



SIPROTEC Compact 7SK80 Motorschutz

V4.6

Technische Daten

Auszug aus Handbuch E50417-G1100-C344-A4, Kapitel 4

Energy Automation

SIEMENS



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 V04.03.01.

Ausgabedatum 08.2010

Copyright

Copyright © Siemens AG 2010. 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 7SK80. 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 Multifunktionsfunktionschutz mit Motorschutz 7SK80; Firmware-Version V4.6

Angaben zur Konformität

	<p>Das Produkt entspricht den Bestimmungen der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie 2004/108/EG) und betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG).</p> <p>Diese Konformität ist das Ergebnis einer Prüfung, die durch die Siemens AG gemäß den Richtlinien in Übereinstimmung mit den Fachgrundnormen EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4 für die EMV-Richtlinie und der Norm EN 60255-27 für die Niederspannungsrichtlinie durchgeführt worden ist.</p> <p>Das Gerät ist für den Einsatz im Industriebereich entwickelt und hergestellt.</p> <p>Das Erzeugnis steht im Einklang mit den internationalen Normen der Reihe IEC 60255 und der nationalen Bestimmung VDE 0435.</p>
---	---

Weitere Normen

IEEE Std C37.90 (siehe Kapitel 4 "Technische Daten")

Das Produkt ist im Rahmen der Technischen Daten UL-zugelassen.
file E194016



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 TD

Humboldtstr. 59

90459 Nürnberg

Telefon: +49 (911) 433-7005

Fax: +49 (911) 433-7929

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

In diesem Kapitel finden Sie die Technischen Daten des Gerätes SIPROTEC 7SK80 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	350
4.2	Unabhängiger Überstromzeitschutz	360
4.3	Abhängiger Überstromzeitschutz	362
4.4	Gerichteter Überstromzeitschutz Erde	373
4.5	Einschaltstabilisierung	374
4.6	Dynamische Parameterumschaltung	375
4.7	Spannungsschutz	376
4.8	Schieflastschutz (Unabhängige Kennlinie)	378
4.9	Schieflastschutz (Abhängige Kennlinien)	379
4.10	Anlaufzeitüberwachung für Motoren	385
4.11	Wiedereinschaltsperre für Motoren	386
4.12	Lastsprungschutz	387
4.13	Frequenzschutz	388
4.14	Thermischer Überlastschutz	389
4.15	Erdfehlererfassung (empfindlich/unempfindlich)	391
4.16	Schaltversagerschutz	394
4.17	Flexible Schutzfunktionen	395
4.18	Temperaturerfassung	398
4.19	Anwenderdefinierbare Funktionen (CFC)	400
4.20	Zusatzfunktionen	405
4.21	Schaltgeräte-Steuerung	410
4.22	Abmessungen	411

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	
Erdstrom, empfindlich	I_{EE}	$\leq 1,6 \cdot I_N$ Linearbereich ¹⁾	
Verbrauch je Phase und Erdfad - bei $I_N = 1$ A - bei $I_N = 5$ A - für empf. Erdfehlererfassung bei 1 A		$\leq 0,05$ VA $\leq 0,3$ VA $\leq 0,05$ VA	
Belastbarkeit Strompfad - thermisch (effektiv) - dynamisch (Scheitelwert)		500 A für 1 s 150 A für 10 s 20 A dauernd 1250 A (Halbschwingung)	
Belastbarkeit Eingang für empf. Erdfehlererfassung I_{EE} ¹⁾			
- thermisch (effektiv) - dynamisch (Scheitelwert)		300 A für 1 s 100 A für 10 s 15 A dauernd 750 A (Halbschwingung)	

¹⁾ nur bei Ausführung mit empf. Erdstromwandlereingang (s. Bestelldaten im Anhang A.1)

Temperaturdetektoren an Erweiterungsbaugruppe I/O 2 (nur 7SK805/7SK806)

Siehe Kapitel Temperaturerfassung

Spannungseingänge

Nennspannung		34 V – 225 V (einstellbar) bei Anschluss Leiter-Erde-Spannungen 34 V – 200 V (einstellbar) bei Anschluss Leiter-Leiter-Spannungen
Messbereich		0 V bis 200 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
7SK80	ca. 5 W	ca. 12 W
Überbrückungszeit bei Ausfall/Kurzschluss, IEC 60255-11	≥ 50 ms bei $U \geq 110$ V	
	≥ 10 ms bei $U < 110$ V	

Wechselspannung

Spannungsversorgung über integrierten Umrichter		
Nennhilfswchelsspannung 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)	nicht angeregt	angeregt
7SK80	ca. 5 VA	ca. 12 VA
Überbrückungszeit bei Ausfall/Kurzschluss	≥ 10 ms bei $U = 115$ V/230 V	

4.1.3 Binäre Ein- und Ausgänge

Binäreingänge

Variante	Anzahl	
7SK801/803/805/806	3 (rangierbar)	
7SK802/804	7 (rangierbar)	
Nennspannungsbereich	24 V bis 250 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	(einstellbar)	
für Nennspannungen	DC 24 V bis 125 V	U high > DC 19 V U low < DC 10 V
für Nennspannungen	DC 110 V bis 250 V	U high > DC 88 V U low < DC 44 V
für Nennspannungen	DC 220 V und 250 V	U high > DC 176 V U low < DC 88 V
Maximal zulässige Spannung	DC 300 V	
Eingangsimpulsunterdrückung	220 V eingekoppelt über 220nF bei einer Erholzeit zwischen zwei Schaltvorgängen \geq 60 ms	

Ausgangsrelais

Melde-/Kommandorelais, Alarmrelais		
Anzahl und Daten	abhängig von Bestellvariante (rangierbar)	
Bestellvariante	Schließer	Wechsler
7SK801/803/805/806	3	2 (+ 1 Lifekontakt nicht rangierbar)
7SK802/804	6	2 (+ 1 Lifekontakt nicht rangierbar)
Schaltleistung EIN	1000 W / 1000 VA	
Schaltleistung AUS	40 W oder 30 VA bei L/R \leq 40 ms	
Schaltspannung AC und DC	250 V	
zul. Strom pro Kontakt (dauernd)	5 A	
zul. Strom pro Kontakt (Einschalten und Halten)	30 A für 1 s (Schließer)	
Störschutzkondensator an den Relaisausgängen 2,2 nF, 250 V, Keramik	Frequenz	Impedanz
	50 Hz	$1,4 \cdot 10^6 \Omega \pm 20 \%$
	60 Hz	$1,2 \cdot 10^6 \Omega \pm 20 \%$

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 A

Ethernet elektrisch für DIGSI oder RTD-Box	Bedienung	mit DIGSI
	Anschluss	Gehäuseunterseite vorne Einbauort "A", RJ45 Steckbuchse 100BaseT gem. IEEE802.3 LED gelb: 10-/100 MBit/s (aus/ein) LED grün: Verbindung/keine Verbindung (ein/aus)
	Prüfspannung	500 V; 50 Hz
	Übertragungsgeschwindigkeit	10/100 MBit/s
	überbrückbare Entfernung	20 m

Port B

IEC 60870-5-103 einfach	RS232/RS485/LWL je nach Bestellvariante	potentialfreie Schnittstelle für Datentransfer zu einer Leitstelle
RS232	Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B", 9-polige DSUB-Buchse
	Prüfspannung	500 V; 50 Hz
	Übertragungsgeschwindigkeit	min. 1 200 Bd, max. 115 000 Bd; Lieferstellung 9 600 Bd
	überbrückbare Entfernung	15 m
RS485	Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B", 9-polige DSUB-Buchse
	Prüfspannung	500 V; 50 Hz
	Übertragungsgeschwindigkeit	min. 1 200 Bd, max. 115 000 Bd; Lieferstellung 9 600 Bd
	überbrückbare Entfernung	max. 1 km

Lichtwellenleiter (LWL)		
	LWL-Stecker Typ	ST-Stecker
	Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B"
	optische Wellenlänge	$\lambda = 820 \text{ nm}$
	Laserklasse 1 nach EN 60825-1/-2	bei Einsatz Glasfaser 50/125 μm oder bei Einsatz Glasfaser 62,5/125 μm
	zulässige Streckendämpfung	max. 8 dB, bei Glasfaser 62,5/125 μm
	überbrückbare Entfernung	max. 1,5 km
	Zeichenruhelage	parametrierbar; Lieferung „Licht aus“
IEC 60870-5-103 redundant RS485	potentialfreie Schnittstelle für Datentransfer zu einer Leitstelle	
	Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B", RJ45 Buchse
	Prüfspannung	500 V; 50 Hz
	Übertragungsgeschwindigkeit	min. 2 400 Bd, max. 57 600 Bd; Lieferstellung 19 200 Bd
	überbrückbare Entfernung	max. 1 km
Profibus RS485 (DP)		
	Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B", 9-polige DSUB-Buchse
	Prüfspannung	500 V; 50 Hz
	Übertragungsgeschwindigkeit	bis 1,5 MBd
	überbrückbare Entfernung	1 000 m bei $\leq 93,75 \text{ kBd}$ 500 m bei $\leq 187,5 \text{ kBd}$ 200 m bei $\leq 1,5 \text{ MBd}$
Profibus LWL (DP)		
	LWL-Stecker Typ	ST-Stecker Doppelring
	Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B"
	Übertragungsgeschwindigkeit	bis 1,5 MBd
	empfohlen:	> 500 kBd bei Normalausführung
	optische Wellenlänge	$\lambda = 820 \text{ nm}$
	Laserklasse 1 nach EN 60825-1/-2	bei Einsatz Glasfaser 50/125 μm oder bei Einsatz Glasfaser 62,5/125 μm
	zulässige Streckendämpfung	max. 8 dB, bei Glasfaser 62,5/125 μm
	überbrückbare Entfernung	max. 1,5 km
DNP3.0 /MODBUS RS485		
	Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B", 9-polige DSUB-Buchse
	Prüfspannung	500 V; 50 Hz
	Übertragungsgeschwindigkeit	bis 19 200 Bd
	überbrückbare Entfernung	max. 1 km

DNP3.0 /MODBUS LWL	LWL-Stecker Typ	ST-Stecker Sender/Empfänger
	Anschluss	Gehäuseunterseite hinten Einbauort "B"
	Übertragungsgeschwindigkeit	bis 19 200 Bd
	optische Wellenlänge	$\lambda = 820 \text{ nm}$
	Laserklasse 1 nach EN 60825-1/-2	bei Einsatz Glasfaser 50/125 μm oder bei Einsatz Glasfaser 62,5/125 μm
	zulässige Streckendämpfung	max. 8 dB, bei Glasfaser 62,5/125 μm
	überbrückbare Entfernung	max. 1,5 km
	Ethernet elektrisch (EN 100) für IEC61850 und DIGSI	Anschluss
Prüfspannung (bzgl. der Buchse)		500 V; 50 Hz
Übertragungsgeschwindigkeit		100 MBit/s
überbrückbare Entfernung		20 m
Ethernet optisch (EN 100) für IEC61850 und DIGSI		Anschluss
	Übertragungsgeschwindigkeit	100 MBit/s
	optische Wellenlänge	1300 nm
	überbrückbare Entfernung	max. 2 km

4.1.5 Elektrische Prüfungen

Vorschriften

Normen:	IEC 60255 IEEE Std C37.90, siehe hierzu Einzelprüfungen VDE 0435 weitere Normen siehe Einzelprüfungen
---------	--

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); 1,2/50 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); 1,2/50 μs ; 0,5 J; 3 positive und 3 negative Stöße in Abständen von 1 s

Isolationsprüfung Temperaturdetektoren

Temperaturdetektoren (PT 100 Eingänge)	500 V, 50 Hz
--	--------------

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; 5/50 ns; 5 kHz; Burstlänge = 15 ms; Wiederholrate 300 ms; beide Polaritäten; $R_i = 50 \Omega$; Prüfdauer 1 min
Energereiche Stoßspannungen/Surge Installationsklasse III IEC 60255-22-5, IEC 61000-4-5	Impuls: 1,2/50 μs
Hilfsspannung	common mode: 4 kV; 12 Ω ; 9 μF diff. mode: 1 kV; 2 Ω ; 18 μF
	Messeingänge, Binäreingaben und Relaisausgaben
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
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 und IEC 60068
Schwingung IEC 60255-21-1, Klasse 2; 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 5 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: $\pm 7,5$ mm Amplitude (horizontale Achse) 1 Hz bis 8 Hz: $\pm 3,5$ 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 und IEC 60068
Schwingung IEC 60255-21-1, Klasse 2; IEC 60068-2-6	sinusförmig 5 Hz bis 8 Hz: $\pm 7,5$ mm Amplitude; 8 Hz bis 150 Hz: 2 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
Typprüfung (nach IEC 60068-2-1 und -2, Test Bd für 16 h)	–25 °C bis +85 °C oder –13 °F bis +185 °F
vorübergehend zulässig bei Betrieb (geprüft für 96 h)	–20 °C bis +70 °C oder –4 °F bis +158 °F (Alesbarkeit des Displays ab +55 °C oder +131 °F evtl. beeinträchtigt)
empfohlen für Dauerbetrieb (nach IEC 60255-6)	–5 °C bis +55 °C oder +23 °F bis +131 °F
Grenztemperaturen bei Lagerung	–25 °C bis +55 °C oder –13 °F bis +131 °F
Grenztemperaturen bei Transport	–25 °C bis +70 °C oder –13 °F bis +158 °F
Lagerung und Transport mit werksmäßiger Verpackung	

Feuchte

zulässige Feuchtebeanspruchung	im Jahresmittel \leq 75 % relative Feuchte; an 56 Tagen im Jahr bis zu 93 % 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.	

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:

- 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 geredeten 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 **E**lektrostatisch **G**efährdete **B**aulemente) zu beachten. Im eingebauten Zustand besteht keine Gefährdung.
- Es dürfen nur Temperaturfühler mit 3-Leiter Anschluss und geschirmten Anschlussleitungen angeschlossen werden. Der Leiterschirm ist so kurz wie möglich an der dafür vorgesehenen Klemme D-14 anzuschließen.

4.1.9 Konstruktive Ausführungen

Gehäuse	7XP20
Abmessungen	siehe Maßbilder, Abschnitt 4.22

Gerät	Gehäuse	Größe	Masse
7SK80**-*B	für Schalttafelauflaufbau	1/6	4,5 kg
7SK80**-*E	für Schalttafeleinbau	1/6	4 kg

Schutzart gemäß IEC 60529	
für das Betriebsmittel im Aufbaugeschäuse	IP 50
für das Betriebsmittel im Einbaugeschäuse	Front IP 51 Rückseite IP 50
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. Replace Battery with VARTA or Panasonic Cat. Nos. CR 1/2 AA or BR 1/2 AA only. Use of another Battery may present a risk of fire or explosion. See manual for safety instructions. 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. 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! 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 A	0,10 A bis 35,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für I _N = 5 A	0,50 A bis 175,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Stromanregungen I>>> (Phasen)	für I _N = 1 A	1,0 A bis 35,00 A oder ∞ (unwirksam)	
	für I _N = 5 A	5,0 A bis 175,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Stromanregungen IE>, IE>> (Erde)	für I _N = 1 A	0,05 A bis 35,00 A oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 A
	für I _N = 5 A	0,25 A bis 175,00 A oder ∞ (unwirksam)	
Stromanregungen IE>>> (Erde)	für I _N = 1 A	0,25 A bis 35,00 A oder ∞ (unwirksam)	
	für I _N = 5 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 ≥ 0,3
- Momentanwert	ca. 0,90 für I/I _N ≥ 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 Abhängiger Überstromzeitschutz

Betriebsarten

dreiphasig	Standard
zweiphasig	Phasen L1 und L3

Messverfahren

alle Stufen	Grundschiwingung, Effektivwert (True RMS)
-------------	---

Einstellbereiche/Stufung

Stromanregungen I_p (Phasen)	für $I_N = 1$ A	0,10 A bis 4,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5$ A	0,50 A bis 20,00 A	
Stromanregungen I_{Ep} (Erde)	für $I_N = 1$ A	0,05 A bis 4,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5$ A	0,25 A bis 20,00 A	
Zeitmultiplikator T für I_p, I_{Ep} für IEC-Kennlinien		0,05 s bis 3,20 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Zeitmultiplikator D für I_p, I_{Ep} für ANSI-Kennlinien		0,50 s bis 15,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s

Auslösezeitkennlinien nach IEC

gemäß IEC 60255-3 bzw. BS 142, Abschnitt 3.5.2 (siehe auch Bilder 4-1 und 4-2)	
AMZ INVERS (Typ A)	$t = \frac{0,14}{(I/I_p)^{0,02} - 1} \cdot T_p \quad [s]$
AMZ STARK INVERS (Typ B)	$t = \frac{13,5}{(I/I_p)^1 - 1} \cdot T_p \quad [s]$
AMZ EXTREM INVERSE (Typ C)	$t = \frac{80}{(I/I_p)^2 - 1} \cdot T_p \quad [s]$
LANGZEIT (Typ B)	$t = \frac{120}{(I/I_p)^1 - 1} \cdot T_p \quad [s]$
Darin bedeuten: t Auslösezeit T_p Einstellwert des Zeitmultiplikators I Fehlerstrom I_p Einstellwert des Stromes	
Die Auslösezeiten für $I/I_p \geq 20$ sind mit denen für $I/I_p = 20$ identisch	
Für Nullstrom ist $3I_{0p}$ statt I_p und $T_{3I_{0p}}$ statt T_p zu lesen; für Erdfehler ist I_{Ep} statt I_p und T_{IEp} statt T_p zu lesen	
Anregeschwelle	ca. $1,10 \cdot I_p$

Rückfallzeitkennlinien mit Disk-Emulation nach IEC

gemäß IEC 60255-3 bzw. BS 142, Abschnitt 3.5.2 (siehe auch Bilder 4-1 und 4-2)	
AMZ INVERS (Typ A)	$t_{\text{Rück}} = \frac{9,7}{1 - (I/I_p)^2} \cdot T_p \quad [\text{s}]$
AMZ STARK INVERS (Typ B)	$t_{\text{Rück}} = \frac{43,2}{1 - (I/I_p)^2} \cdot T_p \quad [\text{s}]$
AMZ EXTREM. INV. (Typ C)	$t_{\text{Rück}} = \frac{58,2}{1 - (I/I_p)^2} \cdot T_p \quad [\text{s}]$
LANGZEIT (Typ B)	$t_{\text{Rück}} = \frac{80}{1 - (I/I_p)^2} \cdot T_p \quad [\text{s}]$
<p>Darin bedeuten:</p> <p>$t_{\text{Rück}}$ Rückfallzeit T_p Einstellwert des Zeitmultiplikators I Fehlerstrom I_p Einstellwert des Stromes</p>	
Die Rückfallzeitkennlinien gelten für $(I/I_p) \leq 0,90$	
Für Nullstrom ist $3I_{0p}$ statt I_p und $T_{3I_{0p}}$ statt T_p zu lesen; für Erdfehler ist I_{Ep} statt I_p und T_{IEp} statt T_p zu lesen	

Rückfallschwelle

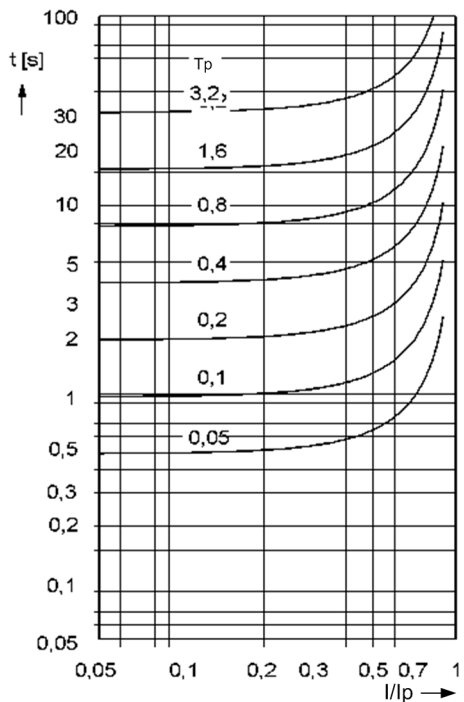
IEC ohne Disk-Emulation	ca. $1,05 \cdot$ Einstellwert I_p für $I_p/I_N \geq 0,3$, das entspricht ca. $0,95 \cdot$ Ansprechwert
IEC mit Disk-Emulation	ca. $0,90 \cdot$ Einstellwert I_p

Toleranzen

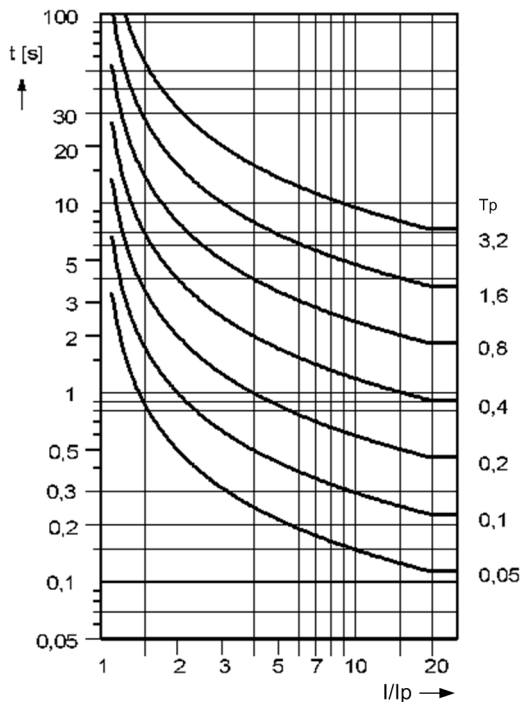
Anrege-, Rückfallschwellen I_p, I_{Ep}	3 % vom Einstellwert, bzw. 15 mA für $I_N = 1 \text{ A}$ oder 75 mA für $I_N = 5 \text{ A}$
Anregezeit für $2 \leq I/I_p \leq 20$	5 % vom Sollwert + 2 % Stromtoleranz, bzw. 30 ms
Rückfallzeit für $I/I_p \leq 0,90$	5 % vom Sollwert + 2 % Stromtoleranz, bzw. 30 ms

Einflussgrößen auf die Ansprech- und Rückfallwerte

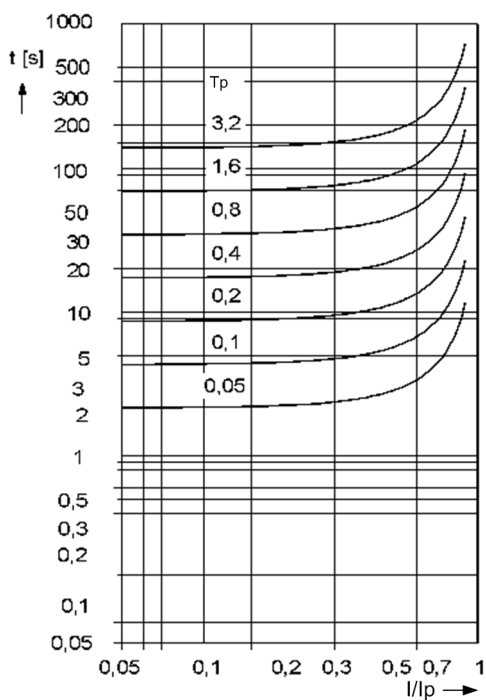
Hilfsgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{\text{amb}} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50 \text{ Hz}$ oder 60 Hz)	1 %
Frequenzen außerhalb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



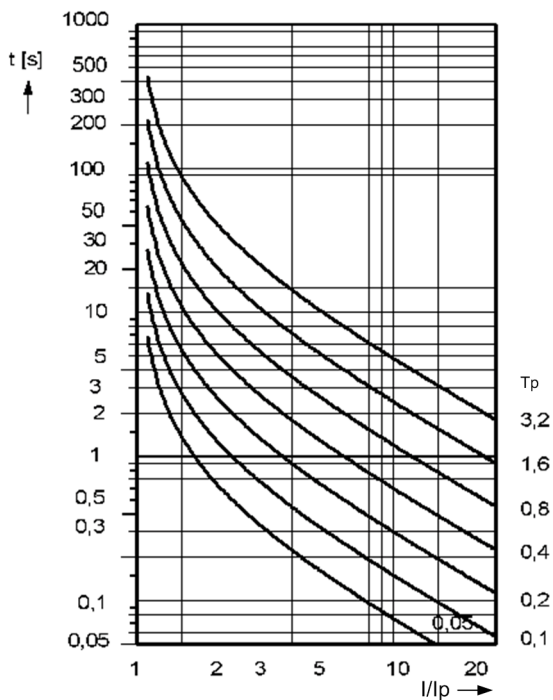
Rückfall Normal invers: $t = \frac{9.7}{1 - (I/I_p)^2} \cdot T_p$ [s]
Typ A



Normal Invers: $t = \frac{0.14}{(I/I_p)^{0.02} - 1} \cdot T_p$ [s]
Typ A

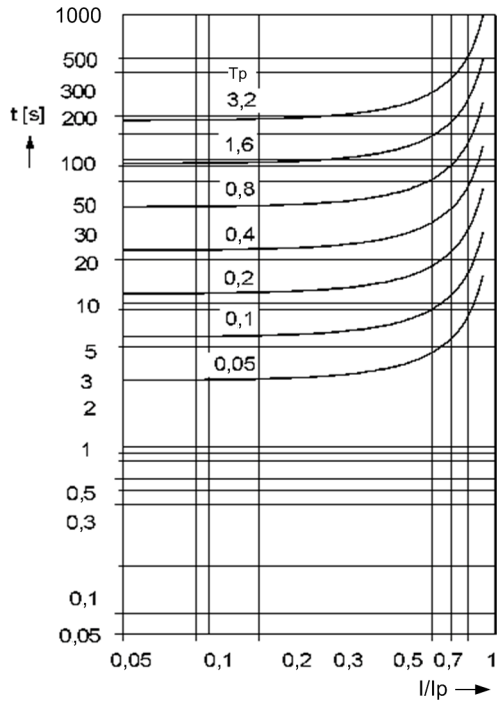


Rückfall Stark Invers: $t = \frac{43.2}{1 - (I/I_p)^2} \cdot T_p$ [s]
Typ B

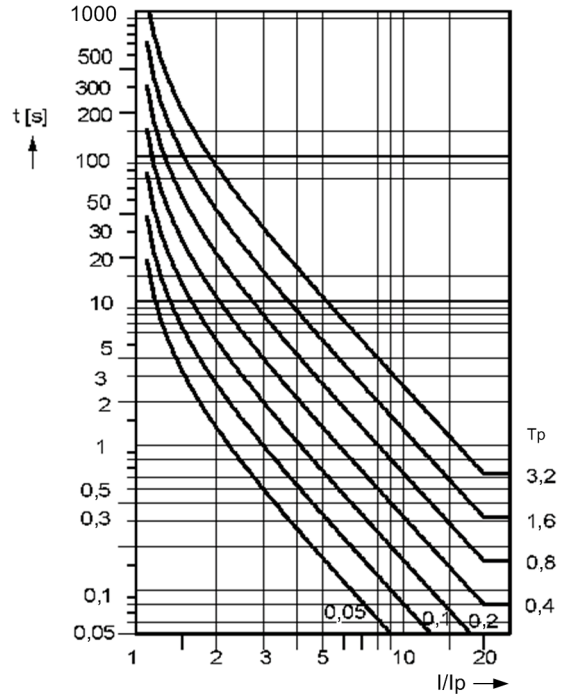


Stark Invers: $t = \frac{13.5}{(I/I_p)^1 - 1} \cdot T_p$ [s]
Typ B

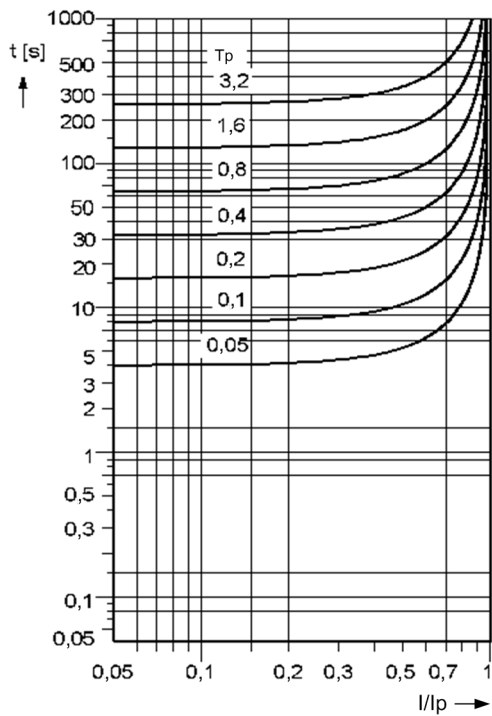
Bild 4-1 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinien des stromabhängigen Überstromzeitschutzes, nach IEC



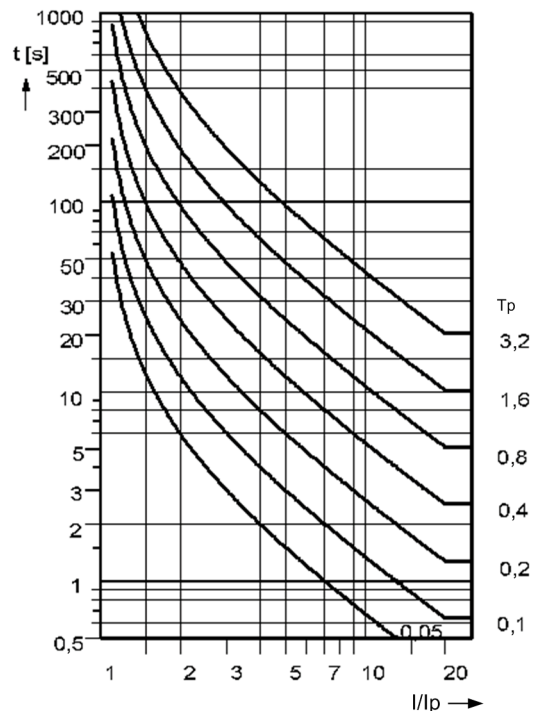
**Rückfall Extrem Invers:
Typ C**
$$t = \frac{58.2}{1 - (I/I_p)^2} \cdot T_p \text{ [s]}$$



**Extrem Invers:
Typ C**
$$t = \frac{80}{(I/I_p)^2 - 1} \cdot T_p \text{ [s]}$$



**Rückfall Langzeit Invers:
Typ B**
$$t = \frac{80}{1 - (I/I_p)^2} \cdot T_p \text{ [s]}$$



**Langzeit Invers:
Typ B**
$$t = \frac{120}{(I/I_p)^1 - 1} \cdot T_p \text{ [s]}$$

Bild 4-2 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinien des stromabhängigen Überstromzeitschutzes, nach IEC

Auslösezeitkennlinien nach ANSI

gemäß ANSI/IEEE (siehe auch Bilder 4-3 bis 4-6)	
INVERSE	$t = \left(\frac{8,9341}{(I/I_p)^{2,0938} - 1} + 0,17966 \right) \cdot D \quad [s]$
SHORT INVERSE	$t = \left(\frac{0,2663}{(I/I_p)^{1,2969} - 1} + 0,03393 \right) \cdot D$
LONG INVERSE	$t = \left(\frac{5,6143}{(I/I_p) - 1} + 2,18592 \right) \cdot D \quad [s]$
MODERATELY INVERSE	$t = \left(\frac{0,0103}{(I/I_p)^{0,02} - 1} + 0,0228 \right) \cdot D \quad [s]$
VERY INVERSE	$t = \left(\frac{3,922}{(I/I_p)^2 - 1} + 0,0982 \right) \cdot D \quad [s]$
EXTREMELY INVERSE	$t = \left(\frac{5,64}{(I/I_p)^2 - 1} + 0,02434 \right) \cdot D \quad [s]$
DEFINITE INVERSE	$t = \left(\frac{0,4797}{(I/I_p)^{1,5625} - 1} + 0,21359 \right) \cdot D \quad [s]$
	Darin bedeuten: t Auslösezeit D Einstellwert des Zeitmultiplikators I Fehlerstrom I _p Einstellwert des Stromes
Die Auslösezeiten für I/I _p ≥ 20 sind mit denen für I/I _p = 20 identisch	
Für Nullstrom ist 3I _{0p} statt I _p und T _{3I_{0p}} statt T _p zu lesen; für Erdfehler ist I _{Ep} statt I _p und T _{I_{Ep}} statt T _p zu lesen	
Anregeschwelle	ca. 1,10 · I _p

Rückfallzeitkennlinien mit Disk-Emulation nach ANSI/IEEE

gemäß ANSI/IEEE (siehe auch Bilder 4-3 bis 4-6)	
INVERSE	$t_{\text{Rück}} = \left(\frac{8,8}{1 - (I/I_p)^{2,0938}} \right) \cdot D \quad [\text{s}]$
SHORT INVERSE	$t_{\text{Rück}} = \left(\frac{0,831}{1 - (I/I_p)^{1,2969}} \right) \cdot D \quad [\text{s}]$
LONG INVERSE	$t_{\text{Rück}} = \left(\frac{12,9}{1 - (I/I_p)^1} \right) \cdot D \quad [\text{s}]$
MODERATELY INV.	$t_{\text{Rück}} = \left(\frac{0,97}{1 - (I/I_p)^2} \right) \cdot D \quad [\text{s}]$
VERY INVERSE	$t_{\text{Rück}} = \left(\frac{4,32}{1 - (I/I_p)^2} \right) \cdot D \quad [\text{s}]$
EXTREMELY INV.	$t_{\text{Rück}} = \left(\frac{5,82}{1 - (I/I_p)^2} \right) \cdot D \quad [\text{s}]$
DEFINITE INV.	$t_{\text{Repos.}} = \left(\frac{1,03940}{1 - (I/I_p)^{1,5625}} \right) \cdot D \quad [\text{s}]$
Darin bedeuten: $t_{\text{Rück}}$ Rückfallzeit D Einstellwert des Zeitmultiplikators I Fehlerstrom I_n Einstellwert des Stromes	
für $0,5 < (I/I_p) \leq 0,90$	
Die Rückfallzeitkennlinien gelten für $(I/I_p) \leq 0,90$	
Für Nullstrom ist $3I_{0p}$ statt I_p und $T_{3I_{0p}}$ statt T_p zu lesen; für Erdfehler ist I_{Ep} statt I_p und T_{IEp} statt T_p zu lesen	

Rückfallschwelle

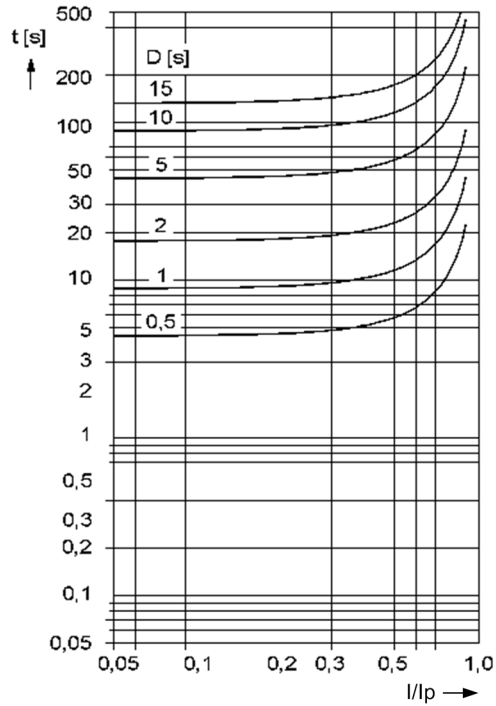
ANSI ohne Disk-Emulation	ca. $1,05 \cdot$ Einstellwert I_p für $I_p/I_N \geq 0,3$; das entspricht ca. $0,95 \cdot$ Ansprechwert
ANSI mit Disk-Emulation	ca. $0,90 \cdot$ Einstellwert I_p

Toleranzen

Anrege-, Rückfallschwellen I_p, I_{Ep}	3 % vom Einstellwert, bzw. 15 mA für $I_N = 1 \text{ A}$ oder 75 mA für $I_N = 5 \text{ A}$
Anregezeit für $2 \leq I/I_p \leq 20$	5 % vom Sollwert + 2 % Stromtoleranz, bzw. 30 ms
Rückfallzeit für $I/I_p \leq 0,90$	5 % vom Sollwert + 2 % Stromtoleranz, bzw. 30 ms

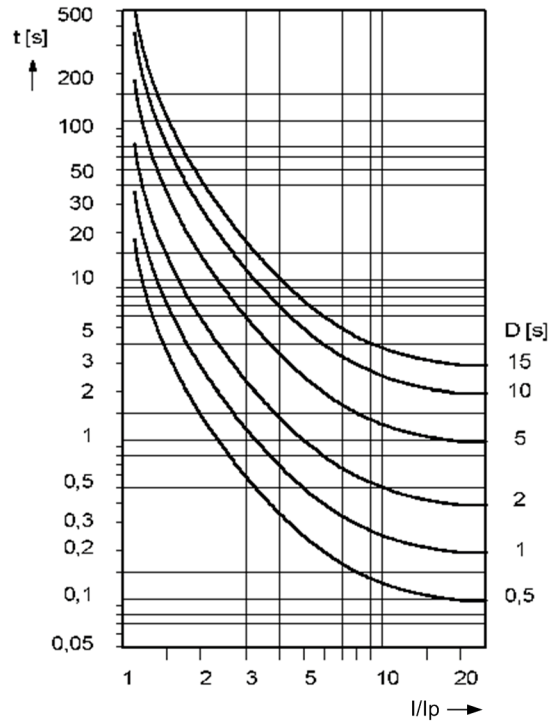
Einflussgrößen auf die Ansprech- und Rückfallwerte

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 %
Frequenzen 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 bei Grundschrwingungs-Messverfahren für $\tau > 100 \text{ ms}$ (bei Vollverlagerung)	<5 %



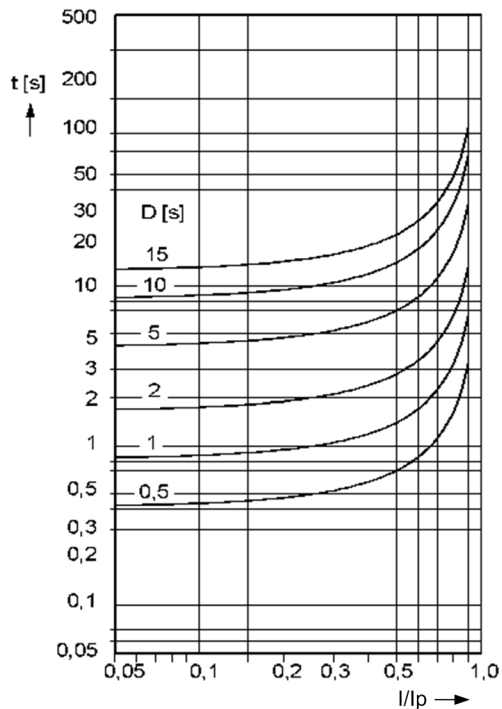
**Rückfall Invers/
RESET INVERSE**

$$t = \frac{8.8}{1 - (I/I_p)^{2.0938}} \cdot D \text{ [s]}$$



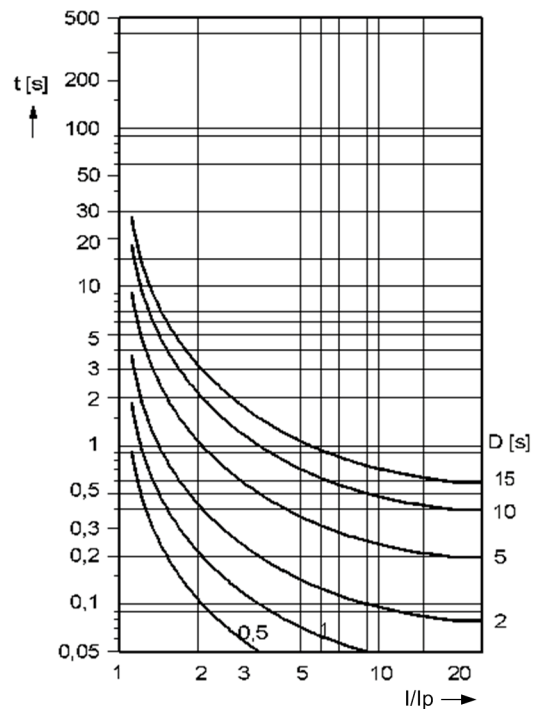
**Invers/
INVERSE**

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



**Rückfall Kurz Invers/
RESET SHORT INVERSE**

$$t = \frac{0.831}{1 - (I/I_p)^{1.2969}} \cdot D \text{ [s]}$$

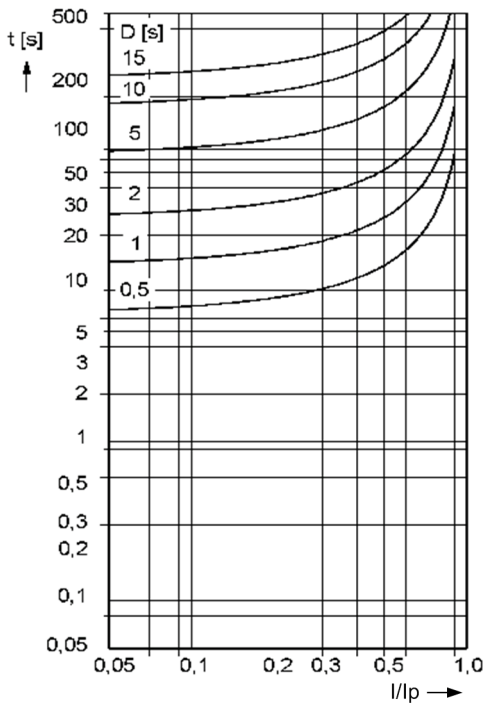


**Kurz Invers/
SHORT INVERSE**

$$t = \left(\frac{0.2663}{(I/I_p)^{1.2969} - 1} + 0.03393 \right) \cdot D \text{ [s]}$$

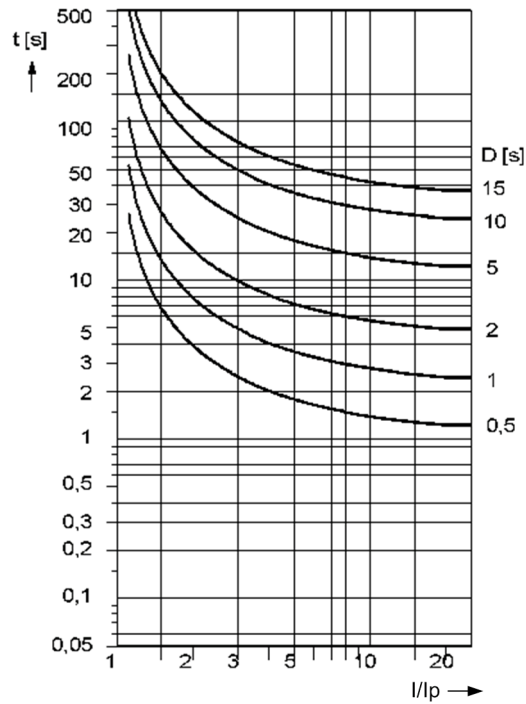
Bild 4-3 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinien des stromabhängigen Überstromzeitschutzes, nach ANSI/IEEE

4.3 Abhängiger Überstromzeitschutz



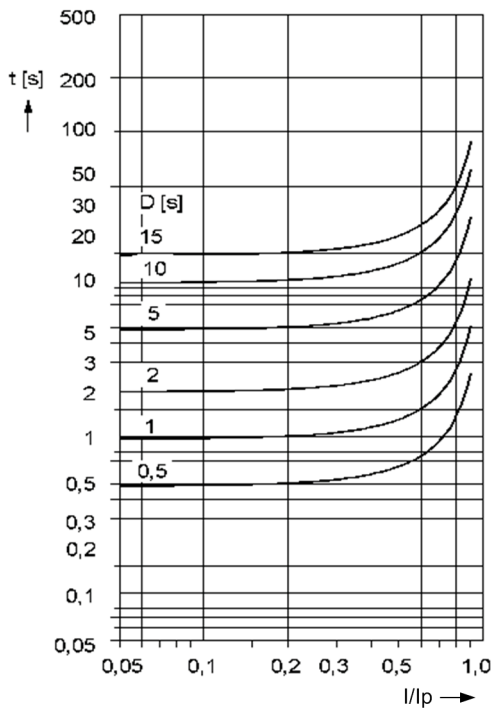
Rückfall Lang Invers/
RESET LONG INVERSE

$$t = \left(\frac{12.9}{1 - (I/I_p)^1} \right) \cdot D \text{ [s]}$$



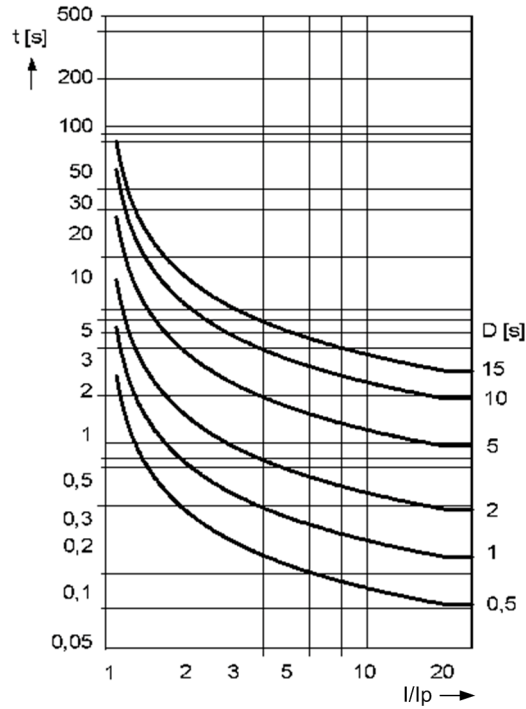
Lang Invers/
LONG INVERSE

$$t = \left(\frac{5.6143}{(I/I_p)^1 - 1} + 2.18592 \right) \cdot D \text{ [s]}$$



Rückfall Mässig Invers/
RESET MODERATELY
INVERSE

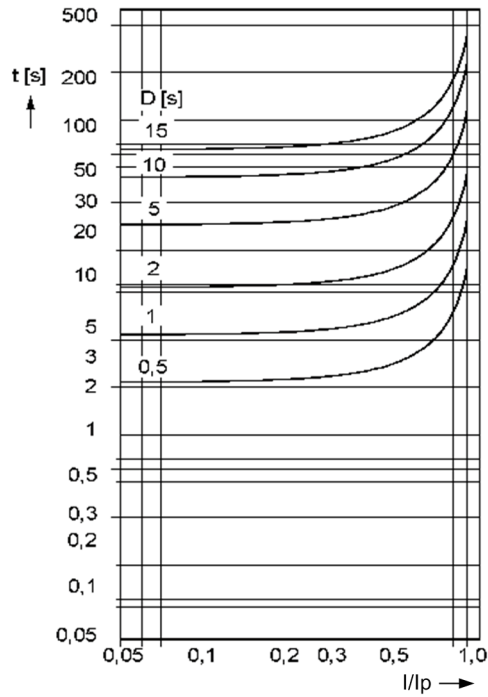
$$t = \left(\frac{0.97}{1 - (I/I_p)^2} \right) \cdot D \text{ [s]}$$



Mässig Invers/
MODERATELY
INVERSE

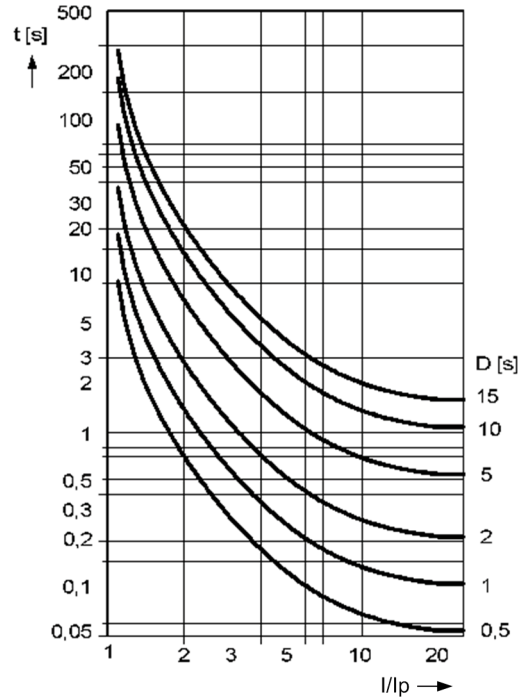
$$t = \left(\frac{0.0103}{(I/I_p)^{0.02} - 1} + 0.0228 \right) \cdot D \text{ [s]}$$

Bild 4-4 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinien des stromabhängigen Überstromzeitschutzes, nach ANSI/IEEE



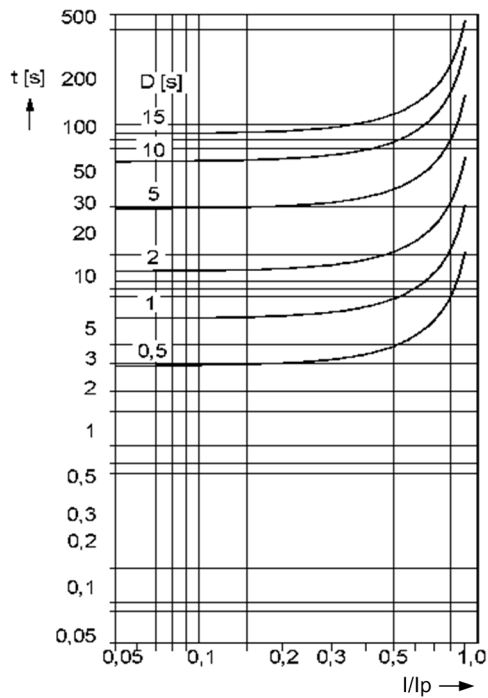
**Rückfall Stark Invers/
RESET VERY INVERSE**

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



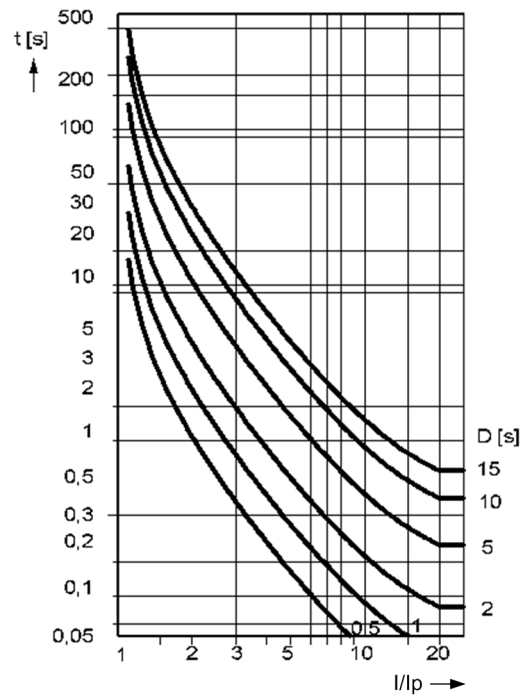
**Stark Invers/VERY
INVERSE**

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



**Rückfall Extrem Invers/
RESET EXTREMELY INVERSE**

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

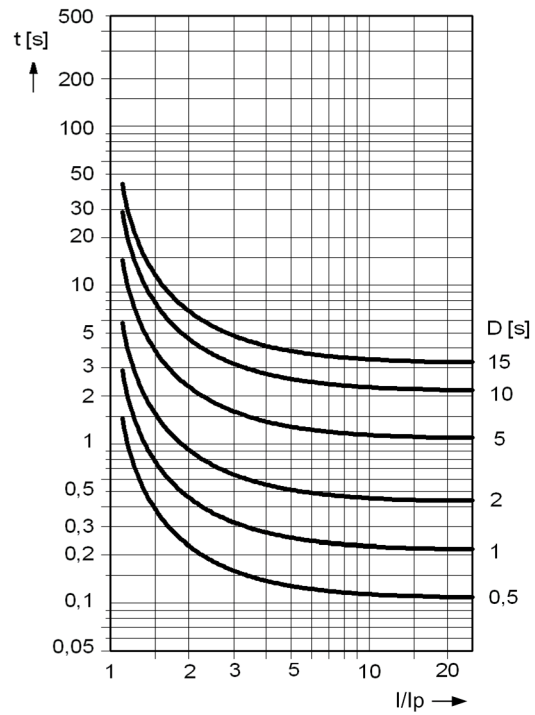
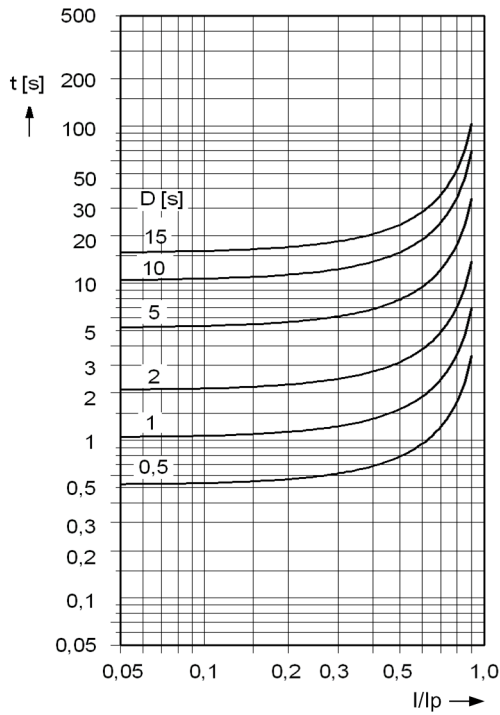


**Extrem Invers/
EXTREMELY INVERSE**

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

Bild 4-5 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinien des stromabhängigen Überstromschutzes, nach ANSI/IEEE

4.3 Abhängiger Überstromzeitschutz



**Rückfall Gleichmäßig Invers/
RESET DEFINITE INVERSE** $t = \left(\frac{1.0394}{1 - (I/I_p)^{1.5625}} \right) \cdot D \text{ [s]}$

**Gleichmäßig Invers/
DEFINITE INVERSE** $t = \left(\frac{0.4797}{(I/I_p)^{1.5625} - 1} + 0.21359 \right) \cdot D \text{ [s]}$

Anmerkungen:
Für Erdfehler ist I_{Ep} statt I_p und D_{IEp} statt D_{Ip} zu lesen.

Bild 4-6 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinie des stromabhängigen Überstromzeitschutzes, nach ANSI/IEEE

4.4 Gerichteter Überstromzeitschutz Erde

Überstromstufen

Es gelten die gleichen Angaben und Kennlinien wie für den ungerichteten Überstromzeitschutz (siehe vorhergehende Abschnitte).

Richtungsbestimmung

Darüber hinaus gelten die folgenden Daten für die Richtungsbestimmung:

für Erdfehler

Art	mit Nullsystemgrößen $3U_0$, $3I_0$
Vorwärtsbereich	$U_{ref,dreh} \pm 86^\circ$
Drehung der Referenzspannung $U_{ref,dreh}$	-180° bis $+180^\circ$ 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 $+180^\circ$ 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)	
IE>, IE>> - bei 2 mal Einstellwert - bei 10 mal Einstellwert	ca. 45 ms ca. 40 ms
Rückfallzeiten IE>, IE>>	ca. 40 ms

Toleranzen

Winkelfehler für Erdfehler	$\pm 3^\circ$ elektrisch
----------------------------	--------------------------

Einflussgrößen

Frequenzeinfluss	ca. 1° im Bereich $0,95 < f/f_N < 1,05$
------------------	--

4.5 Einschaltstabilisierung

Beeinflussbare Funktionen

Überstromstufen	I>, IE>, Ip, IEp (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
-------------------------------------	---------

4.6 Dynamische Parameterumschaltung

Zeitgesteuerte Parameterumschaltung

Beeinflussbare Funktionen	ungerichteter Überstromzeitschutz (getrennt nach Phasen und Erde)
Startkriterien	Stromkriterium LS I>
	Abfrage der Leistungsschalterstellung
	Binäreingabe
Zeitsteuerung	3 Zeitstufen ($T_{\text{UNTERBR.}}$, $T_{\text{dyn.PAR.WIRK.}}$, $T_{\text{dynPAR.RÜCK}}$)
Stromsteuerung	Stromschwelle LS I> (Rückfall bei Unterschreitung, Überwachung mit Zeitstufe)

Einstellbereiche/Stufung

Stromsteuerung LS I>	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,04 A bis 1,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	0,20 A bis 5,00 A	
Zeit bis Umschaltung auf dynamische Parameter $T_{\text{UNTERBRECH.}}$		0 s bis 21600 s (= 6 h)	Stufung 1 s
Wirkdauer der dynam. Parameter nach Wiedereinschalten $T_{\text{dyn.PAR.WIRK}}$		1 s bis 21600 s (= 6 h)	Stufung 1 s
Schnellrückfallzeit $T_{\text{dynPAR.RÜCK}}$		1 s bis 600 s (= 10 min) oder ∞ (Schnellrückfall inaktiv)	Stufung 1 s
dynamische Parameter der Stromanregungen und der Verzögerungszeiten bzw. Zeitmultiplikatoren		Einstellbereiche und Stufungen wie bei den beeinflussten Funktionen des Überstromzeitschutzes	

4.7 Spannungsschutz

Einstellbereiche/Stufung

<u>Unterspannungen U<, U<<</u>		
Verwendete Messgröße		- 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 120 V 10 V bis 210 V 10 V bis 210 V Stufung 1 V Stufung 1 V Stufung 1 V
Anschluss Leiter-Leiter-Spannungen		10 V bis 120 V Stufung 1 V
Anschluss: 1-phasig		10 V bis 120 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. 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>		
Verwendete Messgröße		- 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 150 V 20 V bis 260 V 20 V bis 150 V 2 V bis 150 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 150 V 20 V bis 150 V 2 V bis 150 V Stufung 1 V Stufung 1 V Stufung 1 V
Anschluss: 1-phasig		20 V bis 150 V Stufung 1 V
Rückfallverhältnis r für U>, U>> ¹⁾		0,90 bis 0,99 Stufung 0,01 V
Rückfallschwelle für (r · U>) bzw. (r · U>>)		max. 150 V bei Leiter-Leiter-Spannung max. 260 V bei Leiter-Erde-Spannung Mindesthysterese 0,6 V
Verzögerungszeit T U>, T U>>		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
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

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 %

4.8 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 $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{amb} \leq 55 \text{ °C}$	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 %

4.9 Schieflastschutz (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 4-7	
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 4-8 und 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 4-8 und 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}

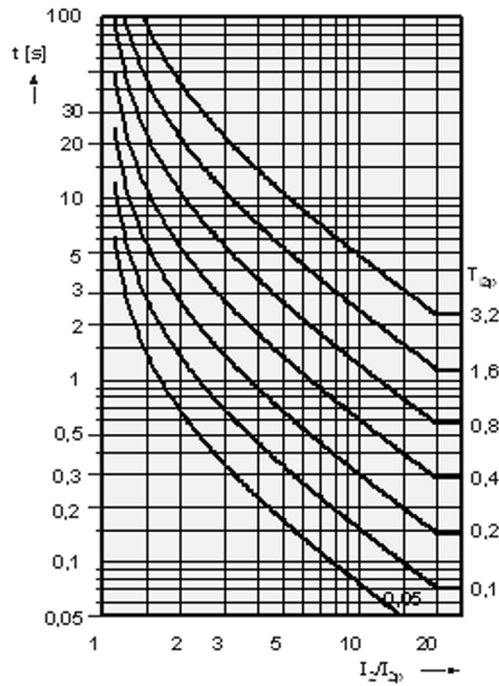
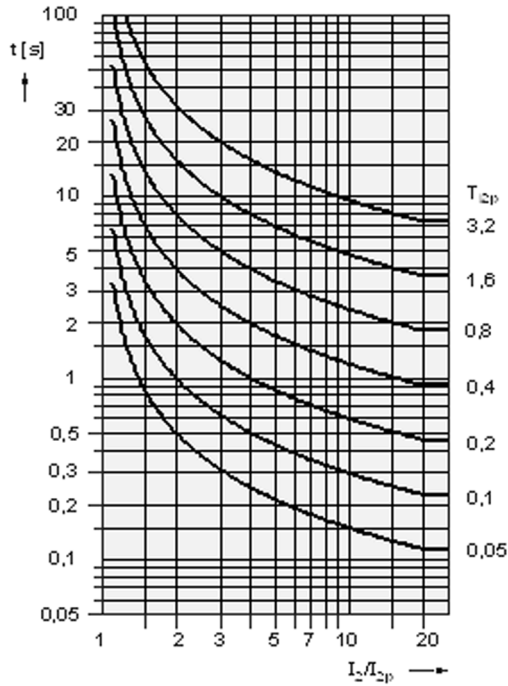
Toleranzen

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

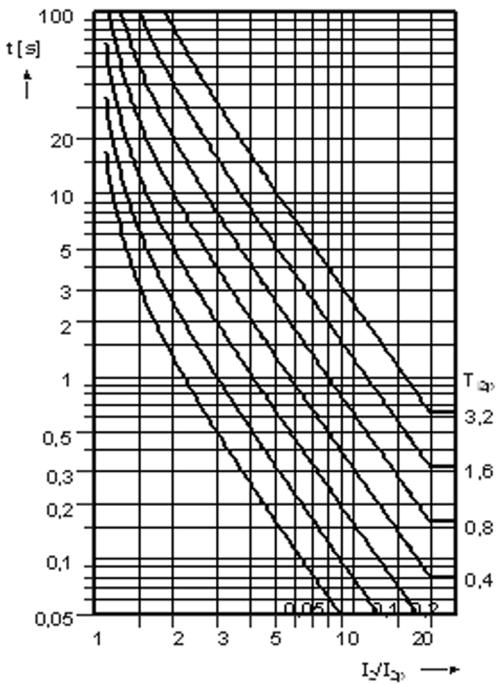
Hilfsgleichspannung im Bereich $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatur im Bereich $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{amb} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$ ($f_N = 50$ Hz oder 60 Hz)	1 %
Frequenzen außerhalb des Bereiches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

4.9 Schiefastschutz (Abhängige Kennlinien)



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

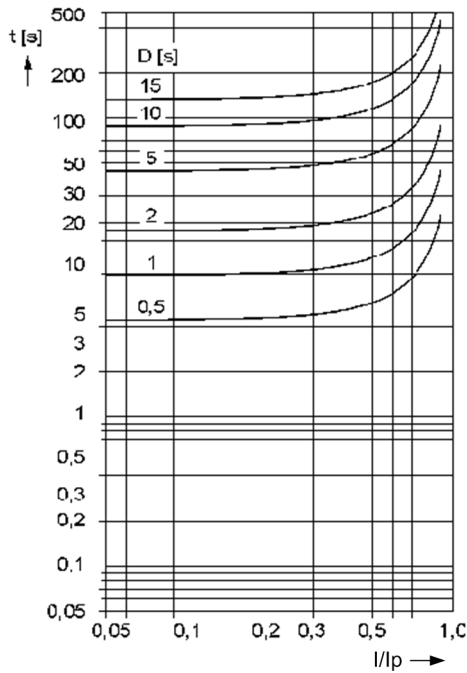
IEC STARK INVERS:
$$t = \frac{13,5}{(I_2/I_{2p})^1 - 1} \cdot T_{I2p} \text{ [s]}$$



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

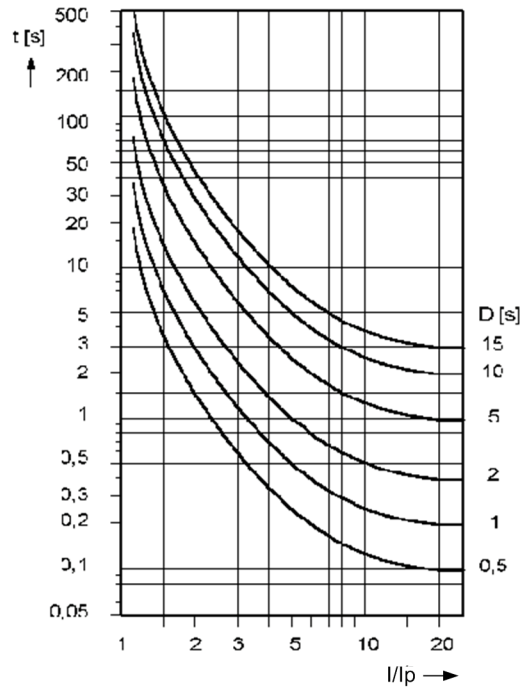
- t Auslösezeit
- T_{I2p} Einstellwert des Zeitmultiplikator
- I_2 Inversstrom
- I_{2p} Anregestrom des Schiefastschutzes

Bild 4-7 Auslösekennlinien gemäß IEC der abhängigen Stufe des Schiefastschutzes



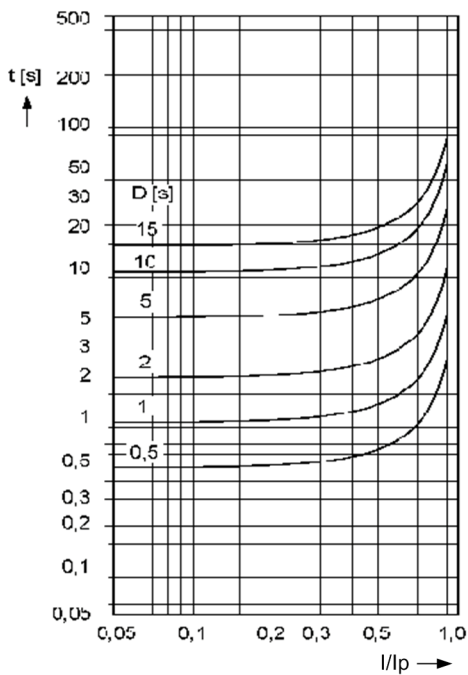
**Rückfall Invers/
RESET INVERSE**

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



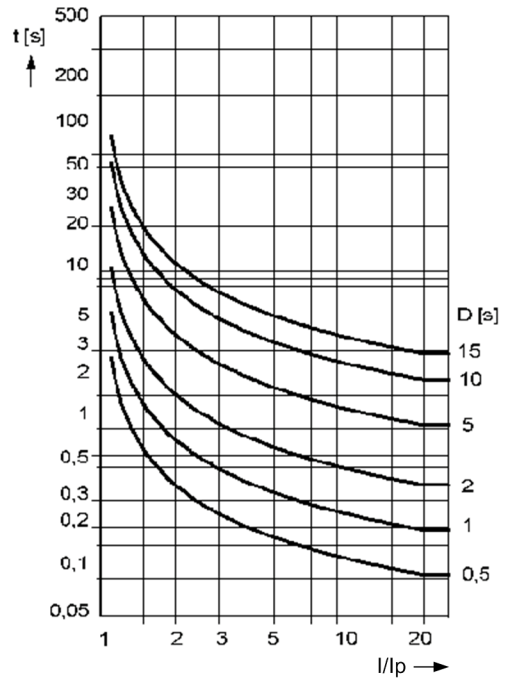
Invers/ INVERSE

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



**Rückfall Mässig Invers/
RESET MODERATELY
INVERSE**

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

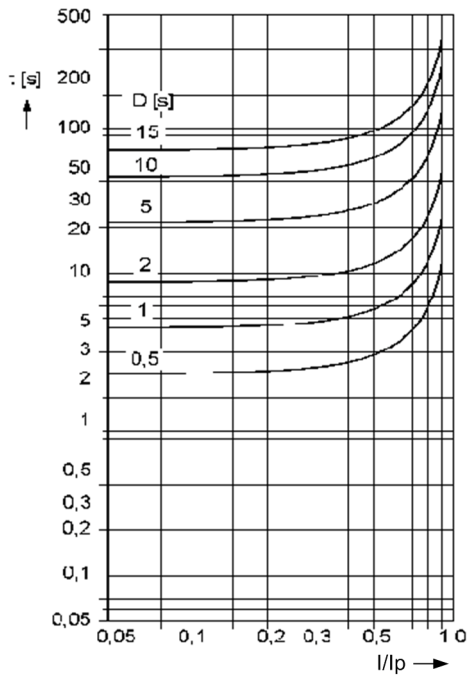


**Mässig Invers/
MODERATELY INVERSE**

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

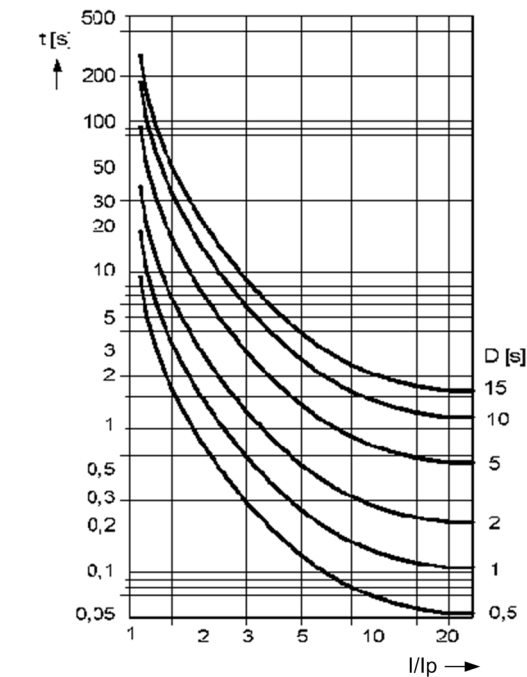
Bild 4-8 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinien gemäß ANSI der abhängigen Stufe des Schiefastschutzes

4.9 Schiefelastschutz (Abhängige Kennlinien)



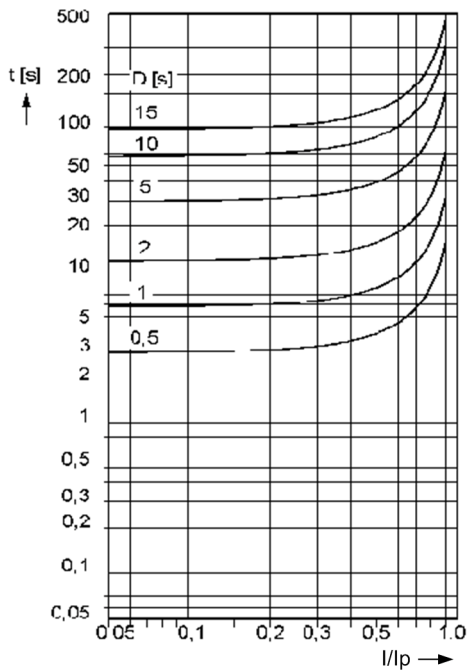
**Rückfall Stark Invers/
RESET VERY INVERSE**

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



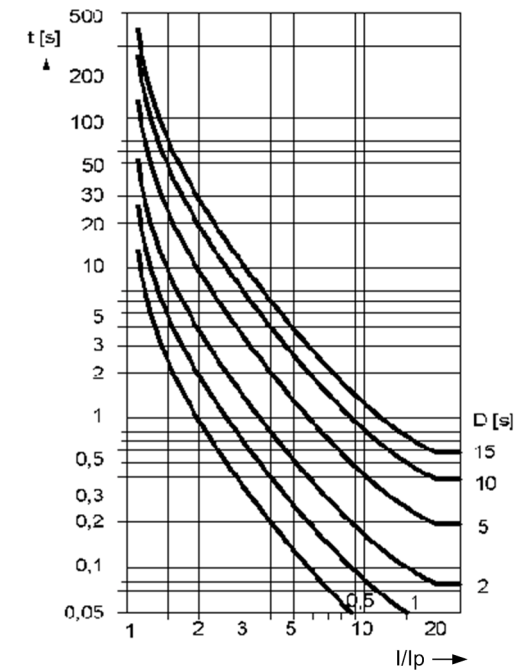
**Stark Invers/VERY
INVERSE**

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



**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 4-9 Auslösezeit- und Rückfallzeitkennlinien gemäß ANSI der abhängigen Stufe des Schiefelastschutzes

4.10 Anlaufzeitüberwachung für Motoren

Einstellbereiche/Stufung

Anlaufstrom des Motors $I_{Max.ANLAUF}$	für $I_N = 1\text{ A}$	0,50 A bis 16,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5\text{ A}$	2,50 A bis 80,00 A	
Anregeschwelle $I_{MOTOR ANLAUF}$	für $I_N = 1\text{ A}$	0,40 A bis 10,0 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5\text{ A}$	2,00 A bis 50,00 A	
Zulässige Anlaufzeit $T_{Max.ANLAUF}$		1,0 s bis 180,0 s	Stufung 0,1 s
Zulässige Festbremszeit $T_{FESTBREMS}$		0,5 s bis 180,0 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,1 s
Maximale Anlaufzeit bei warmen Motor $T_{Max.ANLAUFZ W}$		0,5 s bis 180,0 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,1 s
Temperaturlimit für kalten Motor $T_{Max.ANLAUFZ K}$		0 % bis 80 % oder ∞ (unwirksam)	Stufung 1 %

Auslösekennlinie

Auslösekennlinie für $I > I_{MOT ANL}$	$t_{AUS} = \left(\frac{I_A}{I}\right)^2 \cdot t_{Max.ANLAUF}$		
Darin bedeuten:	I_A	Anlaufstrom des Motors	
	I	tatsächlich fließender Strom	
	$I_{MOT ANL}$	Anregeschwelle, ab der auf Motoranlauf erkannt wird	
	t_{AUS}	tatsächliche Auslösezeit	
	$t_{Max.ANLAUF}$	Auslösezeit zum Nenn-Anlaufstrom	

Rückfallverhältnis

Rückfallverhältnis	ca. 0,95
--------------------	----------

Toleranzen

Anschwelle	3 % vom Einstellwert, bzw. 15 mA für $I_N = 1\text{ A}$ oder 75 mA für $I_N = 5\text{ A}$
Verzögerungszeit	5 % bzw. 30 ms

Einflussgrößen

Hilfgleichspannung 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 %
Frequenzen 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 %

4.11 Wiedereinschaltsperrung für Motoren

Einstellbereiche/Stufung

Anlaufstrom bezogen auf Motornennstrom $I_{Anl}/I_{Mot.Nenn}$		1,1 bis 10,0	Stufung 0,1
Motornennstrom $I_{Mot.Nenn}$	für $I_N = 1\text{ A}$	0,20 A bis 1,20 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5\text{ A}$	1,00 A bis 6,00 A	
Max. zulässige Anlaufzeit $T_{ANLAUF\ Max.}$		1 s bis 320 s	Stufung 1 s
Ausgleichszeit $T_{AUSGLEICH}$		0,0 min bis 320,0 min	Stufung 0,1 min
Mindestsperrzeit $T_{MIN. SPERRZEIT}$		0,2 min bis 120,0 min	Stufung 0,1 min
maximal zulässige Anzahl von Warmstarts n_{WARM}		1 bis 4	Stufung 1
Differenz zwischen Kalt- und Warmstarts $n_{KALT} - n_{WARM}$		1 bis 2	Stufung 1
Verlängerungsfaktor für die Abkühlungsnachbildung des Läufers bei Stillstand $k_{t\ STILLSTAND}$		0,2 bis 100,0	Stufung 0,1
Verlängerungsfaktor für die Abkühlzeitkonstante bei Motorbetrieb $k_{t\ BETRIEB}$		0,2 bis 100,0	Stufung 0,1

Wiedereinschaltgrenze

$\Theta_{WES} = \left(\frac{I_A}{I_B \cdot k_L} \right)^2 \cdot \left(1 - e^{-\frac{(n_k - 1) \cdot T_m}{\tau_L}} \right)$	
darin bedeuten:	Θ_{WES} = Temperaturgrenze, unterhalb der ein Wiederanlauf möglich ist k_L = k-Faktor für den Läufer I_A = Anlaufstrom I_B = Basisstrom T_m = max. Anlaufzeit τ_L = thermische Zeitkonstante des Läufers n_k = zul. Anzahl von Anläufen aus dem kalten Zustand

Toleranzen

Wiederanlauf Sperrzeit	5 % oder 2 s
Läufer überlastet Auslösung	5 % oder 2 s

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 %
Frequenzen außerhalb des Bereiches $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	erhöhte Toleranzen

4.12 Lastsprungschutz

Einstellbereiche/Stufung

Auslöseschwelle	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,50 A bis 12,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	2,50 A bis 60,00 A	
Warnschwelle	für $I_N = 1 \text{ A}$	0,50 A bis 12,00 A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5 \text{ A}$	2,50 A bis 60,00 A	
Auslöseverzögerung		0,00 s bis 600,00 s	Stufung 0,01 s
Meldungsverzögerung		0,00 s bis 600,00 s	Stufung 0,01 s
Blockierdauer nach Motorstart		0,00 s bis 600,00 s	Stufung 0,01 s

Zeiten

Ansprechzeit	ca. 55 ms
Rückfallzeit	ca. 30 ms

Rückfallverhältnis

Rückfallverhältnis Auslösestufe	ca. 0,95
Rückfallverhältnis Warnstufe	ca. 0,95

Toleranzen

Ansprechschwelle	für $I_N = 1 \text{ A}$	3 % vom Einstellwert bzw. 15 mA
	für $I_N = 5 \text{ A}$	3 % vom Einstellwert bzw. 75 mA
Verzögerungszeit		1 % 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 %
Frequenzen 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 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	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<)	15 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 %

4.14 Thermischer Überlastschutz

Einstellbereiche/Stufung

Faktor k nach IEC 60255-8	0,10 bis 4,00	Stufung 0,01
Zeitkonstante τ_{th}	1,0 min bis 999,9 min	Stufung 0,1 min
Warnübertemperatur $\Theta_{Warn}/\Theta_{Aus}$	50 % bis 100 % bezogen auf die Auslöse- übertemperatur	Stufung 1 %
Strommäßige Warnstufe I_{Warn}	für $I_N = 1$ A	Stufung 0,01 A
	für $I_N = 5$ A	
Verlängerungsfaktor bei Stillstand $k\tau$ - Faktor	1,0 bis 10,0 bezogen auf die Zeitkonstante bei laufender Maschine	Stufung 0,1
Rückfallzeit (Notanlauf) $T_{NOTANLAUF}$	10 s bis 15000 s	Stufung 1 s
Nennübertemperatur (bei I_N)	40 °C bis 200 °C	Stufung 1 °C

Auslösekennlinie

Auslösekennlinie für $(I/k \cdot I_N) \leq 8$	$t = \tau_{th} \cdot \ln \frac{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - \left(\frac{I_{vor}}{k \cdot I_N}\right)^2}{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - 1}$
Darin bedeuten:	<ul style="list-style-type: none"> t Auslösezeit τ_{th} Erwärmungs-Zeitkonstante I aktueller Laststrom I_{vor} Vorlaststrom k Einstellfaktor gemäß IEC 60255-8 I_N Nennstrom des Schutzobjektes

Rückfallverhältnisse

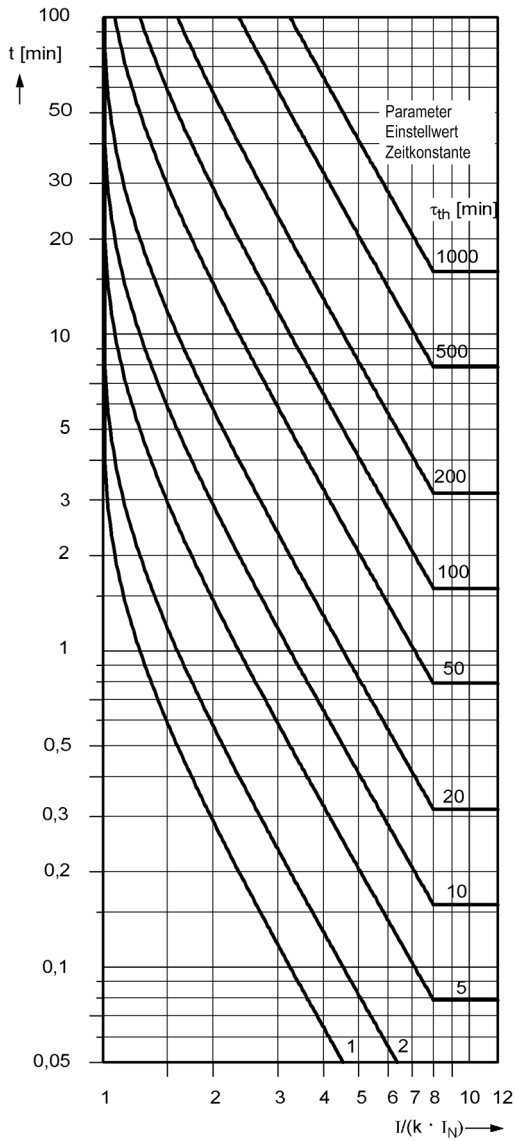
Θ/Θ_{Aus}	Rückfall mit Θ_{Warn}
Θ/Θ_{Warn}	
I/I_{Warn}	
	ca. 0,99
	ca. 0,97

Toleranzen

bezüglich $k \cdot I_N$	3 % bzw. 15 mA für $I_N = 1$ A, bzw. 75 mA für $I_N = 5$ A, Klasse 2 % nach IEC 60255-8
bezüglich Auslösezeit	
	3 % bzw. 1 s für $I/(k \cdot I_N) > 1,25$; Klasse 3 % nach IEC 60255-8

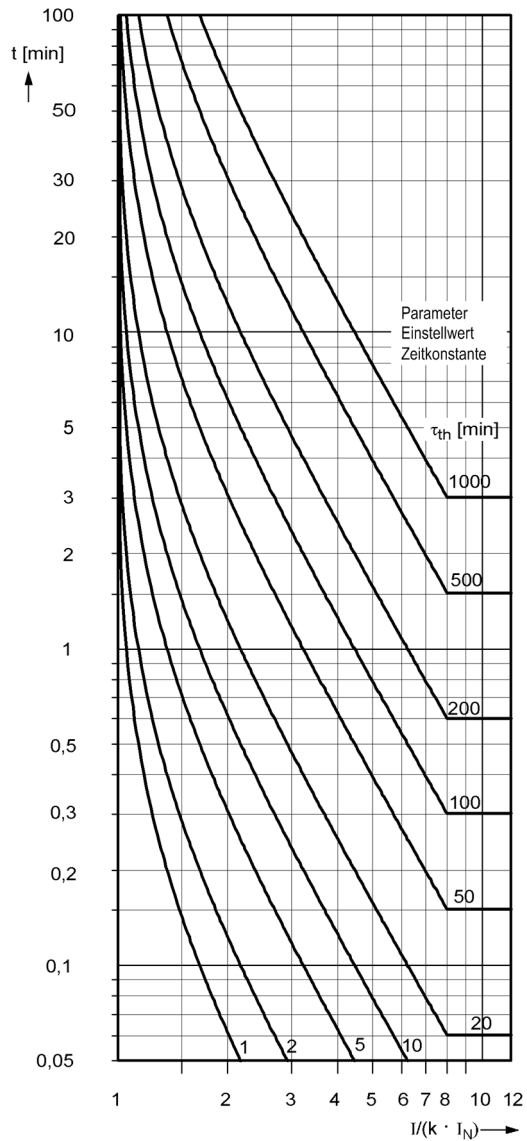
Einflussgrößen bezüglich $k \cdot I_N$

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



ohne Vorlast:

$$t = \tau_{th} \cdot \ln \frac{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2}{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - 1} \text{ [min]}$$



mit 90 % Vorlast:

$$t = \tau_{th} \cdot \ln \frac{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - \left(\frac{I_{vor}}{k \cdot I_N}\right)^2}{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - 1} \text{ [min]}$$

Bild 4-10 Auslösekennlinie des Überlastschutzes

4.15 Erdfehlererfassung (empfindlich/unempfindlich)

Verlagerungsspannungs-Anregung für alle Erdfehlerarten

Verlagerungsspannung, gemessen	$U_{en} > 1,8 \text{ V bis } 200,0 \text{ V}$	Stufung 0,1 V
Verlagerungsspannung, berechnet	$3U_0 > 10,0 \text{ V bis } 225,0 \text{ V}$	Stufung 0,1 V
Ansprechverzögerung T VERZ. ANR.	0,04 s bis 320,00 s oder ∞	Stufung 0,01 s
zusätzliche Auslöseverzögerung T Uen AUS VERZ.	0,10 s bis 40000,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Eigenzeit	ca. 50 ms	
Rückfallwert	0,95 oder (Ansprechwert – 0,6 V)	
Messtoleranz Ue> (gemessen) 3U0> (berechnet)	3 % vom Einstellwert, bzw. 0,3 V 3 % vom Einstellwert, bzw. 3 V	
Ablaufzeittoleranzen	1 % vom Einstellwert, bzw. 10 ms	

Phasenerkennung für Erdschluss im nicht geerdeten Netz

Messprinzip	Spannungsmessung (Leiter-Erde)	
$U_{\text{PHASE MIN}}$ (Erdschlussphase)	10 V bis 100 V	Stufung 1 V
$U_{\text{PHASE MAX}}$ (gesunde Phasen)	10 V bis 100 V	Stufung 1 V
Messtoleranz gemäß VDE 0435 Teil 303	3 % vom Einstellwert, bzw. 1 V	

Erdstromanregung für alle Erdfehlerarten (UMZ-Kennlinie)

Stromanregung IEE>>, IEE> bei empfindlichem 1 A- Übertrager bei empfindlichem 5 A- Übertrager bei normalem 1 A-Übertrager bei normalem 5 A-Übertrager	0,001 A bis 1,600 A 0,005 A bis 8,000 A 0,05 A bis 35,00 A 0,25 A bis 175,00 A	Stufung 0,001 A Stufung 0,005 A Stufung 0,01 A Stufung 0,05 A
Verzögerungszeit T IEE>>, T IEE>	0,00 s bis 320,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Rückfallverzögerungszeit T RV IEE>(>)	0,00 s bis 60,00 s	Stufung 0,01 s
Eigenzeit	$\leq 50 \text{ ms}$ (ungerichtet) $\leq 50 \text{ ms}$ (gerichtet)	
Rückfallverhältnis	ca. 0,95 für IEE > 50 mA	
Messtoleranz empfindlich	3 % vom Einstellwert bzw. 1 mA bei $I_N = 1 \text{ A}$ bzw. 5 mA bei $I_N = 5 \text{ A}$ bei Einstellwerten < 10 mA ca. 20 %	
unempfindlich	3 % vom Einstellwert bzw. 15 mA bei $I_N = 1 \text{ A}$ bzw. 75 mA bei $I_N = 5 \text{ A}$	
Ablaufzeittoleranz	1 % vom Einstellwert bzw. 10 ms	

Erdstromanregung für alle Erdfehlerarten (AMZ-Kennlinie)

anwenderspezifizierte Kennlinie (definiert durch maximal 20 Wertepaare aus Strom und Verzögerungszeit bei Richtungs-Messverfahren "cos phi und sin phi")		
Stromanregung IEEp bei empfindlichem 1 A- Übertrager bei empfindlichem 5 A- Übertrager bei normalem 1 A-Übertrager bei normalem 5 A-Übertrager	0,001 A bis 1,400 A 0,005 A bis 7,000 A 0,05 A bis 4,00 A 0,25 A bis 20,00 A	Stufung 0,001 A Stufung 0,005 A Stufung 0,01 A Stufung 0,05 A
Zeitmultiplikator T _{IEEp}	0,10 s bis 4,00 s oder ∞ (unwirksam)	Stufung 0,01 s
Anregeschwelle	ca. 1,10 · I _{IEEp}	
Rückfallverhältnis	ca. 1,05 · I _{IEEp} für I _{IEEp} > 50 mA	
Messtoleranz empfindlich unempfindlich	3 % vom Einstellwert bzw. 1 mA bei I _N = 1 A bzw. 5 mA bei I _N = 5 A bei Einstellwerten < 10 mA ca. 20 % 3 % vom Einstellwert bzw. 15 mA bei I _N = 1 A bzw. 75 mA bei I _N = 5 A	
Ablaufzeittoleranz im Linearbereich	7 % vom Sollwert für 2 ≤ I/I _{IEEp} ≤ 20 + 2 % Stromtoleranz, bzw. 70 ms	

Einflussgrößen

Hilfsgleichspannung im Bereich 0,8 ≤ U _H /U _{HN} ≤ 1,15	1 %
Temperatur im Bereich -5 °C ≤ Θ _{amb} ≤ 55 °C	0,5 %/10 K
Frequenz im Bereich 25 Hz bis 70 Hz	
Frequenz im Bereich 0,95 ≤ f/f _N ≤ 1,05 (f _N = 50 Hz oder 60 Hz)	1 %
Frequenz außerhalb des Bereiches 0,95 ≤ f/f _N ≤ 1,05	erhöhte Toleranzen
Oberschwingungen - bis 10 % 3. Harmonische - bis 10 % 5. Harmonische	1 % 1 %
Anmerkung: Bei Einsatz des empfindlichen Übertragers geht der Linearbereich des Messeingangs für empfindliche Erdfehlererfassung von 0,001 A bis 1,6 A bzw. 0,005 A bis 8,0 A, abhängig von Parameter 205 INWDL SEKUNDÄR. Die Funktion ist jedoch auch für größere Ströme gewahrt.	

Richtungsbestimmung für alle Erdfehlerarten bei cos φ / sin φ Messung

Richtungsmessung	- I _E und U _E gemessen - 3I ₀ und 3U ₀ berechnet	
Messprinzip	Wirk-/Blindleistungsmessung	
Messfreigabe FREIGABE RICHT. (Stromkomponente senkrecht auf Richtungsgerade) bei empfindlichem 1 A-Übertrager bei empfindlichem 5 A-Übertrager bei normalem 1 A-Übertrager bei normalem 5 A-Übertrager	0,001 A bis 1,600 A 0,005 A bis 8,000 A 0,05 A bis 35,00 A 0,25 A bis 175,00 A	Stufung 0,001 A Stufung 0,005 A Stufung 0,01 A Stufung 0,05 A
Rückfallverhältnis	ca. 0,80	
Messart	cos φ und sin φ	
Richtungsgerade PHI KORREKTUR	-45,0° bis +45,0°	Stufung 0,1°
Rückfallverzögerung T RF RICHT.STB	1 s bis 60 s	Stufung 1 s

Richtungsbestimmung für alle Erdfehlerarten bei $U_0 \varphi / I_0 \varphi$ Messung

Richtungsmessung	- I_E und U_E gemessen - $3I_0$ und $3U_0$ berechnet	
Messprinzip	U_0 / I_0 -Phasenwinkelmessung	
IEE>-Stufe		
Minimale Spannung IEE> U_{min} U_{en} gemessen $3U_0$ berechnet	0,4 V bis 50 V 10 V bis 90 V	Stufung 0,1 V Stufung 1 V
Phasenwinkel IEE> Φ	- 180° bis 180°	Stufung 1°
Delta Phasenwinkel IEE> $\Delta \Phi$	0° bis 180°	Stufung 1°
IEE>>-Stufe		
Minimale Spannung IEE>> U_{min} U_{en} gemessen $3U_0$ berechnet	0,4 V bis 50 V 10 V bis 90 V	Stufung 0,1 V Stufung 1 V
Phasenwinkel IEE>> Φ	- 180° bis 180°	Stufung 1°
Delta Phasenwinkel IEE>> $\Delta \Phi$	0° bis 180°	Stufung 1°

Winkelkorrektur

Winkelkorrektur für Kabelumbauwandler in 2 Arbeitspunkten F1/I1 und F2/I2:		
Winkelkorrektur F1, F2 (für gelöschtes Netz)	0,0° bis 5,0°	Stufung 0,1°
Stromwerte I_1, I_2 der Winkelkorrektur bei empfindlichem 1 A- Übertrager bei empfindlichem 5 A- Übertrager bei normalem 1 A-Übertrager bei normalem 5 A-Übertrager	0,001 A bis 1,600 A 0,005 A bis 8,000 A 0,05 A bis 35,00 A 0,25 A bis 175,00 A	Stufung 0,001 A Stufung 0,005 A Stufung 0,01 A Stufung 0,05 A
Messtoleranz empfindlich	3 % vom Einstellwert bzw. 1 mA bei $I_N = 1$ A bzw. 5 mA bei $I_N = 5$ A	
unempfindlich	bei Einstellwerten < 10 mA ca. 20 % 3 % vom Einstellwert bzw. 15 mA bei $I_N = 1$ A bzw. 75 mA bei $I_N = 5$ A	
Winkeltoleranz	3°	
Anmerkung: Wegen der hohen Empfindlichkeit geht der Linearbereich des Messeingangs I_E bei eingebautem empfindlichen Eingangsübertrager von $0,001 \cdot I_N$ bis $1,6 \cdot I_N$. Bei Strömen über $1,6 \cdot I_N$ ist eine korrekte Richtungsbestimmung dann nicht mehr gewährleistet.		

4.16 Schalterversagerschutz

Einstellbereiche/Stufung

Anschremschwelle 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	
Anschremschwelle 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

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 $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	1 %
Oberschwingungen - bis 10 % 3. Harmonische - bis 10 % 5. Harmonische	1 % 1 %

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

4.17 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 _{EE} , I _{E2} , U, U _E , U _X , 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%
Empf. Erdstrom I _{EE}		0,001 A bis 1,500 A	Stufung 0,001 A
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		15 mHz
Frequenzänderung		5% vom Einstellwert bzw. 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 - bis 10 % 5. Harmonische	1 % 1 %

4.18 Temperaturerfassung

Temperaturdetektoren

anschließbare Thermoboxen	1 oder 2
Anzahl Temperaturdetektoren je Thermobox	max. 6
Messart	Pt 100 Ω oder Ni 100 Ω oder Ni 120 Ω wahlweise 2- oder 3-Leiter-Anschluss
Einbaukennzeichnung	„Öl“ oder „Umgebung“ oder „Ständer“ oder „Lager“ oder „Andere“

Temperaturdetektoren mit Direktanschluss (nur 7SK805/7SK806)

Anzahl Temperaturdetektoren an Erweiterungsbaugruppe I/O 2	max. 5
Messart	Pt 100 Ω oder Ni 100 Ω oder Ni 120 Ω 3-Leiter-Anschluss, geschirmte Kabel
Einbaukennzeichnung	„Öl“ oder „Umgebung“ oder „Ständer“ oder „Lager“ oder „Andere“

Betriebsmesswerte über externe Temperaturerfassung

Anzahl der Messstellen	maximal 12 Temperaturmessstellen
Temperatureinheit	$^{\circ}\text{C}$ oder $^{\circ}\text{F}$, einstellbar
Messbereich - für Pt 100 - für Ni 100 - für Ni 120	-199 $^{\circ}\text{C}$ bis 800 $^{\circ}\text{C}$ (-326 $^{\circ}\text{F}$ bis 1472 $^{\circ}\text{F}$) -54 $^{\circ}\text{C}$ bis 278 $^{\circ}\text{C}$ (-65 $^{\circ}\text{F}$ bis 532 $^{\circ}\text{F}$) -52 $^{\circ}\text{C}$ bis 263 $^{\circ}\text{C}$ (-62 $^{\circ}\text{F}$ bis 505 $^{\circ}\text{F}$)
Auflösung	1 $^{\circ}\text{C}$ oder 1 $^{\circ}\text{F}$
Toleranz	$\pm 0,5\%$ vom Messwert ± 1 Digit

Betriebsmesswerte über Erweiterungsbaugruppe I/O 2

Anzahl der Messstellen	maximal 5 Temperaturmessstellen
Temperatureinheit	$^{\circ}\text{C}$ oder $^{\circ}\text{F}$, einstellbar
Messbereich - für Pt 100 - für Ni 100 oder Ni 120	-65 $^{\circ}\text{C}$ bis 710 $^{\circ}\text{C}$ (-85 $^{\circ}\text{F}$ bis 1310 $^{\circ}\text{F}$) -50 $^{\circ}\text{C}$ bis 250 $^{\circ}\text{C}$ (-58 $^{\circ}\text{F}$ bis 482 $^{\circ}\text{F}$)
Auflösung bei Temperaturen ≥ 100 $^{\circ}\text{C}$ bei Temperaturen < 100 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,5\%$ vom Messwert ± 1 $^{\circ}\text{C}$ oder 1 $^{\circ}\text{F}$ $\pm 1,5$ $^{\circ}\text{C}$
Toleranz	$\pm 0,5\%$ vom Messwert ± 1 Digit
Sensor Strom	3,58 mA
Leitungswiderstand	14 Ω

Meldungsgrenzwerte

für jede Messstelle		
Stufe 1	-50 °C bis 250 °C -58 °F bis 482 °F oder ∞ (keine Meldung)	(Stufung 1 °C) (Stufung 1 °F)
Stufe 2	-50 °C bis 250 °C -58 °F bis 482 °F oder ∞ (keine Meldung)	(Stufung 1 °C) (Stufung 1 °F)

4.19 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
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	Live-Zero- Überwachung, Nichtl. Kennl.	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	—	—	—

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)	2000
PLC_BEARB (schnelle PLC-Bearbeitung)	400
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_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.

4.20 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_{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
Temperatur Überlastschutz Θ / Θ_{aus}	in %
Bereich Toleranz ¹⁾	0 % bis 400 % 5 % Klassengenauigkeit nach IEC 60255-8
Ströme der empfindlichen Erdstromerfassung (Effektiv-, Wirk- und Blindstrom) I_{EE} , I_{EEw} , I_{EEb}	in A (kA) primär und in mA sekundär

Bereich	0 mA bis 1600 mA
Toleranz ¹⁾	bzw. 0 A bis 8 A bei $I_N = 5 A$ 3 % vom Messwert, bzw. 1 mA
Temperatur Wiedereinschaltperre $\Theta_L / \Theta_{L\text{ aus}}$	in %
Bereich	0 % bis 400 %
Toleranz ¹⁾	5 % Klassengenauigkeit nach IEC 60255-8
Wiedereinschaltgrenze $\Theta_{WES} / \Theta_{L\text{ aus}}$	in %
Zuschaltzeit T_{Zus}	in min
Phasenwinkel zwischen Nullspannung und empf. Erdstrom φ (3U0, IEE)	in °
Bereich	- 180° bis + 180°
Toleranz ¹⁾	$\pm 1^\circ$
Thermobox	siehe Abschnitt (Thermoboxen für Temperaturerfassung)

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

Drahtbruch ("Broken-wire")-Überwachung der Spannungswandlerkreise

geeignet zur 1-, 2- oder 3-poligen Drahtbrucherkenung der Spannungswandlerkreise; nur bei Anschluss von Leiter-Erde-Spannungen

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 $k_1 = \frac{IEN-WDL\ PRIMÄR}{IN-WDL\ PRIMÄR} / \frac{IEN-WDL\ SEKUND.}{IEN-GER\ SEKUND.}$
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 3 V/1 Ah, Typ CR 1/2 AA Meldung „Stör Batterie“ bei ungenügender Batterieladung

Störwertspeicherung

max. 8 Störschriebe; durch Pufferbatterie auch bei Hilfsspannungsausfall gesichert	
Speicherzeit	5 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 Wp, Wq (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)
Toleranz ¹⁾	≤ 2 % für I > 0,1 I _N , U > 0,1 U _N und cos φ ≥ 0,707

¹⁾ bei Nennfrequenz

Schaltstatistik

speicherbare Zahl der Ausschaltungen	bis zu 9 Dezimalstellen
akkumulierter Ausschaltstrom (getrennt nach Schalterpol)	bis zu 4 Dezimalstellen

Motorstatistik

Gesamtanzahl Motoranläufe	0 bis 9999	Auflösung 1
Gesamte Betriebsdauer	0 bis 99999 h	Auflösung 1 h
Gesamte Stillstandzeit	0 bis 99999 h	Auflösung 1 h
Verhältnis Betriebsdauer / Stillstandzeit	0 bis 100 %	Auflösung 0,1 %
Wirkarbeit und Blindarbeit	(siehe Betriebsmesswerte)	
Motoranlaufdaten:	der letzten 5 Anläufe	
– Anlaufzeit	0,30 s bis 9999,99 s	Auflösung 10 ms
– Anlaufstrom (primär)	0 A bis 1000 kA	Auflösung 1 A
– Anlaufspannung (primär)	0 V bis 100 kV	Auflösung 1 V

Betriebsstundenzählung

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

Leistungsschalterwartung

Berechnungsverfahren	auf Effektivwertbasis: ΣI, ΣI ^x , 2P; auf Momentanwertbasis: I ² t
Messwernerfassung/-aufbereitung	phasenselektiv
Bewertung	je ein Grenzwert pro Teilfunktion
speicherbare Zahl der Statistikwerte	bis zu 13 Dezimalstellen

Auslösekreisüberwachung

mit einer oder mit zwei Binäreingaben

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)
2	IEC 60870-5-103	Externe Synchronisation über Port B (IEC 60870-5-103)
3	Impuls über Binäreingang	Externe Synchronisation mit Impuls über Binäreingang
4	Feldbus (DNP, Modbus, VDEW Redundant)	Externe Synchronisation über Feldbus
5	NTP (IEC 61850)	Externe Synchronisation über Port B (IEC 61850)

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 B Binäreingabe

IEC 61850 GOOSE (Intergerätekommunikation)

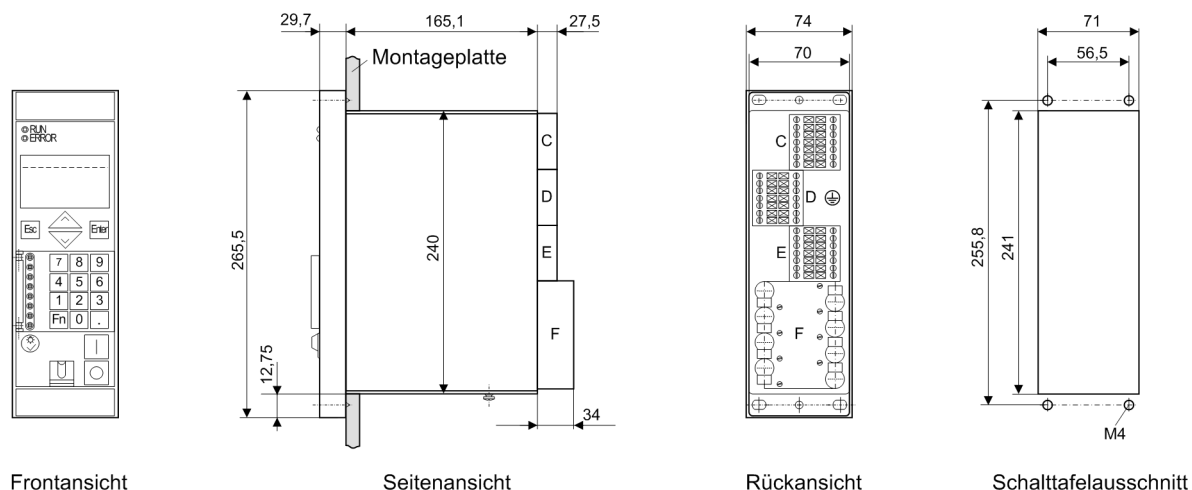
Der Kommunikationsdienst GOOSE der IEC 61850 ist qualifiziert für die Schaltanlagenverriegelung. Da die Laufzeit von GOOSE-Nachrichten sowohl von der Anzahl der IEC 61850-Clients als auch dem Schutz-Anregenzustand des Gerätes abhängig ist, ist GOOSE nicht allgemein für schutzrelevante Applikationen qualifiziert.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

4.21 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)

4.22 Abmessungen

4.22.1 Schalttafel- und Schrankeinbau (Gehäusegröße 1/6)

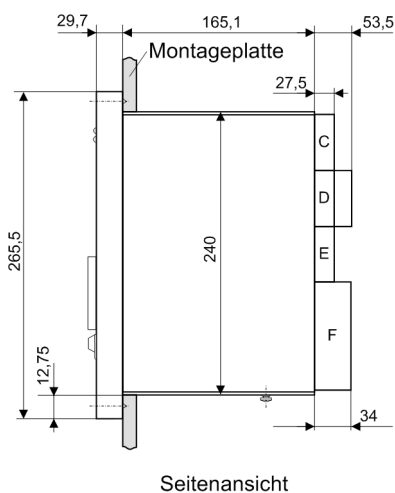


Maße in mm

Bild 4-11 Maßbild eines 7SK80 für Schalttafel- und Schrankeinbau (Gehäusegröße 1/6)

Hinweis: Beim Schrankeinbau ist ein Montagewinkelsatz (enthält obere und untere Winkelschiene) (Bestell-Nr. C73165-A63-D200-1) notwendig. Bei Verwendung der Ethernetschnittstelle kann es notwendig werden die untere Winkelschiene nachzuarbeiten.

Sehen Sie an der Unterseite des Gerätes oder unterhalb des Gerätes genügend Platz für die Kabel der Kommunikationsmodule vor.



Seitenansicht

Maße in mm

Bild 4-12 Maßbild eines 7SK80 (Klemmenblock "D" mit Haube)

4.22.2 Schalttafelbau (Gehäusegröße 1/6)

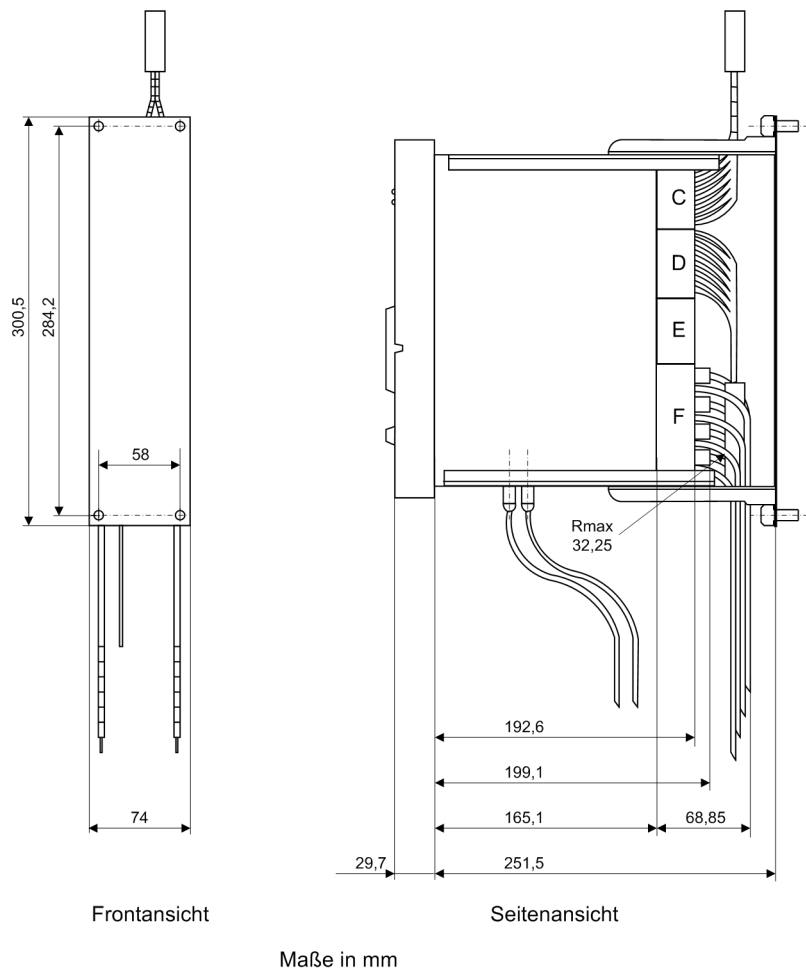
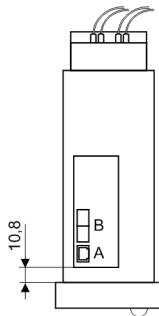


Bild 4-13 Maßbild eines 7SK80 für Schalttafelbau (Gehäusegröße 1/6)

4.22.3 Ansicht von unten



Ansicht von unten

Bild 4-14 Ansicht eines 7SK80 von unten (Gehäusegröße $1/6$)

