

SIEMENS

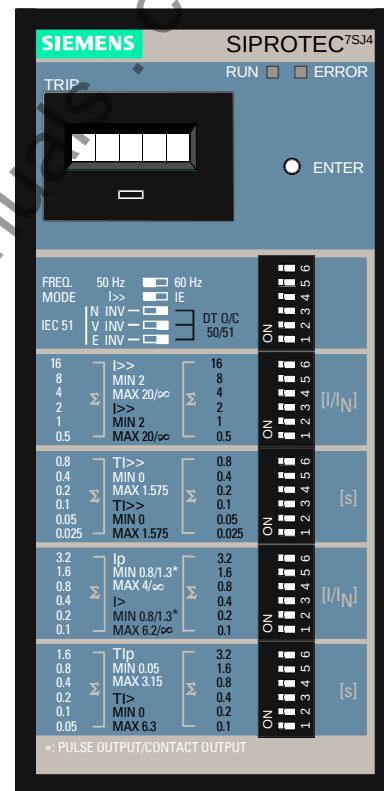
SIPROTEC easy

Digitaler Überstromzeitschutz
Numerical Overcurrent Protection

7SJ45

Handbuch
Manual

C53000-K1174-C001-7
19.04.02



Inhalt

Contents

1 Betriebsanleitung	4	1.7.1 Grundeinstellungsblock.....	12
1.1 Konformität	4	1.7.2 Parametereinstellungen	13
1.2 Allgemeine Hinweise	4	1.8 7SJ45 mit Relaisausgang - Gerätekonfiguration über Steckbrücke	16
1.2.1 Qualifiziertes Personal	5	1.9 Montage und Inbetriebsetzung	18
1.2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	6	1.9.1 Schalttafeleinbau	19
1.2.3 Marken	6	1.9.2 Hutschienenmontage	20
1.2.4 Copyright.....	6	1.9.3 Anschluss.....	21
1.2.5 Haftungsausschluss.....	6	1.9.4 Inbetriebsetzung	22
1.3 Aus- und Einpacken des Gerätes	7	1.10 Wartung	25
1.4 Lagerung	7	1.11 Technische Daten	26
1.5 Anwendung	7	2 Operating Instructions	43
1.6 Aufbau	8	2.1 Conformity	43
1.7 Einstellungen	11	2.2 General information	43
		2.2.1 Qualified personnel	44
		2.2.2 Use as prescribed	45
		2.2.3 Registered trademarks.....	45
		2.2.4 Copyright.....	45

2.2.5	Disclaimer of liability.....	45
2.3	Unpacking and packing	46
2.4	Storage	46
2.5	Applications	46
2.6	Construction	47
2.7	Settings	50
2.7.1	Basic Settings Block.....	51
2.7.2	Parameter settings.....	52
2.8	7SJ45 with relay output - device configured by a jumper	55
2.9	Installation and commissioning	57
2.9.1	Panel flush mounting.....	58
2.9.2	Standard rail mounting.....	59
2.9.3	Connection.....	60
2.9.4	Commissioning.....	61
2.10	Maintenance	64
2.11	Technical Data	65

1 Betriebsanleitung

1.1 Konformität



Das Produkt entspricht den Bestimmungen der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie 89/336/EWG) und betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG).

Diese Konformität ist das Ergebnis einer Prüfung, die durch die Siemens AG gemäß Artikel 10 der Richtlinie in Übereinstimmung mit den Fachgrundnormen EN 50 081 und EN 50 082 für die EMV-Richtlinie und der Norm EN 60 255-6 für die Niederspannungsrichtlinie durchgeführt worden ist.

Das Erzeugnis steht im Einklang mit der internationalen Norm der Reihe IEC 60 255 und der nationalen Norm DIN 57 435/Teil 303 (entspr. VDE 0435/Teil 303).

Das Produkt ist im Rahmen der Technischen Daten UL-zugelassen:



IND. CONT. EQ.
TYPE 1
69CA

1.2 Allgemeine Hinweise

Diese Betriebsanleitung enthält die erforderlichen Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch der darin beschriebenen Produkte. Sie wendet sich an technisch qualifiziertes Personal, welches speziell ausgebildet ist oder einschlägiges Wissen auf dem Gebiet der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik, im folgenden Automatisierungstechnik genannt, besitzt.

Die Kenntnis und das technisch einwandfreie Umsetzen der in dieser Anleitung enthaltenen Sicherheitshinweise und Warnungen sind Voraussetzung für gefahrlose Installation und Inbetriebnahme, sowie für Sicherheit bei Betrieb und Instandhaltung des beschriebenen Produkts. Nur qualifiziertes Personal im Sinne der nachfolgenden Erläuterung verfügt über das erforderliche Fachwissen, um die in dieser Unterlage in allgemeingültiger Weise gegebenen Sicherheitshinweise und Warnungen im konkreten Einzelfall richtig zu interpretieren und in die Tat umzusetzen.

Diese Betriebsanleitung ist fester Bestandteil des Lieferumfangs. Sie kann jedoch nicht sämtliche Details zu allen Ausführungen des beschriebenen Produkts und auch nicht jeden denkbaren Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigen.

Sollten weitere Informationen gewünscht werden oder sollten besondere Probleme auftreten, die in dieser Unterlage nicht ausführlich genug behandelt werden, dann erhalten Sie zusätzliche Auskünfte von der Hotline:

mail: Services@ptd.siemens.de
Tel: +49 (1805) 247000
Fax: +49 (1805) 242471

Außerdem weisen wir darauf hin, dass der Inhalt dieser Produkt-Dokumentation nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen von Siemens ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden auch durch die Ausführungen in dieser Unterlage weder erweitert noch beschränkt.

**WARNUNG!**

Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung. Bei Nichtbeachtung der Warnhinweise können deshalb schwere Körperverletzungen oder Sachschäden auftreten.

Nur entsprechend qualifiziertes Personal darf an diesem Gerät arbeiten. Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage, sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

1.2.1 Qualifiziertes Personal

sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über entsprechende Qualifikationen verfügen, wie z.B.:

- Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung Geräte/ Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.
- Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.
- Schulung in erster Hilfe

1.2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie bitte folgendes:



WARNUNG!

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Fälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

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

1.2.3 Marken

SIPROTEC ist eingetragene Marke 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.

1.2.4 Copyright

Copyright © Siemens AG 2001. 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.

1.2.5 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.

1.3 Aus- und Einpacken des Gerätes

Die Geräte werden im Werk so verpackt, dass sie die Anforderungen nach IEC 60255–21 erfüllen.

Das Aus- und Einpacken ist mit der üblichen Sorgfalt ohne Gewaltanwendung und nur unter Verwendung von geeignetem Werkzeug vorzunehmen. Die Geräte sind durch Sichtkontrolle auf einwandfreien mechanischen Zustand zu überprüfen.

Die Transportverpackung kann bei Weiterversand in gleicher Weise wiederverwendet werden. Die Lagerverpackung der Einzelgeräte ist nicht für Transport ausreichend. Bei Verwendung anderer Verpackung muss das Einhalten der Transportanforderungen entsprechend IEC 60255–21–1 Klasse 2 und IEC 60255–21–2 Klasse 1 sichergestellt werden.

Bevor das Gerät erstmalig in Betrieb genommen wird, soll es mindestens 2 Stunden im Betriebsraum gelegen haben, um einen Temperatúrausgleich zu schaffen und Feuchtigkeit und Betauung zu vermeiden.

1.4 Lagerung

Wenn das Gerät nicht sofort zum Einsatz kommen soll, kann es nach Prüfung gelagert werden. Bitte beachten Sie dabei:

SIPROTEC® easy – Geräte sollen in trockenen und sauberen Räumen gelagert werden. Für die Lagerung des Gerätes oder

zugehöriger Ersatzbaugruppen gilt der Temperaturbereich von –25 °C bis +55 °C (siehe Abschnitt 1.11).

Es wird empfohlen, bei der Lagerung einen eingeschränkten Temperaturbereich zwischen +10 °C und +35 °C einzuhalten, um einer vorzeitigen Alterung der eingesetzten Elektrolytkondensatoren vorzubeugen.

Bei der nicht betauungsfesten Ausführung des Gerätes darf die relative Feuchte weder zur Kondenswasser- noch zur Eisbildung führen.

Außerdem empfiehlt es sich bei langer Lagerungszeit, das Gerät etwa alle 2 Jahre für 1 bis 2 Tage in Betrieb zu nehmen, um die eingesetzten Elektrolytkondensatoren zu formieren. Ebenso soll vor einem geplanten Einsatz des Gerätes verfahren werden. Bei extremen klimatischen Verhältnissen (Tropen) wird damit gleichzeitig ein „Vorheizen“ erreicht und Betauung vermieden.

1.5 Anwendung

Das Schutzgerät SIPROTEC® easy 7SJ45 ist ein digitaler Überstromzeitschutz zur Anwendung

- als selektiver Kurzschlusschutz in elektrischen Versorgungsnetzen mit einseitiger Einspeisung.
- als Reserveschutz bei Vergleichsschutzeinrichtungen.

Als Leitungsschutz ist das Gerät in Netzen mit geerdeter, niederohmig geerdeter, isolierter oder kompensierter Sternpunkt-ausführung einsetzbar.

Das Gerät ist als Reserveschutz bei Transformatoren einsetzbar.

Der digitale Überstromzeitschutz SIPROTEC® easy 7SJ45 bietet folgende Funktionen:

Überstromzeitschutz

- 2-stufiger Überstromzeitschutz. Eine Normalstufe für Phasenströme (UMZ oder AMZ) ist immer vorhanden. Bei der zweiten Stufe kann zwischen Hochstromstufe für Phasenströme (UMZ) oder Normalstufe für berechnete Erdströme (UMZ oder AMZ) gewählt werden.
- AMZ–Schutz mit integrierendem Messverfahren (disk emulation), Kennlinien nach IEC oder ANSI.
- Unempfindlich gegen Gleichstromglieder, Einschalt- und Lastströme sowie gegen höherfrequente Ausgleichsvorgänge.

Überwachungsfunktionen

- Überwachung der Hardware und Software, dadurch erhöhte Zuverlässigkeit. Die Überwachung steuert die LEDs "RUN" und "ERROR".

1.6 Aufbau

Das Schutzgerät 7SJ45 enthält in kompakter Bauform alle Komponenten für:

- Messwerterfassung und Auswertung
- Meldungs- und Befehlsausgabe
- Bedienung und Anzeige
- Ansteuerung eines optionalen Schauzeichens
- Wandlerstromversorgung

Gerätevarianten

Wahlweise stehen Geräte mit Impulsausgang bzw. Relaisausgang zur Verfügung.

- **Gerät mit Impulsausgang**

Diese Geräte erfordern einen leistungsarmen Auslöser im Leistungsschalter (24 V/0,1 Ws 20 Ω) und sind für Schaltanlagen neuerer Bauart konzipiert (siehe Bild 1-27 und siehe Bestelldaten und Zubehör im Kapitel 1.11).

Im Fehlerfall wird der Aus-Kreis für 100 ms freigegeben. Bei einem Schaltvorgang wird das Aus-Kommando so lange wiederholt, bis der Leistungsschalter angesprochen hat. Zwischen den Auslösungen wird eine Pausenzeit von 500 ms eingelegt. Diese kann sich verlängern, wenn sehr niedrige Fehlerströme vorliegen.

Gerät mit Relaisausgang

Diese Geräte passen in konventionelle Schaltanlagen. Als Hilfsspannungsquelle für die Auslösespule kann der Auslösewandler im Stromwandlerkreis oder eine andere Hilfsspannungsquelle verwendet werden (siehe Bild 1-24 bis Bild 1-26 und siehe Bestelldaten und Zubehör im Kapitel 1.11).

Im Fehlerfall wird für mindestens 500 ms ausgelöst. Bei einem Schaltvorgang bleibt das Aus-Kommando anstehen, bis der Leistungsschalter auslöst.

Gehäuse

Das Gerät ist lieferbar für:

- Schalttafeleinbau und
- Hutschienenmontage

Die Gehäuse sind so bemessen, dass die 7SJ45-Geräte in der Regel in bestehende Schalttafelausschnitte passen. In der betauungsfesten Ausführung ist die Baugruppe des Gerätes mit Schutzlack versiegelt. Das Gerät ist dann selbst in rauen Umgebungsbedingungen mit extremer Feuchte einsetzbar.

Frontansicht

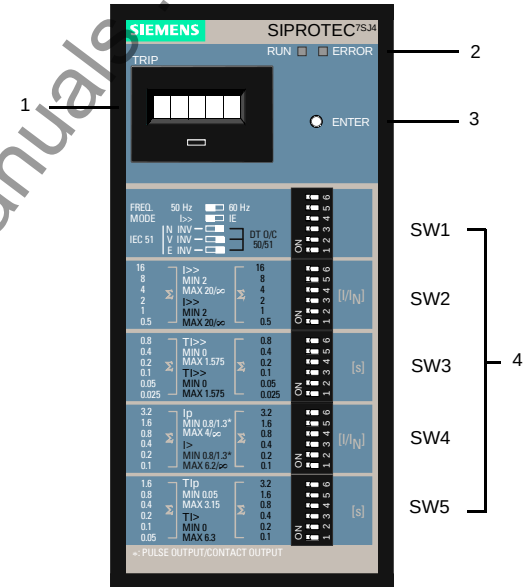


Bild 1-1

Gerätefront Bedien- und Anzeigeelemente des 7SJ45

Auf der Gerätefront (Bild 1-1) befinden sich folgende Bedien- und Anzeigeelemente:

1. Schauzeichen (optional)

Das Schauzeichen signalisiert eine erfolgte Auslösung. Durch Drücken der Taste wird die Auslösemeldung zurückgesetzt.

2. Betriebszustands-Anzeigen

Die beiden LEDs "RUN" und "ERROR" zeigen den Betriebszustand des Gerätes an.

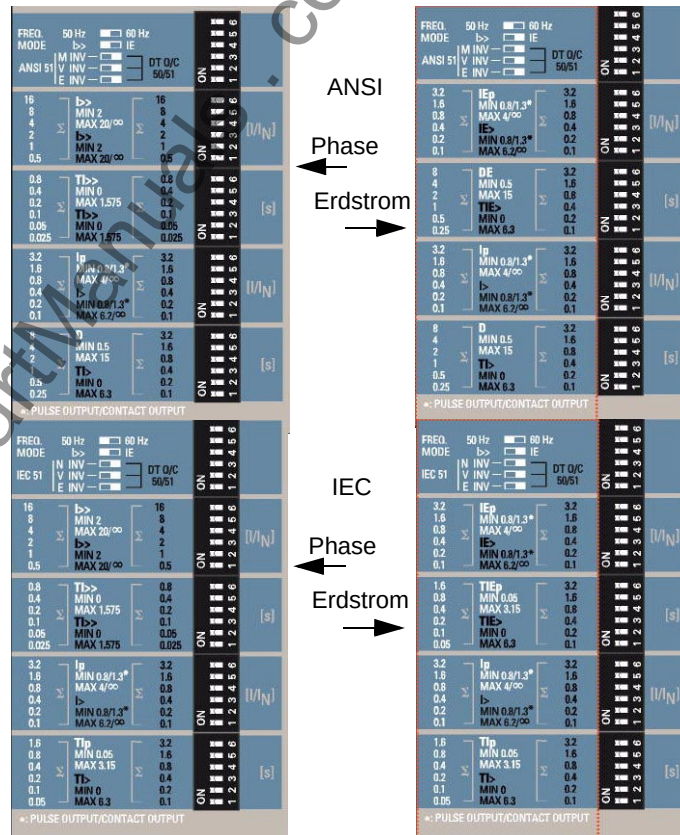
3. ENTER

Taste zum Aktivieren von Geräteeinstellungen, wenn Veränderungen an den DIP-Schaltern vorgenommen wurden.

4. DIP-Schalter

Zur Parametrierung des Gerätes stehen fünf 6-polige DIP-Schalter zur Verfügung. Die möglichen Einstellungen werden im Kapitel Parametereinstellungen beschrieben.

Auf der Geräterückseite (Bild 1-2) befinden sich die Anschlussleisten mit den Schraubklemmen:



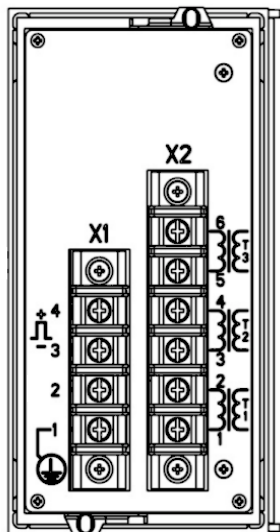
Rückansicht

Bild 1-2 Geräterückseite Anschlüsse 7SJ45, z.B. Gerät mit Impulsausgang

Das Leistungsschild mit den für das Gerät wichtigen Daten befindet sich seitlich am Gehäuse.

1.7 Einstellungen

Alle für die Parametrierung erforderlichen Einstellelemente befinden sich auf der Frontplatte. Die Wahl von Grundeinstellungen wie z.B. Wahl der Auslösekennlinie erfolgt über Schalter nach dem Auswahlverfahren (siehe Abschnitt 1.7.1). Die Einstellung der Ansprechwerte und Zeitfaktoren erfolgt nach dem Additionsverfahren ebenfalls über Schalter. Hierbei sind die den einzelnen Schalterstellungen zugeordneten Einzelwerte jeweils zum Gesamtwert zu addieren.

In der Lieferversion ist die Frontplatte für die Nutzung der Hochstromstufe bedruckt (siehe Abschnitt 1.7.1). In dieser Parametrierung ist die Auswertung des berechneten Erdstromes nicht vorgesehen. Die Kennlinienart (IEC oder ANSI) ist mit der Bestellung festgelegt und entsprechend aufgedruckt.

Bei Lieferung sind alle DIP-Schalter auf der Front in Schalterstellung "off" (bei Blick auf die Front Schalter nach rechts geschoben). Durch Ändern der Schalterstellung der einzelnen DIP-Schalter wird das Gerät parametrierung. Führen Sie dazu einen dünnen Gegenstand (Stift) in die Kerbe ein und bewegen den Schalter in die gewünschte Position.

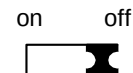


Bild 1-3 Schalterbelegung DIP-Schalter

1.7.1 Grundeinstellungsblock

Mit dem Grundeinstellungsblock (Bild 1-4) legen Sie die Funktion des Gerätes fest.

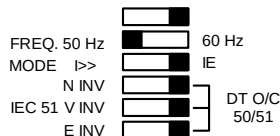


Bild 1-4 Grundeinstellungsblock, Beispiel IEC-Gerät

Der oberste Schalter des Grundeinstellungsblocks ist nicht belegt!

FREQ. 50 Hz / 60 Hz

Mit diesem Schalter wird das Gerät an die vorhandene Netzfrequenz angepasst.

MODE I>> / IE

Mit diesem Schalter legen Sie fest, welche Parameter ausgewertet werden. Hochstromstufe (I>>) aktiv **oder** Auswertung der berechneten Erdströme (IE).



WARNUNG!

Mit **Umschaltung auf IE** am Grundeinstellungsblock ändert sich die Bedeutung einiger Parameter. Die **Frontplattenbedruckung muss durch das beiliegende Klebeschild mit den aktuellen Parametern überdeckt werden!**

Achtung! Klebeschild lässt sich nach dem Aufkleben nicht wieder entfernen!

Auswahl der Betriebsart

Mit den verbleibenden 3 Schaltern legen Sie die Betriebsart des Schutzgerätes fest.

Soll das Gerät als **unabhängiger Überstromzeitschutz (DT O/C 50/51)** arbeiten, so bringen Sie die Schalter 1 bis 3 am Grundeinstellungsblock in Schalterstellung "off" (siehe Tabelle 1-1 auf Seite 13).

Ist die Betriebsart **"DT O/C 50/51"** gewählt, gilt für die Parametereinstellungen die **schwarze Beschriftung!**

Soll das Gerät als **abhängiger Überstromzeitschutz (nach IEC 51 bzw. ANSI 51)** arbeiten, so wählen Sie die gewünschte Kennlinie aus, indem Sie einen der Schalter 1 bis 3 in die Schalterstellung "on" bringen (siehe Tabelle 1-1 auf Seite 13):

Achtung! Es darf nur ein Schalter in Schalterstellung "on" sein!

Werden zwei oder mehr Schalter auf "on" gestellt, blinkt die rote LED "ERROR". In diesem Zustand sind alle Schutzstufen deaktiviert. Wählen Sie nur eine Überstromzeitschutz-Kennlinie aus. Um die korrigierte Einstellung zu übernehmen, betätigen Sie die Taste "ENTER". Die LED "ERROR" hört nun auf zu blinken.

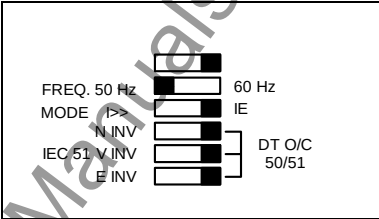
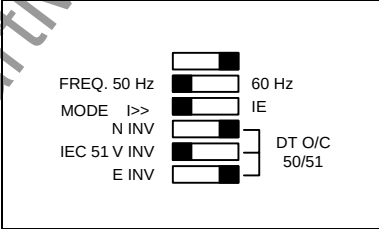
Folgende Typen von abhängigen Überstromzeitschutz-Kennlinien können ausgewählt werden:

Kennlinien nach IEC		Kennlinien nach ANSI	
N INV	Normal abhängig	M INV	Moderately inverse
V INV	Stark abhängig	V INV	Very inverse
E INV	Extrem abhängig	E INV	Extremely inverse

Die Überstromzeitschutzkennlinien finden Sie im Kapitel Technische Daten (Bild 1-11 bis Bild 1-20).

Ist die Betriebsart **IEC 51** bzw. **ANSI 51** gewählt, gilt für die Parametereinstellungen die **weiße Beschriftung**!

Tabelle 1-1 Beispiele für Einstellung am Grundeinstellungsblock

	Hier gewählt: Gerät eingestellt für Netzfrequenz 50 Hz Auswertung IE berechnet Betriebsart: unabhängiger Überstromzeitschutz
	Hier gewählt: Gerät eingestellt für Netzfrequenz 50 Hz Hochstromstufe aktiv Betriebsart: abhängiger Überstromzeitschutz, Kennlinienart: Very inverse

1.7.2 Parametereinstellungen

Die am Grundeinstellungsblock ausgewählte Einstellung des Gerätes bestimmt die möglichen Einstellwerte. Die folgende Tabelle zeigt die Parameterzuordnung in Abhängigkeit von der Bestellvariante und der am Grundeinstellungsblock gewählten Betriebsart:

Tabelle 1-2 Parameterzuordnung DIP-Schalter 2 bis 5 (siehe Bild 1-1 auf Seite 9)

SW 1	MODE I>> Hochstromstufe vorhanden			MODE IE Hochstromstufe nicht vorhanden Auswertung IE berechnet		
	DT O/C 50/51	IEC 51	ANSI 51	DT O/C 50/51	IEC 51	ANSI 51
	schwarze Beschriftung gültig!	weiße Beschriftung gültig!		schwarze Beschriftung gültig!	weiße Beschriftung gültig!	
SW 2	I>>	I>>	I>>	IE>	IEp	IEp
SW 3	TI>>	TI>>	TI>>	TIE>	TIEp	DE
SW 4	I>	Ip	Ip	I>	Ip	Ip
SW 5	TI>	TIp	D	TI>	TIp	D

Ermittlung der Einstellwerte

Die **Hochstromstufe I>>** dient der von einem Staffelplan unabhängigen schnellen Auslösung und wird in der Regel an großen Impedanzen (Transformatoren, Längsdrosseln) verwendet. Sie wird so eingestellt, dass sie nur bei einem Kurzschluss vor oder innerhalb dieser Impedanz anspricht. Dabei ist zu beachten, dass Transformatoren, Drosseln und Motoren beim Einschalten einen erhöhten Magnetisierungsstrom (Rush-Strom) aufnehmen

können. Bei Maschinen kann hier eine kurze Verzögerungszeit zur Überbrückung des Einschaltstroms nötig sein. Daher ist die I>>-Stufe verzögerbar.

Der Einsatz der **Erdstromstufe IE>** ist in wirksam oder halbstar geerdeten Netzen sinnvoll. Diese Stufe wird etwas unterhalb des kleinsten zu erwartenden Erdkurzschlussstromes eingestellt. Die Zeiteinstellung kann nach einem getrennten Staffelplan für Erdfehler erfolgen.

Für die Einstellung der **Überstromstufe I>** ist vor allem der maximale Betriebsstrom maßgebend. Eine Anregung durch Überlast muss ausgeschlossen werden, wenn das Gerät als Kurzschlusschutz arbeitet. In diesem Fall sollte daher bei Leitungen etwa 20%, bei Transformatoren und Motoren etwa 50% oberhalb des maximal zu erwartenden (Über-)Laststroms eingestellt werden. Dabei ist besonders bei einem Einsatz hinter geregelten oder parallel betriebenen Transformatoren darauf zu achten, dass der Einstellwert unterhalb des für den geplanten Schutzbereich zu erwartenden kleinsten Kurzschlussstromes liegt. Die Einstellzeiten sind dem für das Netz aufgestellten Staffelplan zu entnehmen.

In der Betriebsart als abhängiger Überstromzeitschutz ist zu beachten, dass die eingestellten Kennlinien zweier benachbarter Relais mindestens einen Abstand von einer Staffelzeit (ca. 0,3 s) haben. Diese Kennlinien werden über den Maßstabsfaktor TIp oder D eingestellt (siehe Bild 1-11 bis Bild 1-20). Da das Gerät 7SJ45 mit disk emulation arbeitet, sind insbesondere bei Staffellung die Rückfallkennlinien zu berücksichtigen.

Der abhängige Überstromzeitschutz des 7SJ45 arbeitet mit einer **disk emulation**. Dabei wird das Verhalten der Scheibe elektromechanischer Relais digital nachgebildet. Bei mehreren aufeinander folgenden Fehlern wird so gewährleistet, dass die "Vorgeschichte" infolge der Trägheit der Scheibe mitberücksichtigt und das Zeitablaufverhalten angepasst wird. Der 7SJ45 teilt dazu den Wirkungsbereich der disk emulation in eine Aufintegrationszone ($1,1$ bis $20 \cdot I_{IP}$) und in eine Abintegrationszone ($< 0,9 \cdot I_{IP}$). Dazwischen liegt der Bereich der Nichtintegrationszone. In diesem Bereich ruht die virtuelle Scheibe.

Die Wandlerstromversorgung des 7SJ45 bedingt, dass das Gerät bei einphasiger Versorgung und Strömen kleiner $0,8 \cdot I_N$ nicht mehr arbeitsfähig ist. Der dann stattfindende Gerätereset impliziert ein Rücksetzen der virtuellen Scheibe. Die Arbeitsbereiche der Rückfallkennlinien sind daher auch von der Wahl des Wertes für I_P und den Versorgungsbedingungen abhängig. Wird beispielsweise $I_P = 4,0$ gewählt, erfolgt ein Rückfallen der disk emulation bei einphasiger Versorgung bei $I/I_P = 0,2$ infolge eines Geräteresets. Bei erneuter Anregung beginnt dann die Ablaufzeit von vorn.

Durch Betätigen der Taste "ENTER" wird die virtuelle Scheibe ebenfalls zurückgesetzt.

Die disk emulation bringt Vorteile, wenn der Staffelpfad des Überstromzeitschutzes mit anderen im Netz befindlichen Geräten auf elektromechanischer Basis koordiniert werden muss.

Am Gerät werden auf den Nennstrom des Gerätes bezogene Stromschwellwerte eingestellt, z.B.

Stromwandler I_{NP} / I_{NS}	100 A / 1 A
Nennstrom des Gerätes I_N	1 A
maximaler Betriebsstrom	120 A
Sicherheitsfaktor (angenommen)	1,25

$$I_P = \frac{120A}{100A} \cdot \frac{I_{NS}}{I_N} \cdot 1,25 = 1,5 \cdot I_N$$

Die Einstellung sämtlicher Parameter erfolgt nach dem Additionsverfahren. Bei einigen Parametern sind feste Ober- und Untergrenzen vorhanden.

$$\text{Einstellwert} = \sum \text{Schalterwerte}$$

Tabelle 1-3 Beispiele Parametereinstellung mit DIP-Schaltern

Parameter	Schalterstellung	Bedeutung	Einstellbereich
I>>	 16 8 4 2 1 0,5	Einstellung Anregeschwelle Hochstromstufe nach dem Additionsverfahren, z.B. $7,5 I_N$	$2 I_N \dots 20 I_N; \infty$ Schrittweite: $0,5 I_N$
T I>>	 0,8 0,4 0,2 0,1 0,05 0,025	Auslösezeit Hochstromstufe, Einstellung nach dem Additionsverfahren, z.B. $0,275 \text{ s} = 275 \text{ ms}$	0 ms ... 1575 ms Schrittweite: 25 ms

Wird ein Wert unterhalb des minimalen Einstellwertes eingestellt, so gilt der minimal einstellbare Wert (siehe Hinweis auf Seite 31).

Wird ein Wert oberhalb des maximalen Einstellwertes eingestellt, so gilt der maximal einstellbare Wert.

Die mit „∞“ gekennzeichneten Parameter bieten die Möglichkeit, dass die zugehörige Schutzstufe **unwirksam** geschaltet werden kann. Dazu sind **alle** Schalter in Schalterstellung „on“ zu bringen.

Die **Einstellbereiche** für die Parameter entnehmen Sie den Technischen Daten (1.11) oder den Angaben auf der Gerätefront.

Eine Änderung der Einstellungen während des Betriebes wird nicht sofort übernommen, sondern durch Blinken der grünen LED „RUN“ angezeigt.

Das Blinken stoppt bei Wiederherstellen der ursprünglichen Einstellungen.

Bei Änderung der Parameter bleibt die vorher eingestellte Funktionalität solange erhalten, bis durch Betätigen der Taste „ENTER“ oder durch einen Geräteneuanlauf die neuen Parameter übernommen werden. Die LED „RUN“ leuchtet grün.

1.8 7SJ45 mit Relaisausgang - Gerätekonfiguration über Steckbrücke

Mit Hilfe einer Steckbrücke auf der Flachbaugruppe kann der Auslösekreis an die Applikation angepasst werden (siehe Bild 1-5).

Die Steckbrücke X30 schaltet einen Überspannungsableiter parallel zu dem Öffnerkontakt des Auslöserelais (siehe Bild 1-8).

Diese Schutzmaßnahme wird nur benötigt, wenn das Gerät zusammen mit Auslösehilfswandlern eingesetzt wird (X30 in Stellung 2-3).

Dies ist die werkseitige Voreinstellung.

Soll mit Hilfe einer vorhandenen Hilfsspannung ausgelöst werden, ist die Steckbrücke X30 in die Stellung 1-2 zu bringen.

**WARNUNG!**

Bei Durchführung der Änderungsmaßnahmen vor Ort sind unbedingt die Handhabungshinweise für den Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Baugruppen und Bauelementen zu beachten (EGB).

**GEFAHR!**

Die Sekundäranschlüsse der Stromwandler müssen kurzgeschlossen sein, bevor die Stromzuleitungen zum Gerät unterbrochen werden!

Tabelle 1-4 Steckbrücke bei 7SJ45 mit Relaisausgang

X30	Funktion
1-2	ohne Auslösehilfswandler
2-3	mit Auslösehilfswandler

Zum Umstecken der Steckbrücken müssen folgende Arbeitsschritte durchgeführt werden:

- Stromwandler kurzschließen!
- Trennen Sie das Gerät allpolig vom Stromwandlerkreis.
- Rückwand vom Gehäuse abnehmen. Dazu mit einem Schraubendreher die 4 Befestigungsschrauben in den Ecken des Gehäuses entfernen. An den Schraubanschlussblöcken anfassen und vorsichtig die Rückwand mit der daran befestigten Baugruppe ca. 5 cm aus dem Gehäuse ziehen.

**Vorsicht!****Bei Geräten mit Schauzeichen:**

Wenn Sie die Baugruppe ca. 5 cm aus dem Gehäuse gezogen haben, ziehen Sie vorsichtig den Stecker der Kabelgarnitur aus der Stiftwanne X11 ab!

- Ziehen Sie nun die Baugruppe vollständig aus dem Gehäuse.
- Kurzschlussstecker X30 umsetzen. Bild 1-5 veranschaulicht die Lage der Steckbrücke auf der Baugruppe.
- Nach der Umkonfigurierung wird das Gerät in umgekehrter Reihenfolge zusammengebaut.

1.9 Montage und Inbetriebsetzung

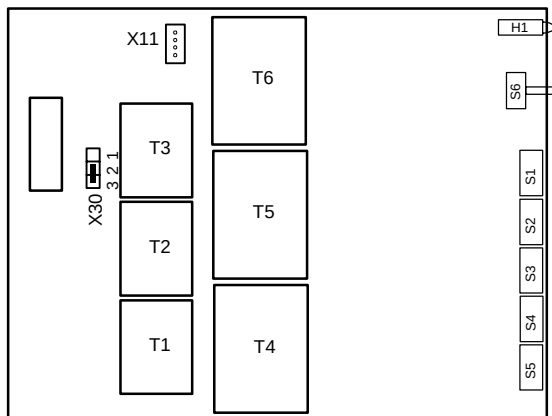


Bild 1-5 Lage der Brücken beim 7SJ45 mit Relaisausgang

**WARNUNG!**

Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung. Bei Nichtbeachtung der Bedienungshinweise können deshalb schwere Körperverletzungen oder Sachschäden auftreten. Insbesondere müssen alle Warnhinweise unbedingt beachtet werden.

Das Schutzgerät 7SJ45 ist als Einbaugerät in einen Schaltschrank einzubauen oder für Schaltschrankaufbau auf einer Hutschiene zu montieren. Nach dem Einbau muss der gesamte Klemmenbereich ausreichend gegen unzulässiges Berühren spannungsführender Teile geschützt sein.

1.9.1 Schalttafeleinbau

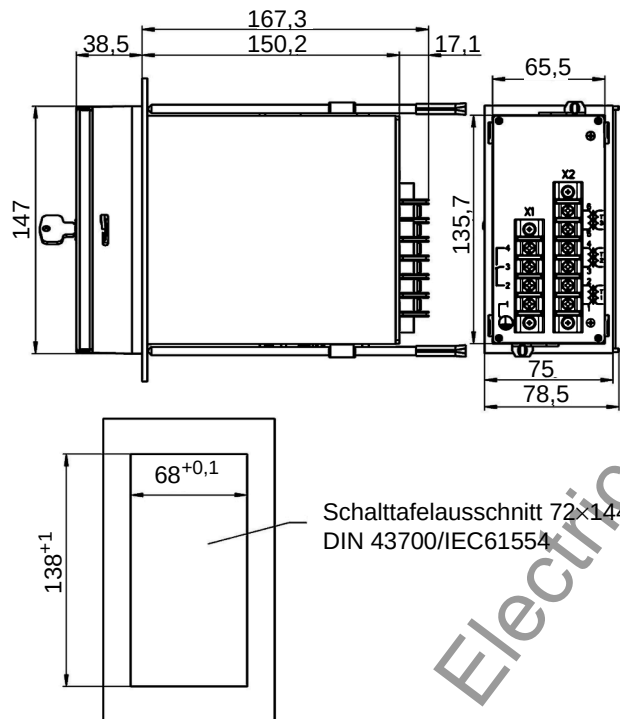


Bild 1-6 Maßzeichnungen

Führen Sie folgende Montageschritte durch:

- Gerät von vorne in die Schalttafel einschieben.
- An der Ober- und Unterseite des Tubus befinden sich Befestigungskegel zum Einclippen der Gewindestangen. Die Gewindespitze muss in Richtung Gerätefront zeigen.

Hinweis!

Das Ende der Gewindestange ist mit einer Hülse versehen, in welche ein Schraubendreher eingesteckt werden kann!

- Gerät von hinten mit Gewindestangen sichern.
- Erdungsschraube des Gerätes mit Schutz Erde der Schalttafel oder des Schrankes verbinden.
- Elektrischen Anschluss über die Schraubanschlüsse nach Anschlussplan herstellen (siehe Kapitel 1.9.3).

1.9.2 Hutschiennenmontage

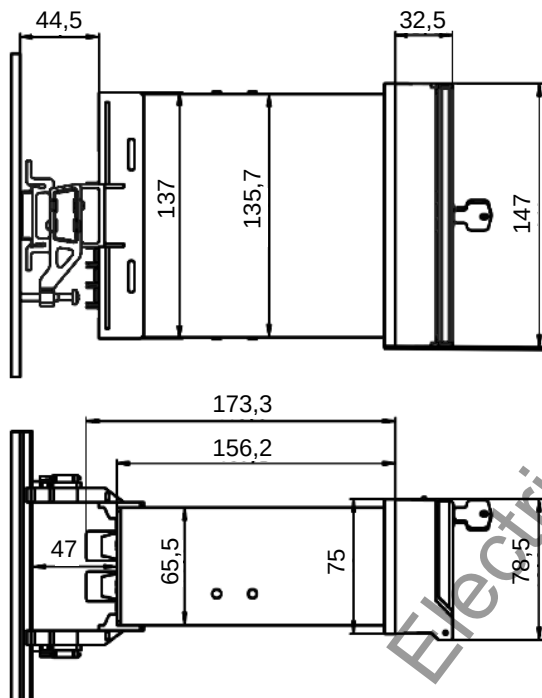


Bild 1-7 Hutschiennenmontage



WARNUNG!

Bevor das Schutzgerät auf einer Hutschiene montiert wird, müssen die elektrischen Anschlüsse hergestellt werden. Nach der Montage des Gerätes auf der Hutschiene sind die Schraubanschlussblöcke nicht mehr zugänglich.

Das Gerät lässt sich auf eine Tragschiene 35 mm (nach DIN EN 50022) montieren. Führen Sie die folgenden Montageschritte durch:

- Die vier M2-Schrauben in den Ecken auf der Geräterückseite entfernen.
- Hutschiennenadapter nach beiliegender Komplettierungsanleitung zusammenfügen.
- Hutschiennenadapter aufsetzen und mit den beiliegenden Schrauben M2×12 plus Unterlegscheiben befestigen.
- Gerät mit Hutschiennenadapter auf Hutschiene aufsnappen und mit Justierschrauben ausrichten.



Vorsicht!

Der Hutschiennenadapter ist nur für Vor-Ort-Montage zugelassen!

**Hinweis!**

Es wird empfohlen, das Gerät nach der Montage auf beiden Seiten durch Endwinkel bzw. Endhalter für Tragschienen gegen Verrutschen zu sichern.

Achtung! Die Endwinkel bzw. Endhalter gehören nicht zum Lieferumfang!

1.9.3 Anschluss**WARNUNG!**

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage unter Beachtung der Warnungen und Hinweise des Gerätehandbuchs voraus.

Insbesondere sind die Allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften für das Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. DIN, VDE, EN, IEC oder andere nationale und internationale Vorschriften) zu beachten. Nichtbeachtung können Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

**WARNUNG!**

Vor Beginn jeglicher Arbeiten ist das Gerät vom Netz zu trennen und zu erden.

Bevor das Gerät erstmalig in Betrieb genommen wird, sollte es mindestens zwei Stunden im Betriebsraum gelegen haben, um einen Temperatenausgleich zu schaffen und Feuchtigkeit und Betauung zu vermeiden.

Das Gerät wird einbaufertig geliefert, d.h. die Klemmschrauben sind gelöst.

Die Klemmschrauben sind als Kreuzschlitzschrauben für die Betätigung mittels Schraubendreher 2 x 0,5 ausgeführt.

Anschlüsse

Direktanschluss: Massivleiter oder Litzenleiter mit Adernendhülse für Leitungsquerschnitte bis $3,3 \text{ mm}^2$, entsprechend AWG 12. Nur Kupferleiter verwenden!

Die Anschlussdrähte sind um 8 mm abzuisolieren, in die Schraubklemme einzuführen und so zu sichern, dass sie beim Festschrauben nicht wieder herausgeschoben werden. Nach dem Anschrauben (Anzugsdrehmoment max. 1 Nm) sind die Anschlüsse auf festen Sitz hin zu überprüfen.

Das Schutzgerät 7SJ45 ist entsprechend dem Anschlussschaltplan anzuschließen (Bild 1-8 bzw. Bild 1-9).

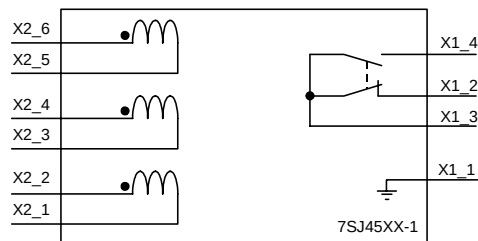


Bild 1-8 Anschlussschaltplan 7SJ45 mit Relaisausgang

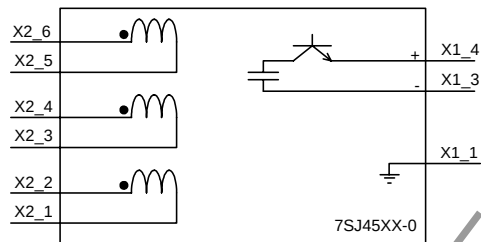


Bild 1-9 Anschlussschaltplan 7SJ45 mit Impulsausgang

1.9.4 Inbetriebsetzung



WARNUNG!

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

Nur qualifiziertes Personal soll an diesem Gerät arbeiten. Dieses muss gründlich mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Vorsichtsmaßnahmen sowie den Warnhinweisen dieses Handbuches vertraut sein.

Vor allem ist zu beachten:

- Vor Anschluss irgendwelcher Verbindungen ist das Gerät am Schutzleiteranschluss zu erden.
- Gefährliche Spannungen können in allen mit der Spannungsversorgung und mit den Mess- bzw. Prüfgrößen verbundenen Schaltungsteilen anstehen.
- Auch nach Abtrennen der Anschlussleitungen können gefährliche Spannungen im Gerät vorhanden sein (Kondensatorspeicher).
- Die unter Technische Daten (1.11) genannten Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden, auch nicht bei Prüfung und Inbetriebsetzung.

**GEFAHR!**

Die Sekundäranschlüsse der Stromwandler müssen an diesen kurzgeschlossen sein, bevor die Stromzuleitungen zum Gerät unterbrochen werden!

Ist ein Prüfschalter vorhanden, welcher die Stromwandlersekundärleitungen automatisch kurzschließt, reicht es aus, diesen in Stellung „Prüfen“ zu bringen, sofern die Kurzschließer vorher überprüft worden sind.

Standardprüfung

Um die Selbstüberwachung des Gerätes zu aktivieren, ist ein Laststrom von mindestens 80% Nennstrom bei einphasigem Betrieb erforderlich. Die LED „RUN“ muss leuchten. Ein Blinken der LED „RUN“ weist darauf hin, dass eine vorgenommene Einstellung noch nicht übernommen wurde. Betätigen Sie die Taste „ENTER“, um die Einstellungen zu übernehmen.

Leuchtet die LED „ERROR“, dann wurde von der Selbstüberwachung im Relais ein Fehler erkannt. Rotes Blinken der LED weist auf eine inkonsistente Einstellung des Grundeinstellungsblocks hin. Bitte korrigieren Sie die Einstellung.

Falls keine LED leuchtet, überprüfen Sie den Anschluss der Wandlerkreise.

Auslöseprüfung

Bei dieser Prüfung wird die gesamte Gerätefunktion einschließlich der Auslösekreise getestet. Verbinden Sie das Gerät mit einer Sekundärprüfeinrichtung für Schutzgeräte unter Beachtung der Sicherheitshinweise.

Bei der Überprüfung des Gerätes mit einer Sekundärprüfeinrichtung ist darauf zu achten, dass keine anderen Messgrößen aufgeschaltet sind und die Prüfeinrichtung eingeprägte Ströme liefert. Die Auslöseprüfung sollte mit angeschlossenem Leistungsschalter und mit den für den Betrieb vorgegebenen Einstellwerten durchgeführt werden.

**Vorsicht!**

Bei dieser Prüfung wird der Leistungsschalter ausgelöst. Prüfungen mit Strömen über 2mal Gerätenennstrom führen zur Überlastung der Eingangskreise und dürfen nur kurzzeitig durchgeführt werden (siehe 1.11). Danach ist eine Abkühlpause einzulegen!

Löschen Sie die Anzeige des Schauzeichens mit Hilfe der mechanischen Rücksteltaste, falls das Schauzeichen aktiviert ist.

Speisen Sie mit der Prüfeinrichtung einen Prüfstrom unterhalb der eingestellten Auslöseschwelle ein. Das Gerät darf nicht auslösen. Speisen Sie nun einen Prüfstrom oberhalb der eingestellten Auslöseschwelle ein. Der Auslöser bzw. der Leistungsschalter müssen betätigt werden.

Ist dies nicht der Fall:

- ❑ Prüfen Sie, insbesondere bei kleinen Fehlerströmen, ob die Ströme lange genug anstanden (siehe Bild 1-22 bzw. Bild 1-23).
- ❑ Überprüfen Sie alle Anschlüsse.

Die Erdanregungen werden mit einem einphasigen Strom, die Phasenanregungen mit einem dreiphasigen Strom getestet.

Stellen Sie sicher, dass die für diese Prüfung verwendete Prüfeinrichtung die für eine Auslösung des Leistungsschalters erforderliche Leistung bereitstellen kann.

Bereitschalten des Gerätes

Verbinden Sie das Gerät wieder mit den Primärwandlern und entfernen Sie die Kurzschlussbrücken aus dem Wandlerkreis. Prüfen Sie den korrekten Wandleranschluss z.B. mit einer Stromzange.

Die Schrauben sind fest anzuziehen. Alle Klemmschrauben – auch nicht benutzte – müssen fest angezogen werden.

Überprüfen Sie nochmals die Einstellwerte des Gerätes. Insbesondere kontrollieren Sie die richtige Einstellung des Grundeinstellungsblocks. Eine erfolgte Änderung der Einstellungen des Gerätes wird nicht sofort übernommen, sondern nur durch ein Blinken der LED "RUN" angezeigt. Durch Betätigen der Taste „ENTER“ oder durch einen Geräteneuanlauf werden geänderte Einstellungen aktiviert.

Die Anzeige des Schauzeichens auf der Frontplatte wird durch Betätigen der mechanischen Rückstellaste am Schauzeichen gelöscht.

Wenn im aktuellen Betriebsfall mindestens 80% Nennstrom fließen, muss die grüne LED "RUN" leuchten. Die rote LED "ERROR" darf nicht leuchten. Bei einphasiger Versorgung sind die Geräte 7SJ45 ab Eingangsströmen von $0,8 I_N$ voll einsatzfähig.

Falls ein Prüfschalter vorhanden ist, muss dieser in Betriebsstellung geschaltet sein.

Das Gerät ist nun betriebsbereit.

1.10 Wartung

Das Gerät 7SJ45 bedarf keiner Wartung.



Hinweis!

Von Instandsetzungsversuchen an defekten Geräten oder Baugruppen wird dringend abgeraten, da speziell ausgesuchte elektronische Bauteile eingesetzt sind, die nach den Richtlinien für EGB (Elektrostatisch Gefährdete Bauelemente) zu behandeln sind. Vor allem sind auch für das Arbeiten an den Leiterplatten spezielle Fertigungstechniken erforderlich, um die Multilayer-Platten, die empfindlichen Bauteile und die Schutzlackierung nicht zu beschädigen.

Defekte Geräte sind ins Herstellerwerk einzusenden. Hierzu ist möglichst die Original-Transportverpackung zu verwenden. Bei Verwendung anderer Verpackung muss das Einhalten der Schwing- und Schockbeanspruchungen entsprechend IEC 60 255–21–1 Klasse 2 und IEC 60 255–21–2 Klasse 1 sichergestellt werden. Vor der Rücksendung sollten alle Projektierungs- und Einstellparameter abgelesen und protokolliert werden. Falls Einstellbrücken auf Leiterplatten geändert wurden, sollten auch diese notiert werden.



Hinweis!

Wenn Sie ein Gerät nach erfolgreicher Reparatur zurückerhalten, befinden sich alle Steckbrücken auf Leiterplatten im Ursprungszustand gemäß MLFB. Die Projektierungs- und Einstellparameter entsprechen ebenfalls dem ursprünglichen Lieferzustand.

1.11 Technische Daten

Allgemeine Gerätedaten

Stromeingänge

Nennfrequenz f_N	50 Hz oder 60 Hz (einstellbar)
Nennstrom I_N	1 A oder 5 A
Leistungsaufnahme	
– bei $I_N = 1 \text{ A}$ oder 5 A	ca. 1,4 VA bei I_N
Belastbarkeit Strompfad – thermisch (effektiv)	50 · I_N für 1 s 15 · I_N für 10 s 2 · I_N dauernd
– dynamisch (Scheitelwert)	100 · I_N für eine Halbschwingung
Empfohlene Primärstromwand- ler:	10P 10, 2,5 VA bzw. je nach Anforderung und benötigter Auslöseleistung

Ausgänge

Impulsausgang (7SJ45XX-0*)

Anzahl:	1 Impulsausgang 24 V DC / 0,1 Ws
---------	-------------------------------------

Relaisausgang (7SJ45XX-1*)

Anzahl:	1 Wechsler
Schaltleistung	EIN 1000 W/VA AUS 30 VA 40 W ohmsch 25 VA bei L/R ≤ 50 ms
Schaltspannung	≤ 250 V DC, ≤ 240 V AC
zulässiger Strom pro Kontakt	5 A dauernd 30 A für 0,5 s (Einschaltstrom)
Störschutzkondensator über den Kontakten	Keramik, 4,7 nF, 250 V

UL-Listung für Relaisausgang mit folgenden Nenndaten:

120 Vac	Pilot duty, B300
240 Vac	Pilot duty, B300
240 Vac	5 A General Purpose
24 Vdc	5 A General Purpose
48 Vdc	0.8 A General Purpose
240 Vdc	0.1 A General Purpose
120 Vac	1/6 hp (4.4 FLA)
240 Vac	1/2 hp (4.9 FLA)

Elektrische Prüfungen**Vorschriften**

Normen:	IEC 60255 (Produktnormen) ANSI C37.90.0/.1/.2 UL508 Weitere Vorschriften siehe Einzelprüfungen
---------	---

Isolationsprüfungen

Normen:	IEC 60255-5
Spannungsprüfung (Stückprüfung) alle Kreise mit Ausnahme Impulsanfang gegen Erde	2,5 kV (eff), 50 Hz, 1 min
Spannungsprüfung (Typprüfung) über offene Kommandokontakte	1,0 kV (eff), 50 Hz, 1 min
Stoßspannungsprüfung (Typprüfung) alle Kreise, Klasse III	5 kV (Scheitel); 1,2/50 µs; 0,5 J; 3 positive und 3 negative Stöße in Abständen von 1 s

EMV-Prüfungen**EMV-Prüfungen zur Störfestigkeit (Typprüfungen)**

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; $\tau = 15 \mu\text{s}$; $R_i = 200 \Omega$; 400 Stöße je s; Prüfdauer $\geq 2 \text{ s}$
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 MHz bis 1000 MHz; 80 %; 1 kHz; AM
Bestrahlung mit HF-Feld, pulsmuliert IEC 61000-4-3/ ENV 50204, Klasse III	10 V/m; 900 MHz; Wiederholfrequenz 200 Hz; Einschaltdauer 50 % 30 V/m; 1890 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; Wiederholrate 300 ms; beide Polaritäten; $R_i = 50 \Omega$; Prüfdauer 1 min

Energiereiche Stoßspannungen (SURGE), IEC 61000-4-5 Installationsklasse III Messeingänge, Binärausgabe	Impuls: 1,2/50µs Längs: 2 kV; 42Ω, 0,5µF Quer: 1 kV; 42Ω, 0,5µF
Leitungsgeführte HF, amplitudenmodul. 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 Ω
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 Ω; Dauer ≥ 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 je s; Dauer ≥ 2 s; R _i = 150 Ω bis 200 Ω
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 Pulse je s; beide Polaritäten; Dauer ≥ 2 s; R _i = 80 Ω
Radiated Electromagnetic Interference ANSI/IEEE C37.90.2	35 V/m; 25 MHz bis 1000 MHz amplituden- und pulsmoduliert

EMV-Prüfungen zur Störaussendung (Typprüfungen)

Normen:	EN 50081-* (Fachgrundnorm)
Funkstörfeldstärke IEC CISPR 22 EN 55022, VDE 0878 Teil 22	30 MHz bis 1000 MHz Grenzwertklasse B

Mechanische Prüfungen**Schwing- und Schockbeanspruchung bei stationärem Einsatz**

Normen:	IEC 60255-21 und IEC 60068-2
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: 1 g Beschleunigung Frequenzdurchlauf 1 Oktave/min 20 Zyklen in 3 Achsen senkrecht zueinander
Schock IEC 60255-21-2, Klasse 1	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 Hz bis 8 Hz: ± 4 mm Amplitude (horizontale Achsen) 1 Hz bis 8 Hz: ± 2 mm Amplitude (vertikale Achse) 8 Hz bis 35 Hz: 1 g Beschleunigung (horizontale Achsen) 8 Hz bis 35 Hz: 0,5 g Beschleunigung (vertikale Achse) Frequenzdurchlauf 1 Oktave/min 1 Zyklus in 3 Achsen senkrecht zueinander

Schwing- und Schockbeanspruchung beim Transport (nur Einbauversion)

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: $\pm 7,5$ 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 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

Klimabeanspruchungen

Temperaturen

Temperatur bei Betrieb	–20 °C bis +70 °C bei 2 x I _N Dauerstrom: –20 °C bis +55 °C
Grenztemperaturen bei Lagerung	–25 °C bis +55 °C
Grenztemperaturen bei Transport	–25 °C bis +85 °C

Feuchte

Zulässige Feuchtebeanspruchung (Standard)	Im Jahresmittel ≤75 % relative Feuchte; an 30 Tagen im Jahr bis zu 95 % relative Feuchte; Betaung ist unzulässig
Zulässige Feuchtebeanspruchung (Betaungsfest)	Zulässige Betaung nach IEC 60654-1, Klasse III

Konstruktive Ausführungen

Gehäuse	Schalttafeleinbaugeschäuse DIN43700/ IEC61554 Aufrüstbar für Hutschienenmontage (nur für Vor-Ort-Montage empfohlen)
Abmessungen (BxHxT)	78,5x147x205,8 (incl. Vollsichttür u. Klemmen)
Gewicht (Masse) ca.	1,5 kg

Schutzart Gehäuse gemäß IEC 60529

Betriebsmittel vorne	IP 51
Betriebsmittel hinten	IP 20
Personenschutz	IP 1X

Überstromzeitschutz**Einstellbereiche/Stufung UMZ (DT O/C 50/51)**

Stromanregung I>> (Phasen)	2 I _N bis 20 I _N oder unwirksam, Stufung 0,5 I _N
Stromanregung I> (Phasen); dreiphasige Versorgung; siehe Hinweis	0,5 I _N bis 6,2 I _N oder unwirksam, Stufung 0,1 I _N
Stromanregung IE> (Erde berechnet); dreiphasige Versorgung; siehe Hinweis	0,5 I _N bis 6,2 I _N oder unwirksam, Stufung 0,1 I _N
Verzögerungszeiten T I>>	0 bis 1575 ms, Stufung 25 ms
Verzögerungszeiten T I>	0 bis 6300 ms, Stufung 100 ms

Die eingestellten Zeiten sind reine Verzögerungszeiten.

Einstellbereiche/Stufung AMZ (IEC 51 bzw. ANSI 51)

Stromanregung Ip (Phasen); dreiphasige Versorgung; siehe Hinweis	0,5 I _N bis 4 I _N oder unwirksam, Stufung 0,1 I _N
Stromanregung IEp> (Erde berechnet); dreiphasige Versorgung; siehe Hinweis	0,5 I _N bis 4 I _N oder unwirksam, Stufung 0,1 I _N
Verzögerungszeiten T Ip (IEC)	0,05 bis 3,15 s, Stufung 0,05 s
Verzögerungszeiten D (ANSI)	0,5 bis 15,00 s, Stufung 0,25 s

**Hinweis!**

Das Gerät lässt minimale Einstellwerte von 0,5 I_N zu (dreiphasig). Bei einphasiger Versorgung ist der auf der Front aufgedruckte minimale Grenzwert von 0,8 I_N (7SJ45XX-0*) bzw. 1,3 I_N (7SJ45XX-1*) zu berücksichtigen.

**Vorsicht!**

Bei Einstellung der Parameter ist die maximale dauerhafte thermische Belastbarkeit der Strompfade von 2 I_N zu beachten.

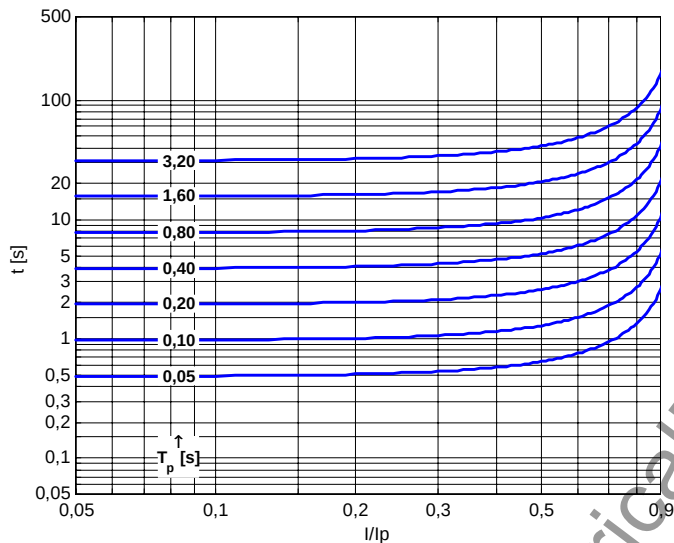


Bild 1-10 Rückfallkennlinie IEC Typ A (Normal abhängig, N INV)

Normal Invers /
(Typ A)

$$t = \left(\frac{9,7}{1 - (I/I_P)^2} \right) \cdot T_P \quad [\text{s}]$$

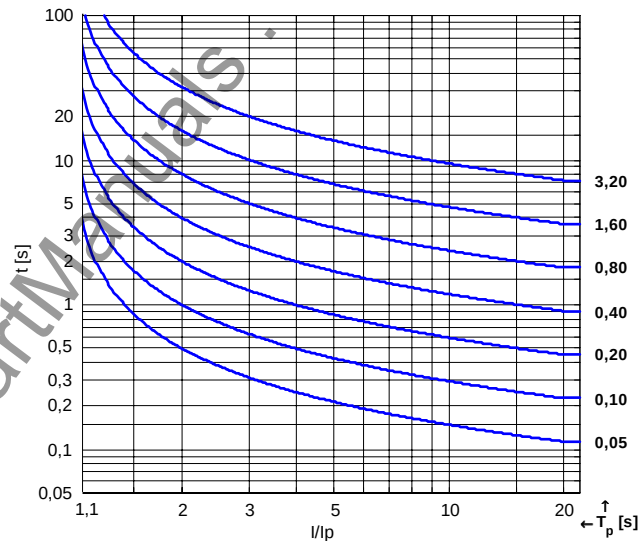


Bild 1-11 Ansprechkennlinie IEC Typ A (Normal abhängig, N INV)

Normal Invers /
(Typ A)

$$t = \left(\frac{0,14}{(I/I_P)^{0,02} - 1} \right) \cdot T_P \quad [\text{s}]$$

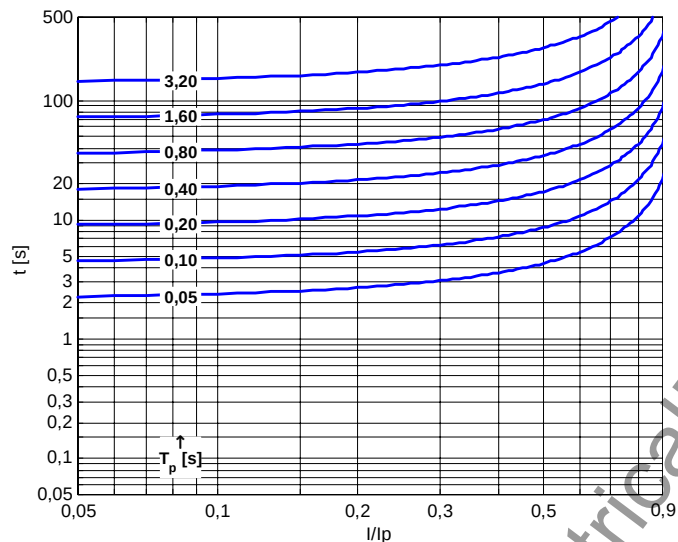


Bild 1-12 Rückfallkennlinie IEC Typ B (Stark abhängig, V INV)

**Very Inverse /
(Typ B)**

$$t = \left(\frac{43,2}{1 - (I/I_P)^2} \right) \cdot T_P \quad [s]$$

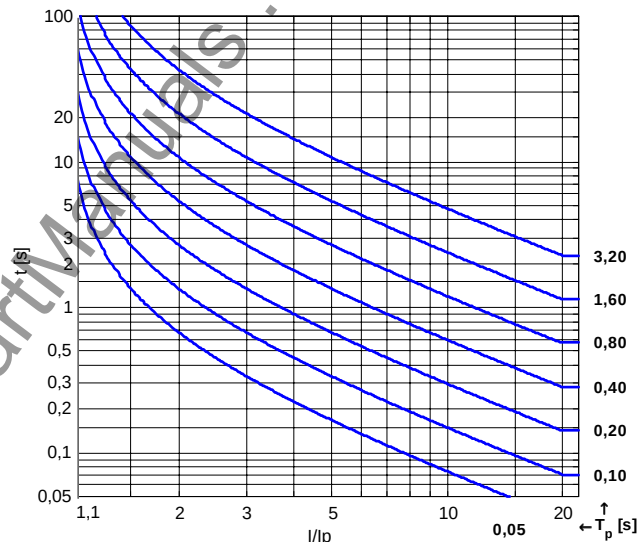


Bild 1-13 Ansprechkennlinie IEC Typ B (Stark abhängig, V INV)

**Very Inverse /
(Typ B)**

$$t = \left(\frac{13,5}{I/I_P - 1} \right) \cdot T_P \quad [s]$$

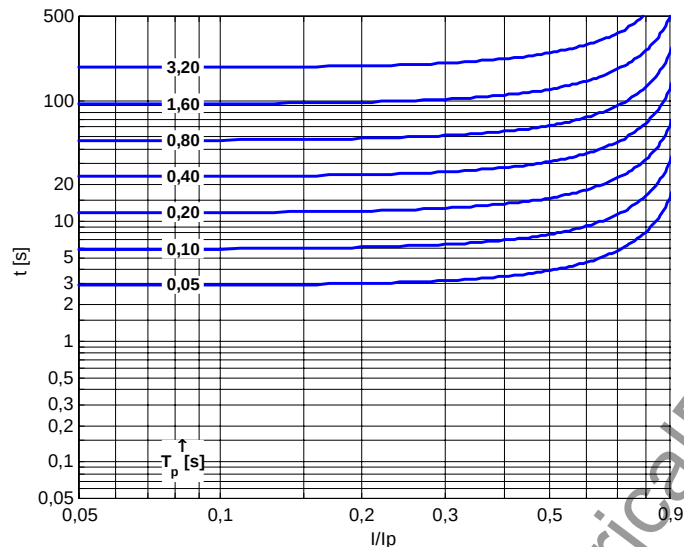


Bild 1-14 Rückfallkennlinie IEC Typ C (Extrem abhängig, E INV)

**Extrem Invers /
(Typ C)**

$$t = \left(\frac{58,2}{1 - (I/I_p)^2} \right) \cdot T_p \quad [s]$$

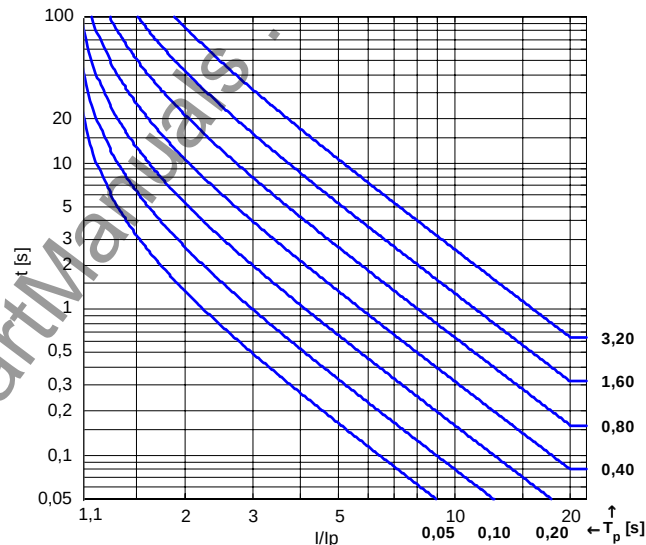


Bild 1-15 Ansprechkennlinie IEC Typ C (Extrem abhängig, E INV)

**Extrem Invers /
(Typ C)**

$$t = \left(\frac{80}{(I/I_p)^2 - 1} \right) \cdot T_p \quad [s]$$

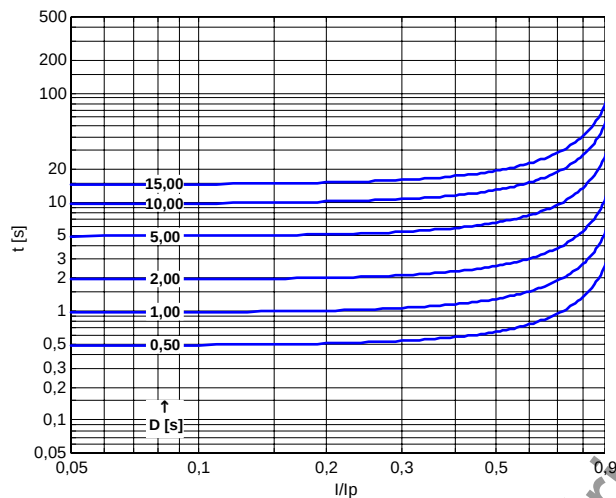


Bild 1-16 Rückfallkennlinie ANSI moderately inverse, (M INV)

$$t = \left(\frac{0,97}{1 - (I/I_p)^2} \right) \cdot D \quad [s]$$

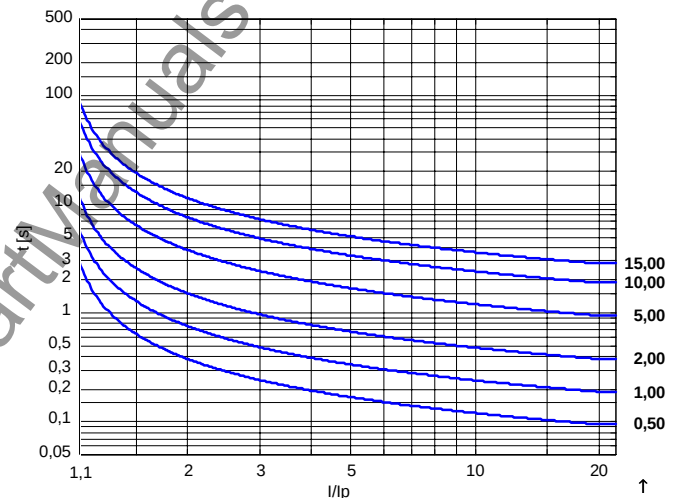


Bild 1-17 Ansprechkenlinie ANSI moderately inverse, (M INV)

$$t = \left(\frac{0,0103}{(I/I_p)^{0,02} - 1} + 0,0228 \right) \cdot D \quad [s]$$

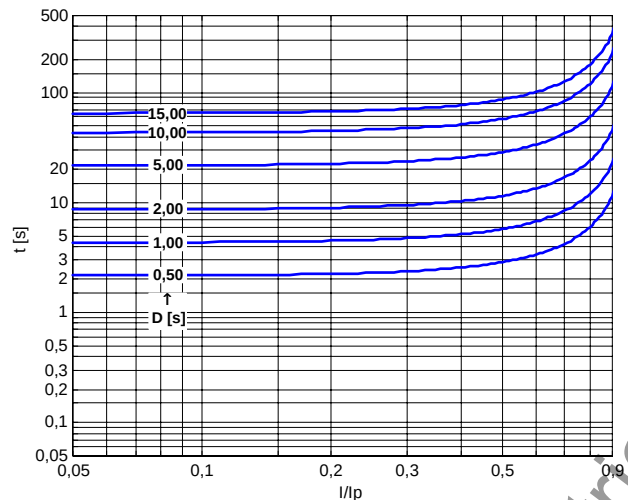


Bild 1-18 Rückfallkennlinie ANSI very inverse, (V INV)

$$t = \left(\frac{4,32}{1 - (I/I_p)^2} \right) \cdot D \quad [s]$$

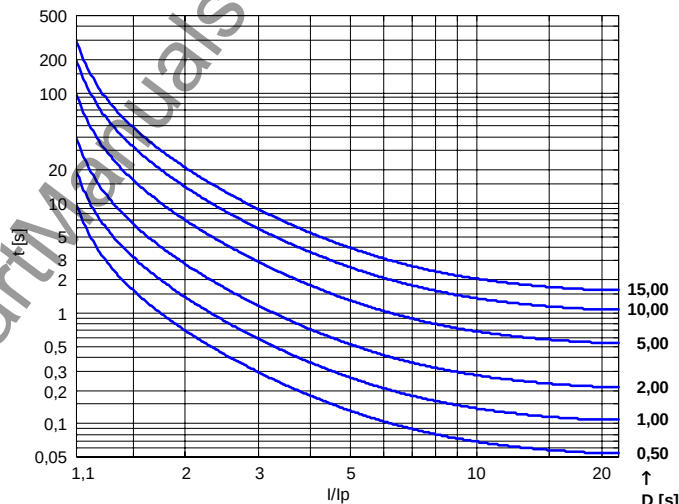


Bild 1-19 Ansprechkennlinie ANSI very inverse, (V INV)

$$t = \left(\frac{3,922}{(I/I_p)^2 - 1} + 0,0982 \right) \cdot D \quad [s]$$

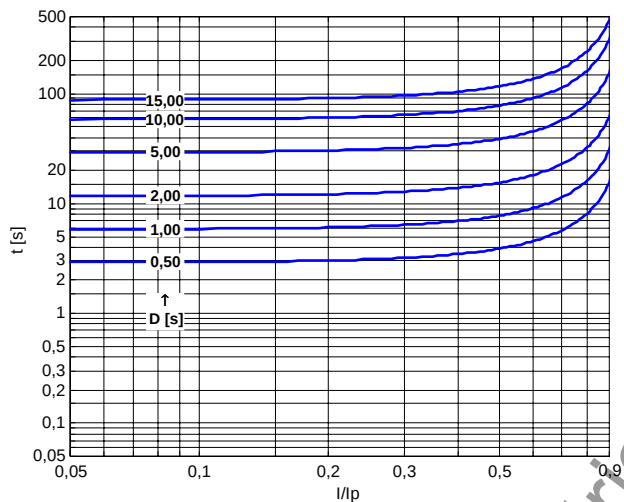


Bild 1-20 Rückfallkennlinie ANSI extremely inverse, (E INV)

$$t = \left(\frac{5,82}{1 - (I/I_P)^2} \right) \cdot D \quad [s]$$

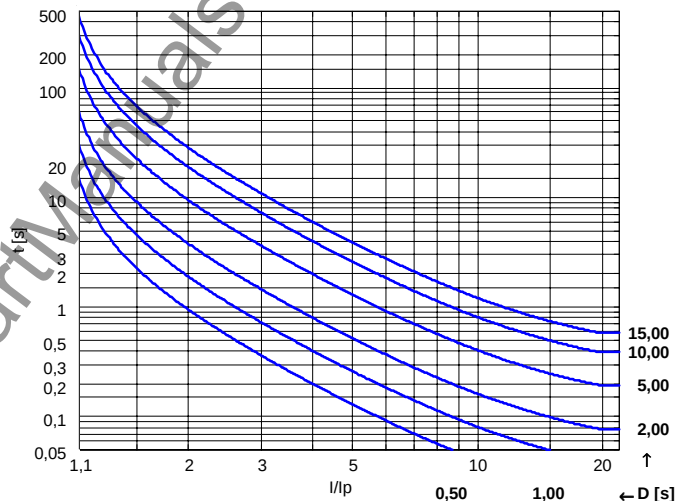


Bild 1-21 Ansprechkennlinie ANSI extremely inverse, (E INV)

$$t = \left(\frac{5,64}{(I/I_P)^2 - 1} + 0,02434 \right) \cdot D \quad [s]$$

Ansprechzeiten

Gesamtgerät Impulsausgang	ca. 32 ms
Gesamtgerät Relaisausgang	ca. 38 ms

Auslösezeiten bei Zuschaltung auf Fehler

einphasige Versorgung (Impulsausgang)

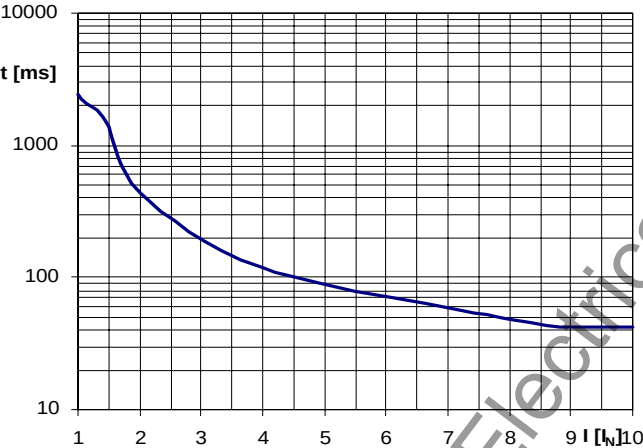


Bild 1-22 Maximale Auslösezeiten beim Zuschalten auf Fehler, Gerät mit Impulsausgang

einphasige Versorgung (Relaisausgang)

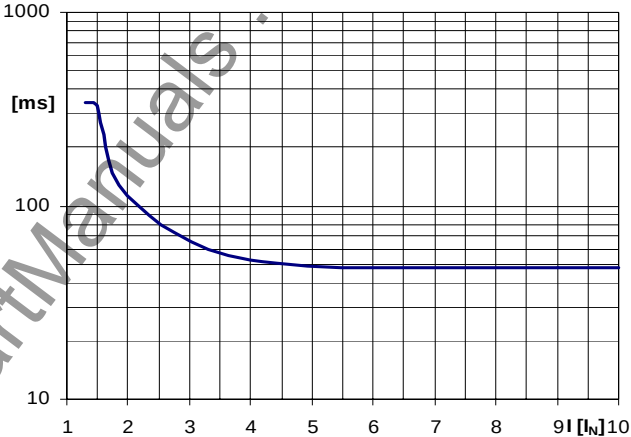


Bild 1-23 Maximale Auslösezeiten beim Zuschalten auf Fehler, Gerät mit Relaisausgang

Bild 1-22 und Bild 1-23 zeigen maximale Werte bei einphasiger Versorgung. Bei mehrphasiger Versorgung verringern sich die Zeiten.

Rückfallverhältnis

Rückfallverhältnis	ca. 0,95 bei UMZ (DT O/C 50/51) ca. 0,91 bei AMZ (IEC 51 bzw. ANSI 51)
--------------------	---

Toleranzen**UMZ (DT O/C 50/51)**

Stromanregungen I>, I>>, IE>	5 % vom Einstellwert, bzw. 5 % vom Nennwert (bei Schwellen < I _N)
Verzögerungszeiten T	1 % bzw. 30 ms

AMZ (IEC 51 bzw. ANSI 51)

Anregeschwellen	5 % vom Einstellwert, bzw. 5 % vom Nennwert (bei Schwellen < I _N)
Zeitablauf für $2 \leq I/I_p \leq 20$	5 % bzw. 50 ms

Abweichung des Messwertes durch versch. Einflussgrößen

Frequenz im Bereich $0,95 < f/f_N < 1,05$:	< 2,5%
Frequenz im Bereich $0,9 < f/f_N < 1,1$:	< 10%
Oberschwingungen: bis 10% 3. und 5. Harmonische:	< 1%
Gleichanteile:	< 5%
Temperatur im Bereich -5°C bis 70°C	< 0,5 % / 10 K

Bestelldaten und Zubehör

Wandlerstromversorgter digitaler Überstromzeitschutz SIPROTEC easy 7SJ45																					
6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16	
BESTELL-NR.:		7SJ45		0		-					0	0	-		A	A					
Stromwandler: I_N				7																	
1 A				1																	
5 A				5																	
Auslöser				8																	
Impulsausgang				0																	
Relaisausgang				1																	
Konstruktiver Aufbau				9																	
Hutschienenmontage				B																	
Einbaugeschäube				E																	
Regionsspezifische Funktionsausprägungen				10																	
Region Welt, 50/60 Hz, standard				A																	
Region Welt, 50/60 Hz, betauungsfest				B																	
IEC/ ANSI				13																	
IEC				0																	
ANSI				1																	
Schauszeichen				16																	
ohne				0																	
mit				1																	

Zubehör:

- **Schutzrelais mit Impulsausgang**
Niedrigenergieauslöser 3AX1104-2B
- **Schutzrelais mit Relaisausgang**
Hilfswandler für den Auslösekreis:
4AM5065-2CB (1A) oder 4AM5070-8AB (5A)
Wandlerstromauslöser
3AX1102-2A (Bemessungs-Betriebsstrom 0,5 A) oder
3AX1102-2B (Bemessungs-Betriebsstrom 1 A)

Anschlussbeispiele

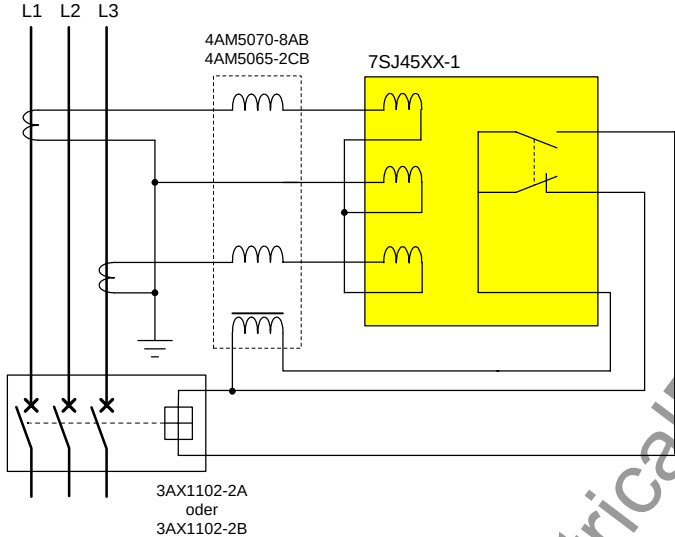


Bild 1-24 2-Wandlerschaltung mit Hilfswandler und Auslöserelais

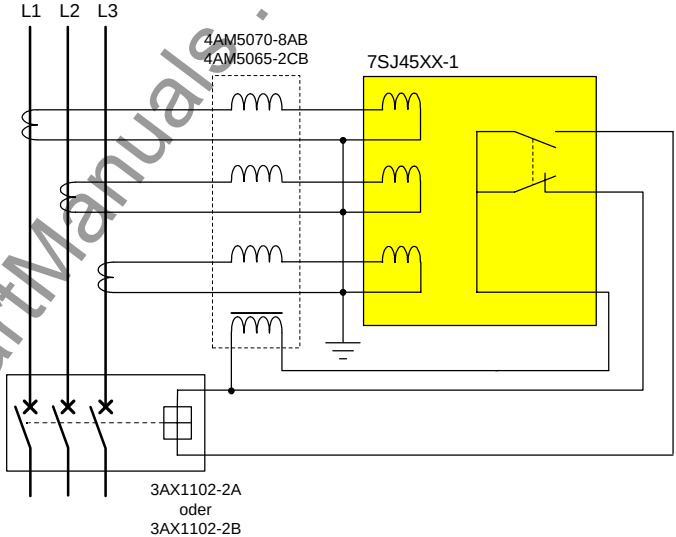


Bild 1-25 3-Wandlerschaltung mit Hilfswandler und Auslöserelais

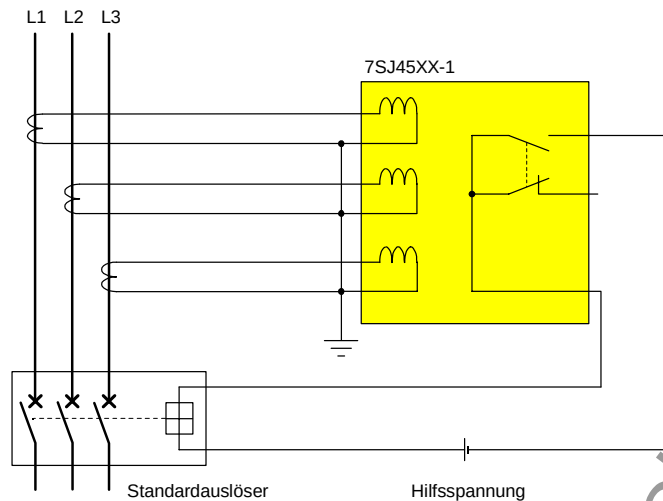


Bild 1-26 3-Wandlerschaltung mit Relaisausgang und Hilfsspannung

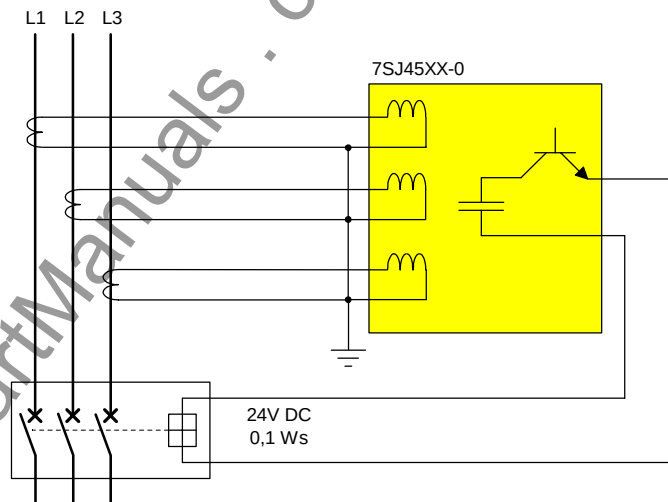


Bild 1-27 3-Wandlerschaltung mit Impulsausgang

2 Operating Instructions

2.1 Conformity



This product complies with the directive of the Council of the European Communities on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (EMC Council Directive 89/336/EEC) and concerning electrical equipment for use within specified voltage limits (Low-voltage directive 73/23 EEC).

This conformity is proved by tests conducted by Siemens AG in accordance with Article 10 of the Council Directive in agreement with the generic standards EN 50081 and EN 50082 for EMC directive, and with the standard EN 60255–6 for the low-voltage directive.

The device is designed in accordance with the international standards of IEC 60 255 and the German standards DIN 57 435 part 303 (corresponding to VDE 0435 part 303).

This product is UL-certified with the values as stated in the Technical Data:



IND. CONT. EQ.
TYPE 1
69CA

2.2 General information

These operating instructions contain the information that is necessary for the proper and safe operation of the products described. This booklet is intended for technically qualified personnel having received special training in, or having special knowledge of, measurement and control engineering, hereinafter called automation engineering.

The knowledge and correct application of the warnings and instructions contained in this booklet are prerequisites to the safe installation and commissioning of this product, as well as to proper and safe operation and maintenance. Only qualified personnel as defined in the section below have the necessary special knowledge required for a correct interpretation of the general safety hints and warnings given in this booklet, and for their application to the job in hand.

These operating instructions are included in the scope of delivery. They cannot, however, deal with every detail of all versions of the product described, nor with all possible cases of erection, operation or maintenance.

If you wish any further information, or if you are faced with special problems that this booklet does not deal with in sufficient detail, please feel free to contact our hotline for any questions that you might have.

E-Mail: Services@ptd.siemens.de

Phone: +49 (1805) 247000

Fax: +49 (1805) 242471

We should also like to point out that the contents of this product documentation are not part of any earlier or currently existing agreement or legal relationship, nor apt to modify such an agreement or relationship. All obligations incurred by Siemens result from the purchase contract, which also contains the complete and solely applicable warranty regulations. Contractual warranty regulations are neither extended nor restricted by the contents of this documentation.

**WARNING!**

Hazardous voltages are present in this electrical equipment during operation. Non-observance of the safety rules can result in severe personal injury or property damage.

Only qualified personnel shall work on and around this equipment. The successful and safe operation of this device is dependent on proper handling, storage, installation, operation, and maintenance.

2.2.1 Qualified personnel

are those persons who are qualified to set up, install, place into service, and operate this device, and who possess the following qualifications:

- Training and instruction (or other qualification) for switching, grounding and designating devices and systems in accordance with safety standards.
- Training or instruction in accordance with safety standards for care and use of certain safety equipment.
- First aid training.

2.2.2 Use as prescribed

Please observe the following:



WARNING!

The device may only be used for the applications described in the catalogue and only in combination with third party equipment recommended or approved by Siemens.

The successful and safe operation of this device is dependent on proper handling, storage, installation, operation, and maintenance.

2.2.3 Registered trademarks

SIPROTEC is a registered trademark of SIEMENS AG. Other designations in this manual may be trademarks that if used by third parties for their own purposes may violate the rights of the owner.

2.2.4 Copyright

Copyright © Siemens AG 2001. All rights reserved.

Dissemination or reproduction of this document, or evaluation and communication of its contents, is not authorized except where expressly permitted. Violations are liable for damages. All rights reserved, particularly for the purposes of patent application or trademark registration.

2.2.5 Disclaimer of liability

We have checked the contents of this document and every effort has been made to ensure that the descriptions of both hardware and software are as accurate as possible. However, deviations from the description cannot be completely ruled out, so that no liability can be accepted for any errors or omissions contained in the information given.

The data in this manual are checked regularly and the necessary corrections are included in subsequent editions. We are grateful for any improvements that you care to suggest.

Subject to technical modifications without notice.

2.3 Unpacking and packing

The 7SJ45 is packaged at the factory to meet the requirements of IEC 60255–21.

Unpacking and packing must be done with normal care, without using force, and with appropriate tools. Visually check the device immediately upon arrival for correct mechanical condition.

The transport packing can be reused in the same manner for further shipment. Storage packaging alone, for individual devices, is not sufficient for shipping. If other packaging is used, shock requirements under IEC 60255–21–1 Class 2 and IEC 60255–21–2 Class 1 must be met.

Before commissioning the device for the first time, it must have been in the final operating area for at least 2 hours. This time allows the device to attain temperature equilibrium, and dampness and condensation to be avoided.

2.4 Storage

If the device is not to be used immediately, it can be stored after completing the initial inspections. Please observe the following:

SIPROTEC® easy devices and associated assemblies should be stored in a dry and clean place, with a maximum temperature range of –25 °C to +55 °C (–13 °F to +131 °F) (see also Section 2.11).

To avoid premature aging of the electrolyte capacitors in the device, a temperature range of +10 °C to +35 °C (+50 °F to +95 °F) is recommended for storage.

In the non-condensation proof version, the relative humidity must not lead to condensation or ice buildup.

After extended storage, the device should be operated, approximately every two years, for one or two days to regenerate the electrolytic capacitors in the device. This procedure should also be done prior to the device being put in-service. Under extreme climatic conditions (tropics), preheating is achieved at the same time, and condensation is prevented.

2.5 Applications

The SIPROTEC® easy 7SJ45 is a numerical overcurrent protection that can be used

- as a selective short-circuit protection in electrical supply networks with single-end infeed
- as a back-up protection in differential protection installations

For line protection, the device can be used in networks with earthed, low resistance earthed, isolated or compensated neutral point.

The device can also be used as a back-up protection for transformers.

The Numerical Overcurrent Protection SIPROTEC® easy 7SJ45 offers the following scope of functions:

Overcurrent protection

- 2-stage overcurrent protection. The device has always a normal stage for phase currents (definite-time or inverse-time). For the second stage, the user can choose between a high-current stage for phase currents (definite-time) or a normal stage for calculated earth currents (definite-time or inverse-time).
- Inverse-time overcurrent protection with integrating measurement method (disk emulation), IEC or ANSI characteristics.
- Insensitivity against DC components, inrush and charging currents as well as higher-frequency transients.

Monitoring functions

- Increased reliability thanks to monitoring of the hardware and software. The monitoring function controls the RUN and ERROR LEDs.

2.6 Construction

The 7SJ45 overcurrent protection is a compact unit that comprises all components for:

- Measuring and processing
- Alarm and command output
- Operation and indication
- Control of an optional mechanical trip indication
- Auxiliary supply from current transformers

Variants

The user can choose between variants with pulse output and relay output.

- **Versions with pulse output**

These devices require a low energy trip actuator in the circuit breaker (24V/0.1 Ws 20 Ω) and are designed for modern switchgear (see Figure 2-27 and see also the ordering data and accessories in section 2.11).

In case a fault occurs the trip circuit is released for 100 ms. When a switching operation is carried out, the trip command is repeated until the circuit breaker picks up. Between trips

there is a dead time of 500 ms. The time can be prolonged for extremely low fault currents.

• Versions with relay output

These devices can be fitted in conventional types of switch-gear. The auxiliary trip transformer in the current transformer circuit or another power source can be used as power supply source for the trip coil (see Figure 2-24 to Figure 2-26 and see ordering data and accessories in chapter 2.11).

In case there is a fault tripping will be carried out for at least 500 ms. When a switching operation is carried out the trip command remains in a waiting state until the circuit-breaker trips.

Housing

The device is available for

- Panel flush mounting and
- Standard rail mounting

The housings of the 7SJ45 devices are dimensioned to fit into most existing panel cutouts.

In the condensation-proof version, the module inside the device is sealed with protective lacquer, so that the device can be used even in very rough and extremely humid environmental conditions.

Front view

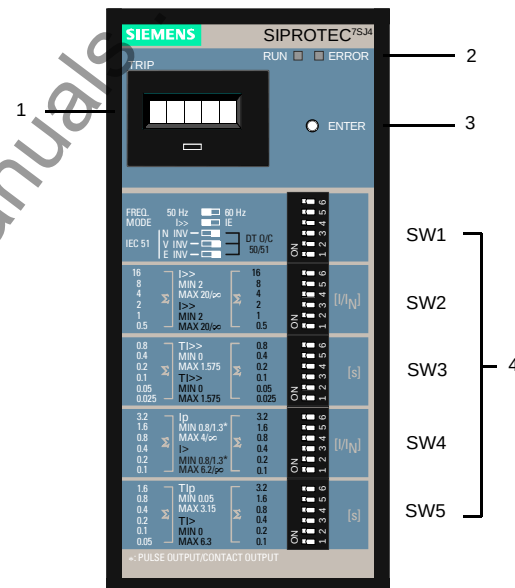
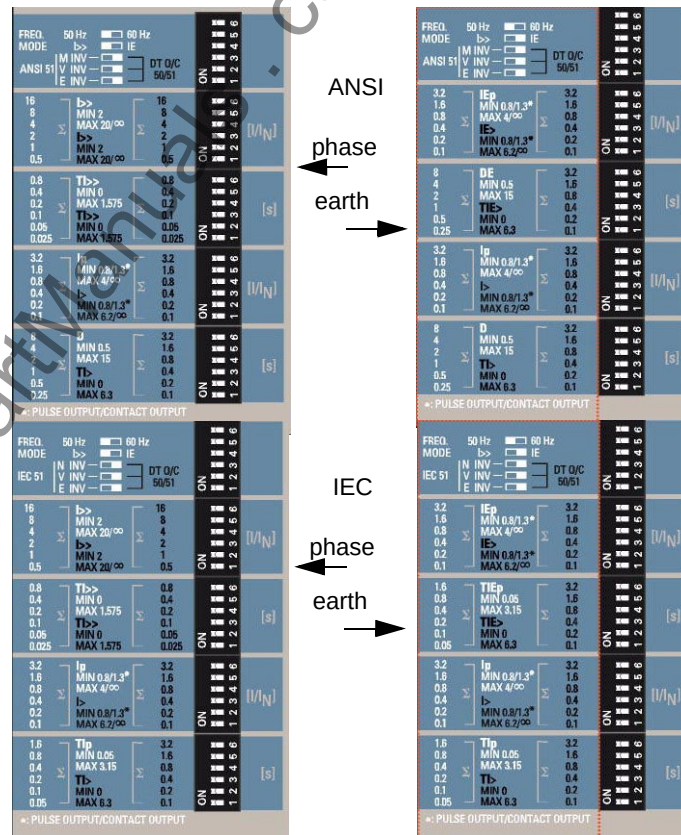


Figure 2-1 Device front with indication and control elements 7SJ45

On the front panel (Figure 2-1) the following indication and control elements are located:

- Mechanical trip indication (optional)**
The mechanical trip indication shows whether a trip has occurred. The trip indication is reset by pressing the key next to it.
- Indication of operating states**
The LEDs "RUN" and "ERROR" show the operating state of the device.
- ENTER**
This key is used to activate the device settings, after changing the settings of the DIP switches.
- DIP switches**
Five 6-pole DIP switches are provided for setting the device. The possible settings are described in the section Parameter settings.

On the back of the device (Figure 2-2), the terminal blocks with the screw terminals are located:



Rear view

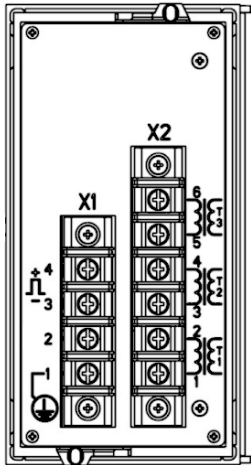


Figure 2-2 Terminals on the rear 7SJ45, here for a device with impulse output

The nameplate sticker, showing important information such as power supply rating, nominal current rating, and ordering number (MLFB), is located on the side of the housing.

2.7 Settings

Those control elements that are required for the parameter setting are all found on the front panel. Basic settings such as the selection of the tripping characteristic are selected by switches on a *yes* or *no* basis (see section 2.7.1). Pickup values and time factors are also selected by switches on an additive basis, with the individual values assigned to each switch position being added to a total value.

When delivered from the factory, the printing on the front panel is for use of the high-current stage (see section 2.7.1). This parameter setting does not provide the evaluation of the calculated earth current. The type of characteristic (IEC or ANSI) has been specified on ordering and is printed on the front panel.

When delivered from the factory, all DIP switches on the front are in "off" position (pushed to the right as seen from the front). The parameter settings are entered by changing the positions of the individual DIP switches. This is done by inserting a pointed instrument (e.g. a pencil) into the notch and moving the switch into the desired position.

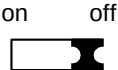


Figure 2-3 On/off position of DIP switches

2.7.1 Basic Settings Block

The Basic Settings Block (Figure 2-4) is used to select the basic settings.

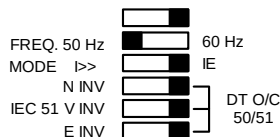


Figure 2-4 Basic Settings Block, example IEC device

The top switch of the Basic Settings Block is not assigned!

FREQ. 50 Hz/ 60 Hz

This switch sets the device to the existing rated frequency.

MODE I>> / IE

This switch defines which parameters will be evaluated. High-current stage (I>>) active **or** evaluation of calculated earth currents (IE)



WARNING!

Changing the IE switch of the Basic Settings Block alters the meaning of some parameters. Put the **sticker that shows the **new parameter settings** on **top of** the front panel printing!**
Please note that the sticker cannot be removed again after it has been applied!

Selecting the operating mode

The other 3 switches are used to define the operating mode of the protection.

If you want to operate the device as **definite-time overcurrent protection (DT O/C 50/51)**, set switches 1 to 3 of Basic Settings Block to switch position "off" (see Table 2-1 on page 52).

If you have selected "**DT O/C 50/51**" the **black printing** will apply for the parameter settings.

If you want to operate the device as an **inverse-time overcurrent protection (IEC 51 or ANSI 51)**, select the desired characteristic by setting one of the switches 1 to 3 to "on" (see Table 2-1 on page 52).

Please note that only one switch may be in "on" position!

If two or more switches are set to "on" the red "ERROR" LED flashes. In this state all protection stages are deactivated. Now select one overcurrent protection characteristic. Press the

"ENTER" key to activate the modified settings. The "ERROR" LED now stops blinking.

The following types of inverse overcurrent protection characteristics can be selected:

Characteristics according to IEC		Characteristics according to ANSI	
N INV	Normal inverse	M INV	Moderately inverse
V INV	Very inverse	V INV	Very inverse
E INV	Extremely inverse	E INV	Extremely inverse

The characteristics of the overcurrent protection can be found in the section Technical Data (Figure 2-11 to Figure 2-20).

If the operating mode **IEC 51** or **ANSI 51** is selected, the **white marking** applies for the parameter settings!

Table 2-1 Setting examples of the MODE switches

	These settings mean: - Device set to 50 Hz rated frequency - Evaluation of calculated IE - Operating mode: definite-time overcurrent protection
	These settings mean: - Device set to 50 Hz rated frequency - High-current stage active - Operating mode: inverse-time overcurrent protection, characteristic type: Very inverse

2.7.2 Parameter settings

The values that can be set are determined by the basic device setting selected on the Basic Settings Block. The following table shows the parameter allocation in dependence on the variant ordered and the operating mode selected by the MODE switch:

Table 2-2 Parameter allocation for DIP switches 2 to 5

SW 1	MODE I>> High-current stage available			MODE I>> High-current stage not available Evaluation of calculated IE		
	DT O/C 50/51	IEC 51	ANSI 51	DT O/C 50/51	IEC 51	ANSI 51
	Black printing applies!	White printing applies!		Black printing applies!	White printing applies!	
SW 2	I>>	I>>	I>>	IE>	IEp	IEp
SW 3	TI>>	TI>>	TI>>	TIE>	TIEp	DE
SW 4	I>	Ip	Ip	I>	Ip	Ip
SW 5	TI>	TIp	D	TI>	TIp	D

Determining the setting values

The **high-current stage I>>** is used for fast tripping that does not depend on any selective tripping schedule; it is mainly used for high-impedance equipment (transformers, paralleling reactors). The high-current stage is set such that it only picks up in case of a short-circuit upstream or inside of such equipment. It should be kept in mind that transformers, reactors and motors may absorb on power-up an increased magnetizing current (inrush current). A short delay time may be required in the case of machines to

bridge the inrush current. Therefore a delay can be set for the I>> stage.

The **earth current stage IE>** is a useful function in networks with effective or resistance or reactance earthing. Set this stage to somewhat less than the lowest earth fault current to be expected. For the time setting, a separate selective tripping schedule for earth faults can be used.

The setting of the **overcurrent stage I>** is mainly determined by the maximum load current. It must be excluded that the device picks up due to an overload while it is operated as a short-circuit protection. In that case, the overcurrent stage should be set for line protection to approx. 20 % above the highest (over-)load current to be expected, and to approx. 50 % for transformer and motor protection. When using the device downstream of controlled or parallely operated transformers, make sure that the setting value is lower than the lowest short-circuit current to be expected for the planned protection zone. Refer to the selective tripping schedule for setting times.

Where the device is used for inverse-time overcurrent protection, an interval of approx. 0.3 s (typical interval for selective tripping) must be observed between the set characteristics of two adjacent relays. These characteristics are set on the basis of the scale factor TIp or D (see Figure 2-11 to Figure 2-20). Since device 7SJ45 operates with disk emulation, please observe the reset characteristics.

The definite time overcurrent protection of 7SJ45 operates with **disk emulation**. It emulates the behavior of disks of electrome-

chanical relays. In case several faults occur successively it is ensured that the "prehistory" is taken into consideration due to the inertia of the disk and that the time behavior is matched. The 7SJ45 divides the operation range of the disk emulation into an incrementing zone (1.1 to $20 \cdot I/I_P$) and a decrementing zone ($< 0,9 \cdot I/I_P$). The zone in between is called idle state zone since this is the zone where the virtual disk is in idle state.

The current transformer supply of 7SJ45 conditions that the device is unable to operate with single-phase supply and currents smaller than $0.8 \cdot I_N$. The device and the virtual disk are reset. The operation zones of the reset characteristics therefore depend on the setting value selected for I_P and the supply conditions. If, for instance, $I_P = 4.0$ is selected, the disk emulation (with single-phase supply and $I/I_P = 0.2$) is reset due to a device reset. When the disk emulation is picked up again, the time counter starts at zero.

If you press the "ENTER" key, the disk emulation will also be reset.

The disk emulation offers its advantages when the grading coordination chart of the time overcurrent protection is combined (on electromechanical base) with other devices connected to the system.

The current thresholds relating to the rated device current are set on the device. These thresholds include:

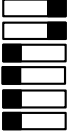
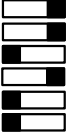
Current transformer I_{NP} / I_{NS}	100 A / 5 A
Rated device current I_N	5 A
Maximum load current	120 A
Safety factor (assumed)	1.25

$$I_P = \frac{120A}{100A} \cdot \frac{I_{NS}}{I_N} \cdot 1.25 = 1.5 \cdot I_N$$

All parameters are set on an additive basis. Some parameters have fixed upper and lower thresholds.

$$\text{Setting value} = \sum \text{Switch values}$$

Table 2-3 Examples of parameter settings by DIP switches

Parameter	Switch position	Meaning	Setting range
I>>		Pick-up threshold of high-current stage, setting on an additive basis, e.g. $7.5 I_N$	$2 I_N \dots 20 I_N$; infinite (∞) Steps: $0.5 I_N$
T I>>		Trip time for high-current stage, setting on an additive basis, e.g. $0.275 \text{ s} = 275 \text{ ms}$	$0 \text{ ms} \dots 1575 \text{ ms}$ Steps: 25 ms

If you set a value below the minimum setting, the minimum setting applies (see Note on page 29).

If you set a value above the maximum setting, the maximum setting applies.

Parameters marked with " ∞ " allow to **deactivate** the associated protection stage. To do so, set **all** switches to "on" position.

The **setting ranges** for the parameters can be found in the Technical Data (2.11) or on the indications on the front panel.

Settings changes that are made after power on are not applied at once but only indicated by the "RUN" LED blinking green.

The LED stops blinking if the original settings are restored.

If parameters are changed, the functionality is retained until the "ENTER"-button is pushed or parameters are transmitted to the device after restart. The "RUN" LED shines green.

2.8 7SJ45 with relay output - device configured by a jumper

The trip circuit can be adapted to the system connecting a jumper to the p.c.b. (see Figure 2-5).

The jumper X30 controls a surge arrester in parallel to the NC contact of the trip relay (see Figure 2-8). This safety measure is only required if the 7SJ45 is used in combination with auxiliary trip transformers (X30 in position 2-3).

This setting is pre-defined in the factory.

If the tripping is to be performed by means of an existing auxiliary voltage, set jumper X30 to position 1-2.

**WARNING!**

When changes are made on-site, the user must strictly observe the guidelines for the handling of electrostatic sensitive devices (ESD).

**DANGER!**

The output terminals of the current transformers must be short-circuited before the power supply lines to the device are disconnected.

Table 2-4 Jumper at 7SJ45 with relay output

X30	Function
1-2	without auxiliary trip transformer
2-3	with auxiliary trip transformer

To change the setting of the jumper, proceed as follows:

- Short-circuit the current transformers!
- Disconnect all transformer circuit connections.
- Remove the rear plate of the housing. To do so, remove the 4 fastening screws in the housing corners with a screwdriver. Hold the rear plate by the screw terminal blocks and pull it approx. 5 cm out of the housing, with the module attached to it.

**Caution!****Only for devices with mechanical trip indication:**

After you have pulled the module approx. 5 cm out of the module, carefully remove the connector of the cable assembly from the pin connector X11!

- Now pull the module completely out of the device.
- Re-locate short-circuit jumper X30. Figure 2-5 illustrates the jumper location on the module.
- After changing the jumper setting, perform the above steps in reverse order to re-assemble the device.

2.9 Installation and commissioning

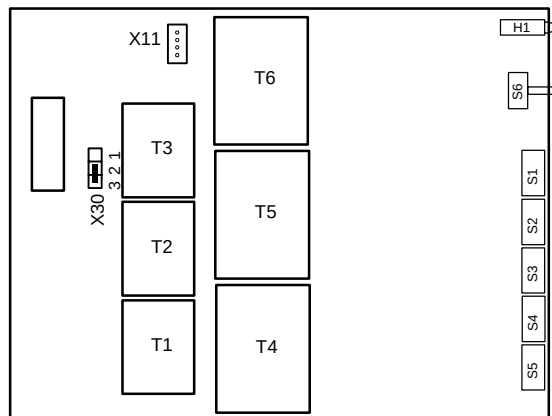


Figure 2-5 Jumper location for the 7SJ45 with relay output

**WARNING!**

Hazardous voltages are present in this electrical equipment during operation. Non-observance of the safety rules can result in severe personal injury or property damage. In particular, all safety notes and warnings must be strictly observed.

The 7SJ45 overcurrent protection must be installed in a switchgear cubicle, or on a standard DIN rail if installed on a switchgear panel. After the installation, the entire terminal area must be sufficiently protected against inadvertent contact with live parts.

2.9.1 Panel flush mounting

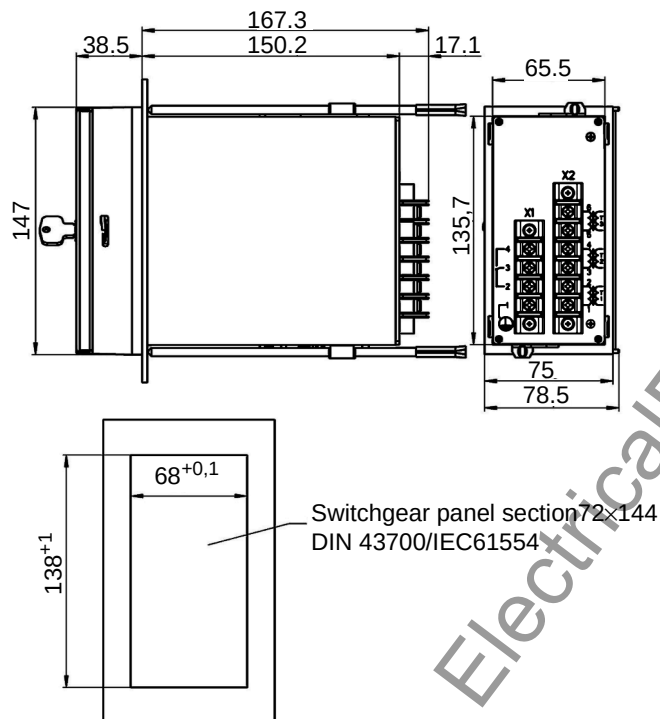


Figure 2-6 Dimensional drawings

To mount the device, proceed as follows:

- Insert the device from the front into the panel cutout.
- The top and bottom of the housing have conical fastening elements that are snapped onto the clips of the threaded rods. The tip of the thread must point towards the device front.



Note!

The ends of the threaded rods have a sleeve for insertion of a screwdriver!

- Secure the device from the back by screwing in the threaded rods
- Connect the earthing screw on the device with the protective earthing of the switchgear panel or cubicle
- Make the electrical connections by wiring the screw terminals as specified in the connection diagram (see section 2.9.3).

2.9.2 Standard rail mounting

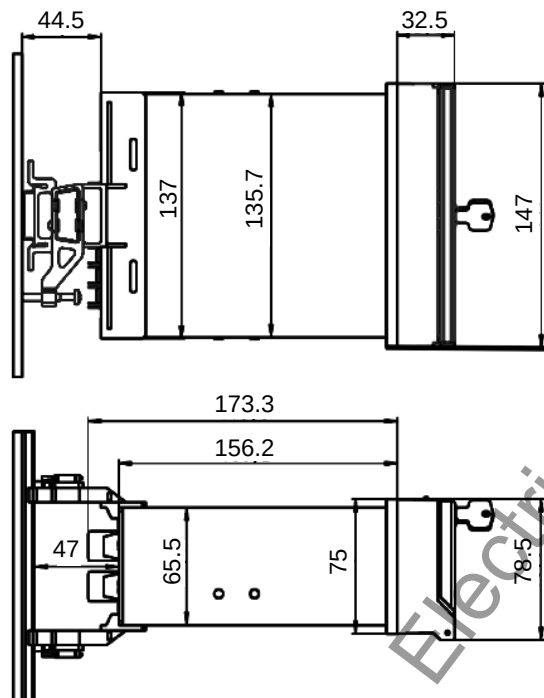


Figure 2-7 Standard rail mounting



WARNING!

All electrical connections must be made before installing the protection device on the DIN rail. The screw terminal blocks are no longer accessible after installation on the DIN rail.

The device can be installed on a 35 mm standard DIN rail (acc. to DIN EN 50022). Proceed as follows for the installation:

- Remove the four M2 screws in the corners of the rear plate.
- Assemble the DIN rail adapter according to the enclosed assembly instructions.
- Place the DIN rail adapter and fasten it with screws M2×12 (coming with the device) integrating the washers.
- Snap the device with the DIN rail adapter fitted onto the DIN rail and fasten it with screws.



WARNING!

The DIN rail adapter is recommended for local mounting only.

**Note!**

We recommend to secure the device after installation on both sides by end brackets or clips against slipping from the DIN rail. Please note that end brackets or clips are not included in the delivery!

2.9.3 Connection

**WARNING!**

The successful and safe operation of this device is dependent on proper handling, storage, installation, operation, and maintenance. Of particular importance are the general installation and safety regulations for work in a high-voltage environment (for example, ANSI, IEC, EN, DIN, or other national and international regulations). These regulations must be observed. Non-observance can result in death, personal injury, or severe property damage.

**WARNING!**

Before starting any work at all, the device must be disconnected from the power supply and earthed.

Before commissioning the device for the first time, it must have been in the final operating area for at least 2 hours. This time allows the device to attain temperature equilibrium, and dampness and condensation to be avoided.

The device is delivered ready for installation, i.e. with the terminal screws loosened.

The terminal screws are Phillips screws that can be turned with a 2 x 0.5 screwdriver.

Connections

Direct cable connections: solid or stranded conductor with connector sleeve; conductor with cross-section up to 3.3 mm², or AWG 12. Use copper conductors only!

Strip the connecting wires to a length of 8 mm, insert them into the screw terminals, and secure them such that they will not slip out while tightening the screw. After tightening the screws (maximum tightening torque 1 Nm), verify that the wires to the terminals are tightly connected.

Make the wiring of the 7SJ45 protection device as specified in the circuit diagram (Figure 2-8 or Figure 2-9).

2.9.4 Commissioning

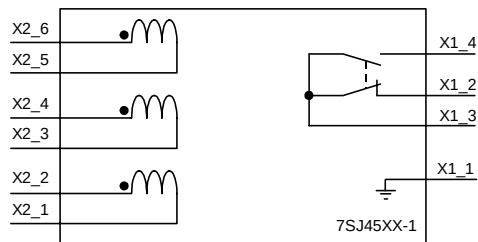


Figure 2-8 Circuit diagram 7SJ45 with relay output

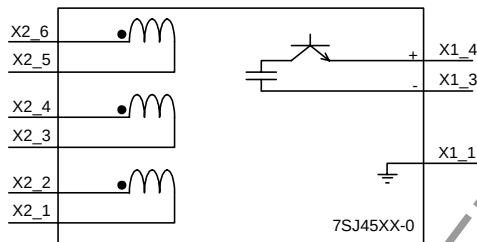


Figure 2-9 Circuit diagram 7SJ45 with pulse output



WARNING!

Hazardous voltages are present in this electrical equipment during operation. Severe personal injury or property damage can result if the device is not handled properly.

Only qualified personnel shall work on and around this equipment after becoming thoroughly familiar with all warnings and safety notices in this instruction manual as well as with the applicable safety steps, safety regulations, and precautionary measures.

Particular attention must be drawn to the following:

- The device is to be earthed to the substation earth before any other connections are made.
- Hazardous voltages can exist in the power supply and at the connections to current transformers, voltage transformers, and test circuits.
- Hazardous voltages can be present in the device even after the communication cables have been removed, i.e. capacitors can still be charged.
- The limit values given in Technical Data (2.11) must not be exceeded, neither during testing nor during commissioning.

**DANGER!**

The output terminals of the current transformers must be short-circuited on the transformers themselves before the power supply lines to the device are disconnected.

Where a test switch is available that short-circuits automatically the output lines of the current transformer, it will be sufficient to set it to "Test" position, provided that the short-circuiters have been checked in the first place.

Standard test

A load current of at least 80% the rated current is necessary to activate the self-monitoring function of the device with single-phase supply. The "RUN" LED must be on.

A flashing LED indicates a problem of the device settings. If the LED "RUN" flashes green, a setting has been made but not yet applied. Press the "ENTER" key to activate the new settings. If the LED "ERROR" flashes red, there is an inconsistency of the Basic Settings Block. Please correct the setting.

If none of the LEDs is lit, check the connection of the transformer circuits.

Tripping test

This test is used to check the overall function of the device, including the trip circuits. Connect the device to a secondary test equipment for protective devices. Observe the safety instructions!

When testing the device with secondary test equipment, make sure that no other measurement quantities are connected and that the testing unit is supplied by load-independent currents. The trip test should be performed with the circuit breaker connected, and with the setting values that are specified for operation.

**Caution!**

This test trips the circuit breaker. Tests with currents that exceed more than twice the rated device current cause an overload of the input circuits and may only be performed for a short time (see 2.11). Afterwards the device has to cool off!

If the trip indication is activated, press the Reset key to reset it.

Using the test equipment, apply a test current below the set tripping threshold. The device must not trip. Apply now a test current above the set tripping threshold. The trip actuator or the circuit breaker must be actuated.

If the circuit breaker does not trip:

- ❑ Check if the fault currents were applied long enough (for low fault currents).
- ❑ Check all connections.

Earth pickup stages are tested with single-phase current, the phase pickup stages with three-phase current.

Make sure that the equipment used for this test can supply the power that is necessary to trip the circuit breaker.

Final preparation of the device

Re-connect the device with the primary transformers and remove the short-circuiting links from the transformer circuit. Check the correct connection of the transformers, e.g. with a current probe.

Firmly tighten all screws. Tighten all terminal screws, including those that are not used.

Check again the device settings. It is especially important to check the correct setting of the Mode switches. Settings changes that are made after power on are not applied at once but only indicated by a blinking "RUN" LED. The new settings are activated by pressing the "ENTER" key or by restarting the device.

The trip indication on the front panel is mechanically reset by means of the key next to it.

If the current in your application is at least 80% of the rated current, the green "RUN" must be on. The red "ERROR" LED must not be lit. With single-phase supply the 7SJ45-devices can be fully utilized from input currents of $0.8 I_N$ onwards.

If a test switch is available, it must be in the operating position.

The device is now ready for operation.

2.10 Maintenance

The 7SJ45 does not require any maintenance.



Note!

Siemens strongly recommends that no repairs on defective devices or boards are done. Special electronic components are used according to the guidelines to ESD (Electrostatic Sensitive Devices). Most importantly, special production techniques are necessary to avoid damaging the wave-soldered multi-layer board, the sensitive components, and the protective lacquer.

Defective devices should be returned to the manufacturer. The original packaging material should be used for returning a device. If other packaging material is used, then the device and other contents must be provided with protection against shock according to IEC 60255–21–1 Class 2 and IEC 60255–21–2 Class 1. Before returning a device, retrieve and save all configuration and setting parameters and any important information. Note any changes that were made to the jumpers on the internal printed circuit boards after the device was first delivered.



Note!

Repaired devices are returned from the factory with all jumpers on the printed circuit boards set in the original positions according to the ordering number. All configuration and setting parameters have the default setting.

2.11 Technical Data

Current inputs

Rated frequency f_N	50 Hz or 60 Hz (adjustable)
Rated current I_N	1 A or 5 A
Power consumption	
– at $I_N = 1\text{ A}$ or 5 A	approx. 1.4 VA at I_N
Overload capability of current path – thermal (rms)	$50 \cdot I_N$ for 1 s $15 \cdot I_N$ for 10 s $2 \cdot I_N$ continuous
– dynamic (peak value)	$100 \cdot I_N$ for one half-cycle
Recommended primary current transformers:	10P 10, 2.5 VA or according to the requirements and the required tripping power

Outputs

1 impulse output (7SJ45XX-0*)

Number:	1 pulse output 24 V DC / 0.1 Ws
---------	------------------------------------

Relay output (7SJ45XX-1*)

Number:	1 changeover contact
Switching capability	MAKE 1000 W/VA BREAK 30 VA 40 W resistive 25 VA at $L/R \leq 50\text{ ms}$
Switching voltage	$\leq 250\text{ V DC}$, $\leq 240\text{ V AC}$
Permissible current per contact	5 A continuous; 30 A for 0.5 s (inrush current)
Interference suppression capacitors across relay contacts	Ceramic, 4.7 nF, 250 V

UL-Listing for relay output with the following rated data:

120 Vac	Pilot duty, B300
240 Vac	Pilot duty, B300
240 Vac	5 A General Purpose
24 Vdc	5 A General Purpose
48 Vdc	0.8 A General Purpose
240 Vdc	0.1 A General Purpose
120 Vac	1/6 hp (4.4 FLA)
240 Vac	1/2 hp (4.9 FLA)

Electrical tests

Specifications

Standards:	IEC 60255 (product standards) ANSI C37.90.0/.1/.2 UL508 See also standards for individual tests
------------	--

Insulation tests

Standards:	IEC 60255-5
High-voltage test (routine test) all circuits except for impulse output–earth	2.5 kV (rms), 50 Hz, 1 min
High-voltage test (routine test) across open command contacts	1.0 kV (rms), 50 Hz, 1 min
Impulse voltage test (routine test) all circuits, Class III	5 kV (peak value); 1.2/50 μ s; 0.5 J; 3 positive and 3 negative surges in intervals of 1 s

EMC tests**EMC tests for immunity (type tests)**

Standards:	IEC 60255-6, IEC 60255-22 EN 50263 (product standards) EN 50082-2 (generic standard) EN 61000-6-2 IEC 61000-4 (basic standards)
High frequency test IEC 60255-22-1, Class III	2.5 kV (peak value); 1 MHz; $\tau = 15 \mu$ s; $R_i = 200 \Omega$; 400 surges per s; test duration ≥ 2 s
Electrostatic discharge IEC 60255-22-2, Class III EN 61000-4-2, Class III	4 kV/6 kV contact discharge; 8 kV air discharge; both polarities; 150 pF; $R_i = 330 \Omega$
Irradiation with HF field amplitude modulated, IEC 60255-22-3 and IEC 61000- 4-3, Class III	10 V/m; 80 MHz to 1000 MHz; 80 %; 1 kHz; AM
Irradiation with HF field, pulse modulated IEC 61000-4-3, Class III	10 V/m; 900 MHz; repetition frequency 200 Hz; duty cycle 50 % 30 V/m; 1890 MHz; repetition frequency 200 Hz; duty cycle 50 %
Fast transient disturbance/burst IEC 60255-22-4 and IEC 61000-4-4, Class IV	4 kV; 5/50 ns; 5 kHz; burst duration = 15 ms; repetition rate 300 ms; both polarities; $R_i = 50 \Omega$; test duration 1 min

High energy surge voltages, IEC 61000-4-5 Installation class III Measuring inputs, binary output	Impulse: 1.2/50 μ s Circuit groups to earth: 2 kV; 42 Ω , 0.5 μ F Across circuit groups: 1 kV; 42 Ω , 0.5 μ F
Line conducted HF, amplitude module. IEC 60255-22-6 and IEC 61000-4-6, Class III	10 V; 150 kHz to 80 MHz; 80 %; 1 kHz; AM; $R_i = 150 \Omega$
Power system frequency magnetic field IEC 61000-4-8, Class IV IEC 60255-6	30 A/m continuous; 300 A/m for 5 s; 50 Hz 0.5 mT; 50 Hz
Damped vibrations IEC 60694, IEC 61000-4-12, Class III	2.5 kV (peak value, alternating polarity) 100 kHz, 1 MHz, 10 MHz and 50 MHz, $R_i = 200 \Omega$; duration ≥ 2 s
Oscillatory Surge Withstand Capability ANSI/IEEE C37.90.1 not across open contacts	2.5 to 3 kV (peak value); 1 to 1.5 MHz damped vibration; 50 surges per s; duration ≥ 2 s; $R_i = 150 \Omega$ to 200 Ω
Fast Transient Surge Withstand Capability ANSI/IEEE C37.90.1 not across open contacts	4 kV to 5 kV; 10/150 ns; 50 and 120 pulses per s; both polarities; duration ≥ 2 s; $R_i = 80 \Omega$
Radiated Electromagnetic Interference ANSI/IEEE C37.900.2	35 V/m; 25 MHz to 1000 MHz amplitude and pulse modulated

EMC tests for noise emission (type tests)

Standards:	EN 50081-* (generic standard)
Radio noise field strength IEC CISPR 22 EN 5022, VDE 0878 Part 22	30 MHz to 1000 MHz limit class B

Mechanical Tests**Vibration and Shock Stress Tests for Stationary Application**

Standards:	IEC 60255-21 and IEC 60068-2
Vibrations IEC 60255-21-1, Class II IEC 60068-2-6	Sinusoidal 10 Hz to 60 Hz: $\pm 0,075$ mm amplitude; 60 Hz to 150 Hz: 1 g acceleration frequency sweep 1 octave/min 20 sweep cycles in 3 axes (vertically to each other)
Shock IEC 60255-21-2, Class I	Semi-sinusoidal 5 g acceleration, duration 11 ms, each 3 shocks (in both directions of the 3 axes)
Vibration on earthquake IEC 60255-21-3, Class I IEC 60068-3-3	Sinusoidal 1 Hz to 8 Hz: ± 4 mm amplitude (horizontal vectors) 1 Hz to 8 Hz: ± 2 mm amplitude (vertical vector) 8 Hz to 35 Hz: 1 g acceleration (horizontal vectors) 8 Hz to 35 Hz: 0.5 g acceleration (vertical vector) frequency sweep 1 octave/min 1 sweep cycle in 3 axes (vertically to each other)

**Vibration and Shock Stress Tests for Transportation
(only for panel flush mounting device)**

Standards:	IEC 60255-21 and IEC 60068-2
Vibration IEC 60255-21-1, Class II IEC 60068-2-6	Sinusoidal 5 Hz to 8 Hz: ± 7.5 mm amplitude; 8 Hz to 150 Hz: 2 g acceleration frequency sweep 1 octave/min 20 sweep cycles in 3 axes (vertically to each other)
Shock IEC 60255-21-2, Class I IEC 60068-2-27	Semi-sinusoidal 15 g acceleration, duration 11 ms, each 3 shocks (in both directions of the 3 axes)
Continuous shock IEC 60255-21-2, Class I IEC 60068-2-29	Semi-sinusoidal 10 g acceleration, duration 16 ms, each 1000 shocks (in both directions of the 3 axes)

Climatic stress tests**Temperatures**

Recommended operating temperature	–20 °C to +70 °C = –4 °F to +158 °F, with continuous current of 2 I _N ; –20 °C to +55 °C
Limiting temperatures for storage	–25 °C to +55 °C = –13 °F to +131 °F
Limiting temperatures for transport	–25 °C to +85 °C = –13 °F to +185 °F

Humidity

Permissible humidity (Standard)	Mean value per year ≤75 % relative humidity; on 30 days of the year up to 95 % relative humidity; condensation must be avoided!
Permissible humidity (Condensation proof)	Condensation is permissible according to IEC 60654-1, Class III

Design

Housing	Housing for panel flush mounting DIN43700/IEC61554 Can be adapted for standard rail mounting (only for local mounting recommended).
Dimensions (WxHxD)	78.5x147x205.8 (incl. transparent cover and terminal blocks)
Weight approx.	1.5 kg

Degree of protection for housing according to IEC 60529

Device front	IP 51
Device back	IP 20
Protection of personnel	IP 1X

Overcurrent protection**Setting ranges / increments for definite-time protection
(DT O/C 50/51)**

Pickup current $I_{>>}$ (phases)	$2 I_N$ to $20 I_N$ or ineffective, increments $0.5 I_N$
Pickup current $I_{>}$ (phases); three-phase supply; see Note	0.5 to $6.2 I_N$ or ineffective, increments $0.1 I_N$
Pickup current $I_{E>}$ (earth calculated); three-phase supply; see Note	0.5 to $6.2 I_N$ or ineffective, increments $0.1 I_N$
Delay times $T I_{>>}$	0 to 1575 ms, increments 25 ms
Delay times $T I_{>}$	0 to 6300 ms, increments 100 ms

The set times are pure delay times.

**Setting ranges / increments for inverse-time protection
(IEC 51 or ANSI 51)**

Pickup current I_p (phases); three-phase supply; see Note	$0.5 I_N$ to $4 I_N$ or ineffective, increments $0.1 I_N$
Pickup current $I_{Ep>}$ (earth calculated); three-phase supply; see Note	$0.5 I_N$ to $4 I_N$ or ineffective, increments $0.1 I_N$
Delay times $T I_p$ (IEC)	0.05 to 3.15 s, increments 0.05 s
Delay times D (ANSI)	0.5 to 15.00 s, increments 0.25 s

**Note!**

The device allows minimum setting values of $0.5 I_N$ (three-phase supply). With single-phase supply, please observe the minimum setting values of $0.8 I_N$ (7SJ45XX-0*) or $1.3 I_N$ (7SJ45XX-1*) printed on the front panel.

**WARNING!**

When setting the parameters, note that the maximum thermal overload capability of the current path is $2 I_N$.

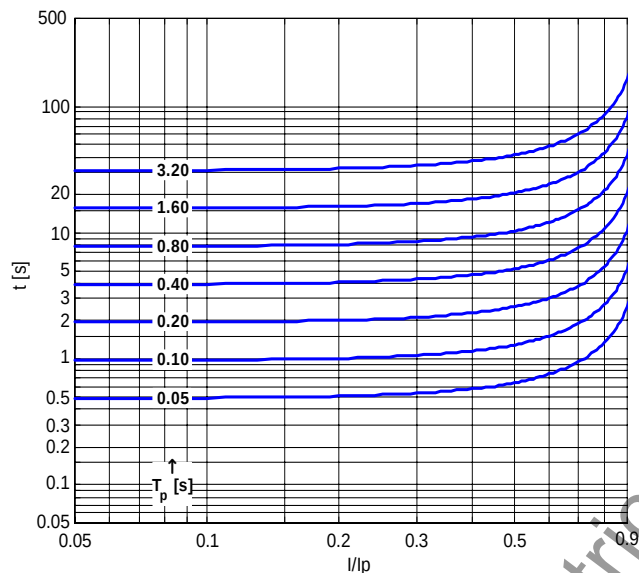


Figure 2-10 Reset time characteristic as per IEC Type A (normal inverse, N INV)

**Normal inverse /
(Type A)**

$$t = \left(\frac{9.7}{1 - (I/I_P)^2} \right) \cdot T_P \quad [s]$$

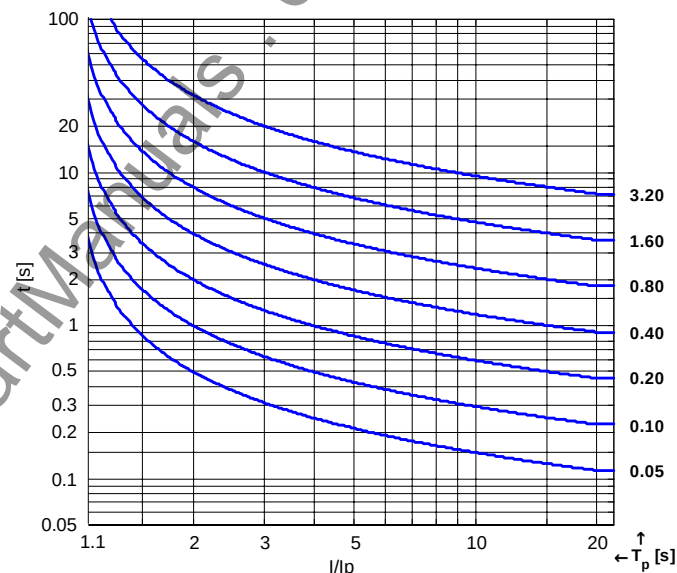


Figure 2-11 Trip characteristic as per IEC Type A (normal inverse, N INV)

**Normal inverse /
(Type A)**

$$t = \left(\frac{0.14}{(I/I_P)^{0.02} - 1} \right) \cdot T_P \quad [s]$$

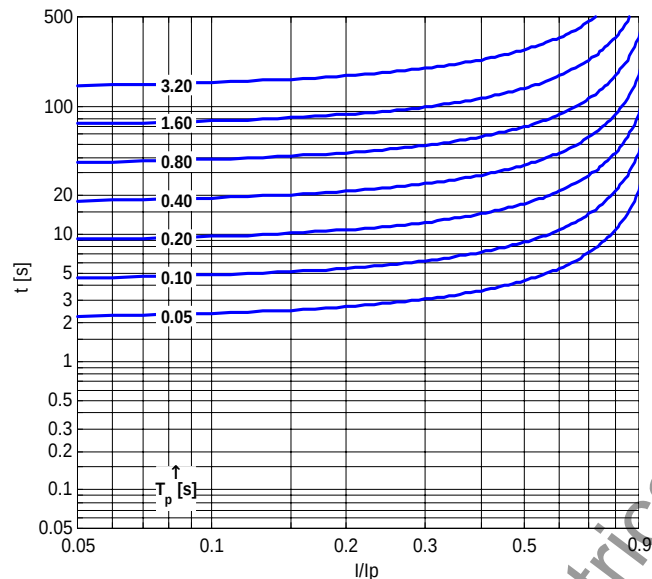


Figure 2-12 Reset time characteristic as per IEC Type B
(very inverse, V INV)

**Very inverse /
(Type B)**

$$t = \left(\frac{43.2}{1 - (I/I_P)^2} \right) \cdot T_P \quad [\text{s}]$$

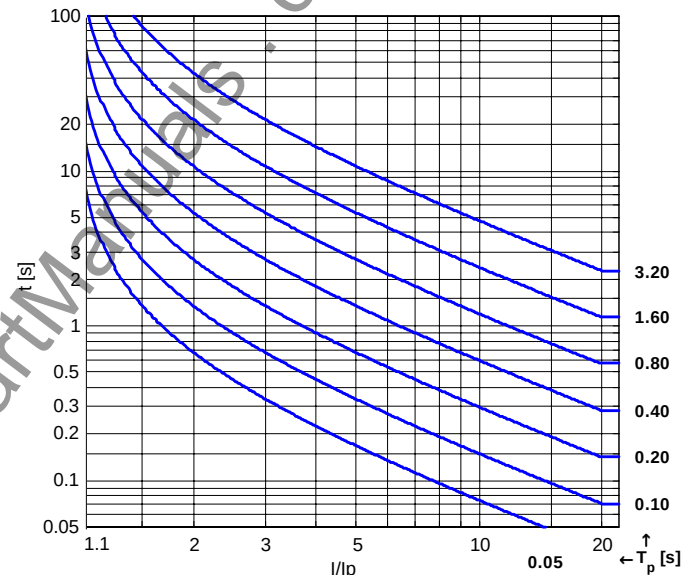


Figure 2-13 Trip characteristic as per IEC Type B
(very inverse, V INV)

**Very inverse /
(Type B)**

$$t = \left(\frac{13.5}{I/I_P - 1} \right) \cdot T_P \quad [\text{s}]$$

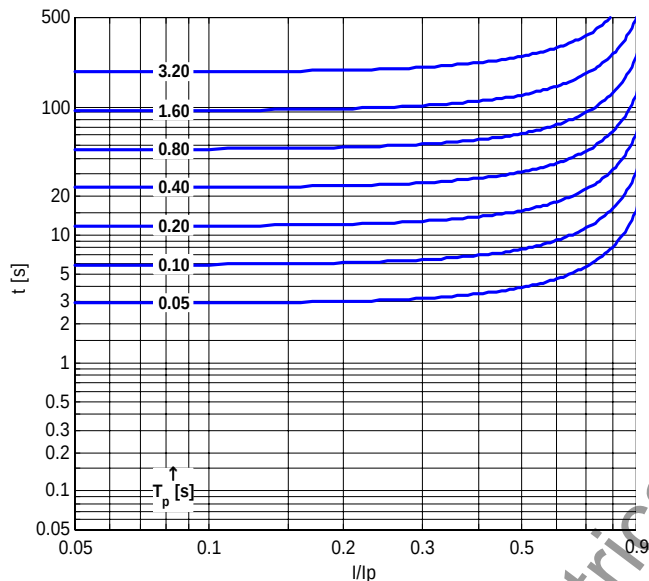


Figure 2-14 Reset time characteristic as per IEC Type C (extremely inverse, E INV)

**Extremely inverse /
(Type C)**

$$t = \left(\frac{58.2}{1 - (I/I_P)^2} \right) \cdot T_P \quad [\text{s}]$$

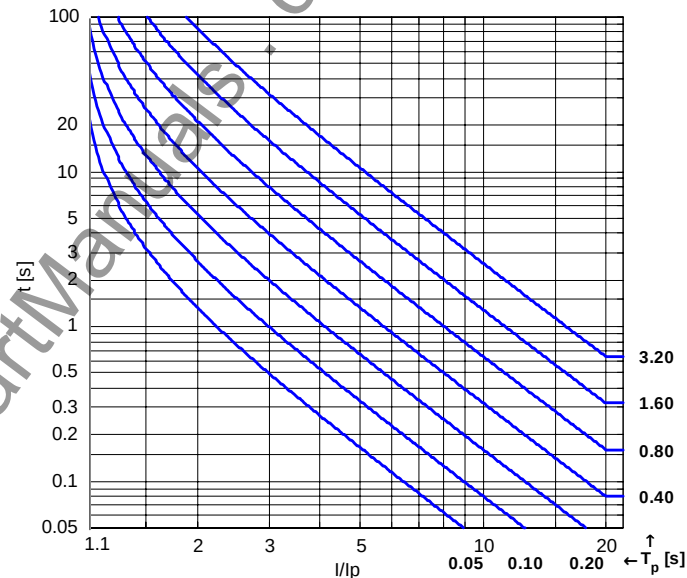


Figure 2-15 Trip characteristic as per IEC Type V (extremely inverse, E INV)

**Extremely inverse /
(Type C)**

$$t = \left(\frac{80}{(I/I_P)^2 - 1} \right) \cdot T_P \quad [\text{s}]$$

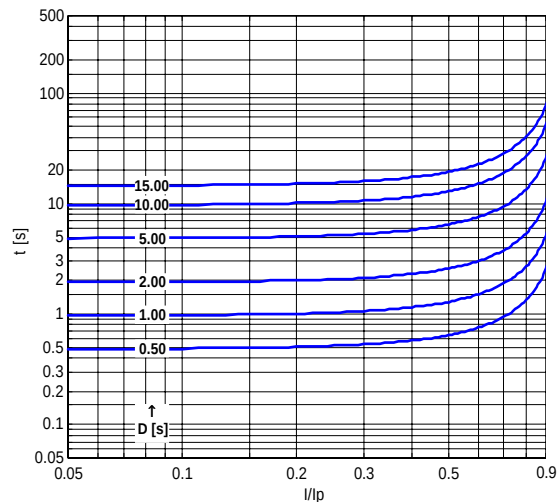


Figure 2-16 Reset time characteristic as per ANSI, moderately inverse, (M INV)

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

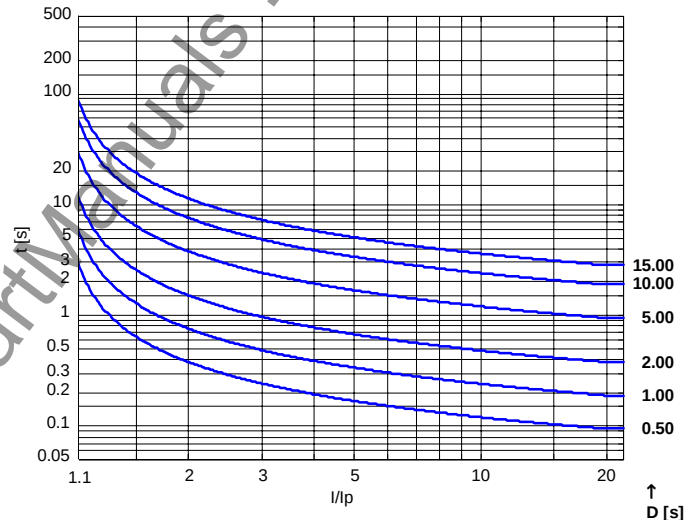


Figure 2-17 Pickup characteristic as per ANSI, moderately inverse, (M INV)

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

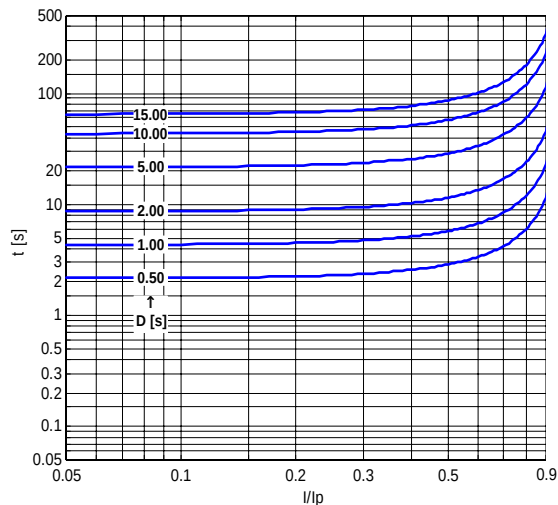


Figure 2-18 Reset time characteristic as per ANSI, very inverse, (V INV)

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

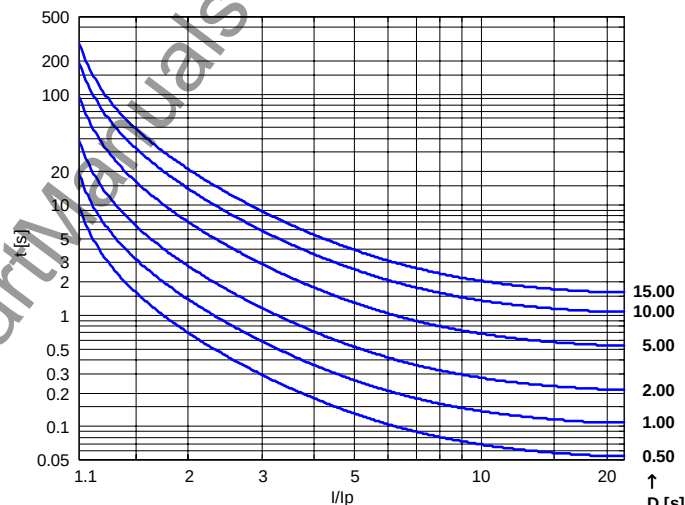


Figure 2-19 Pickup characteristic as per ANSI, very inverse, (V INV)

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

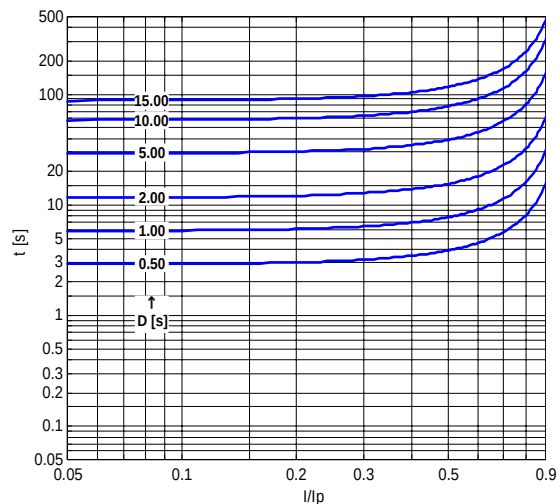


Figure 2-20 Reset time characteristic as per ANSI, extremely inverse, (E INV)

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

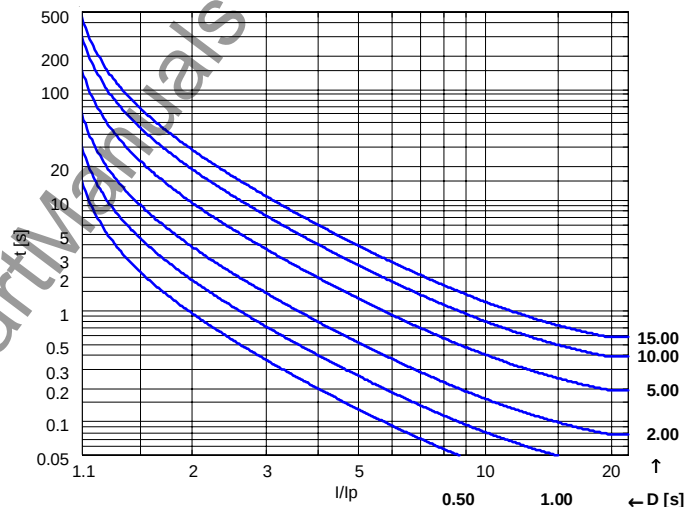


Figure 2-21 Pickup characteristic as per ANSI, extremely inverse, (E INV)

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

Pickup times

Complete device pulse output	approx. 32 ms
Complete device relay output	approx. 38 ms

Tripping times when switching onto a fault

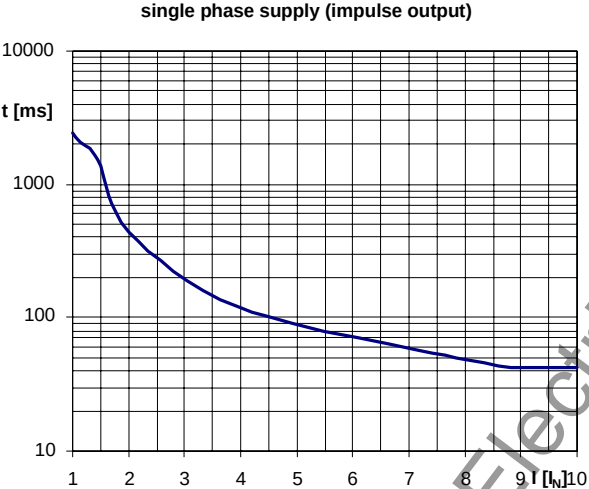


Figure 2-22 Maximum tripping time when switching onto a fault, device with pulse output

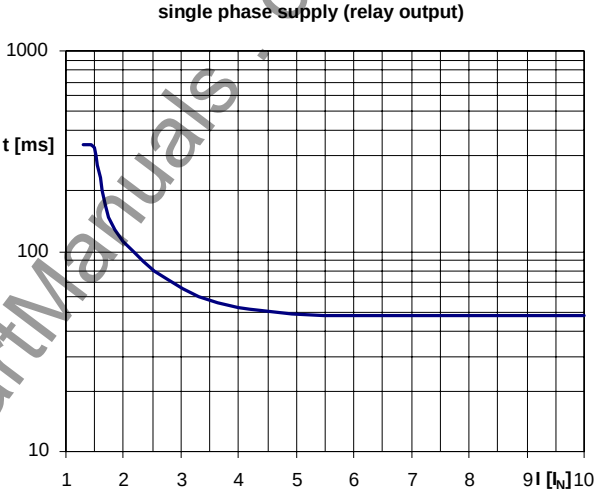


Figure 2-23 Maximum tripping time when switching onto a fault, device with relay output

Figure 2-22 and Figure 2-23 show maximum values for single-phase supply. Multi-phase supply will result in shorter times.

Dropout / pickup ratio

Dropout/pickup ratio	approx. 0.95 for definite time protection (DT O/C 50/51) approx. 0.91 for inverse-time protection (IEC 51 or ANSI 51)
----------------------	--

Tolerances**Definite time (DT O/C 50/51)**

Pickup current $I>$, $I>>$, $IE>$	5 % of the setting value, or 5 % of the rated value (for thresholds $< 1I_N$)
Delay times T	1 % or 30 ms

Inverse time (IEC 51 or ANSI 51)

Pick-up thresholds	5 % of the setting value, or 5 % of the rated value (for thresholds $< 1I_N$)
Time behavior for $2 \leq I/I_P \leq 20$	5 % or 50 ms

Measured value deviations due to various influences

Frequency in range $0.95 < f/f_N < 1.05$:	$< 2,5\%$
Frequency in range $0.9 < f/f_N < 1.1$:	$< 10\%$
Harmonics: up to 10% 3rd and 5th harmonic:	$< 1\%$
Direct components:	$< 5\%$
Temperature in range -5°C to 70°C	$< 0.5 \% / 10 \text{ K}$

Ordering data and accessories**Accessories:**

- **Protective relay with pulse output**
Low-energy trip release 3AX1104-2B
- **Protective relay with relay output**
Auxiliary transformer for the trip circuit:
4AM5065-2CB (1A) or 4AM5070-8AB (5A)
Current transformer-operated trip release 3AX1102-2A (rated normal current 0.5 A) or
3AX1102-2B (rated normal current 1 A)

Numerical Overcurrent Protection powered by current transformers SIPROTEC easy 7SJ45															
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
ORDER NO.:		7SJ45	0	-				0	0	-	A	A			
Current Transformer: I_N		7													
1 A		1													
5 A		5													
Trip		8													
Pulse output		0													
Relay output		1													
Construction		9													
Standard rail mounting		B													
Flush mounting housing		E													
Region-specific Function Versions		10													
Region world, 50/60Hz: standard		A													
Region world, 50/60Hz: condensation proof		B													
IEC / ANSI		13													
IEC		0													
ANSI		1													
Mechanical trip indication		16													
without		0													
with		1													

Connection examples

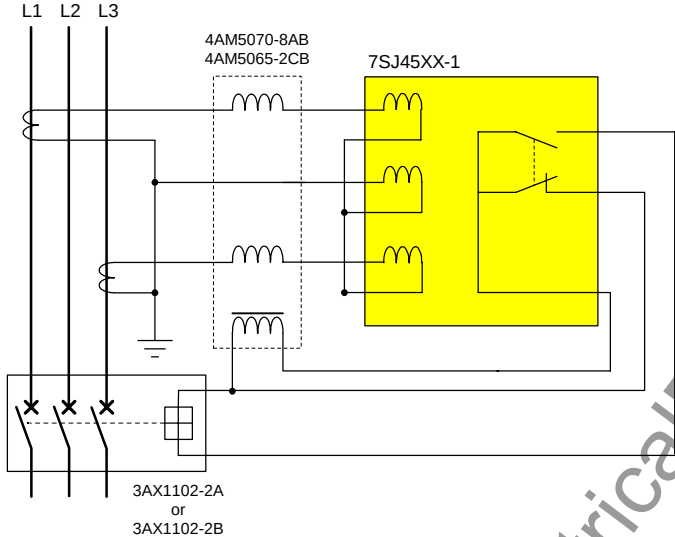


Figure 2-24 2-phase CT connection with auxiliary trip transformer and relay output

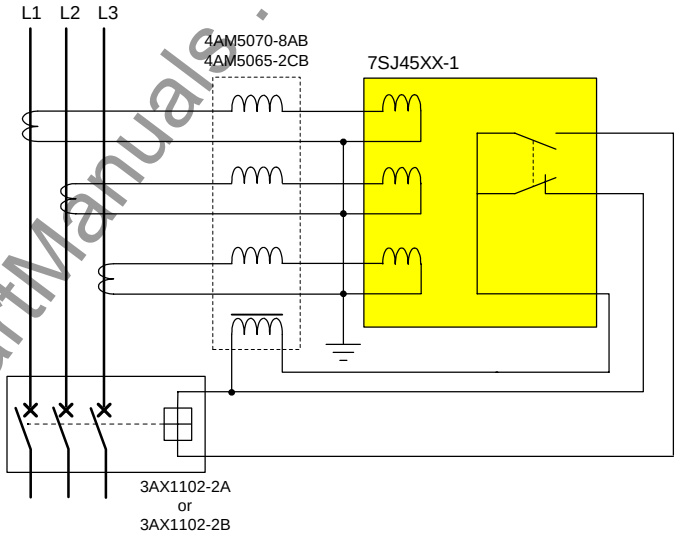


Figure 2-25 3-phase CT connection with auxiliary trip transformer and relay output

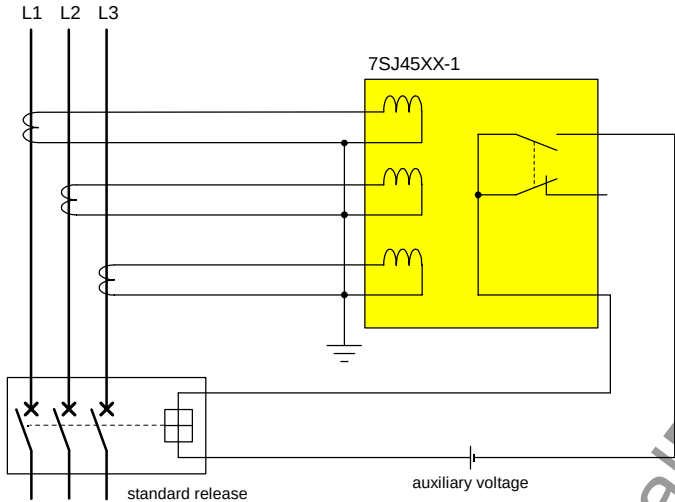


Figure 2-26 3-phase CT connection with relay output and auxiliary voltage

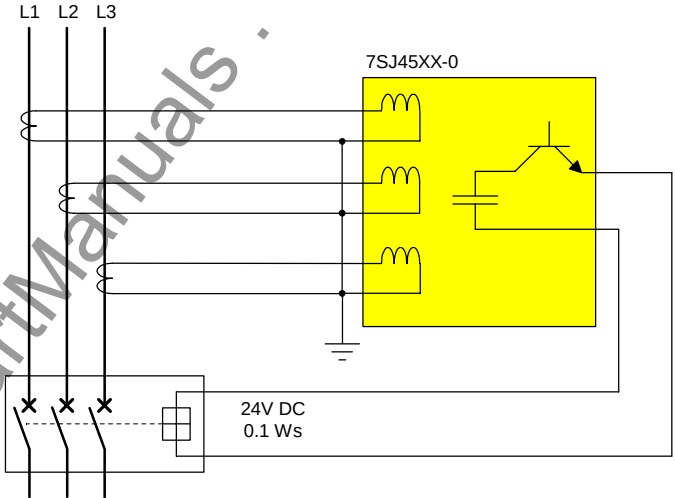


Figure 2-27 3-phase CT connection with pulse output