



Abb. 5/11 Digitaler Überstromzeitschutz SIPROTEC easy 7SJ46

### Beschreibung

Das Schutzgerät SIPROTEC easy 7SJ46 ist ein digitaler Überstromzeitschutz, der in elektrischen Versorgungsnetzen mit einseitiger Einspeisung als Leitungs- und Transformatorschutz (Reserveschutz) verwendet werden kann. Es bietet abhängige und unabhängige Überstromzeitschutzfunktionen nach IEC und ANSI. Das SIPROTEC easy 7SJ46 ist flexibel einsetzbar, da es durch ein Weitbereichsnetzteil für nahezu alle AC- und DC-Hilfsspannungen ausgelegt ist.

### Funktionsübersicht

- Universeller Einsatz durch Weitbereichsnetzteil für AC- und DC-Hilfsspannung
- Standard-Stromwandler (1A/5A)
- Einfache Montage dank des kompakten Gehäuses
- Einfache Verdrahtung mittels Schraubklemmen.

### Schutzfunktionen

- 2-stufiger Überstromzeitschutz
- Unabhängige und abhängige Kennlinien (IEC und ANSI)
- Hochstromstufe  $I > >$  oder berechnete Erdstromstufe  $I_E >$  oder  $I_{Ep} >$  wählbar
- Zwei Kommandoausgänge für Auslösung oder Anregung
- Problemloser Mischbetrieb mit elektromechanischen Relais durch Emulationsverfahren.

### Überwachungsfunktionen

- Ein Live Kontakt für Überwachung
- Permanente Überwachung der Hardware und Software während des Betriebs.

### Bedienung und Anzeige

- Einfache Einstellung über DIP-Schalter (selbsterklärend)
- Einstellungen sind ohne Hilfsspannung möglich – kein PC
- Phasenselektive Anregeanzeige über wahlweise gespeicherte oder nicht gespeicherte LEDs
- Auslöseanzeige über separaten LED.

### Zusatzfunktionen

- Betauungsfeste Variante für den Einsatz unter rauesten Umgebungsbedingungen
- Einbau oder Aufbau (Hutschienenmontage).

# Überstromzeitschutz / 7SJ46

## Anwendung, Aufbau

### Anwendung

Das Schutzgerät SIPROTEC easy 7SJ46 ist ein digitaler Überstromzeitschutz, der in elektrischen Versorgungsnetzen als Leitungs- und Transformatorschutz (Reserveschutz) verwendet werden kann.

Es bietet abhängige und unabhängige Überstromzeitschutzfunktionen nach IEC und ANSI. Die praktische Einstellung über DIP-Schalter ist selbsterklärend und einfach.

Das SIPROTEC easy 7SJ46 ist flexibel einsetzbar, da es durch ein Weitbereichsnetzteil für nahezu alle AC- und DC-Hilfsspannungen ausgelegt ist. Schutzanregungen werden phasenselektiv durch LEDs angezeigt.

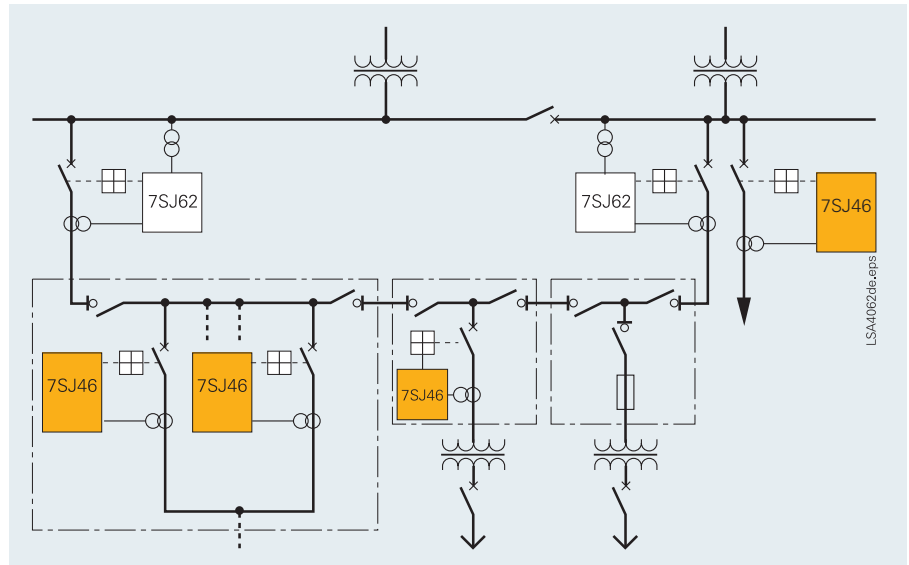


Abb. 5/12 Anwendungsbeispiel

ANSI	IEC	Schutzfunktionen
50	$I > >$	Unverzögerter Überstromzeitschutz
50, 51	$I > t, I_p$	Überstromzeitschutz (Phase)
50N, 51N	$I_E > t, I_{Ep}$	Überstromzeitschutz (Erde)

### Aufbau

Das Schutzgerät enthält in kompakter Bauform alle benötigten Komponenten:

- Messwerterfassung und -auswertung
- Anrege- und Befehlsausgabe
- Bedienung und Anzeige (ohne PC)
- Weitbereichsnetzteil für AC- und DC-Hilfsspannungen
- Wartungsfrei (keine Batterie).

Das Gehäuse des Schutzgeräts 7SJ46 ist so bemessen, dass es in der Regel in bestehende Schaltfeldausschnitte passt. Alternativ sind Einbau- und Hutschienmontage möglich. Das kompakte Gehäuse ist leicht zu montieren, und es gibt eine betauungsfeste Variante für den Einsatz unter rauesten Umgebungsbedingungen, selbst bei extremer Feuchte.



Abb. 5/13 Anwendung in einer Verteilstation



Abb. 5/14 Schraubklemmenanschlüsse

### Schutzfunktionen

Die Überstromzeitschutzfunktion basiert auf der phasenselektiven Messung der drei Phasenströme.

Der Erdstrom  $I_E$  wird aus den drei Leiterströmen  $I_{L1}$ ,  $I_{L2}$ , und  $I_{L3}$  berechnet.

Das Gerät besitzt immer eine normale Stufe für Phasenströme  $I > (50/51)$ .

Für die zweite Stufe kann der Anwender zwischen der Hochstromstufe für die Phasenströme  $I > > (50)$  oder der berechneten Erdstromstufe  $I_E > (50N/51N)$  wählen.

Die abhängige Überstromzeitschutzfunktion arbeitet mit einem integrierenden Messverfahren, welches das Verhalten von elektromechanischen Relais emuliert (Disk-Emulation).

Der Einfluss höherfrequenter Ausgleichsvorgänge und transientsier Gleichstromkomponenten wird weitgehend durch die digitale Messwertverarbeitung unterdrückt.

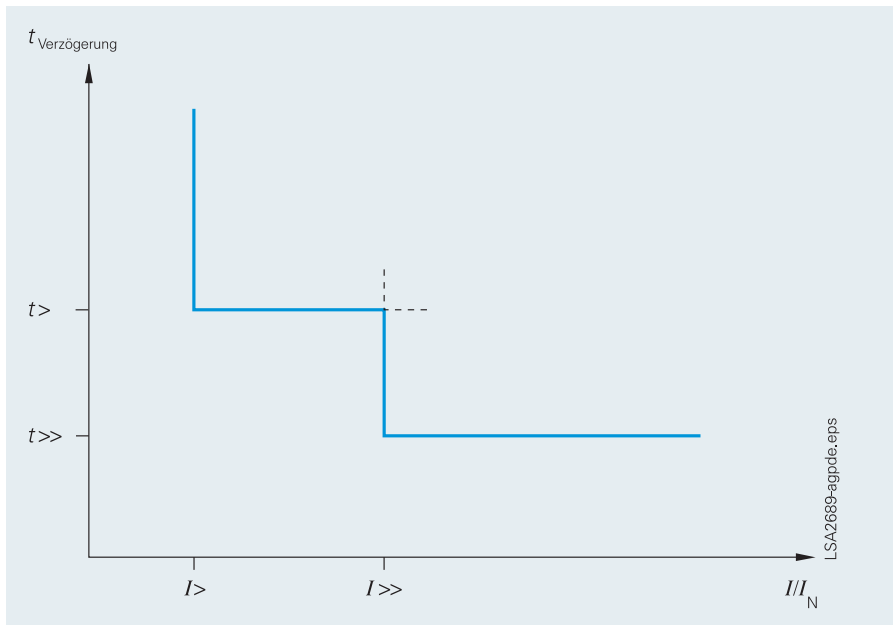


Abb. 5/15 Kennlinie des unabhängigen Überstromzeitschutzes

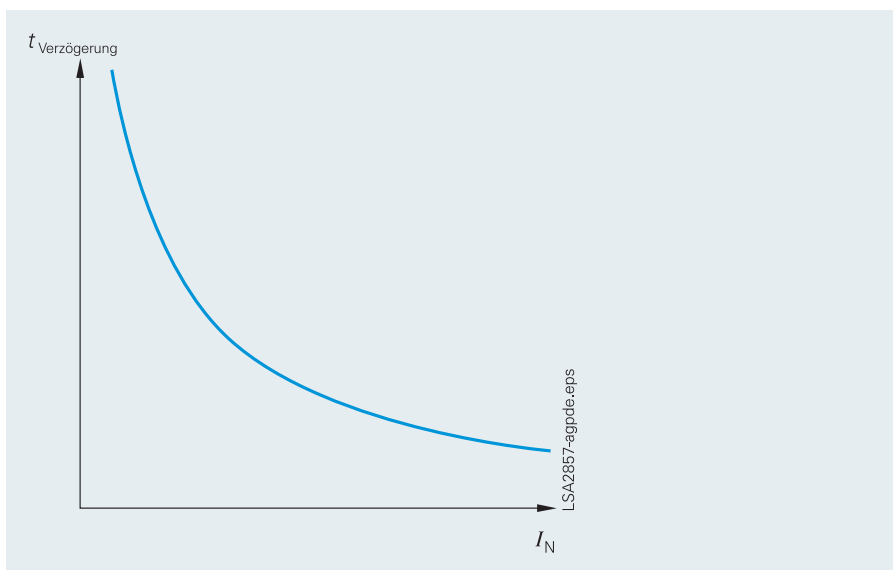


Abb. 5/16 Kennlinie des abhängigen Überstromzeitschutzes

### Einstellbare Kennlinien des abhängigen Überstromzeitschutzes

Kennlinien nach	ANSI/IEEE	IEC 60255-3
Mäßig invers / normal invers	•	•
Stark invers	•	•
Extrem invers	•	•

# Überstromzeitschutz / 7SJ46

## Anschlussdiagramme

### Anschlussdiagramme

Das Schutzgerät 7SJ46 besitzt einen Auslösekontakt, einen wahlweise einstellbaren Kontakt für Auslösung oder Anregung und einen Live-Kontakt zur Selbstüberwachung.

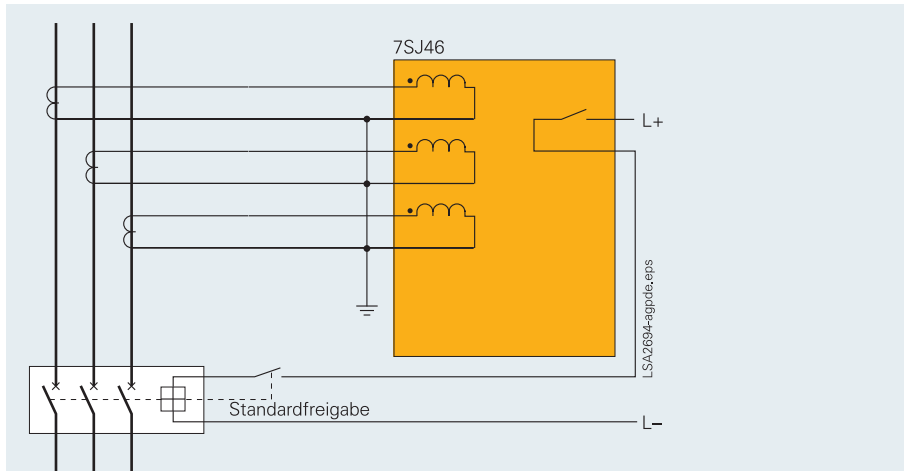


Abb. 5/17 3-Wandlerschaltung

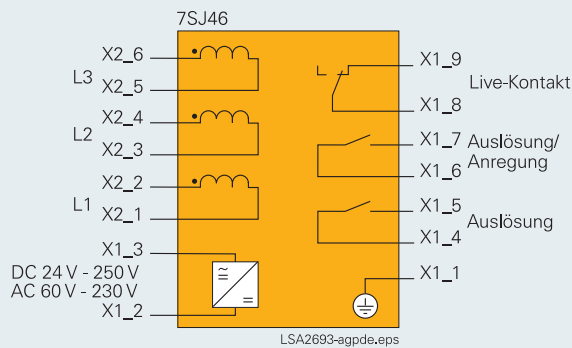


Abb. 5/18 Anschlussdiagramm 7SJ46

Allgemeine Gerätedaten	
<i>Analogeingang</i>	
Nennfrequenz $f_N$	50 oder 60 Hz (einstellbar)
<i>Stromwandlereingänge</i>	
Nennstrom, normaler Erdstrom $I_N$	1 oder 5 A
Leistungsaufnahme pro Phase bei $I_N = 1$ A pro Phase bei $I_N = 5$ A	etwa 0,01 VA bei $I_N$ etwa 0,2 VA bei $I_N$ (Gerät)
Belastbarkeit Strompfad thermisch (effektiv)	$100 \cdot I_N$ für 1 s $30 \cdot I_N$ für 10 s $4 \cdot I_N$ dauernd
dynamisch (Scheitelwert)	$250 \cdot I_N$ für eine Halbschwingung
<i>Hilfsspannung AC/DC-Versorgung</i>	
Eingangsspannungsbereich	DC 24 bis 250 V ( $\pm 20\%$ ) AC 60 bis 230 V ( $-20\%$ , $+15\%$ )
Leistungsaufnahme	Stromversorgung DC: etwa 1,5 W bei 110 V etwa 5,5 VA bei 230 V
<i>Ausgangsrelais</i>	
Anzahl	2 (Schließer), 1 Live-Kontakt
Schaltleistung	Ein 1000 W/VA Aus 30 VA 40 W ohmsch 25 VA bei $L/R \leq 50$ ms
Schaltspannung	$\leq$ DC 250 V oder $\leq$ AC 240 V
Zulässiger Strom pro Kontakt	5 A dauernd 30 A für 0,5 s (Einschaltstrom)
<i>Konstruktive Ausführung</i>	
Gehäuse	Einbaugeschütz DIN 43700/IEC 61554 anpassbar für Hutschienenmontage (nur für Vorort-Montage empfohlen)
Abmessungen (BxHxT) in mm	78,5 x 147 x 205,8 (inkl. Vollsichttür und Klemmenblöcken)
Gewicht (Masse) etwa	1 kg
Schutzart gemäß IEC 60529	
Gehäuse vorne hinten	IP 51 IP 20
Personenschutz	IP1X
<i>U<sub>L</sub>-Listung</i>	
Gelistet unter „69CA“	
<b>Elektrische Prüfungen</b>	
<i>Spezifikationen</i>	
Normen	IEC 60255 (Produktnormen) ANSI C37.90.0/1/2; UL508 weitere Normen siehe Einzelpfahrungen
<i>Isolationsprüfung</i>	
Normen	IEC 60255-5
Spannungsprüfung (Stückprüfung) alle Kreise außer Hilfsspannung	2,5 kV (effektiv), 50 Hz, 1 Min.
Spannungsprüfung (Stückprüfung) Hilfsspannung	DC 3,5 kV; 30 s; beide Polaritäten
Spannungsprüfung (Typprüfung) über offene Kontakte über offene Live-Kontakte	1,5 kV (effektiv), 50 Hz, 1 Min. 1,0 kV (effektiv), 50 Hz, 1 Min.

Stoßspannungsprüfung (Typprüfung) alle Kreise, Klasse III	5 kV (Scheitelwert); 1,2/50 $\mu$ s; 0,5 J; 3 positive und 3 negative Stöße in Abständen von 1 s
<i>EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen)</i>	
Normen	IEC 60255-6, IEC 60255-22, EN 50263 (Produktnormen) EN 50082-2 (Fachgrundnorm) EN 61000-6-2 IEC 61000-4 (Basisnormen)
Hochfrequenzprüfung IEC 60255-22-1, Klasse III	2,5 kV (Scheitel); 1 MHz; $\tau = 15$ ms; $R_i = 200 \Omega$ ; 400 Stöße/s; Dauer $\geq 2$ s
Entladung statischer Elektrizität IEC 60255-22-2, Klasse III EN 61000-4-2, Klasse III	4 kV/6 kV Kontaktentladung; 8 kV Luftentladung; beide Polaritäten; 150 pF; $R_i = 330 \Omega$
Bestrahlung mit HF-Feld, amplitudenmoduliert IEC 60255-22-3 und IEC 61000-4-3, Klasse III	10 V/m; 80 bis 1000 MHz; 80%; 1 kHz; AM
Bestrahlung mit HF-Feld, pulsmoduliert IEC 61000-4-3/ENV 50204, Klasse III	10 V/m; 900 MHz; Wiederholfrequenz 200 Hz; Einschaltdauer 50% 30 V/m; 1810 MHz; Wiederholfrequenz 200 Hz; Einschaltdauer 50%
Schnelle transiente Störgrößen/Burst IEC 60255-22-4 und IEC 61000-4-4, Klasse IV	4 kV; 5/50 ns; 5 kHz; Burstlänge = 15 ms; Wiederholungsrate 300 ms; beide Polaritäten; $R_i = 50 \Omega$ ; Dauer 1 Min.
Energiereiche Stoßspannungen, IEC 61000-4-5 Installationsklasse III	Impuls: 1,2/50 $\mu$ s
Hilfsspannung	längs: 2 kV; 12 $\Omega$ , 9 $\mu$ F quer: 1 kV; 2 $\Omega$ , 18 $\mu$ F
Messeingänge, Binärausgaben	längs: 2 kV; 42 $\Omega$ , 0,5 $\mu$ F quer: 1 kV; 42 $\Omega$ , 0,5 $\mu$ F
Leitungsgeführte HF, amplitudenmoduliert IEC 60255-22-6 und IEC 61000-4-6, Klasse III	10 V; 150 kHz bis 80 MHz; 80%; 1 kHz; AM; $R_i = 150 \Omega$
Magnetfeld mit energietechnischer Frequenz IEC 61000-4-8, Klasse IV IEC 60255-6	30 A/m dauernd; 300 A/m für 5 s; 50 Hz 0,5 mT; 50 Hz
Gedämpfte Schwingungen IEC 60694, IEC 61000-4-12, Klasse III	2,5 kV (Scheitelwert, Polarität alternierend) 100 kHz, 1 MHz, 10 MHz und 50 MHz, $R_i = 200 \Omega$ , Dauer $\geq 2$ s
Oscillatory Surge Withstand Capability ANSI/IEEE C37.90.1 nicht über offene Kontakte	2,5 bis 3 kV (Scheitelwert); 1 bis 1,5 MHz gedämpfte Welle; 50 Stöße pro s; Dauer $\geq 2$ s; $R_i = 150 \Omega$ bis 200 $\Omega$
Fast Transient Surge Withstand Capability ANSI/IEEE C37.90.1 nicht über offene Kontakte	4 kV bis 5 kV; 10/150 ns; 50 und 120 Stöße pro s; beide Polaritäten; Dauer $\geq 2$ s; $R_i = 80 \Omega$
Radiated Electromagnetic Interference ANSI/IEEE C37.90.2	35 V/m 25 MHz bis 1000 MHz amplituden- und pulsmoduliert
<i>EMV-Prüfungen zur Störaussendung (Typprüfungen)</i>	
Normen	EN 50081-* (Fachgrundnorm)
Funkstörspannung auf Leitungen, Hilfsspannung IEC CISPR 22, EN 55022, DIN EN VDE 0878 Teil 22	150 kHz bis 30 MHz, Grenzwertklasse B
Funkstörfeldstärke IEC CISPR 22	30 MHz bis 1000 MHz, Grenzwertklasse B

# Überstromzeitschutz / 7SJ46

## Technische Daten

5

Mechanische Prüfungen	
<i>Schwingungs- und Schockbeanspruchung und Schwingung bei Erdbeben</i>	
<u>Bei stationärem Einsatz</u>	
Normen	IEC 60255-21 und IEC 60068-2
Schwingung IEC 60255-21-1, Klasse II IEC 60068-2-6	sinusförmig 10 bis 60 Hz: ± 0,075 mm Amplitude; 60 bis 150 Hz; 1 g Beschleunigung Frequenzdurchlauf 1 Oktave / Min., 20 Zyklen in 3 Achsen senkrecht zueinander
Schock IEC 60225-21-2; Klasse I	halbsinusförmig 5 g Beschleunigung, Dauer 11 ms, je 3 Schocks in beiden Richtungen der 3 Achsen
Schwingung bei Erdbeben IEC 60255-21-3; Klasse 1 IEC 60068-3-3	sinusförmig 1 bis 8 Hz: ± 4,0 mm Amplitude (horizontale Achsen) 1 bis 8 Hz: ± 2,0 mm Amplitude (vertikale Achse) 8 bis 35 Hz: 1 g Beschleunigung (horizontale Achse) 8 bis 35 Hz: 0,5 g Beschleunigung (vertikale Achse) Frequenzdurchlauf 1 Oktave / Min. 1 Zyklus in 3 Achsen senkrecht zueinander
<u>Beim Transport (Einbau)</u>	
Normen	IEC 60255-21 und IEC 60068-2
Schwingung IEC 60255-21-1, Klasse 2 IEC 60068-2-6	sinusförmig 5 Hz bis 8 Hz: ± 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 15 g Beschleunigung, Dauer 11 ms, je 3 Schocks in beiden Richtungen der 3 Achsen
Dauerschock IEC 60255-21-2, Klasse 1 IEC 60068-2-29	halbsinusförmig 10 g Beschleunigung, Dauer 16 ms, je 1000 Schocks in beiden Richtungen der 3 Achsen

Klimabelastungen	
<i>Temperaturen</i>	
Temperatur bei Betrieb	-20 °C bis +70 °C bei Dauerstrom 4 I <sub>N</sub> : -20 °C bis +55 °C
Max. Temperatur bei Lagerung	-25 °C bis +55 °C
Max. Temperatur bei Transport	-25 °C bis +85 °C
<i>Feuchte</i>	
Zulässige Feuchtebeanspruchung (Standard)	im Jahresmittel ≤ 75 % relative Feuchte; an 30 Tagen im Jahr bis zu 95 % relative Feuchte; Betauung ist unzulässig
Zulässige Feuchtebeanspruchung (betauungsfest)	Betauung zulässig nach IEC 60654-1, Klasse III

Funktionen	
<i>Überstromzeitschutz</i>	
UMZ (DT O/C ANSI 50/51)	
Einstellbereiche / Stufung	
Stromanregung I >> (Phasen)	2 I <sub>N</sub> bis 20 I <sub>N</sub> oder unwirksam, Stufung 0,5 I <sub>N</sub>
Stromanregung I > (Phasen)	0,5 I <sub>N</sub> bis 6,2 I <sub>N</sub> oder unwirksam, Stufung 0,1 I <sub>N</sub>
Stromanregung I <sub>E</sub> > (Erde berechnet)	0,5 I <sub>N</sub> bis 6,2 I <sub>N</sub> oder unwirksam, Stufung 0,1 I <sub>N</sub>
Verzögerungszeiten T <sub>1</sub> >>	0 bis 1575 ms, Stufung 25 ms
Verzögerungszeiten T <sub>1</sub> >	0 bis 6300 ms, Stufung 100 ms
Die eingestellten Zeiten sind reine Verzögerungszeiten.	
AMZ (IEC oder ANSI 51)	
Einstellbereiche / Stufung	
Stromanregung I <sub>p</sub> (Phasen)	0,5 I <sub>N</sub> bis 4 I <sub>N</sub> oder unwirksam, Stufung 0,1 I <sub>N</sub>
Stromanregung I <sub>Ep</sub> > (Erde berechnet)	0,5 I <sub>N</sub> bis 4 I <sub>N</sub> oder unwirksam, Stufung 0,1 I <sub>N</sub>
Verzögerungszeiten T <sub>ip</sub> (IEC)	0,05 bis 3,15 s, Stufung 0,05 s
Verzögerungszeiten D (ANSI)	0,5 bis 15,00 s, Stufung 0,25 s
Auslösezeiten	
Zuschalten auf Fehler, Relaisausgang	etwa 38 ms
Rückfallverhältnis	etwa 0,95 (bei UMZ), etwa 0,91 (bei AMZ)
Toleranzen	
UMZ (DT O/C 50/51)	
Stromanregung I >>, I >, I <sub>E</sub> >	5 % vom Einstellwert bzw. 5 % von I <sub>N</sub> (bei Schwelle < I <sub>N</sub> )
Verzögerungszeiten T	1 % bzw. 30 ms
AMZ (IEC oder ANSI 51)	
Ansprechschwelle	5 % vom Einstellwert bzw. 5 % von I <sub>N</sub> (bei Schwelle < I <sub>N</sub> )
Zeitablauf für 2 ≤ II/I <sub>p</sub> ≤ 20	5 % bzw. 50 ms
<u>Abweichung der Messwerte durch verschiedene Einflussgrößen</u>	
Frequenz im Bereich von 0,95 < f/f <sub>N</sub> < 1,05	< 2,5 %
Frequenz im Bereich von 0,9 < f/f <sub>N</sub> < 1,1	< 10 %
Oberschwingungen bis 10 % 3. und 5. Harmonische	< 1 %
Gleichstromanteile	< 5 %
Hilfgleichspannung im Bereich von ≤ U <sub>H</sub> /U <sub>HN</sub> ≤ 1,2	< 1 %
Hilfwechselspannung im Bereich von 0,8 ≤ U <sub>H</sub> /U <sub>HN</sub> ≤ 1,15	< 1 %
Temperatur im Bereich von -5 °C bis 70 °C	< 0,5 % / 10 K

CE-Konformität
Das Produkt entspricht den Bestimmungen der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV-Richtlinie 2004 / 108 / EG früher 89 / 336 / EWG).
Das Erzeugnis steht im Einklang mit der internationalen Norm IEC 60255.
Das Gerät ist für den Einsatz im Industriebereich gemäß EMV-Norm entwickelt und hergestellt worden.
Diese Konformität ist das Ergebnis einer Prüfung, die durch die Siemens AG gemäß Artikel 10 der Richtlinie in Übereinstimmung mit den Fachgrundnormen EN 50081-2 und EN 50082-2 durchgeführt worden ist.



# Überstromzeitschutz/7SJ46

## Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
<b>Digitaler Überstromzeitschutz</b> SIPROTEC easy 7SJ46	7SJ460□-1□□00-□AA0
<b>Stromwandler <math>I_N</math></b> 1 A 5 A	1 5
<b>Montage</b> Hutschienenmontage Schalttafeleinbau	B E
<b>Regionsspezifische Funktionen</b> Region Welt, 50 / 60 Hz; Standard Region Welt, 50 / 60 Hz; betauungsfest	A B
<b>IEC / ANSI</b> IEC ANSI	0 1