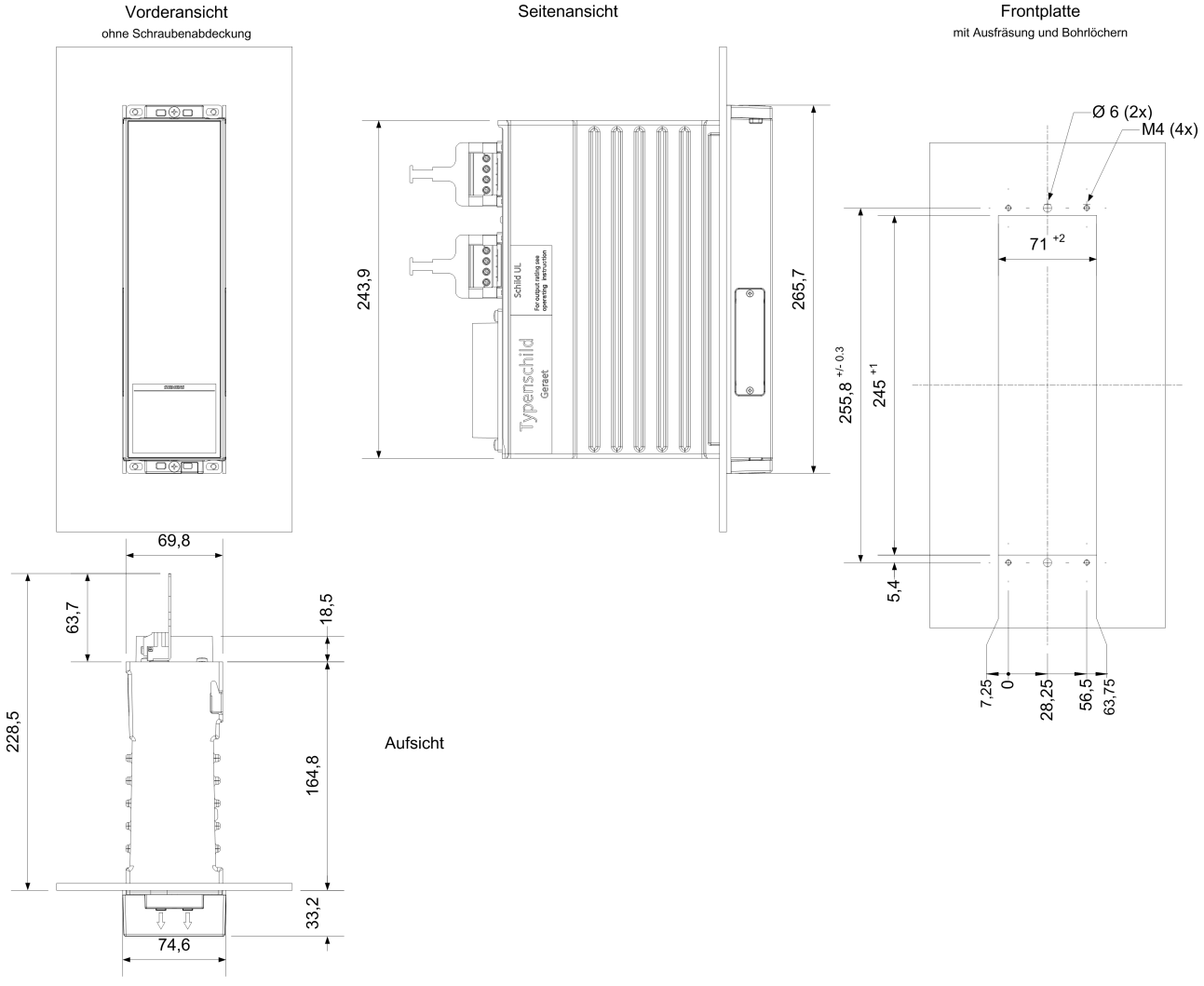
4.3.2.1 Schalttafelaufbau



[dw_7xr87 dimensions panel, 1, de_DE]

Bild 4-6 7XR87 Maße Aufbaumontage

4.3.2.2 Schalttafeleinbau



[dw_7xr87 dimensions flush, 1, de_DE]

Bild 4-7 7XR87 Maße Einbaumontage

4.4 Technische Daten

4.4.1 Belastbarkeit des Spannungsteilers

Beschreibung	Wert
Max. zulässige Dauerspannung	DC 2000 V (Klemme C); DC 1500 V (UL) DC 600 V (Klemme B)
Max. Verlustleistung	3,5 W

4.4.2 Gewicht

Das Gewicht des Gerätes beträgt 2,2 kg.

4.5 Elektrische Prüfungen

4.5.1 Normen

IEC 60255 (Produktnorm)
Weitere Normen sind in den Einzelprüfungen aufgeführt.

4.5.2 Erfordernisse für die Installation

Überspannungskategorie	III
Verschmutzungsgrad	2
Schutzklasse	1

4.5.3 Isolierungs- und Sicherheitstests

Normen	IEC 60255-27
Spannungsprüfung (Stückprüfung)	DC 2,8 kV, 1 s (Ausgang)
Spannungsprüfung (Stückprüfung)	DC 4,8 kV, 1 s (Eingang)
Stoßspannungsprüfung (Typprüfung), alle Kreise	8 kV (Scheitelwert) 1,2 µs/50 µs 0,5 J 3 positive und 3 negative Stöße in Abständen von 1 s
Isolationsfestigkeit	> 100 MΩ @ DC 500 V
Widerstand für Schutzpotenzialausgleich	< 0,1 Ω @ DC 12 V, 30 A nach 1 min

HINWEIS

Für die Isolationsprüfung des Generators nach IEC60034-1 oder IEEE421.3 muss das Gerät vom Generator getrennt werden, wenn die angelegte Spannung höher ist als die hier angezeigten Werte.

4.5.4 EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen, Prüfung unter Installationsbedingungen)

Siehe *1.6.4 EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen, Prüfung unter Installationsbedingungen)* für 7XR81.

4.6 Mechanische Prüfungen

Siehe *1.7 Mechanische Prüfungen* für 7XR81.

4.7 Umweltbedingungen

4.7.1 Temperaturen

Typprüfung, im Betrieb (nach IEC 60068-2-1 und IEC 60068-2-2, Prüfung Ad für 16 h und Prüfung Bd	-25 °C bis +85 °C
Empfohlen für Dauerbetrieb (nach IEC 60255-1)	-10 °C bis +55 °C
Temperaturen bei dauernder Lagerung	-25 °C bis +55 °C
Typtest, Transport und Lagerung für 96 h	-40 °C bis +70 °C

4.7.2 Feuchtigkeit

Zulässige Feuchtebeanspruchung (nach IEC 60068-2-30)	≤ 75 % relative Feuchte im Jahresmittel Bis zu 93 % relative Luftfeuchte
	Betaute Geräte sind nicht betriebsfähig! Ordnen Sie die Geräte so an, dass diese keiner direkten Sonneneinstrahlung und keinem starken Temperaturwechsel ausgesetzt sind. Damit vermeiden Sie die Betauung im Gerät.
Feuchte Wärme konstant, 56 Tage	40 °C, 93 % relative Feuchte
Feuchte Wärme, zyklisch	12 h + 12 h Zyklen 25 °C / 55 °C / 95 % relative Feuchte

4.7.3 Weitere Umgebungsdaten

Maximale Höhe über dem Meeresspiegel	2000 m
Zulässiger Mindestluftdruck	783,8 hPa

4.8 Schutzart nach IEC 60529

Für das Gerät	IP20
Für den Personenschutz	IP2x[3]

[3] Für die Erreichung von IP2x am Anschluss B müssen zusätzliche Maßnahmen getroffen werden. Nach der Installation der Kabel muss der Anschluss ordnungsgemäß isoliert werden, um einen direkten Kontakt mit den Schrauben zu vermeiden (z.B. durch Selbstklebeband Terostat 2750 von Henkel); ansonsten gilt das Gerät als IP1x.

A Inbetriebnahme und Instandhaltung

A.1	Gerät auspacken	62
A.2	Inbetriebnahme	63
A.3	Gerät einlagern	64
A.4	Gerät wiederverpacken	65
A.5	Gerät zurückgeben	66
A.6	Umweltschutzhinweise	67

A.1 Gerät auspacken

Vor der Auslieferung sind die Geräte einer Prüfung unterzogen worden. Die Geräte werden im Werk so verpackt, dass die Anforderungen der Norm ISO 2248 erfüllt werden.

Vorgehensweise

- ✧ Überprüfen Sie die Verpackung auf äußere Transportschäden. Beschädigte Verpackungen weisen auf eine mögliche Beschädigung der Geräte hin.
- ✧ Packen Sie die Geräte sorgfältig und ohne Gewaltanwendung aus.
- ✧ Überprüfen Sie durch Sichtkontrolle die Geräte auf deren einwandfreien mechanischen Zustand.
- ✧ Überprüfen Sie anhand des Lieferscheins die Vollständigkeit des beigelegten Zubehörs.
- ✧ Bewahren Sie die Verpackungen für eine mögliche Einlagerung oder Weitertransport auf.

A.2 Inbetriebnahme

Vorgehensweise

- ✧ Inbetriebnahme und Installation müssen gemäß Benutzerhandbuch durchgeführt werden.
- ✧ Für die Installation eines Gerätes müssen dessen Zubehör und die Sekundärgeräte, z.B. Schutzrelais, getrennt und ordnungsgemäß geerdet werden.
- ✧ Für die Isolationsprüfungen für den Generator oder das Erregersystem nach IEC 60034-1/IEEE 421.3 muss das Gerät getrennt werden.

A.3 Gerät einlagern

Vorgehensweise

- ✧ SIPROTEC-Geräte müssen in trockenen und sauberen Räumen gelagert werden. Für die Lagerung des Gerätes oder zugehöriger Ersatzbaugruppen gilt der Temperaturbereich von -25 °C bis +55 °C.
- ✧ Die relative Luftfeuchte darf weder zur Kondenswasser- noch zur Eisbildung führen.
- ✧ Siemens empfiehlt, bei der Lagerung einen eingeschränkten Temperaturbereich zwischen +10 °C und +35 °C einzuhalten, um einer vorzeitigen Alterung der in der Stromversorgung eingesetzten Kondensatoren vorzubeugen.

A.4 Gerät wiederverpacken

Vorgehensweise

- ✧ Verpacken Sie das Gerät nach der Eingangskontrolle in eine geeignete Lagerverpackung.
- ✧ Verpacken Sie das Gerät für einen Transport in eine Transportverpackung.
- ✧ Legen Sie dem Gerät in die Verpackung das mitgelieferte Zubehör bei.
- ✧ Bei Weiterversand kann die Transportverpackung der Geräte wiederverwendet werden. Bei Verwendung einer anderen Verpackung muss das Einhalten der Transportanforderungen entsprechend ISO 2248 sichergestellt werden. Eine Lagerverpackung der Einzelgeräte ist für den Transport nicht ausreichend.

HINWEIS

Platzieren Sie das Gerät vor dem Einschalten der Spannungsversorgung bzw. nach der Lagerung mindestens 2 Stunden in der Betriebsumgebung, um den Temperaturausgleich sicherzustellen und Feuchtigkeitseinflüsse und Kondensationsprobleme zu vermeiden.

A.5 Gerät zurückgeben

HINWEIS

Sollen die verdrahteten Klemmen der defekten Basisbaugruppe im System verbleiben, schließen Sie die defekte Baugruppe an die Klemmen der Austauschbaugruppe oder andere Ersatzklemmen an.

Vorgehensweise

- ✧ Stellen Sie sicher, dass das Gerät entweder mit den Originalklemmen versendet wird oder alternativ, wenn die verdrahteten Klemmen im System verbleiben sollen, mit der dafür vorgesehenen Transportsicherung.
- ✧ Verpacken Sie das defekte Gerät (siehe *A.4 Gerät wiederverpacken*).
- ✧ Senden Sie das **komplette** defekte Gerät an Ihren Siemens Vertriebspartner.

A.6 Umweltschutzhinweise

Entsorgung von Altgeräten und Batterien (gilt nur für Staaten der Europäischen Union und Länder mit einem Recycling-System)

Nach Außerbetriebnahme muss die Entsorgung und Verwertung unserer Produkte und deren Komponenten von einer akkreditierten Entsorgungsfirma durchgeführt werden, oder die Produkte/Komponenten sind zu einer geeigneten Sammelstelle zu bringen. Dabei müssen sämtliche Gesetze, Richtlinien und Umweltauflagen des Landes, in dem die Entsorgung erfolgt, beachtet werden. Die nachhaltige Entsorgung von elektronischem Abfall ist in der Europäischen Union in der entsprechenden Richtlinie „Elektro- und Elektronikgeräte-Abfall" (WEEE) geregelt.

Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf den Produkten, der Verpackung und/oder auf Begleitdokumenten bedeutet, dass Elektro- und Elektronik-Altgeräte und Batterien nicht mit normalem Hausmüll vermischt werden dürfen.

Ein Verstoß gegen die Richtlinie kann, gemäß lokaler Gesetzgebung, Bußgelder nach sich ziehen.

Durch die korrekte Entsorgung dieser Produkte helfen Sie wertvolle Ressourcen zu sparen und mögliche negative Folgen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu verringern.

HINWEIS

Unsere Produkte und Batterien dürfen nicht als Hausmüll entsorgt werden. Beachten Sie bei der Entsorgung von Batterien die lokalen und internationalen Richtlinien.

REACH/RoHS-Deklaration

Unsere aktuellen **REACH/RoHS**-Deklarationen sind auf folgender Webseite erhältlich:

https://www.siemens.com/global/de/home/produkte/energie/ecotransparency/ecotransparency-downloads.html

HINWEIS

Weitere Informationen zu Maßnahmen und Programmen zum Klimaschutz sind auf unserer EcoTransparency-Website zu finden:

https://www.siemens.com/global/de/home/produkte/energie/ecotransparency.html

Stichwortverzeichnis

1,2,3 ...

7XR81
- Anschlussbeispiele 18
- Anschlussdaten Klemme A 13
- Anschlussdaten Klemme B 13
- Anschlusshinweise 13
- Bestelldaten 11
- Elektrische Prüfungen 20
- Mechanische Prüfungen 21
- Mechanischer Aufbau 15
- Prinzipschaltbild 12
- Schalttafelaufbau 16
- Schalttafeleinbau 17
- Technische Daten 19
- Umweltbedingungen 22

7XR81 – Ankopplungsgerät für den Läufererdschluss-schutz 11

7XR86
- Anschlusshinweise 39
- Bestelldaten 37
- Elektrische Prüfungen 42
- Mechanische Prüfungen 43
- Mechanischer Aufbau 40
- Prinzipschaltbild 38
- Schalttafelaufbau 40
- Technische Daten 41
- Umweltbedingungen 44

7XR87
- Anschlussdaten Klemme C 49
- Anschlussdaten Klemmen A und B 50
- Anschlusshinweise 49
- Bestelldaten 47
- Elektrische Prüfungen 56
- Mechanische Prüfungen 57
- Mechanischer Aufbau 52
- Prinzipschaltbild 48
- Schalttafelaufbau 53
- Schalttafeleinbau 54
- Technische Daten 55
- Umweltbedingungen 58

7XR8004
- Anschlussbeispiele 29
- Anschlussdaten für die Leistungswiderstände (3,3 k, 2 x 40 k) 27
- Anschlusshinweise 27
- Bestelldaten 25
- Elektrische Prüfungen 33
- Mechanische Prüfungen 34
- Mechanischer Aufbau 28
- Prinzipschaltbild 26
- Schalttafelaufbau 29
- Technische Daten 32
- Umweltbedingungen 35

7XR8004 – Vorwiderstands-Ankopplungsgerät für 7XT71 25

A

Anschlussbeispiele
- 7XR81 18
- 7XR8004 29

Anschlusshinweise
- 7XR81 13
- 7XR86 39
- 7XR87 49
- 7XR8004 27

Auspacken 62

B

Bestelldaten
- 7XR81 11
- 7XR86 37
- 7XR87 47
- 7XR8004 25

E

Elektrische Prüfungen
- 7XR81 20
- 7XR86 42
- 7XR87 56
- 7XR8004 33

I

Inbetriebnahme 63

M

Maße
7XR81 16
7XR86 40
7XR87 53, 54
7XR8004 29
Mechanische Prüfungen
7XR81 21
7XR86 43
7XR87 57
7XR8004 34
Mechanischer Aufbau
7XR81 15
7XR86 40
7XR87 52
7XR8004 28

P

Prinzipschaltbild
7XR81 12
7XR86 38
7XR87 48
7XR8004 26

R

Rückgabe 66

S

Schalttafelaufbau
7XR81 16
7XR86 40
7XR87 53
7XR8004 29
Schalttafeleinbau
7XR81 17
7XR87 54
Spannungsteiler 7XR86 (5:1, 5:2) 37
Spannungsteiler 7XR87 (10:1, 20:1) 47
Speicherung 64

T

Technische Daten
7XR81 19
7XR86 41
7XR87 55
7XR8004 32

U

Umweltbedingungen
7XR81 22
7XR86 44
7XR87 58
7XR8004 35

W

Wiederverpacken 65