



SIPROTEC 7SC80 Verteilnetzcontroller

V4.0

Technische Daten

Auszug aus Handbuch E50417-G1100-C486-A1, Kapitel 4

Energy Automation

SIEMENS

SIEMENS
siemens-russia.com

**Hinweis**

Bitte beachten Sie die Hinweise und Warnungen zu Ihrer Sicherheit im Vorwort.

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 diesem Handbuch werden regelmäßig überprüft und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen bleiben, auch ohne Ankündigung, vorbehalten.

Dokumentversion Release 4.00.02

Ausgabedatum 12.2011

Copyright

Copyright © Siemens AG 2011. All rights reserved.

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

Eingetragene Marken

SIPROTEC, SINAUT, SICAM und DIGSI sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in diesem Handbuch können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Vorwort

Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch beschreibt die Funktionen, Bedienung, Montage und Inbetriebsetzung der Geräte 7SC80. Insbesondere finden Sie:

- Angaben zur Projektierung des Geräteumfangs und eine Beschreibung der Gerätefunktionen und Einstellmöglichkeiten → Kapitel 2;
- Hinweise zur Montage und Inbetriebsetzung → Kapitel 3;
- die Zusammenstellung der Technischen Daten → Kapitel 4;
- sowie eine Zusammenfassung der wichtigsten Daten für den erfahreneren Anwender → Anhang A.

Allgemeine Angaben zur Bedienung und Projektierung von SIPROTEC 4-Geräten entnehmen Sie bitte der SIPROTEC 4-Systembeschreibung /1/.

Zielgruppe

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

Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Dieses Handbuch ist gültig für: SIPROTEC 4 Verteilnetzcontroller 7SC80; Firmware-Version V4.0.

Weitere Normen IEEE Std C37.90 (siehe Kapitel 4 "Technische Daten")
Die UL Zulassung nach Standard UL 508 ist beantragt.



IND. CONT. EQ.
69CA

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zum System SIPROTEC 4 wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Vertriebspartner.

Unser Customer Support Center unterstützt Sie rund um die Uhr.

Telefon: +49 (180) 524-7000

Fax: +49 (180) 524-2471

e-mail: support.energy@siemens.com

Kurse

Das individuelle Kursangebot erfragen Sie bei unserem Training Center:

Siemens AG

Siemens Power Academy

Humboldtstr. 59

90459 Nürnberg

Telefon: +49 (911) 433-7415

Fax: +49 (911) 433-7929

Internet: www.siemens.com/energy/power-academy

e-mail: power-academy.energy@siemens.com

Hinweise zu Ihrer Sicherheit

Dieses Handbuch stellt kein vollständiges Verzeichnis aller für einen Betrieb des Betriebsmittels (Baugruppe, Gerät) erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen dar, weil besondere Betriebsbedingungen weitere Maßnahmen erforderlich machen können. Es enthält jedoch Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährungsgrad wie folgt dargestellt.



GEFAHR

Gefahr bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten werden, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



WARNUNG

bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



VORSICHT

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden. Dies gilt insbesondere auch für Schäden am oder im Gerät selber und daraus resultierende Folgeschäden.



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.



WARNUNG

Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines in diesem Handbuch beschriebenen Betriebsmittels (Baugruppe, Gerät) dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuches sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, freizuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

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

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie Bedienung und Instandhaltung voraus.

Beim Betrieb elektrischer Betriebsmittel stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Betriebsmittel unter gefährlicher Spannung. Es können deshalb schwere Körperverletzung oder Sachschäden auftreten, wenn nicht fachgerecht gehandelt wird:

Vor Anschluss irgendwelcher Verbindungen ist das Betriebsmittel am Schutzleiteranschluss zu erden.

Gefährliche Spannungen können in allen mit der Spannungsversorgung verbundenen Schaltungsteilen anstehen.

Auch nach Abtrennen der Versorgungsspannung können gefährliche Spannungen im Betriebsmittel vorhanden sein (Kondensatorspeicher).

Betriebsmittel mit Stromwandlerkreisen dürfen nicht offen betrieben werden.

Die im Handbuch bzw. in der Betriebsanleitung genannten Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden; dies ist auch bei Prüfung und Inbetriebnahme zu beachten.

In diesem Kapitel finden Sie die Technischen Daten des Gerätes SIPROTEC 7SC80 und seiner Einzelfunktionen einschließlich der Grenzwerte, die auf keinen Fall überschritten werden dürfen. Nach den elektrischen und funktionellen Daten für den maximalen Funktionsumfang folgen die mechanischen Daten mit Maßbildern.

4.1	Allgemeine Gerätedaten	240
4.2	Unabhängiger Überstromzeitschutz	248
4.3	Gerichteter Überstromzeitschutz	250
4.4	Einschaltstabilisierung	252
4.5	Spannungsschutz	253
4.6	Spannungsschutz für U _x	255
4.7	Schieflastschutz (Unabhängige Kennlinie)	256
4.8	Schieflastschutz (Abhängige Kennlinien)	257
4.9	Frequenzschutz	263
4.10	Fehlerorter	264
4.11	Schaltversagerschutz	265
4.12	Flexible Schutzfunktionen	266
4.13	Anwenderdefinierbare Funktionen (CFC)	269
4.14	Zusatzfunktionen	275
4.15	Schaltgeräte-Steuerung	279
4.16	Abmessungen	280

4.1 Allgemeine Gerätedaten

4.1.1 Analoge Eingänge

Stromeingänge

Nennfrequenz	f_N	50 Hz oder 60 Hz	(einstellbar)
Arbeitsbereich Frequenz (unabhängig von der Nennfrequenz)		25 Hz bis 70 Hz	
Nennstrom	I_N	1 A oder 5 A	
Verbrauch je Phase und Erdfad - bei $I_N = 1$ A - bei $I_N = 5$ A		$\leq 0,1$ VA $\leq 0,5$ VA	
Belastbarkeit Strompfad - thermisch (effektiv) - dynamisch (Scheitelwert)		500 A für 1 s 150 A für 10 s 20 A dauernd 1250 A (Halbschwingung)	

Spannungseingänge

Messbereich		0 V bis 250 V
Verbrauch	bei 100 V	ca. 0,005 VA
Überlastbarkeit im Spannungspfad - thermisch (effektiv)		230 V dauernd

4.1.2 Hilfsspannung

Gleichspannung

Spannungsversorgung über integrierten Umrichter		
Nennhilfsgleichspannung U_H	DC 24 V bis 48 V	DC 60 V bis 250 V
zulässige Spannungsbereiche	DC 19 V bis 60 V	DC 48 V bis 300 V
Überspannungskategorie, IEC 60255-27	III	
überlagerte Wechselspannung, Spitze-Spitze, IEC 60255-11	15 % der Hilfsspannung	
Leistungsaufnahme	nicht angeregt	angeregt
7SC80	ca. 5 W	ca. 12 W
Überbrückungszeit bei Ausfall/Kurzschluss, IEC 60255-11 (bei nicht angeschlossener Schrankbatterie)	≥ 50 ms	

Wechselspannung

Spannungsversorgung über integrierten Umrichter		
Nennhilfswchselspannung U_H	AC 115 V	AC 230 V
zulässige Spannungsbereiche	AC 92 V bis 132 V	AC 184 V bis 265 V
Überspannungskategorie, IEC 60255-27	III	
Leistungsaufnahme (bei AC 115 V/230 V)	< 15 VA	
Überbrückungszeit bei Ausfall/Kurzschluss	≥ 100 ms	

4.1.3 Binäre Ein- und Ausgänge

Binäreingänge

Variante	Anzahl
7SC80	12 (rangierbar)
Nenngleichspannungsbereich	DC 0 V bis 300 V, AC 0 V bis 200 V
Stromaufnahme, angeregt (unabhängig von der Betätigungsspannung)	ca. 0,4 mA
Ansprechzeit	ca. 3 ms
Reaktionszeit Binärausgang nach Triggersignal von Binäreingang	ca. 9 ms
Rückfallzeit	ca. 4 ms
Reaktionszeit Binärausgang nach Triggersignal von Binäreingang	ca. 5 ms
garantierte Schaltschwellen	U high > DC 17 V U low < DC 12 V
Maximal zulässige Spannung	DC 300 V
Eingangsimpulsunterdrückung	220 V eingekoppelt über 220nF bei einer Erholzeit zwischen zwei Schaltvorgängen ≥ 60 ms

Ausgangsrelais

Melde-/Kommandorelais, Alarmrelais		
Anzahl und Daten	abhängig von Bestellvariante (rangierbar)	
7SC80	8 BA	
Schaltleistung EIN	1000 W/1000 VA	
Schaltleistung AUS	40 W oder 30 VA bei L/R ≤ 40 ms	
Schaltspannung AC und DC	250 V	
zul. Strom pro Kontakt (dauernd)	8 A	
zul. Strom pro Kontakt (Einschalten und Halten)	30 A für 0,5 s (Schließer)	
Störschutzkondensator an den Relaisausgängen 2,2 nF, 250 V, Keramik	Frequenz	Impedanz
	50 Hz	1,4 · 10 ⁶ Ω ± 20 %
	60 Hz	1,2 · 10 ⁶ Ω ± 20 %

4.1.4 Kommunikationsschnittstellen

Bedienschnittstelle

Anschluss	frontseitig, nicht abgeriegelt, USB Typ B Buchse zum Anschluss eines Personalcomputers Bedienung ab DIGSI V4.82 über USB 2.0 full speed
Bedienung	mit DIGSI
Übertragungsgeschwindigkeit	bis maximal 12 MBit/s
überbrückbare Entfernung	5 m

Port F

Ethernet elektrisch (EN 100) für IEC61850 und DIGSI	Anschluss	Gehäusesseite, 2 x RJ45 Steckbuchse 100BaseT gem. IEEE802.3
	Prüfspannung (bzgl. der Buchse)	500 V; 50 Hz
	Übertragungsgeschwindigkeit	100 MBit/s
	überbrückbare Entfernung	20 m
Ethernet optisch (EN 100 SM) für IEC61850 und DIGSI	Anschluss	Gehäusesseite, Duplex-LC, 100BaseF gem. IEEE802.3
	Übertragungsgeschwindigkeit	100 MBit/s
	optische Wellenlänge	1300 nm
	überbrückbare Entfernung	max. 24 km

GPS-Anschluss

Anschluss	SMB-Buchse (Sub-Miniature-B) Geräteseite
	Aktive GPS-Antenne 5 V, max. 50 mA

4.1.5 Elektrische Prüfungen

Vorschriften

Normen: siehe auch Einzelprüfungen	
Schutzgeräte	Feldgeräte
IEC 60255 EN 60255/EN 50263 DIN 57435/DIN EN 50263 IEC TS 61000-6-5 IEC/EN 61000-4 IEC 60694 IEC 61850-3 ANSI/IEEE Std C37.90 IEC 61010-1 VDE 0435	IEC 60870 EN 60870 DIN EN 60870 IEC TS 61000-6-5 IEC/EN 61000-4 IEC 60694 IEC 61850-3

Isolationsprüfung

Normen:	IEC 60255-27 und IEC 60870-2-1
Spannungsprüfung (Stückprüfung) alle Kreise außer Hilfsspannung, Binäreingänge und Kommunikationsschnittstellen	2,5 kV, 50 Hz
Spannungsprüfung (Stückprüfung) Hilfsspannung und Binäreingänge	DC 3,5 kV
Spannungsprüfung (Stückprüfung) nur abgeriegelte Kommunikationsschnittstellen (A und B)	500 V, 50 Hz
Stoßspannungsprüfung (Typprüfung), alle Prozesskreise (außer Kommunikationsschnittstellen) gegen die interne Elektronik	6 kV (Scheitelwert); 1,2 µs/50 µs; 0,5 J; 3 positive und 3 negative Stöße in Abständen von 1 s
Stoßspannungsprüfung (Typprüfung) alle Prozesskreise (außer Kommunikationsschnittstellen) gegeneinander und gegen den Schutzleiteranschluss Klasse III	5 kV (Scheitelwert); 1,2 µs/50 µs; 0,5 J; 3 positive und 3 negative Stöße in Abständen von 1 s

EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen)

Normen:	IEC 60255-6 und -22, (Produktnormen) IEC/EN 61000-6-2 VDE 0435 Weitere Normen siehe Einzelprüfungen
1 MHz Prüfung, Klasse III IEC 60255-22-1, IEC 61000-4-18, IEEE C37.90.1	2,5 kV (Scheitel); 1 MHz; $\tau = 15 \mu\text{s}$; 400 Stöße je s; Prüfdauer 2 s; $R_i = 200 \Omega$
Entladung statischer Elektrizität, Klasse IV IEC 60255-22-2, IEC 61000-4-2	8 kV Kontaktentladung; 15 kV Luftentladung; beide Polaritäten; 150 pF; $R_i = 330 \Omega$
Bestrahlung mit HF-Feld amplitudenmoduliert, Klasse III IEC 60255-22-3, IEC 61000-4-3	10 V/m; 80 MHz bis 2,7 GHz 80 % AM; 1 kHz
Schnelle transient Störgrößen/Burst , Klasse IV IEC 60255-22-4, IEC 61000-4-4, IEEE C37.90.1	4 kV; 5 ns/50 ns; 5 kHz; Burstlänge = 15 ms; Wiederholrate 300 ms; beide Polaritäten; $R_i = 50 \Omega$; Prüfdauer 1 min
Energiereiche Stoßspannungen/Surge Installationsklasse III IEC 60255-22-5, IEC 61000-4-5 ¹⁾	Impuls: 1,2 μs /50 μs
	Hilfsspannung common mode: 4 kV; 12 Ω ; 9 μF diff. mode: 1 kV; 2 Ω ; 18 μF
	Messeingänge, Binäreingaben und Relaisausgaben common mode: 4 kV; 42 Ω ; 0,5 μF diff. mode: 1 kV; 42 Ω ; 0,5 μF
¹⁾ Bei den Gerätevarianten 24 V/48 V ist ein Schutz für mögliche Überspannungsableitung (z.B. Blitz) durch externe Massnahmen vorzusehen.	
Leitungsgeführte HF, amplitudenmoduliert, Klasse III IEC 60255-22-6, IEC 61000-4-6	10 V; 150 kHz bis 80 MHz; 80 % AM; 1 kHz
Magnetfeld mit energietechnischer Frequenz IEC 61000-4-8, Klasse IV;	30 A/m dauernd; 300 A/m für 3 s;
Radiated Electromagnetic Interference IEEE Std C37.90.2	20 V/m; 80 MHz bis 1 GHz; 80 % AM; 1 kHz Bei Bestrahlung im Bereich von 500 MHz kann es zu einer erhöhten Messwertabweichung kommen. Die maximale gemessene Abweichung beträgt 6%
Gedämpfte Schwingungen IEC 61000-4-18	2,5 kV (Scheitel); 100 kHz; 40 Stöße je s; Prüfdauer 2 s; $R_i = 200 \Omega$

EMV-Prüfungen zur Störaussendung (Typprüfung)

Norm:	IEC/EN 61000-6-4
Funkstörspannung auf Leitungen, nur Hilfsspannung IEC-CISPR 11	150 kHz bis 30 MHz Grenzwertklasse A
Funkstörfeldstärke IEC-CISPR 11	30 MHz bis 1000 MHz Grenzwertklasse A
Oberschwingungsströme auf der Netzzuleitung bei AC 230 V IEC 61000-3-2	Gerät ist der Klasse D zuzuordnen (gilt nur für Geräte mit > 50 VA Leistungsaufnahme)
Spannungsschwankungen und Flicker auf der Netzzuleitung bei AC 230 V IEC 61000-3-3	Grenzwerte werden eingehalten

4.1.6 Mechanische Prüfungen

Schwing- und Schockbeanspruchung bei stationärem Einsatz

Normen:	IEC 60255-21 IEC 60068 IEC 60721	IEC 60870
Schwingung IEC 60255-21-1, Klasse 1; IEC 60068-2-6	sinusförmig 10 Hz bis 60 Hz: $\pm 0,075$ mm Amplitude; 60 Hz bis 150 Hz: 1g Beschleunigung Frequenzdurchlauf 1 Oktave/min, 20 Zyklen in 3 Achsen senkrecht zueinander	
Schock IEC 60255-21-2, Klasse 1; IEC 60068-2-27	halbsinusförmig Beschleunigung 15 g, Dauer 11 ms, je 3 Schocks in beiden Richtungen der 3 Achsen	
Schwingung bei Erdbeben IEC 60255-21-3, Klasse 2; IEC 60068-3-3	sinusförmig 1 Hz bis 8 Hz: $\pm 8,0$ mm Amplitude (horizontale Achse) 1 Hz bis 8 Hz: $\pm 4,0$ mm Amplitude (vertikale Achse) 8 Hz bis 35 Hz: 2 g Beschleunigung (horizontale Achse) 8 Hz bis 35 Hz: 1 g Beschleunigung (vertikale Achse) Frequenzdurchlauf 1 Oktave/min, 1 Zyklus in 3 Achsen senkrecht zueinander	

Schwing- und Schockbeanspruchung beim Transport

Normen:	IEC 60255-21 IEC 60068 IEC 60721	IEC 60870
Schwingung IEC 60255-21-1, Klasse 1; IEC 60068-2-6	sinusförmig 5 Hz bis 8 Hz: $\pm 3,5$ mm Amplitude; 8 Hz bis 150 Hz: 1 g Beschleunigung Frequenzdurchlauf 1 Oktave/min 20 Zyklen in 3 Achsen senkrecht zueinander	
Schock IEC 60255-21-2, Klasse 1; IEC 60068-2-27	halbsinusförmig Beschleunigung 15 g, Dauer 11 ms, je 3 Schocks in beiden Richtungen der 3 Achsen	
Dauerschock IEC 60255-21-2, Klasse 1; IEC 60068-2-29	halbsinusförmig Beschleunigung 10 g, Dauer 16 ms, je 1000 Schocks in beiden Richtungen der 3 Achsen	

4.1.7 Klimabeanspruchungen

Temperaturen

Normen:	IEC 60255-6 und IEC 60870
Typprüfung (nach IEC 60068-2-1 und -2, Test Bd für 16 h)	–50 °C bis +85 °C
vorübergehend zulässig bei Betrieb (geprüft für 96 h)	–40 °C bis +70 °C ¹⁾
empfohlen für Dauerbetrieb (nach IEC 60255-6)	–40 °C bis +55 °C ¹⁾
Grenztemperaturen bei Lagerung	–25 °C bis +55 °C
Grenztemperaturen bei Transport	–20 °C bis +70 °C
Lagerung und Transport mit werksmäßiger Verpackung	
¹⁾ Die standardmäßig eingebaute Lithium Batterie CR2032 ist für –30 °C bis +70 °C zugelassen.	

Feuchte

zulässige Feuchtebeanspruchung	im Jahresmittel ≤ 75 % relative Feuchte; an 30 Tagen im Jahr bis zu 95 % relative Feuchte; Betauung im Betrieb unzulässig!
Es wird empfohlen, die Geräte so anzuordnen, dass sie keiner direkten Sonneneinstrahlung und keinem starken Temperaturwechsel, bei dem Betauung auftreten kann, ausgesetzt sind. Wenn Betauung erwartet wird, muss der Schaltschrank in dem das 7SC80 eingebaut ist mit einer Schrankheizung ausgestattet sein.	

4.1.8 Einsatzbedingungen

Das Schutzgerät ist für den Einbau in üblichen Relaisräumen und Anlagen ausgelegt, so dass die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) bei sachgemäßem Einbau sichergestellt ist. Zusätzlich ist zu empfehlen: <ul style="list-style-type: none"> • Schütze und Relais, die innerhalb desselben Schrankes oder auf der gleichen Relais-tafel mit den digitalen Schutzeinrichtungen arbeiten, sollen grundsätzlich mit geeigneten Löschgliedern versehen werden. • Bei Schaltanlagen ab 100 kV sollen externe Anschlussleitungen mit einer stromtragfähigen beidseitig gerdeten Abschirmung verwendet werden. In Mittelspannungsanlagen sind üblicherweise keine besonderen Maßnahmen erforderlich. • Es ist unzulässig, einzelne Baugruppen unter Spannung zu ziehen oder zu stecken. Im ausgebauten Zustand sind manche Bauelemente elektrostatisch gefährdet; bei der Handhabung sind die EGB-Vorschriften (für Elektrostatisch Gefährdete Bauelemente) zu beachten. Im eingebauten Zustand besteht keine Gefährdung.

4.1.9 Konstruktive Ausführungen

Abmessungen	siehe Maßbilder, Abschnitt 4.16
-------------	---------------------------------

Gerät	Gehäuse	Masse
7SC80	für Schalttafeleinbau und Schalttafelauflaufbau	4,5 kg

Schutzart gemäß IEC 60529	
für das Betriebsmittel im Auf- oder Einbaugeschäft	IP 40
für den Personenschutz	IP 2x für Stromklemme IP 1x für Spannungsklemme
Verschmutzungsgrad, IEC 60255-27	2

4.1.10 UL-Bedingungen (UL-certification conditions)

Ausgangsrelais	DC 24 V	5 A General Purpose
	DC 48 V	0,8 A General Purpose
	DC 240 V	0,1 A General Purpose
	AC 240 V	5 A General Purpose
	AC 120 V	1/3 hp
	AC 250 V	1/2 hp
	B300, R300	
Spannungseingänge	Input voltage range	300 V
Batterie	<p>Servicing of the circuitry involving the batteries and replacement of the lithium batteries shall be done by a trained technician.</p> <p>Replace Battery with Typ CR2032 Lithium-Battery; 3 V, 230 mAh only. Use of another Battery may present a risk of fire or explosion. See manual for safety instructions.</p> <p>Caution: The battery used in this device may present a fire or chemical burn hazard if mistreated. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C (212 °F) or incinerate.</p> <p>Dispose of used battery promptly. Keep away from children.</p>	
Klimabeanspruchungen	Surrounding air temperature	tsurr: max. 70 °C (158 °F), normal operation
Konstruktive Ausführungen	<p>Field Wires of Control Circuits shall be separated from other circuits with respect to the end use requirements!</p> <p>Type 1 if mounted into a door or front cover of an enclosure.</p>	

4.2 Unabhängiger Überstromzeitschutz

Betriebsarten

dreiphasig	Standard
zweiphasig	Phasen L1 und L3

Messverfahren

alle Stufen	Grundschiwingung, Effektivwert (True RMS)
I>>>, IE>>>	zusätzlich Momentanwerte

Einstellbereiche/Stufung

Stromanregungen I>, I>> (Phasen)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 35,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 175,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Stromanregungen I>>> (Phasen)	für $I_N = 1 \text{ A}$	1,0 A bis 35,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	5,0 A bis 175,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Stromanregungen IE>, IE>> (Erde)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,05 A bis 35,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,25 A bis 175,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Stromanregungen IE>>> (Erde)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,25 A bis 35,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	1,25 A bis 175,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Verzögerungszeiten T		0,00 s bis 60,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Rückfallverzögerungszeiten T RV UMZ-PHASE, T RV UMZ-ERDE		0,00 s bis 60,00 s	Stufung 0,01 s

Zeiten

Ansprechzeiten (ohne Inrush-Stabilisierung, mit Stabilisierung +1 Periode)	
Grundschiwingung, Effektivwert	ca. 30 ms
- bei 2mal Einstellwert	ca. 20 ms
- bei 10mal Einstellwert	
Momentanwert	ca. 16 ms
- bei 2mal Einstellwert	ca. 16 ms
- bei 10mal Einstellwert	
Rückfallzeiten	
Grundschiwingung, Effektivwert	ca. 30 ms
Momentanwert	ca. 40 ms

Rückfallverhältnis

Rückfallverhältnis bei	
- Grundschiwingung, Effektivwert	ca. 0,95 für $I/I_N \geq 0,3$
- Momentanwert	ca. 0,90 für $I/I_N \geq 0,3$

Toleranzen

Stromanregungen	3 % vom Einstellwert, bzw. 15 mA bei $I_N = 1 \text{ A}$ oder 75 mA bei $I_N = 5 \text{ A}$
Verzögerungszeiten T	1 % bzw. 10 ms

Einflussgrößen auf die Ansprech- und Rückfallwerte

Hilfgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{\text{amb}} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50 \text{ Hz}$ oder 60 Hz)	1 %
Frequenzen außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	erhöhte Toleranzen
Oberschwingungen - bis 10 % 3. Harmonische - bis 10 % 5. Harmonische bei Momentanwert von $I >>> I_E >>>$ Stufen	1 % 1 % erhöhte Toleranzen
Transientes Überansprechen für $\tau > 100 \text{ ms}$ (bei Vollverlagerung)	<5 %

4.3 Gerichteter Überstromzeitschutz

Überstromstufen

Es gelten die gleichen Angaben wie für den ungerichteten Überstromzeitschutz der Stufen I>, I>>, IE> und IE>>.
(siehe vorhergehende Abschnitte).

Richtungsbestimmung

Darüber hinaus gelten die folgenden Daten für die Richtungsbestimmung:

für Phasenfehler

Art	mit kurzschlussfremden Spannungen; mit Spannungsspeicher (Speichertiefe 2 Sekunden) bei zu kleinen Messspannungen
Vorwärtsbereich	$U_{ref,dreh} \pm 86^\circ$
Drehung der Referenzspannung $U_{ref,dreh}$	-180° bis +180° Stufung 1°
Rückfalldifferenz	3°
Richtungsempfindlichkeit	für 1- und 2-phasige Fehler unbegrenzt für 3-phasige Fehler dynam. unbegrenzt stationär ca. 7 V verkettet

für Erdfehler

Art	mit Nullsystemgrößen $3U_0$, $3I_0$
Vorwärtsbereich	$U_{ref,dreh} \pm 86^\circ$
Drehung der Referenzspannung $U_{ref,dreh}$	-180° bis +180° Stufung 1°
Rückfalldifferenz	3°
Richtungsempfindlichkeit	$U_E \approx 2,5$ V Verlagerungsspannung, gemessen $3U_0 \approx 5$ V Verlagerungsspg., berechnet

Art	mit Gegensystemgrößen $3U_2$, $3I_2$
Vorwärtsbereich	$U_{ref,dreh} \pm 86^\circ$
Drehung der Referenzspannung $U_{ref,dreh}$	-180° bis +180° Stufung 1°
Rückfalldifferenz	3°
Richtungsempfindlichkeit	$3U_2 \approx 5$ V Gegensystemspannung $3I_2 \approx 45$ mA Gegensystemstrom bei $I_N = 1$ A $3I_2 \approx 225$ mA Gegensystemstrom bei $I_N = 5$ A

Zeiten

Ansprechzeiten (ohne Inrush-Stabilisierung, mit Stabilisierung + 1 Periode)	
I >, I>>, IE>, IE>> - bei 2 mal Einstellwert - bei 10 mal Einstellwert	ca. 45 ms ca. 40 ms
Rückfallzeiten I>, I>>, IE>, IE>>	ca. 40 ms

Toleranzen

Winkelfehler für Phasen- und Erdfehler	±3° elektrisch
----------------------------------------	----------------

Einflussgrößen

Frequenzeinfluss - bei ungespeicherter Spannung	ca. 1° im Bereich 25 Hz bis 50 Hz
----------------------------------------------------	-----------------------------------

4.4 Einschaltstabilisierung

Beeinflussbare Funktionen

Überstromstufen	I>, IE> (gerichtet und ungerichtet)
-----------------	-------------------------------------

Einstellbereich/Stufung

Stabilisierungsfaktor I_{2f}/I	10 % bis 45 %	Stufung 1 %
----------------------------------	---------------	-------------

Funktionsgrenzen

untere Funktionsgrenze Phasen	für $I_N = 1$ A	mind. ein Phasenstrom(50 Hz und 100 Hz) ≥ 50 mA	
	für $I_N = 5$ A	mind. ein Phasenstrom(50 Hz und 100 Hz) ≥ 125 mA	
untere Funktionsgrenze Erde	für $I_N = 1$ A	Erdstrom (50 Hz und 100 Hz) ≥ 50 mA	
	für $I_N = 5$ A	Erdstrom (50 Hz und 100 Hz) ≥ 125 mA	
obere Funktionsgrenze, parametrierbar	für $I_N = 1$ A	0,30 A bis 25,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5$ A	1,50 A bis 125,00 A	Stufung 0,01 A

Crossblock

Crossblock I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}	EIN/AUS
-------------------------------------	---------

4.5 Spannungsschutz

Einstellbereiche/Stufung

<u>Unterspannungen $U<$, $U<<$</u> Phasenspezifisch Phase x $U<$, Phase x $U<<$			
Verwendete Messgröße bei dreiphasigem Anschluss	- Mitsystem der Spannungen - kleinste Leiter-Leiter-Spannung - kleinste Leiter-Erde-Spannung		
Anschluss Leiter-Erde-Spannungen: - Bewertung Leiter-Erde-Spannungen - Bewertung Leiter-Leiter-Spannungen - Bewertung Mitsystem	10 V bis 200 V 10 V bis 385 V 10 V bis 385 V	Stufung 1 V Stufung 1 V Stufung 1 V	
Anschluss Leiter-Leiter-Spannungen	10 V bis 385 V	Stufung 1 V	
Rückfallverhältnis r für $U<$, $U<<$ ¹⁾	1,01 bis 3,00	Stufung 0,01	
Rückfallschwelle für $(r \cdot U<)$ bzw. $(r \cdot U<<)$	max. 130 V bei Leiter-Leiter-Spannung max. 225 V bei Leiter-Erde-Spannung Mindesthysterese 0,6 V		
Verzögerungszeiten $T U<$, $T U<<$	0,00 s bis 100,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s	
Stromkriterium LS $I>$	für $I_N = 1$ A	0,04 A bis 1,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5$ A	0,20 A bis 5,00 A	
<u>Überspannungen $U>$, $U>>$</u> Phasenspezifisch Phase x $U>$, Phase x $U>>$			
Verwendete Messgröße bei dreiphasigem Anschluss	- Mitsystem der Spannungen - Gegensystem der Spannungen - größte Leiter-Leiter-Spannung - größte Leiter-Erde-Spannung		
Anschluss Leiter-Erde-Spannungen: - Bewertung Leiter-Erde-Spannungen - Bewertung Leiter-Leiter-Spannungen - Bewertung Mitsystem - Bewertung Gegensystem	20 V bis 240 V 20 V bis 415 V 20 V bis 240 V 2 V bis 240 V	Stufung 1 V Stufung 1 V Stufung 1 V Stufung 1 V	
Anschluss Leiter-Leiter-Spannungen: - Bewertung Leiter-Leiter-Spannungen - Bewertung Mitsystem - Bewertung Gegensystem	20 V bis 240 V 20 V bis 240 V 2 V bis 240 V	Stufung 1 V Stufung 1 V Stufung 1 V	
Rückfallverhältnis r für $U>$, $U>>$ ¹⁾	0,90 bis 0,99	Stufung 0,01	
Rückfallschwelle für $(r \cdot U>)$ bzw. $(r \cdot U>>)$	max. 240 V bei Leiter-Leiter-Spannung max. 415 V bei Leiter-Erde-Spannung Mindesthysterese 0,6 V		
Verzögerungszeit $T U>$, $T U>>$ Phasenspezifische Verzögerungszeit $Phx TU>$	0,00 s bis 100,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s	

1) $r = U_{\text{Rückfall}}/U_{\text{Anregung}}$

Zeiten

Ansprechzeiten	
- Unterspannung U<, U<<, U ₁ <, U ₁ <<	ca. 50 ms
- Überspannung U>, U>>	ca. 50 ms
- Überspannung U ₁ >, U ₁ >>, U ₂ >, U ₂ >>	ca. 60 ms
- Unterspannung Phase x U<, Phase x U<<	
- Überspannung Phase x U>, Phase x U>>	
Rückfallzeiten	
- Unterspannung U<, U<<, U ₁ <, U ₁ <<	ca. 50 ms
- Überspannung U>, U>>	ca. 50 ms
- Überspannung U ₁ >, U ₁ >>, U ₂ >, U ₂ >>	ca. 60 ms
- Unterspannung Phase x U<, Phase x U<<	
- Überspannung Phase x U>, Phase x U>>	

Toleranzen

Spannungsgrenzwerte	3 % vom Einstellwert, bzw. 1 V
Verzögerungszeiten T	1 % vom Einstellwert, bzw. 10 ms

Einflussgrößen

Hilfsgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{amb} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50 \text{ Hz}$ oder 60 Hz)	1 %
Frequenz außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	erhöhte Toleranzen
Oberschwingungen	
- bis 10 % 3. Harmonische	1 %
- bis 10 % 5. Harmonische	1 %

4.6 Spannungsschutz für Ux

Einstellbereiche/Stufung

Unterspannungen U<, U<<		
Verwendete Messgröße	angeschlossene 1-phasige Leiter-Erde-Spannung	
Anschluss: 1-phasig	10 V bis 200 V	Stufung 1 V
Rückfallverhältnis r für U<, U<< ¹⁾	1,01 bis 3,00	Stufung 0,01
Rückfallschwelle für (r · U<) bzw. (r · U<<)	max. 225 V Mindesthysterese 0,6 V	
Verzögerungszeiten T U<, T U<<	0,00 s bis 100,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Überspannungen U>, U>>		
Verwendete Messgröße bei einphasigem Anschluss	angeschlossene 1-phasige Leiter-Erde-Spannung	
Anschluss: 1-phasig	20 V bis 240 V	Stufung 1 V
Rückfallverhältnis r für U>, U>> ¹⁾	0,90 bis 0,99	Stufung 0,01
Rückfallschwelle für (r · U>) bzw. (r · U>>)	max. 260 V bei Leiter-Erde-Spannung Mindesthysterese 0,6 V	
Verzögerungszeit T U>, T U>> Phasenspezifisch Ph x TU>, Ph x TU>>	0,00 s bis 100,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s

¹⁾ $r = U_{\text{Rückfall}}/U_{\text{Anregung}}$

Zeiten

Ansprechzeiten	
- Unterspannung U<, U<< - Überspannung U>, U>>	ca. 50 ms ca. 50 ms
Rückfallzeiten	
- Unterspannung U<, U<< - Überspannung U>, U>>	ca. 50 ms ca. 50 ms

Toleranzen

Spannungsgrenzwerte	3 % vom Einstellwert, bzw. 1 V
Verzögerungszeiten T	1 % vom Einstellwert, bzw. 10 ms

Einflussgrößen

Hilfsgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{\text{amb}} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50 \text{ Hz}$ oder 60 Hz)	1 %
Frequenz außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	erhöhte Toleranzen
Oberschwingungen	
- bis 10 % 3. Harmonische	1 %
- bis 10 % 5. Harmonische	1 %

4.7 Schieflastschutz (Unabhängige Kennlinie)

Einstellbereiche/Stufung

Schieflast-Stufen $I_{2>}$, $I_{2>>}$	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 3,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 15,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Verzögerungszeiten $T_{I_{2>}}$, $T_{I_{2>>}}$		0,00 s bis 60,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Rückfallverzögerungszeiten $T_{RV I_{2>}(>)}$		0,00 s bis 60,00 s	Stufung 0,01 s

Funktionsgrenze

Funktionsgrenze	für $I_N = 1 \text{ A}$	alle Phasenströme $\leq 10 \text{ A}$
	für $I_N = 5 \text{ A}$	alle Phasenströme $\leq 50 \text{ A}$

Zeiten

Ansprechzeiten	ca. 35 ms
Rückfallzeiten	ca. 35 ms

Rückfallverhältnis

Stufenkennlinie $I_{2>}$, $I_{2>>}$	ca. 0,95 für $I_2/I_N \geq 0,3$
--------------------------------------	---------------------------------

Toleranzen

Ansprechwerte $I_{2>}$, $I_{2>>}$	3 % vom Einstellwert, bzw. 15 mA für $I_N = 1 \text{ A}$ oder 75 mA für $I_N = 5 \text{ A}$
Stufenzeiten T	1 % bzw. 10 ms

Einflussgrößen auf die Ansprechwerte

Hilfsgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{\text{amb}} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50 \text{ Hz}$ oder 60 Hz)	1 %
Frequenz außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	erhöhte Toleranzen
Oberschwingungen	
- bis 10 % 3. Harmonische	1 %
- bis 10 % 5. Harmonische	1 %
Transientes Überansprechen für $\tau > 100 \text{ ms}$ (bei Vollverlagerung)	<5 %

4.8 Schiefastschutz (Abhängige Kennlinien)

Einstellbereiche/Stufung

Anregegröße I_{2p}	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,10 A bis 2,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,50 A bis 10,00 A	
Zeitmultiplikator $T_{I_{2p}}$ (IEC)		0,05 s bis 3,20 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Zeitmultiplikator $D_{I_{2p}}$ (ANSI)		0,50 s bis 15,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s

Funktionsgrenze

Funktionsgrenze	für $I_N = 1 \text{ A}$	alle Phasenströme $\leq 10 \text{ A}$
	für $I_N = 5 \text{ A}$	alle Phasenströme $\leq 50 \text{ A}$

Auslösekennlinien nach IEC

siehe auch Bild 4-1	
INVERS	$t_{\text{AUS}} = \frac{0,14}{(I_2/I_{2p})^{0,02} - 1} \cdot T_{I_{2p}} \quad [\text{s}]$
STARK INVERS	$t_{\text{AUS}} = \frac{13,5}{(I_2/I_{2p})^1 - 1} \cdot T_{I_{2p}} \quad [\text{s}]$
EXTREM INVERS	$t_{\text{AUS}} = \frac{80}{(I_2/I_{2p})^2 - 1} \cdot T_{I_{2p}} \quad [\text{s}]$
Darin bedeuten: t_{AUS} Auslösezeit $T_{I_{2p}}$ Einstellwert des Zeitmultiplikators I_2 Inversstrom I_{2p} parametrisierte Gegenkomponente	
Die Auslösezeiten für $I_2/I_{2p} \geq 20$ sind mit denen für $I_2/I_{2p} = 20$ identisch.	
Anregeschwelle	ca. $1,10 \cdot I_{2p}$

Auslösekennlinien nach ANSI

Es kann eine der in den Bildern 4-2 und 4-3 jeweils im rechten Bildteil dargestellten Auslösekennlinien ausgewählt werden.	
INVERSE	$t_{AUS} = \left(\frac{8,9341}{(I_2/I_{2p})^{2,0938} - 1} + 0,17966 \right) \cdot D_{I2p} \quad [s]$
MODERATELY INV.	$t_{AUS} = \left(\frac{0,0103}{(I_2/I_{2p})^{0,02} - 1} + 0,0228 \right) \cdot D_{I2p} \quad [s]$
VERY INVERSE	$t_{AUS} = \left(\frac{3,922}{(I_2/I_{2p})^2 - 1} + 0,0982 \right) \cdot D_{I2p} \quad [s]$
EXTREMELY INV.	$t_{AUS} = \left(\frac{5,64}{(I_2/I_{2p})^2 - 1} + 0,02434 \right) \cdot D_{I2p} \quad [s]$
Darin bedeuten: t_{AUS} Auslösezeit D_{I2p} Einstellwert des Zeitmultiplikators I_2 Inversstrom I_{2p} parametrisierte Gegenkomponente	
Die Auslösezeiten für $I_2/I_{2p} \geq 20$ sind mit denen für $I_2/I_{2p} = 20$ identisch.	
Anregeschwelle	ca. $1,10 \cdot I_{2p}$

Toleranzen

Anregeschwelle I_{2p}	3 % vom Einstellwert, bzw. 15 mA für $I_N = 1 A$ oder 75 mA bei $I_N = 5 A$
Zeit für $2 \leq I/I_{2p} \leq 20$	5 % vom Sollwert + 2 % Stromtoleranz, bzw. 30 ms

Rückfallkennlinien mit Disk-Emulation nach ANSI

Darstellung der möglichen Rückfallzeitkennlinien siehe Bilder 4-2 und 4-3 jeweils im linken Bildteil	
INVERSE	$t_{Rück} = \left(\frac{8,8}{1 - (I_2/I_{2p})^{2,0938}} \right) \cdot D_{I2p} \quad [s]$
MODERATELY INV.	$t_{Rück} = \left(\frac{0,97}{1 - (I_2/I_{2p})^2} \right) \cdot D_{I2p} \quad [s]$
VERY INVERSE	$t_{Rück} = \left(\frac{4,32}{1 - (I_2/I_{2p})^2} \right) \cdot D_{I2p} \quad [s]$
EXTREMELY INV.	$t_{Rück} = \left(\frac{5,82}{1 - (I_2/I_{2p})^2} \right) \cdot D_{I2p} \quad [s]$
Darin bedeuten: $t_{Rück}$ Rückfallzeit D_{I2p} Einstellwert des Zeitmultiplikators I_2 Inversstrom I_{2p} parametrisierte Gegenkomponente	
Die Rückfallzeitkonstanten gelten für $(I_2/I_{2p}) \leq 0,90$	

Rückfallwert

IEC und ANSI (ohne Disk-Emulation)	ca. $1,05 \cdot$ Einstellwert I_{2p} , das entspricht ca. $0,95 \cdot$ Ansprechwert I_2
ANSI mit Disk-Emulation	ca. $0,90 \cdot$ Einstellwert I_{2p}

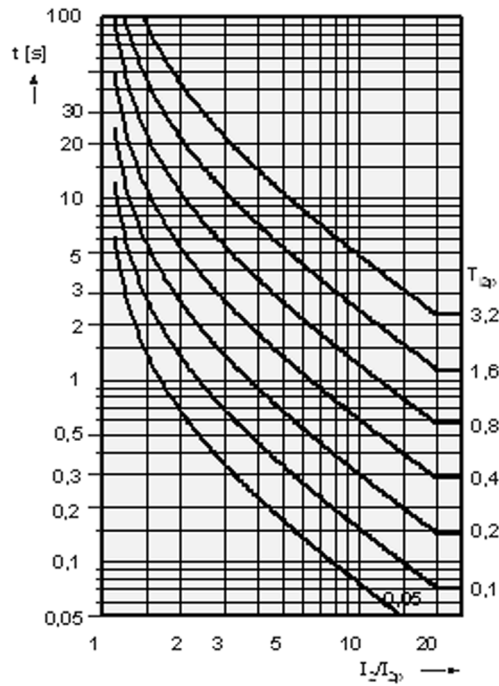
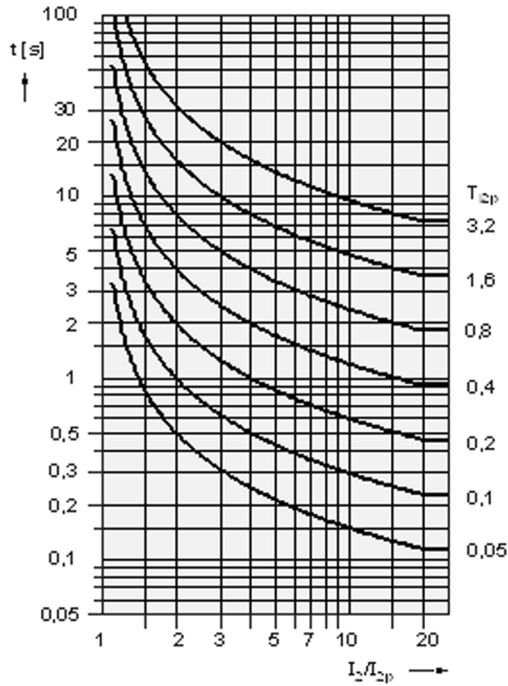
Toleranzen

Rückfallwert I_{2p}	3 % vom Einstellwert, bzw. 15 mA für $I_N = 1$ A oder 75 mA für $I_N = 5$ A
Zeit für $I_2/I_{2p} \leq 0,90$	5 % vom Sollwert + 2 % Stromtoleranz, bzw. 30 ms

Einflussgrößen auf die Ansprechwerte

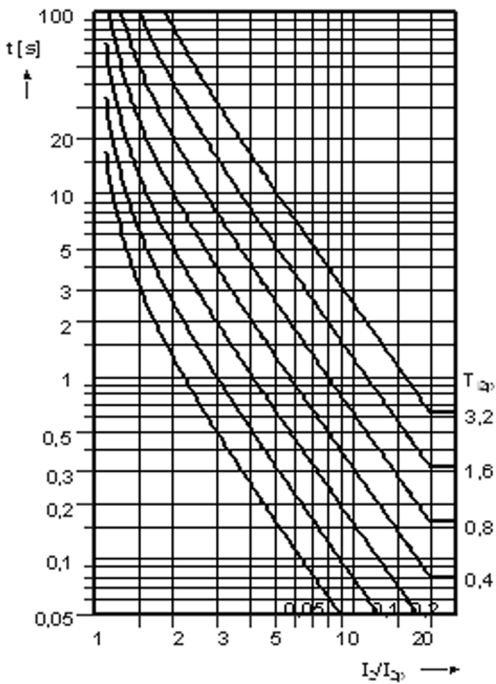
Hilfsgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{amb} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50$ Hz oder 60 Hz)	1 %
Frequenzen außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	erhöhte Toleranzen
Oberschwingungen - bis 10 % 3. Harmonische - bis 10 % 5. Harmonische	1 % 1 %
Transientes Überansprechen für $\tau > 100$ ms (bei Vollverlagerung)	<5 %

4.8 Schiefastschutz (Abhängige Kennlinien)



IEC INVERS:
$$t = \frac{0,14}{(I_2/I_{2p})^{0,02} - 1} \cdot T_{I2p} \text{ [s]}$$

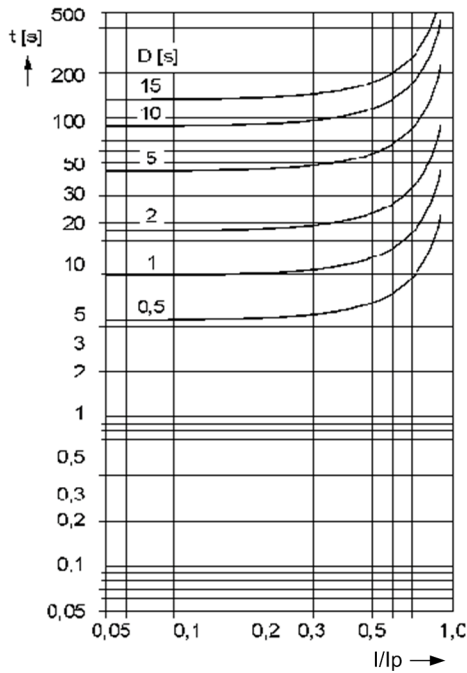
IEC STARK INVERS:
$$t = \frac{13,5}{(I_2/I_{2p})^1 - 1} \cdot T_{I2p} \text{ [s]}$$



- t Auslösezeit
- T_{I2p} Einstellwert des Zeitmultiplikator
- I_2 Inversstrom
- I_{2p} Anregestrom des Schiefastschutzes

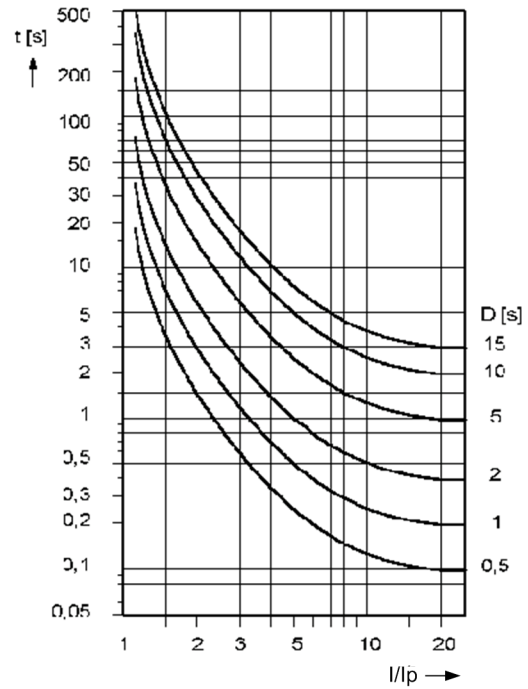
IEC EXTREM INVERS:
$$t = \frac{80}{(I_2/I_{2p})^2 - 1} \cdot T_{I2p} \text{ [s]}$$

Bild 4-1 Auslösekennlinien gemäß IEC der abhängigen Stufe des Schiefastschutzes



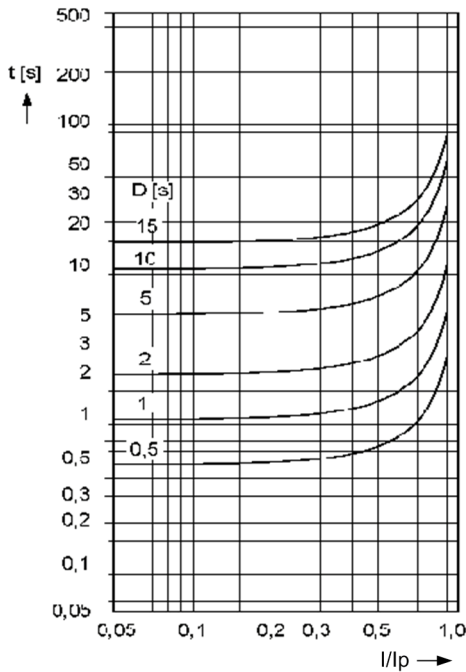
Rückfall Invers/
RESET INVERSE

$$t = \left(\frac{8.8}{1 - (I_2/I_{2p})^{2.0938}} \right) \cdot D \text{ [s]}$$



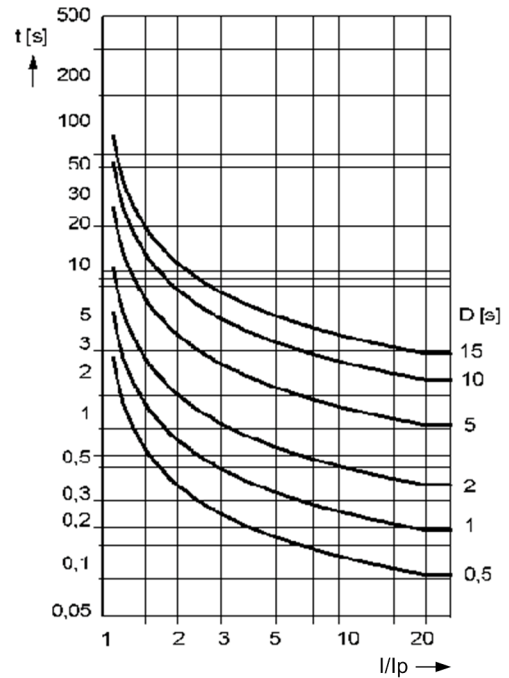
Invers/ INVERSE

$$t = \left(\frac{8.9341}{(I_2/I_{2p})^{2.0938} - 1} + 0.17966 \right) \cdot D \text{ [s]}$$



Rückfall Mässig Invers/
RESET MODERATELY
INVERSE

$$t = \left(\frac{0.97}{1 - (I_2/I_{2p})^2} \right) \cdot D \text{ [s]}$$

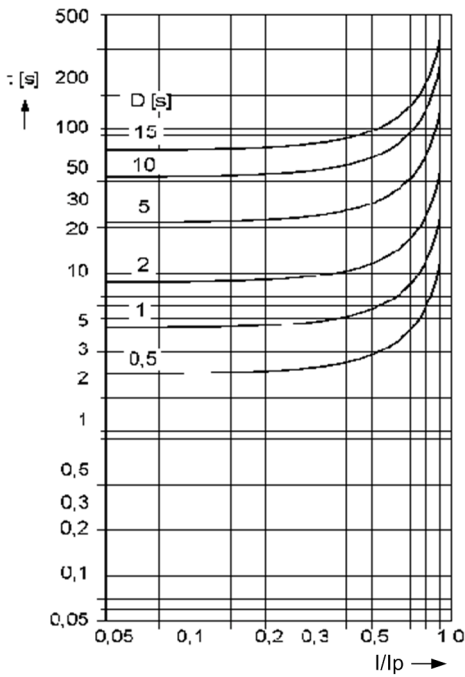


Mässig Invers/
MODERATELY INVERSE

$$t = \left(\frac{0.0103}{(I_2/I_{2p})^{0.02} - 1} + 0.0228 \right) \cdot D \text{ [s]}$$

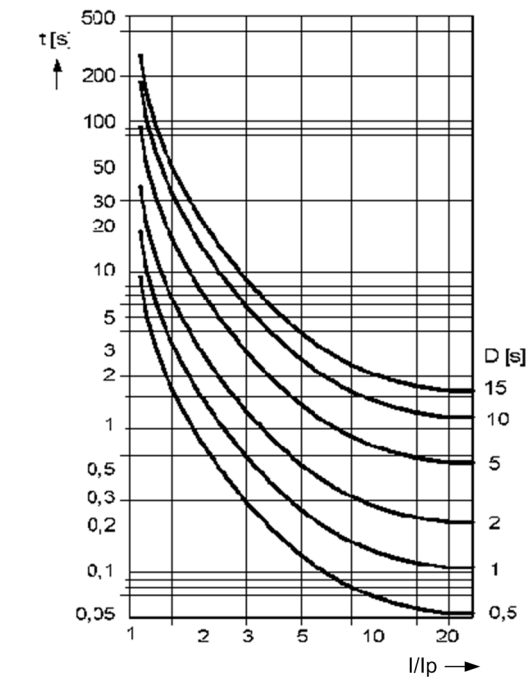
Bild 4-2 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinien gemäß ANSI der abhängigen Stufe des Schiefastschutzes

4.8 Schiefelastschutz (Abhängige Kennlinien)



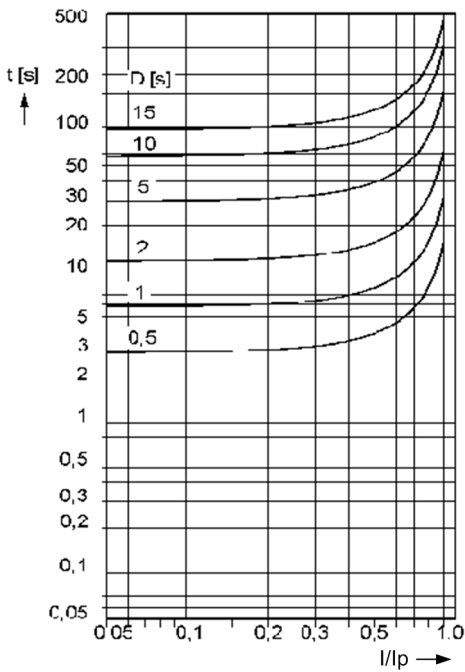
**Rückfall Stark Invers/
RESET VERY INVERSE**

$$t = \left(\frac{4.32}{1 - (I_2/I_{2p})^2} \right) \cdot D \text{ [s]}$$



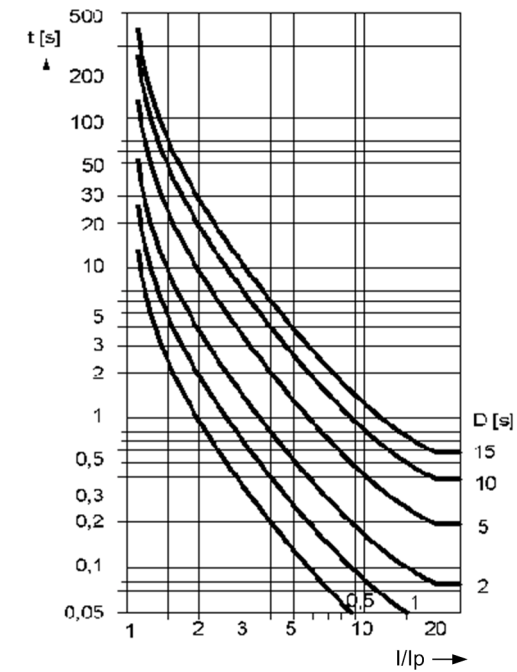
**Stark Invers/VERY
INVERSE**

$$t = \left(\frac{3.922}{(I_2/I_{2p})^2 - 1} + 0.0982 \right) \cdot D \text{ [s]}$$



**Rückfall Extrem Invers/
RESET EXTREMELY INVERSE**

$$t = \left(\frac{5.82}{1 - (I_2/I_{2p})^2} \right) \cdot D \text{ [s]}$$



**Extrem Invers/
EXTREMELY INVERSE**

$$t = \left(\frac{5.64}{(I_2/I_{2p})^2 - 1} + 0.02434 \right) \cdot D \text{ [s]}$$

Bild 4-3 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinien gemäß ANSI der abhängigen Stufe des Schiefelastschutzes

4.9 Frequenzschutz

Einstellbereiche/Stufung

Anzahl der Frequenzstufen	4; auf $f>$ oder $f<$ einstellbar	
Ansprechwerte $f>$ oder $f<$ bei $f_N = 50$ Hz	40,00 Hz bis 60,00 Hz	Stufung 0,01 Hz
Ansprechwerte $f>$ oder $f<$ bei $f_N = 60$ Hz	50,00 Hz bis 70,00 Hz	Stufung 0,01 Hz
Rückfallschwelle = Anschrehschwelle – Rückfallschwelle	0,02 Hz bis 1,00 Hz	Stufung 0,01 Hz
Verzögerungszeiten T	0,00 s bis 100,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Unterspannungsblockierung bei dreiphasigem Anschluss: Mitkomponente U_1	10 V bis 150 V	Stufung 1 V

Zeiten

Ansprechzeiten $f>$, $f<$	ca. 100 ms bei $f_N = 50$ Hz ca. 80 ms bei $f_N = 60$ Hz
Rückfallzeiten $f>$, $f<$	ca. 100 ms bei $f_N = 50$ Hz ca. 80 ms bei $f_N = 60$ Hz

Rückfalldifferenz

$\Delta f = I$ Ansprechwert - Rückfallwert I	0,02 Hz bis 1 Hz
----------------------------------------------	------------------

Rückfallverhältnis

Rückfallverhältnis der Unterspannungsblockierung	ca. 1,05
--------------------------------------------------	----------

Toleranzen

Frequenzen $f>$, $f<$ Unterspannungsblockierung Verzögerungszeiten T($f>$, $f<$)	ca. 20 mHz (bei $U = U_N$, $f = f_N \pm 5$ Hz) 3 % vom Einstellwert bzw. 1 V 1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms
--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Einflussgrößen

Hilfsgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{amb} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Oberschwingungen - bis 10 % 3. Harmonische - bis 10 % 5. Harmonische	1 % 1 %

4.10 Fehlerorter

Ausgabe der Fehlerentfernung		in Ω primär und sekundär in km oder Meilen Leitungslänge oder in % der Leitungslänge ¹⁾	
Startsignal		mit Auslösung, mit Anregerückfall oder von extern über Binäreingabe	
Einstellung Reaktanzbelag (sekundär)	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,0050 bis 9,5000 Ω/km	Stufung 0,0001
		0,0050 bis 15,0000 Ω/Meile	Stufung 0,0001
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,0010 bis 1,9000 Ω/km	Stufung 0,0001
		0,0010 bis 3,0000 Ω/Meile	Stufung 0,0001
Die übrigen Parameter sind den Anlagendaten 2 zu entnehmen			
Werden gemischte Strecken parametrieren, so muss der Reaktanzbelag jedes einzelnen Leitungsabschnittes (A1 bis A3) eingestellt werden			
Messtoleranz gemäß VDE 0435 Teil 303 bei sinusförmigen Messgrößen		2,5 % Fehlerort (ohne Zwischeneinspeisung) $30^\circ \leq \varphi_K \leq 90^\circ$ und $U_K/U_N \geq 0,1$ und $I_K/I_N \geq 1,0$	

¹⁾ Die Ausgabe der Fehlerentfernung in km, Meilen oder % setzt homogene Leitung oder korrekt parametrierte Leitungsabschnitte voraus!

4.11 Schalterversagerschutz

Einstellbereiche/Stufung

Anschschwelle I> SVS	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,05 A bis 20,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,25 A bis 100,00 A	
Anschschwelle IE> SVS	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,05 A bis 20,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,25 A bis 100,00 A	
Verzögerungszeit SVS-Taus		0,06 s bis 60,00 s oder ∞	Stufung 0,01 s

Zeiten

Ansprechzeiten - bei internem Start - bei externem Start	ist in Verzögerungszeit enthalten ist in Verzögerungszeit enthalten
Rückfallzeit Rückfallverhältnis	ca. 25 ms ¹⁾ = 0,95 (minimale Hysterese zwischen Anregung und Auslösung $\geq 32,5 \text{ mA}$)

Toleranzen

Anregeschwelle I> SVS, IE> SVS	3 % vom Einstellwert, bzw. 15 mA für $I_N = 1 \text{ A}$ oder 75 mA für $I_N = 5 \text{ A}$
Verzögerungszeit SVS-Taus	1 % bzw. 20 ms

Einflussgrößen auf die Ansprechwerte

Hilfgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{\text{amb}} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	1 %
Oberschwingungen	
- bis 10 % 3. Harmonische	1 %
- bis 10 % 5. Harmonische	1 %

¹⁾ Durch Ausgleichsvorgänge im Stromwandler-Sekundärkreis kann es beim Stromkriterium zu einer zusätzlichen Verzögerung kommen.

4.12 Flexible Schutzfunktionen

Messgrößen/Betriebsarten

dreiphasig	I, 3I ₀ , I ₁ , I ₂ , I ₂ /I ₁ , U, 3U ₀ , U ₁ , U ₂ , P vorwärts, P rückwärts, Q vorwärts, Q rückwärts, cosφ
einphasig	I, I _E , I _{E2} , U, U _E , P vorwärts, P rückwärts, Q vorwärts, Q rückwärts, cosφ
ohne festen Phasenbezug	f, df/dt, Binäreingang
Messverfahren für I, U	Grundschiwingung, Effektivwert (True RMS), Mitsystem, Gegensystem, Nullsystem
Anregung bei	Schwellwertüberschreitung oder Schwellwertunterschreitung

Einstellbereiche/Stufung

Ansprechschwellen:			
Strom I, I ₁ , I ₂ , 3I ₀ , I _E	für I _N = 1 A	0,05 A bis 40,00 A	Stufung 0,01 A
	für I _N = 5 A	0,25 A bis 200,00 A	
Verhältnis I ₂ /I ₁		15 % bis 100 %	Stufung 1%
Spannung U, U ₁ , U ₂ , 3U ₀		2,0 V bis 260,0 V	Stufung 0,1 V
Verlagerungsspannung U _E		2,0 V bis 200,0 V	Stufung 0,1 V
Leistung P, Q	für I _N = 1 A	2,0 W bis 10000 W	Stufung 0,1 W
	für I _N = 5 A	10 W bis 50000 W	
Leistungsfaktor cosφ		-0,99 bis +0,99	Stufung 0,01
Frequenz	für f _{nenn} = 50 Hz	40,0 Hz bis 60,0 Hz	Stufung 0,01 Hz
	für f _{nenn} = 60 Hz	50,0 Hz bis 70,0 Hz	Stufung 0,01 Hz
Frequenzänderung df/dt		0,10 Hz/s bis 20,00 Hz/s	Stufung 0,01 Hz/s
Rückfallverhältnis >-Stufe		1,01 bis 3,00	Stufung 0,01
Rückfallverhältnis <-Stufe		0,70 bis 0,99	Stufung 0,01
Rückfalldifferenz f		0,02 Hz bis 1,00 Hz	Stufung 0,01 Hz
Anregeverzögerung (Standard)		0,00 s bis 60,00 s	Stufung 0,01 s
Anregeverzögerung für I ₂ /I ₁		0,00 s bis 28800,00 s	Stufung 0,01 s
Kommandoverzögerungszeit		0,00 s bis 3600,00 s	Stufung 0,01 s
Rückfallverzögerung		0,00 s bis 60,00 s	Stufung 0,01 s

Funktionsgrenzen

Leistungsmessung 3-phasig	für I _N = 1 A	Mitsystemstrom > 0,03 A
	für I _N = 5 A	Mitsystemstrom > 0,15 A
Leistungsmessung 1-phasig	für I _N = 1 A	Phasenstrom > 0,03 A
	für I _N = 5 A	Phasenstrom > 0,15 A
Verhältnis I ₂ /I ₁ Messung	für I _N = 1 A	Mit- oder Gegensystemstrom > 0,1 A
	für I _N = 5 A	Mit- oder Gegensystemstrom > 0,5 A

Zeiten

Ansprechzeiten:	
Strom, Spannung (Phasengrößen) bei 2-mal Einstellwert bei 10-mal Einstellwert	ca. 30 ms ca. 20 ms
Strom, Spannung (symmetrische Komponenten) bei 2-mal Einstellwert bei 10-mal Einstellwert	ca. 40 ms ca. 30 ms
Leistung typisch maximal (kleine Signale und Schwellwerte)	ca. 120 ms ca. 350 ms
Leistungsfaktor	300 bis 600 ms
Frequenz	ca. 100 ms
Frequenzänderung bei 1,25 mal Einstellwert	ca. 220 ms
Binäreingang	ca. 20 ms
Rückfallzeiten:	
Strom, Spannung (Phasengrößen)	< 20 ms
Strom, Spannung (symmetrische Komponenten)	< 30 ms
Leistung typisch maximal	< 50 ms < 350 ms
Leistungsfaktor	< 300 ms
Frequenz	< 100 ms
Frequenzänderung	< 200 ms
Binäreingang	< 10 ms

Toleranzen

Ansprechschwellen:		
Strom	für $I_N = 1 \text{ A}$	3% vom Einstellwert bzw. 15 mA
	für $I_N = 5 \text{ A}$	3% vom Einstellwert bzw. 75 mA
Strom (symmetrische Komponenten)	für $I_N = 1 \text{ A}$	4% vom Einstellwert bzw. 20 mA
	für $I_N = 5 \text{ A}$	4% vom Einstellwert bzw. 100 mA
Strom (I_2/I_1)		4% vom Einstellwert
Spannung		3% vom Einstellwert bzw. 0,2 V
Spannung (symmetrische Komponenten)		4% vom Einstellwert bzw. 0,2 V
Leistung	für $I_N = 1 \text{ A}$	3% vom Einstellwert bzw. 0,5 W
	für $I_N = 5 \text{ A}$	3% vom Einstellwert bzw. 2,5 W
Leistungsfaktor		3°
Frequenz		ca. 15 mHz
Frequenzänderung		5% vom Einstellwert bzw. ca. 0,05 Hz/s
Zeiten		1% vom Einstellwert bzw. 10 ms

Einflussgrößen auf die Ansprechwerte

Hilfsgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{\text{amb}} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50 \text{ Hz}$ oder 60 Hz)	1 %
Frequenz außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	erhöhte Toleranzen
Oberschwingungen	
- bis 10 % 3. Harmonische	1 %
- bis 10 % 5. Harmonische	1 %

4.13 Anwenderdefinierbare Funktionen (CFC)

Funktionsbausteine und deren mögliche Zuordnung zu den Ablaufebenen

Funktionsbaustein	Erläuterung	Ablaufebene			
		MW_ BEARB	PLC1_ BEARB	PLC_ BEARB	SFS_ BEARB
ABSVALUE	Betragsbildung	X	—	—	—
ADD	Addition	X	X	X	X
ALARM	Wecker	X	X	X	X
AND	AND - Gatter	X	X	X	X
BLINK	Blink-Baustein	X	X	X	X
BOOL_TO_CO	Bool nach Befehl, Konvertierung	—	X	X	—
BOOL_TO_DI	Bool nach Doppelmeldung, Konvertierung	—	X	X	X
BOOL_TO_IC	Bool nach interne EM, Konvertierung	—	X	X	X
BUILD_DI	Erzeugung Doppelmeldung	—	X	X	X
CMD_CANCEL	Befehlsabbruch	X	X	X	X
CMD_CHAIN	Schaltfolge	—	X	X	—
CMD_INF	Kommandoinformation	—	—	—	X
CMD_INF_EXE	Kommandoinformation in Echtzeit	—	—	—	X
COMPARE	Zählwertvergleich	X	X	X	X
CONNECT	Verbindung	—	X	X	X
COUNTER	Zähler	X	X	X	X
DI_GET_STATUS	Status Doppelmeldung dekodieren	X	X	X	X
DI_SET_STATUS	Doppelmeldung mit Status erzeugen	X	X	X	X
D_FF	D- Flipflop	—	X	X	X
D_FF_MEMO	Zustandsspeicher bei Wiederanlauf	X	X	X	X
DI_TO_BOOL	Doppelmeldung nach Bool, Konvertierung	—	X	X	X
DINT_TO_REAL	Adapter	X	X	X	X
DIST_DECODE	Wandlung Doppelmel- dung mit Status in vier Einzelmeldungen mit Status	X	X	X	X
DIV	Division	X	X	X	X
DM_DECODE	Doppelmeldung dekodieren	X	X	X	X
DYN_OR	dynamisches Oder- Gatter	X	X	X	X
INT_TO_REAL	Konvertierung	X	X	X	X
LIVE_ZERO		X	—	—	—
LONG_TIMER	Timer (max.1193h)	X	X	X	X

Funktionsbaustein	Erläuterung	Ablaufebene			
		MW_ BEARB	PLC1_ BEARB	PLC_ BEARB	SFS_ BEARB
LOOP	Signalrückführung	X	X	—	X
LOWER_SETPOINT	Grenzwertunterschreitung	X	—	—	—
MUL	Multiplikation	X	X	X	X
MV_GET_STATUS	Status eines Wertes dekodieren	X	X	X	X
MV_SET_STATUS	Status eines Wertes setzen	X	X	X	X
NAND	NAND - Gatter	X	X	X	X
NEG	Negator	X	X	X	X
NOR	NOR - Gatter	X	X	X	X
OR	OR - Gatter	X	X	X	X
REAL_TO_DINT	Adapter	X	X	X	X
REAL_TO_INT	Konvertierung	X	X	X	X
REAL_TO_UINT	Konvertierung	X	X	X	X
RISE_DETECT	Flankendetektor	X	X	X	X
RS_FF	RS- Flipflop	—	X	X	X
RS_FF_MEMO	RS- Flipflop mit Zustandsspeicher	—	X	X	X
SQUARE_ROOT	Radizierer	X	X	X	X
SR_FF	SR- Flipflop	—	X	X	X
SR_FF_MEMO	SR- Flipflop mit Zustandsspeicher	—	X	X	X
ST_AND	AND-Gatter mit Status	X	X	X	X
ST_NOT	Inverter mit Status	X	X	X	X
ST_OR	OR-Gatter mit Status	X	X	X	X
SUB	Subtraktion	X	X	X	X
TIMER	universeller Timer	—	X	X	—
TIMER_SHORT	einfacher Timer	—	X	X	—
UINT_TO_REAL	Konvertierung	X	X	X	X
UPPER_SETPOINT	Grenzwertüberschreitung	X	—	—	—
X_OR	XOR - Gatter	X	X	X	X
ZERO_POINT	Nullpunkt-Unterdrückung	X	—	—	—

Gerätespezifische CFC-Bausteine

Tabelle 4-1 ASWITCH – Mit dem Baustein kann zwischen zwei REAL – Eingängen (Effektivwerte) umgeschaltet werden.

	Name	Typ	Bedeutung	Vorbesetzung						
Eingang	SWITCH	BOOL	Analog Wert Auswahl	FALSE						
	IN1	REAL	Analog Wert	0.0						
	IN2	REAL	Analog Wert	0.0						
Ausgang	OUT	REAL	ausgewählter Analog Wert							
Ablaufebenen:		Empfehlung: In den Ablaufebenen PLC1_BEARB und PLC_BEARB da diese direkt getriggert werden. Hinweis: Wenn Sie diesen Block in den Ablaufebenen MW_BEARB und SFS_BEARB einsetzen wird ein Wechsel beim Signal SWITCH nur erkannt wenn dieses länger dauert als der Bearbeitungszyklus der Ablaufebene.								
Verhalten der Ein- und Ausgänge:		<table border="1"> <thead> <tr> <th>SWITCH</th> <th>OUT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>IN1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>IN2</td> </tr> </tbody> </table>			SWITCH	OUT	0	IN1	1	IN2
SWITCH	OUT									
0	IN1									
1	IN2									

Allgemeine Grenzen

Bezeichnung	Grenze	Kommentar
Max. Anzahl aller CFC-Pläne über alle Ablaufebenen	32	Bei Überschreiten der Grenze weist das Gerät den Parametersatz mit einer Fehlermeldung ab, restauriert den letzten gültigen Parametersatz und läuft mit diesem wieder hoch.
Max. Anzahl von CFC-Plänen in einer Ablaufebene	16	Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät in den Monitorbetrieb versetzt. Es leuchtet die rote ERROR-LED.
Max. Anzahl aller CFC-Eingänge in allen Plänen	400	Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät in den Monitorbetrieb versetzt. Es leuchtet die rote ERROR-LED.
Max. Anzahl Reset-fester Flip-Flops D_FF_MEMO	350	Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät in den Monitorbetrieb versetzt. Es leuchtet die rote ERROR-LED.

Gerätespezifische Grenzen

Bezeichnung	Grenze	Kommentar
Maximale Anzahl der gleichzeitigen Änderungen der Planeingänge pro Ablaufebene	165	Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät in den Monitorbetrieb versetzt. Es leuchtet die rote ERROR-LED.
Max. Anzahl der Planausgänge pro Ablaufebene	150	

Zusätzliche Grenzen

Zusätzliche Grenzen ¹⁾ für die folgenden CFC-Bausteine		
Ablaufebene	Maximale Anzahl der Bausteine in den Ablaufebenen	
	TIMER ^{2) 3)}	TIMER_SHORT ^{2) 3)}
MW_BEARB	—	—
PLC1_BEARB	15	30
PLC_BEARB		
SFS_BEARB	—	—

- 1) Bei Überschreiten der Grenze wird im Gerät eine Fehlermeldung abgesetzt und das Gerät in den Monitorbetrieb versetzt. Es leuchtet die rote ERROR-LED.
- 2) Für die maximal nutzbare Timeranzahl gilt folgende Nebenbedingung: $(2 \cdot \text{Anzahl TIMER} + \text{Anzahl TIMER_SHORT}) < 30$. TIMER und TIMER_SHORT teilen sich also im Erfüllungsrahmen dieser Ungleichung die verfügbaren Timer-Ressourcen. Der LONG_TIMER unterliegt dieser Begrenzung nicht.
- 3) Die Zeitwerte für die Bausteine TIMER und TIMER_SHORT dürfen nicht kleiner als die Zeitauflösung des Gerätes von 10 ms gewählt werden, da anderenfalls die Bausteine beim Startimpuls nicht anlaufen.

Maximale Anzahl von TICKS in den Ablaufebenen

Ablaufebene	Grenze in TICKS ¹⁾
MW_BEARB (Messwertbearbeitung)	10000
PLC1_BEARB (langsame PLC-Bearbeitung)	6000
PLC_BEARB (schnelle PLC-Bearbeitung)	500
SFS_BEARB (Schaltfehlerschutz)	10000

- 1) Überschreitet die Summe der TICKS aller Bausteine die genannten Grenzen wird im CFC eine Fehlermeldung ausgegeben.

Bearbeitungszeiten in TICKS für Einzelemente

Einzelement		Anzahl Ticks
Baustein, Grundbedarf		5
ab dem 3. zusätzlichen Eingang bei generischen Bausteinen je Eingang		1
Verknüpfung mit der Eingangsrandleiste		6
Verknüpfung mit der Ausgangsrandleiste		7
zusätzlich je Plan		1
Arithmetik	ABS_VALUE	5
	ADD	26
	SUB	26
	MUL	26
	DIV	54
	SQUARE_ROOT	83
Basislogik	AND	5
	CONNECT	4
	DYN_OR	6
	NAND	5
	NEG	4
	NOR	5
	OR	5
	RISE_DETECT	4
X_OR	5	
Informationsstatus	SI_GET_STATUS	5
	CV_GET_STATUS	5
	DI_GET_STATUS	5
	MV_GET_STATUS	5
	SI_SET_STATUS	5
	DI_SET_STATUS	5
	MV_SET_STATUS	5
	ST_AND	5
	ST_OR	5
	ST_NOT	5
Speicher	D_FF	5
	D_FF_MEMO	6
	RS_FF	4
	RS_FF_MEMO	4
	SR_FF	4
	SR_FF_MEMO	4
Steuerbefehle	BOOL_TO_CO	5
	BOOL_TO_IC	5
	CMD_INF	4
	CMD_INF_EXE	4
	CMD_CHAIN	34
	CMD_CANCEL	3
	LOOP	8

	Einzelement	Anzahl Ticks
Typkonverter	BOOL_TO_DI	5
	BUILD_DI	5
	DI_TO_BOOL	5
	DM_DECODE	8
	DINT_TO_REAL	5
	DIST_DECODE	8
	UINT_TO_REAL	5
	REAL_TO_DINT	10
	REAL_TO_UINT	10
Vergleich	COMPARE	12
	LOWER_SETPOINT	5
	UPPER_SETPOINT	5
	LIVE_ZERO	5
	ZERO_POINT	5
Zählwert	COUNTER	6
Zeit und Takt	TIMER	5
	TIMER_LONG	5
	TIMER_SHORT	8
	ALARM	21
	BLINK	11

Rangierbarkeit

Meldungen und Messwerte lassen sich zusätzlich zu den definierten Vorbelegungen frei in Puffer rangieren, Vorrangierungen können entfernt werden.

4.14 Zusatzfunktionen

Betriebsmesswerte

Ströme I_{L1} ; I_{L2} ; I_{L3} Mitkomponente I_1 Gegenkomponente I_2 I_E bzw. $3I_0$	in A (kA) primär und in A sek. oder in % I_N
Bereich Toleranz ¹⁾	10 % bis 150 % I_N 1,5 % vom Messwert, bzw. 1 % I_N und von 151 % bis 200 % I_N 3 % vom Messwert
Spannungen (Leiter-Erde) U_{L1-E} , U_{L2-E} , U_{L3-E} Spannungen (Leiter-Leiter) U_{L1-L2} , U_{L2-L3} , U_{L3-L1} , U_{SYN} U_{en} , U_{ph-e} , U_x bzw. U_0 Mitkomponente U_1 Gegenkomponente U_2	in kV primär, in V sekundär oder in % U_N
Bereich Toleranz ¹⁾	10 % bis 120 % von U_N 1,5 % vom Messwert, bzw. 0,5 % U_N
S, Scheinleistung	in kVAR (MVAR oder GVAR) primär und in % S_N
Bereich Toleranz ¹⁾	0 % bis 120 % S_N 1,5 % von S_N für U/U_N und $I/I_N = 50$ bis 120 %
P, Wirkleistung	mit Vorzeichen, gesamt und phasenetrennt in kW (MW oder GW) primär und in % S_N
Bereich Toleranz ¹⁾	0 % bis 120 % S_N 2 % von S_N für U/U_N und $I/I_N = 50$ bis 120 % und $ \cos \varphi = 0,707$ bis 1 mit $S_N = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N$
Q, Blindleistung	mit Vorzeichen, gesamt und phasenetrennt in kVAR (MVAR oder GVAR) primär und in % S_N
Bereich Toleranz ¹⁾	0 % bis 120 % S_N 2 % von S_N für U/U_N und $I/I_N = 50$ bis 120 % und $ \sin \varphi = 0,707$ bis 1 mit $S_N = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N$
$\cos \varphi$, Leistungsfaktor ²⁾	gesamt und phasenetrennt
Bereich Toleranz ¹⁾	-1 bis +1 2 % für $ \cos \varphi \geq 0,707$
Winkel φ_{L1} ; φ_{L2} ; φ_{L3}	in Grad (°)
Bereich Toleranz ¹⁾	0 bis 180° 0,5°
Frequenz f	in Hz
Bereich Toleranz ¹⁾	$f_N \pm 5$ Hz 20 mHz

¹⁾ bei Nennfrequenz

²⁾ Anzeige des $\cos \varphi$ ab I/I_N und U/U_N größer 10 %

Langzeit-Mittelwerte

Zeitfenster	5, 15, 30 oder 60 Minuten
Häufigkeit der Aktualisierung	einstellbar
Langzeit-Mittelwerte	
der Ströme der Wirkleistung der Blindleistung der Scheinleistung	$I_{L1dmd}; I_{L2dmd}; I_{L3dmd}; I_{1dmd}$ in A (kA) P_{dmd} in W (kW, MW) Q_{dmd} in VAr (kVAr, MVar) S_{dmd} in VAr (kVAr, MVar)

Min/Max-Speicher

Speicherung von Messwerten	mit Datum und Uhrzeit
Reset automatisch	Tageszeit einstellbar (in Minuten, 0 bis 1439 min) Zeitraum und Startzeitpunkt einstellbar (in Tagen, 1 bis 365 Tage und ∞)
Reset manuell	über Binäreingabe über Tastatur über Kommunikation
Min/Max-Werte der Ströme	$I_{L1}; I_{L2}; I_{L3};$ I_1 (Mitkomponente)
Min/Max-Werte der Spannungen	$U_{L1-E}; U_{L2-E}; U_{L3-E};$ U_1 (Mitkomponente); $U_{L1-L2}; U_{L2-L3}; U_{L3-L1}$
Min/Max-Werte der Leistungen	S, P; Q, $\cos \varphi$; Frequenz
Min/Max-Werte des Überlastschutzes	Θ/Θ_{aus}
Min/Max-Werte der Mittelwerte	$I_{L1dmd}; I_{L2dmd}; I_{L3dmd};$ I_{1dmd} (Mitkomponente); $S_{dmd}; P_{dmd}; Q_{dmd}$

Messspannungsausfallerkennung (Fuse Failure Monitor)

Einstellbereich der Verlagerungsspannung 3U ₀ , oberhalb der auf Spannungsausfall erkannt wird	10 - 100 V
Einstellbereich des Erdstroms, oberhalb dessen kein Spannungsausfall angenommen wird	0,1 - 1 A für $I_{L2dmd} = 1$ A 0,5 - 5A für $I_{L2dmd} = 5$ A
Einstellbereich der Ansprechschwelle I _{>} , oberhalb dessen kein Spannungsausfall angenommen wird	0,1 - 35 A für $I_{L2dmd} = 1$ A 0,5 - 175 A für $I_{L2dmd} = 5$ A
Arbeit der Messspannungsüberwachung	je nach MLFB und Parametrierung mit gemessenen oder berechneten Größen U_E und I_E

Stationäre Messgrößenüberwachung

Stromunsymmetrie	$I_{max}/I_{min} >$ Symmetriefaktor, für $I > I_{Grenz}$
Spannungsunsymmetrie	$U_{max}/U_{min} >$ Symmetriefaktor, für $U > U_{Grenz}$
Stromsumme	$ i_{L1} + i_{L2} + i_{L3} + k_1 \cdot i_E >$ Grenzwert, mit $k_1 = \frac{IEN-WDL \text{ PRIMÄR} / IEN-WDL \text{ SEKUND.}}{IN-WDL \text{ PRIMÄR} / IEN-GER \text{ SEKUND.}}$
Strom-Phasenfolge	Rechtsdrehfeld/Linksdrehfeld
Spannungs-Phasenfolge	Rechtsdrehfeld/Linksdrehfeld

Störfallprotokollierung

Speicherung der Meldungen der letzten 8 Störfälle
Speicherung der Meldungen der letzten 3 Erdschlüsse

Zeitzuordnung

Auflösung für Betriebsmeldungen	1 ms
Auflösung für Störfallmeldungen	1 ms
Max. Zeitabweichung (interne Uhr)	0,01 %
Pufferbatterie	Lithium-Batterie Typ CR2032, 3 V, 230 mAh Meldung „Stör Batterie“ bei ungenügender Batterieladung

Störwertspeicherung

max. 8 Störschriebe; durch Pufferbatterie auch bei Hilfsspannungsausfall gesichert	
Speicherzeit	6 s je Störschrieb, in Summe bis zu 18 s bei 50 Hz (max. 15 s bei 60 Hz)
Raster bei 50 Hz	je 1 Momentanwert pro 1,0 ms
Raster bei 60 Hz	je 1 Momentanwert pro 0,83 ms

Energiezähler

Zählwerte für Arbeit W _p , W _q (Wirk- und Blindarbeit)	in kWh (MWh oder GWh) bzw. in kVARh (MVARh oder GVARh)
Bereich	28 Bit bzw. 0 bis 2 68 435 455 dezimal bei IEC 60870-5-103 (VDEW-Protokoll) 31 Bit bzw. 0 bis 2 147 483 647 dezimal bei anderen Protokollen (ungleich VDEW) ≤ 2 % für I > 0,1 I _N , U > 0,1 U _N und cos φ ≥ 0,707
Toleranz ¹⁾	

¹⁾ bei Nennfrequenz

Schaltstatistik

speicherbare Zahl der Ausschaltungen	bis zu 9 Dezimalstellen
--------------------------------------	-------------------------

Betriebsstundenzählung

Anzeigebereich	bis zu 7 Dezimalstellen
Kriterium	Überschreiten einer einstellbaren Stromschwelle (LS I>)

Inbetriebsetzungshilfen

<ul style="list-style-type: none"> - Drehfeldprüfung - Betriebsmesswerte - Schalterprüfung mittels Steuerung - Anlegen eines Prüfmessschriebes - Meldungen erzeugen

Uhr

Zeitsynchronisation		Binäreingabe Kommunikation
Betriebsarten der Uhrzeitführung		
Nr.	Betriebsart	Erläuterungen
1	Intern	Interne Synchronisation über RTC (Voreinstellung)
3	Impuls über Binäreingang	Externe Synchronisation mit Impuls über Binäreingang
5	NTP (IEC 61850)	Externe Synchronisation über Port F (IEC 61850)
6	GPS	Externe Synchronisierung über GPS

Gruppenumschaltung der Funktionsparameter

Anzahl der verfügbaren Einstellgruppen	4 (Parametergruppe A, B, C und D)
Umschaltung kann erfolgen über	Bedienfeld am Gerät DIGSI über Bedienschnittstelle Protokoll über Port F Binäreingabe

IEC 61850 GOOSE (Intergerätekommunikation)

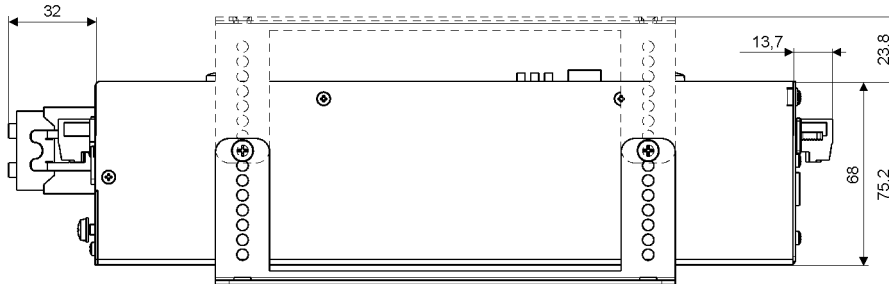
Der Kommunikationsdienst GOOSE der IEC 61850 ist qualifiziert für die Schaltanlagenverriegelung. Da die Laufzeit von GOOSE-Nachrichten sowohl von der Anzahl der IEC 61850-Clients als auch dem Schutz-Anregenzustand des Gerätes abhängig ist, ist GOOSE nicht allgemein für schutzrelevante Applikationen qualifiziert. Die Schutzapplikation ist hinsichtlich der erforderlichen Laufzeiten zu prüfen und mit dem Hersteller abzustimmen.

4.15 Schaltgeräte-Steuerung

Anzahl der Schaltgeräte	abhängig von der Anzahl der Binärein- und -ausgaben
Schaltverriegelung	frei programmierbare Schaltverriegelungen
Meldungen	Rückmeldung, Ein-, Aus-, Störstellung
Befehle	Einzelbefehl/Doppelbefehl
Schaltbefehl an Leistungsschalter	1-, 1½ - und 2-polig
Speicherprogrammierbare Steuerung	PLC-Logik, grafisches Eingabetool
Vorortsteuerung	Steuerung über Menü Belegung von Funktionstasten
Fernsteuerung	über Kommunikationsschnittstellen über Leittechnik (z.B. SICAM) über DIGSI (z.B. über Modem)

4.16 Abmessungen

4.16.1 Verteilnetzcontroller 7SC80



Maße in mm

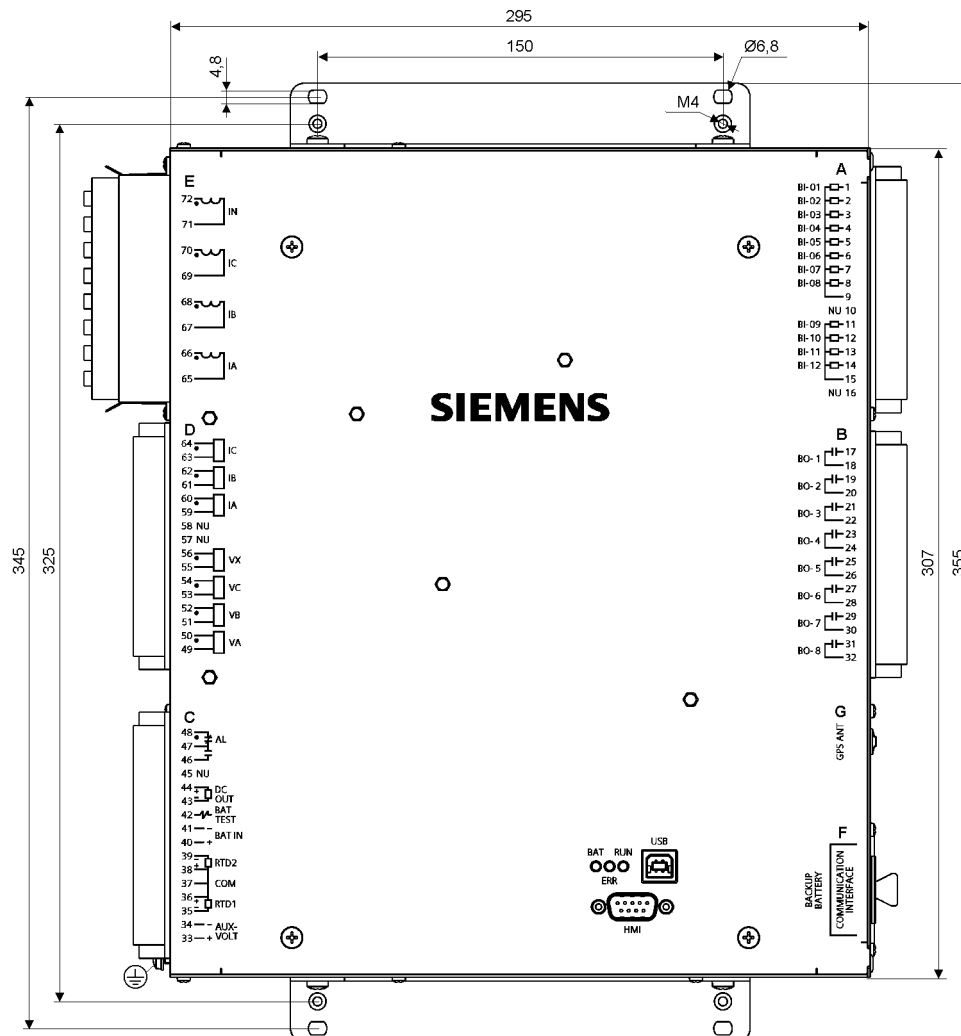


Bild 4-4 Maßbild Verteilnetzcontroller 7SC80