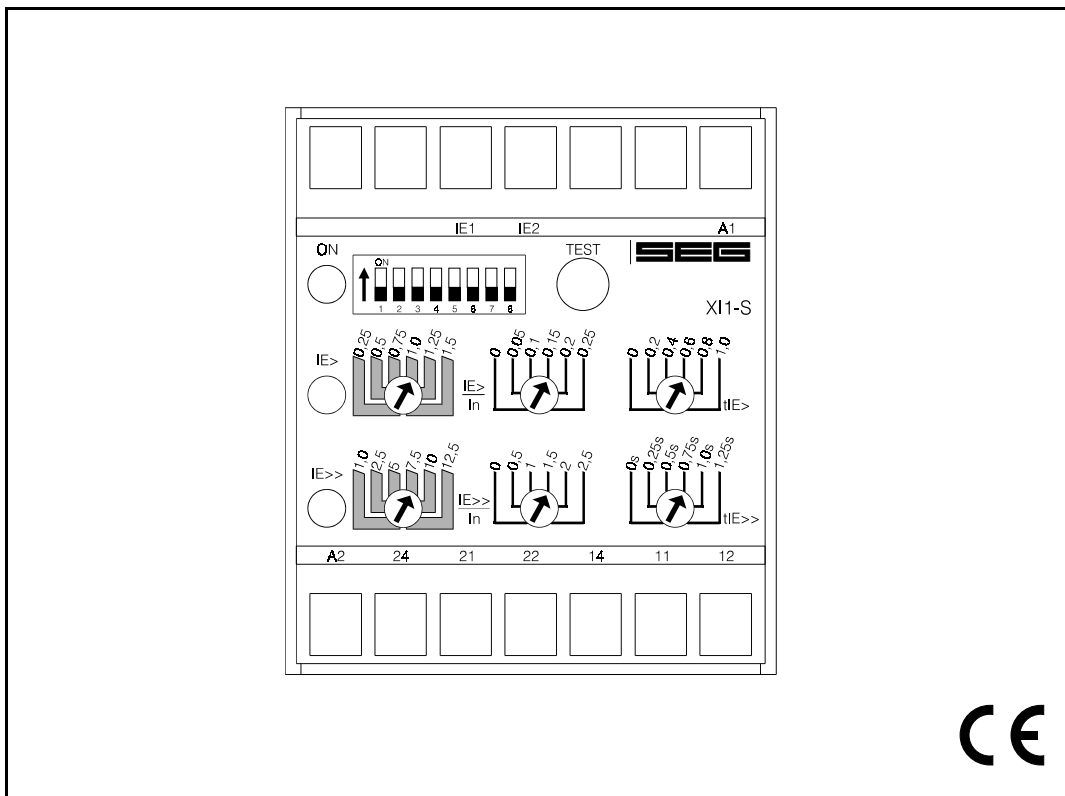


XI1-S/-S-R - Erdschlussrelais für starr oder widerstandsgeerdete Netze



Inhalt

1. Anwendungen und Merkmale

2. Aufbau

3. Funktionsweise

- 3.1 Erdschlussrichtungserfassung (*XI1-S-R*)
- 3.2 Anforderung an die Hauptstromwandler

4. Bedienung und Einstellungen

- 4.1 Einstellen der DIP-Schalter
- 4.2 Einstellen der Auslösewerte
- 4.3 Kommunikation über seriellen Schnittstellenadapter *XRS1*

5. Gehäuse und technische Daten

- 5.1 Gehäuse
- 5.2 Technische Daten
- 5.3 Unabhängiger Erdschlusszeitschutz
- 5.4 Abhängiger Erdschlusszeitschutz
- 5.5 Auslösekennlinien

6. Bestellformular

1. Anwendungen und Merkmale

Das *XI1-S* der *PROFESSIONAL LINE* ist ein universeller Erdschlusschutz für elektr. Maschinen, Leitungen und Netze mit starr geerdetem oder widerstandsgeerdetem Sternpunkt. Es wird vorwiegend in Strahlennetzen eingesetzt. Häufig wird das *XI1-S* auch als Reserveschutz an der zentralen Erdungsstelle des Netzes eingesetzt. Es erfasst dann alle Erdschlüsse des Netzsystems. Die Auslöseverzögerung wird dann länger gewählt, als die längste Zeit aller anderen im Netz verwendeten Erdschlussüberwachungen.

Die Gerätevariante *XI1-S-R* mit Stromrichtungserkennung ist ein selektiver Erdschlusschutz und wird im allgemeinen in Ringleitungen, in Netzen mit parallelen Leitungen und in komplexen Maschennetzen eingesetzt.

Bei beiden Gerätevarianten besteht die Möglichkeit unter folgenden Auslösecharakteristiken auszuwählen:

- unabhängige Auslösecharakteristik
- abhängige Auslösecharakteristiken
 - Normal Invers
 - Stark Invers
 - Extrem Invers

Alle Geräte der *PROFESSIONAL LINE* spiegeln die Überlegenheit digitaler Schutztechnik gegenüber herkömmlichen Schutzeinrichtungen durch folgende Eigenschaften wider:

- Hohe Messgenauigkeit durch digitale Messwertverarbeitung
- Fehleranzeige über LEDs
- Extrem weite Arbeitsbereiche der Versorgungsspannung durch universelles Weitbereichsnetzteil
- Große Einstellbereiche mit sehr feinen Einstellstufen
- Datenaustausch mit Stationsleittechnik durch nachrüstbaren seriellen Schnittstellenadapter *XRS1*
- Digitale Filterung der Messgrößen mit diskreter Fourieranalyse
- Sehr schnelle Reaktionszeit
- Kompakte Bauform durch SMD - Technik

Hinweis:

Wird bei der ungerichteten Erdstrommessung ein empfindlicheres Erdstromrelais benötigt, so steht alternativ der Relaisstyp *XI1-E* zur Verfügung.

2. Aufbau

Analogeingänge

Dem Schutzgerät werden die analogen Eingangssignale der Ströme über die Klemmen IE1 und IE2 zu-geführt. Die zur Richtungserkennung nötige Nullspannung wird von der Dreieckswicklung (e-n) der Spannungswandler an die Klemmen Ue und Un angeschlossen.

Hilfsspannungsversorgung

Das **XI1-S/-S-R** benötigt eine separate Hilfsspannungsversorgung. Dafür ist eine Gleich- oder Wechselspannung zu verwenden. Das **XI1-S/-S-R** besitzt dafür ein integriertes Weitbereichsnetzteil. An die Anschlussklemmen A1 - A2 können Hilfsspannungen im Bereich von 19 - 390 V DC oder 36 - 275 V AC angeschlossen werden.

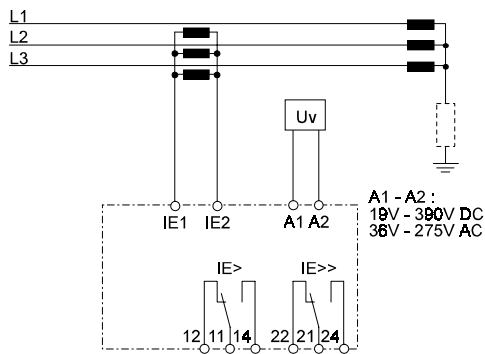


Abb. 2.1: Anschlussbild XI1-S

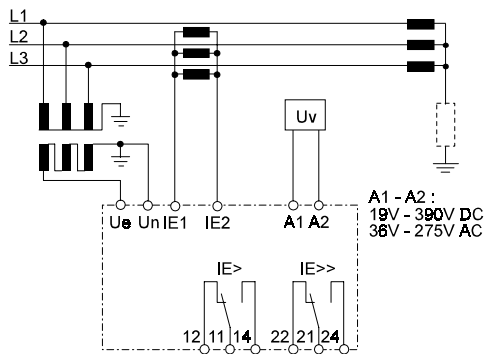
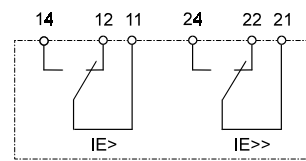
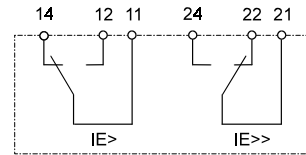


Abb. 2.2: Anschlussbild XI1-S-R

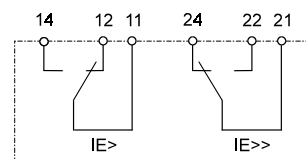
Kontaktstellungen



Gerät spannungslos oder Betrieb ohne Störung



Kontakte nach erfolgter Erdschlussauslösung



Kontakte nach erfolgter Erdschlussschnellauslösung

Abb. 2.3: Kontaktstellungen

Hinweis:

Sollen die Auslösekontakte von IE> und IE>> gemeinsam auf die Auslösespule des Leistungsschalters wirken, so sind diese extern zu verknüpfen!

Alternativ zur Erdschlussfassung kann auch ein Kabelumbauwandler an die Klemmen IE1 und IE2 angeschlossen werden.

3. Funktionsweise

Die von den Hauptstromwandlern eingepprägten Wechselströme werden im Analogteil über Eingangsübertrager und Shuntwiderstände in galvanisch getrennte Spannungen umgesetzt. Der Einfluss von eingekoppelten Störungen wird anschließend von den RC-Analogfiltern unterdrückt. Diese Messspannung wird den Analogeingängen (A/D-Wandler) des Mikroprozessors zugeführt, und über Sample und Hold-Schaltungen in digitale Signale umgewandelt. Die Weiterverarbeitung erfolgt dann mit diesen digitalisierten Werten. Die Messwerterfassung erfolgt mit einer Abtastfrequenz von 800 Hz (960 Hz), so dass alle 1,25 ms (1,11 ms) bei 50 Hz (60 Hz) die Momentanwerte der Messgrößen erfasst werden. Bei Anregung der Messkreise blinkt die entsprechende LED. Nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit geht das Blinken in Dauerlicht über.

3.1 Erdschlussrichtungserfassung (X11-S-R)

Das Messprinzip der Erdschlussrichtungsbestimmung basiert auf der Phasenwinkelmessung und damit auch der Koinzidenzzeitmessung zwischen Nullstrom und Nullspannungsspannung. Die zur Richtungserkennung nötige Nullspannung wird über die Dreieckswicklung (e-n) der Spannungswandler gemessen (Anschluss an die Klemmen U_e und U_n).

Die meisten Fehler im starren Netz haben vorwiegend induktiven Charakter. Deshalb ist der charakteristische Winkel zwischen Strom und Spannung, bei dem die höchste Empfindlichkeit der Messung erreicht wird, auf 110° voreilend zur Nullspannung U_0 gewählt worden.

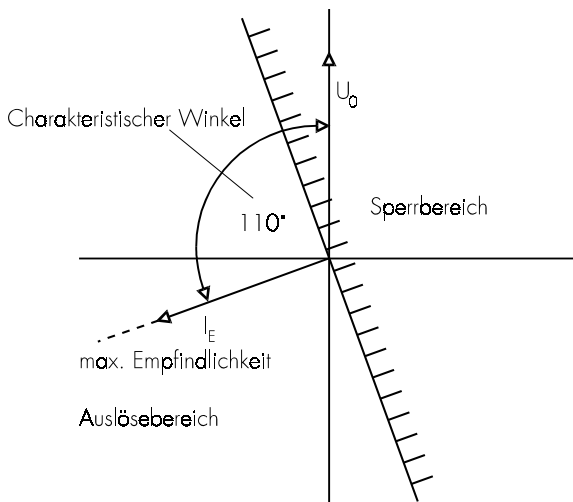


Abb. 3.1: Erdschluss im starr geerdeten Netz

Im widerstandsgeerdeten Netz haben die meisten Fehler vorwiegend ohmschen Charakter mit geringem induktiven Anteil. Deshalb ist für diese Netzformen der charakteristische Winkel auf -170° zur Nullspannung U_0 festgelegt worden (siehe Bild 3.2).

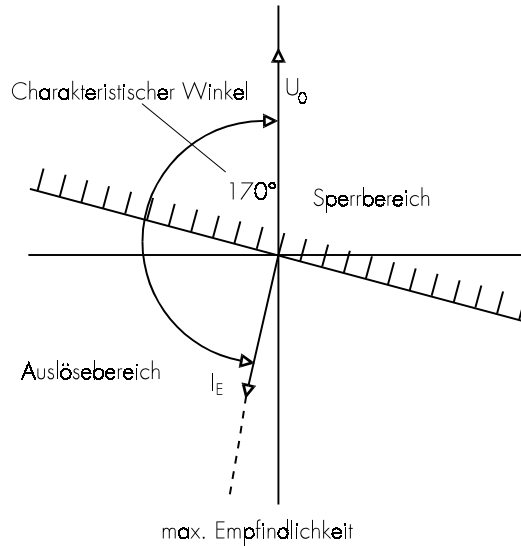


Abb. 3.2: Erdschluss im widerstandsgeerdeten Netz

Der Ansprechbereich des Richtungsgliedes ist jeweils durch Drehung des am charakteristischen Winkels liegenden Stromzeigers um $\pm 90^\circ$ festgelegt.

3.2 Anforderung an die Hauptstromwandler

Die Stromwandler sind so auszulegen, dass sie bei folgenden Strömen nicht in die Sättigung gehen:

- Unabhängige Erdschlusszeitstufe $K1 = 2$
- Abhängige Erdschlusszeitstufe $K1 = 20$
- Erdschluss Schnellauslösung $K1 = 20$

$K1$ = Stromfaktor bezogen auf den Einstellwert, bei dem der Stromwandler noch nicht im Sättigungsbereich arbeitet.

Zusätzlich sind die Wandler nach den maximal zu erwartenden Kurzschlussströmen des Netzes, bzw. des Schutzobjektes auszulegen.

Bei der Auslegung der Stromwandler wirkt sich die geringe Leistungsaufnahme des **X11-S/-S-R** von $<0,1$ VA positiv aus. Die Unterbebürdung der Wandler kann bedingt durch das direkte Verhältnis zur Schutzklasse mit in die Auswahlüberlegungen einbezogen werden.

4. Bedienung und Einstellungen

Auf der Frontplatte des *XI1-S/-S-R* befinden sich alle zur Parametrierung notwendigen Bedienelemente sowie alle Anzeigeelemente. Somit ist es möglich, alle Einstellungen des Gerätes vorzunehmen bzw. zu ändern, ohne das Gerät von der Schnappschiene zu lösen.

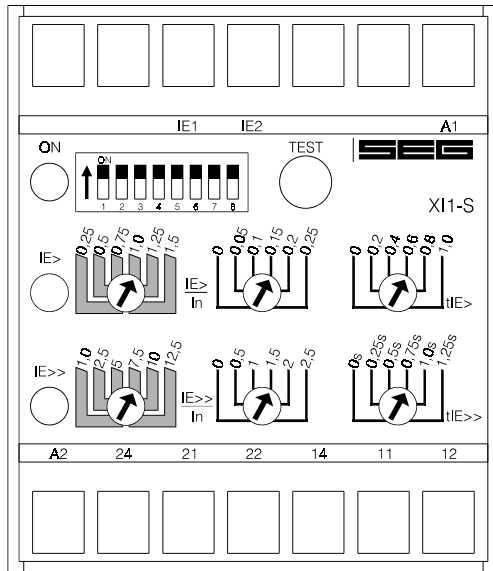


Abb. 4.1: Frontplatte XI1-S

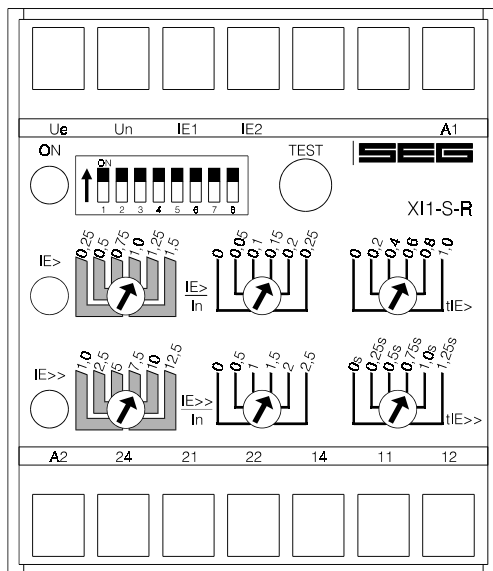


Abb. 4.2: Frontplatte XI1-S-R

Zur Einstellung des Gerätes bitte die Klarsichtabdeckung des Gerätes wie dargestellt öffnen. Keine Gewalt anwenden! Die Klarsichtabdeckung bietet zwei Fächer zum Einschieben von Beschriftungsschildern.

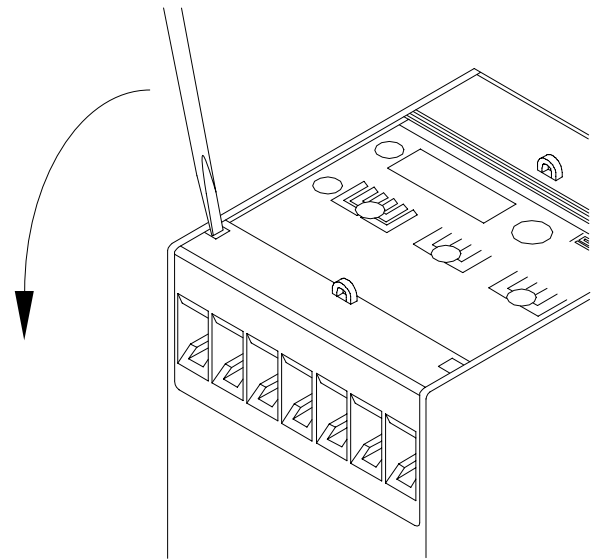


Abb. 4.3: Öffnen des Gehäusedeckels

LEDs

Die LED "ON" dient zur Anzeige der Betriebsbereitschaft (bei anliegender Hilfsversorgungsspannung U_v). Die LEDs IE> und IE>> signalisieren eine Anregung (Blinken) bzw. Auslösung (Dauerlicht) der entsprechenden Funktionen.

Test-Taster

Dieser Taster dient zur Test-Auslösung des Gerätes. Nach einer 5 s langen Betätigung des Tasters findet eine Überprüfung der Hardware statt, wobei beide Ausgangsrelais in den Auslösezustand gehen und alle Auslöse-LEDs aufleuchten.

4.1 Einstellen der DIP-Schalter

Der DIP-Schalterblock auf der Frontplatte des Gerätes dient zur Einstellung der Nennbereiche und Parametrierung der Funktionen:

DIP-Schalter	OFF	ON	Funktion
1*	DEFT	NINV	Einstellen der Auslösecharakteristik für IE>
2*	DEFT	VINV	
3*	DEFT	EINV	
4	Starr geerdet 110°	Wdst. geerdet 170°	Umschaltung des Charakteristischen Winkels von 110° auf 170° (beim XII-S außer Funktion)
5	nicht blockiert	blockiert	Blockierung der IE>>-Stufe
6	50 Hz	60 Hz	Nennfrequenzeinstellung
7*	x1 s (x1)	x10 s (x2)	Zeitfaktor DEFT für tIE> (In Klammern sind die Faktoren für die abhängige Auslösung angegeben)
8*	x1 s	x100 s	Zeitfaktor DEFT für tIE>

Tabelle 4.1: Funktionen der DIP-Schalter

* Von den DIP-Schaltern 1 - 3 bzw. 7 - 8 darf sich immer nur einer in Stellung „ON“ befinden.

Auslösecharakteristik

Die gewünschte Auslösecharakteristik für den Erdschlusszeitschutz kann mit Hilfe der DIP-Schalter 1 - 3 eingestellt werden. Es ist darauf zu achten, dass immer nur maximal einer der drei DIP-Schalter eingeschaltet ist. Bei einer Fehleinstellung (z.B. 2 DIP-Schalter für die IE> Auslösecharakteristik auf ON) erfolgt die sofortige Auslösung.

Folgende DIP-Schalterkonfigurationen zur Einstellung der Auslösecharakteristik sind zulässig:

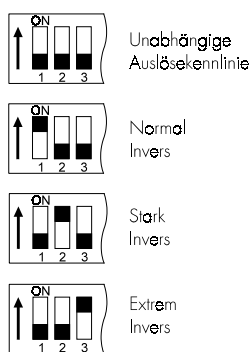


Abb. 4.4: Einstellen der Auslösecharakteristik

Umschaltung - starr geerdeter oder widerstandsgeerdeter Sternpunkt

Je nach Behandlung des Sternpunktes ergibt sich im Erdschlussfall ein bestimmter charakteristischer Winkel zwischen Strom und Spannung. Mit Hilfe des DIP-Schalters 4 kann zwischen starr geerdetem Sternpunkt

(charakteristischer Winkel = 110°) und widerstandsgeerdetem Sternpunkt (charakteristischer Winkel = 170°) gewählt werden.

Blockierung der Erdschluss Schnellauslösung (IE>>)

Befindet sich der DIP-Schalter 5 in Stellung "ON", so ist die **Erdschluss Schnellauslösung** des Gerätes blockiert.

Nennfrequenz

Das **XII-S/-S-R** kann mit Hilfe des DIP-Schalters 6, je nach gegebenen Netzverhältnissen, auf 50 Hz oder 60 Hz eingestellt werden.

Zeitbereichsumschaltung

Mit Hilfe des DIP-Schalters 7 wird die Auslösezeit tIE> der unabhängigen Auslösestufe mit dem Faktor 10 und die abhängige Auslösestufe mit dem Faktor 2 multipliziert.

Mit dem DIP-Schalter 8 kann die Auslösezeit der unabhängigen Auslösestufe um den Faktor 100 verlängert werden.

4.2 Einstellen der Auslösewerte

Die Geräte der *PROFESSIONAL LINE* verfügen über eine einzigartige prozentgenaue Einstellmöglichkeit. Dazu werden jeweils zwei Potentiometer verwendet. Ein Grobeinstellpotentiometer lässt sich wertdiskret wie ein Stufenschalter einstellen und gibt somit den Auslösewert in $0,25 \times I_n$ - Stufen vor. Ein zweites Potentiometer für die Feineinstellung ist wertkontinuierlich einstellbar. Durch Addition der Werte ergibt sich ein sehr präzise einstellbarer Auslösewert.

Einstellen der Erdschlussstufe

Die Erdschlussstufe $IE >$ kann mit Hilfe der auf dem folgenden Bild dargestellten Potentiometer im Bereich von $0,25 - 1,75 \times I_n$ eingestellt werden.

Beispiel:

Es soll ein Auslösewert $IE >$ von $1,15 \times I_n$ eingestellt werden. Der Einstellwert des rechten Potentiometers wird dabei einfach zum Wert des Grobeinstellpotentiometers addiert.

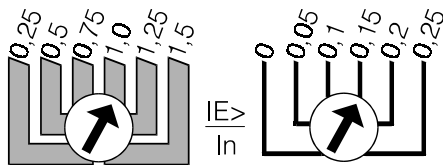


Abb. 4.5: Einstellbeispiel

Auslöseverzögerung für die Erdschlussauslösung

Die Auslösezeit für die Erdschlussauslösung ist für den unabhängigen Schutz (DEFT) im Bereich von 0 - 100 s einstellbar. Beim abhängigen Schutz (NINV, VINV oder EINV) ist ein Zeitfaktor von 0,1 - 2 einstellbar.

Erdschluss Schnellauslösung

Die Erdschluss Schnellauslösung ist im Bereich von $IE >> 1 - 1,5 \times I_n$ einstellbar. Die Einstellung erfolgt analog zum Einstellen der Überstromstufe. Beim *XI1-S-R* unterliegt die Erdschluss Schnellauslösung keiner Richtungsentscheidung da diese Auslösestufe im Fehlerfall innerhalb kürzester Zeit auslösen muss.

Auslöseverzögerung für die Erdschluss Schnellauslösung

Die Auslösezeit für die Erdschluss Schnellauslösung ist im Bereich von 0 - 1,25 s stufenlos einstellbar.

4.3 Kommunikation über seriellen Schnittstellenadapter XRS1

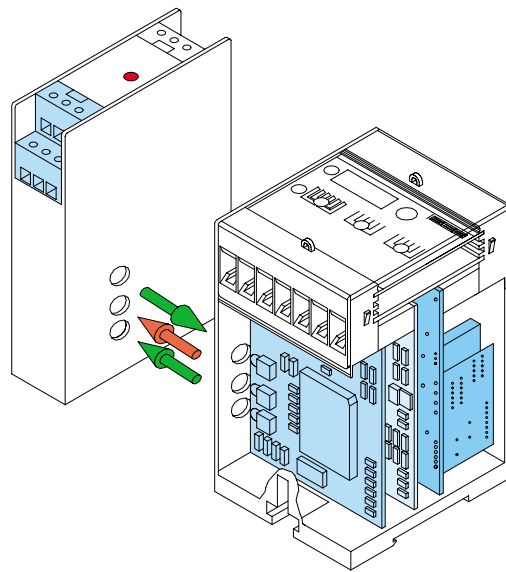


Abb.: 4.6: Prinzip der Kommunikation

Für die Kommunikation der Geräte mit einer übergeordneten Leitebene steht der Schnittstellenadapter *XRS1* für die Datenübertragung mitsamt passender Software zur Verfügung. Der seitlich platzierbare Adapter ist einfach nachrüstbar und lässt sich leicht installieren. Er ermöglicht durch optische Übertragung die galvanische Trennung vom Relais. Somit können die aktuellen Messwerte ausgelesen, die Relais parametrieren und die Schutzfunktionen der Ausgangsrelais konfigurieren. Detailinformationen über das *XRS1* sind der gleichnamigen Gerätebeschreibung zu entnehmen.

5. Gehäuse und technische Daten

5.1 Gehäuse

Das *XI1-S/-S-R* ist, wie alle Geräte der *PROFESSIONAL LINE*, für die Schnappschienebefestigung auf Hutschiene nach DIN EN 50022 vorgesehen.

Die Frontplatte des Gerätes wird durch eine plombierbare Klarsichtabdeckung geschützt (IP40).

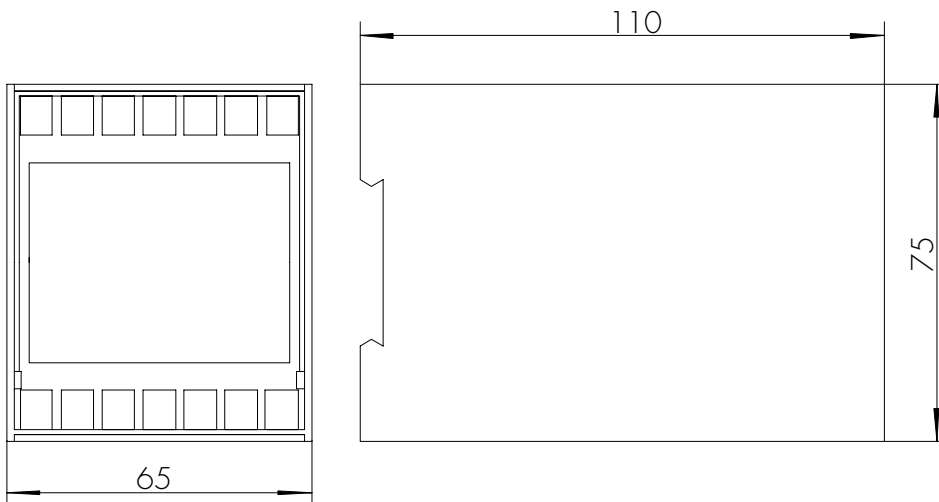


Abb. 5.1: Maßbild

Anschlussklemmen

Die Anschlussklemmen des Gerätes ermöglichen den Anschluss bis max. $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ Leiterquerschnitt. Dazu ist die Klarsichtabdeckung des Gerätes abzunehmen (Siehe Kapitel 4).

5.2 Technische Daten

Messeingang

Nennfrequenz f_n :	50/60 Hz		
Thermische Belastbarkeit des Spannungspfad:	dauernd 120 V AC		
Thermische Belastbarkeit der Strompfade:	Stoßstrom (eine Halbschwingung)	$250 \times I_N$	
	während 1 s	$100 \times I_N$	
	während 10 s	$30 \times I_N$	
	dauernd	$4 \times I_N$	
Leistungsaufnahme im Strompfad:	bei $I_n = 1 \text{ A}$	0,1 VA	
	bei $I_n = 5 \text{ A}$	0,1 VA	
Leistungsaufnahme im Spannungspfad:	bei $U_n = 100 \text{ V}$	0,1 VA	

Hilfsspannung

Nennhilfsspannung U_v / Leistungsaufnahme:	19 - 390 V DC oder 36 - 275 V AC ($f = 40 - 70 \text{ Hz}$ / 4 W (Klemmen A1 - A2)
---	--

Gemeinsame Daten

Rückfallverhältnis:	> 97 %
Rücksetzzeit von Anregung:	<50 ms
Rückfallzeit nach Auslösung:	200 ms
Minimale Ansprechzeit bei Aufschalten der Versorgungsspannung:	100 ms
minimale Ansprechzeit bei anliegender Versorgungsspannung:	<50 ms

Ausgangsrelais

Relaisanzahl:	2
Kontakte:	je 1 Wechsler für Trip-Relais
max. Schaltleistung:	ohmsch 1250 VA / AC bzw. 120 W / DC induktiv 500 VA / AC bzw. 75 W / DC
max. Schaltspannung:	250 V AC 220 V DC ohmsche Last $I_{max.} = 0,2 \text{ A}$ induktive Last $I_{max.} = 0,1 \text{ A}$ bei $L/R \leq 50 \text{ ms}$ 24 V DC induktive Last $I_{max.} = 5 \text{ A}$
Minimallast:	1 W / 1 VA bei $U_{min} \geq 10 \text{ V}$
max. Nennstrom:	5 A
Einschaltstrom (10ms):	20 A
Kontaktlebensdauer:	10^5 Schaltspiele bei max. Schaltleistung
Kontaktmaterial:	AgCdO

Systemdaten

Vorschriften:	VDE 0435 T303; VDE 0843 Teil 1-4; VDE 0160; IEC 255-4; BS142; VDE 0871
Klimabeanspruchung: Temperaturbereich bei Lagerung und Betrieb: Klimabeständigkeit Klasse F nach DIN 40040 und DIN IEC 68, T.2-3: Hochspannungsprüfungen nach VDE 0435, Teil 303 Spannungsprüfung: Stoßspannungsprüfung: Hochfrequenzprüfung:	- 25°C bis + 70°C über 56 Tage bei 40°C und 95 % relative Feuchte 2,5 kV (eff.) / 50 Hz; 1 min 5 kV; 1,2/50 ms, 0,5 J 2,5 kV / 1 MHz
Störfestigkeit gegen Entladung statischer Elektrizität (ESD) nach VDE 0843, Teil 2:	8 kV
Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder nach VDE 0843, Teil 3:	10 V/m
Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen (Burst) nach VDE 0843, Teil 4:	4 kV / 2,5kHz, 15 ms
Funkentstörungsprüfung nach DIN57871 und VDE0871:	Grenzwert Klasse A
Wiederholgenauigkeit: Grundgenauigkeit der Zeitverzögerung: Genauigkeit des Stromes: Genauigkeit der Auslösezeit im Bereich $2 - 20 \times I_s$: Genauigkeit der Erdschluss- richtungsbestimmung (XII-S-R):	1 % 0,5 % oder ± 25 ms ± 3 % vom Einstellwert oder ± 2 % von IE 2 % DEFT/5 % NINV und VINV/7,5 % EINV/ oder 25 ms Winkelmessgenauigkeit: +1°/-13° bei $IE \geq 0,5 \times I_N$ und $U_e \geq 0,5V$ +1°/-3° bei $IE \geq 0,5 \times I_N$ und $U_e \geq 5,0V$
Einfluss verlagerte Ströme: Einfluss der Temperatur: Einfluss der Frequenz:	≤ 5 % 0,08 % pro K 1 % pro Hz Abweichung vom Nennwert im Bereich von ± 10 % von f_n (50 oder 60 Hz)
Mechanische Beanspruchung: Schocken: Schwingen: Schutzart Gerätefront: Gewicht: Einbaulage: Gehäusematerial:	Klasse 1 nach DIN IEC 255-21-2 Klasse 1 nach DIN IEC 255-21-1 IP40 bei geschlossener Frontabdeckung ca. 0,7 kg beliebig selbstverlöschend

5.3 Unabhängiger Erdschlusszeitschutz

Parameter	Einstellbereich	Stufung
IE>	0,25 - 1,75 x In	kontinuierlich
IE>>	1 - 15 x In	kontinuierlich
tIE>	0 - 1 s / 0 - 10 s / 0 - 100 s	kontinuierlich
tIE>>	0 - 1,25 s	kontinuierlich

Tabella 5.1: Einstellbereiche und Stufung

5.4 Abhängiger Erdschlusszeitschutz

Auslösekennlinien gemäß IEC 255-4 bzw. BS 142

Normal Invers
$$t = \frac{0,14}{\left(\frac{IE}{IE>}\right)^{0,02} - 1} tIE> [s]$$

Stark Invers
$$t = \frac{13,5}{\left(\frac{IE}{IE>}\right) - 1} tIE> [s]$$

Extrem Invers
$$t = \frac{80}{\left(\frac{IE}{IE>}\right)^2 - 1} tIE> [s]$$

Wobei:

t	=	Auslösezeit
tIE>	=	Zeitmultiplikator
IE	=	Fehlerstrom
IE>	=	Einstellwert des Stromes

Parameter	Einstellbereich	Stufung
IE>	0,25 - 1,75 x In	kontinuierlich
IE>>	1 - 15 x In	kontinuierlich
tIE>	0,1 - 2	kontinuierlich
tIE>>	0 - 1,25 s	kontinuierlich

Tabella 5.2: Einstellbereiche und Stufung

5.5 Auslösekennlinien

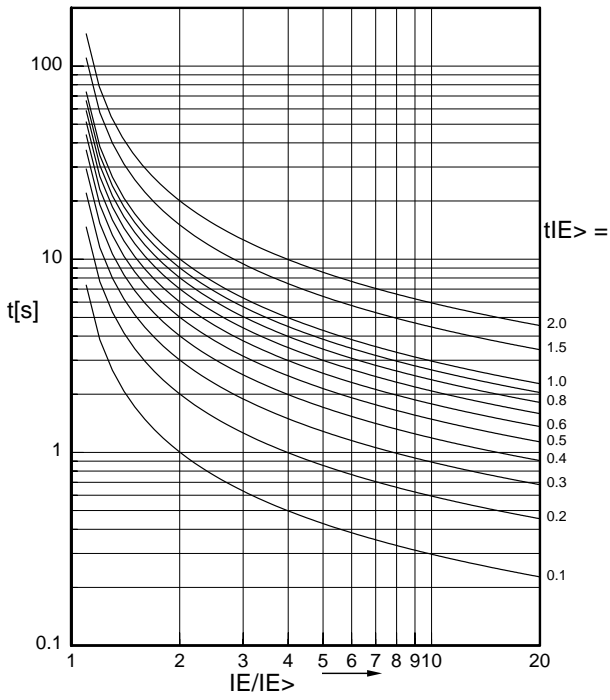


Abb. 5.2: Normal Invers

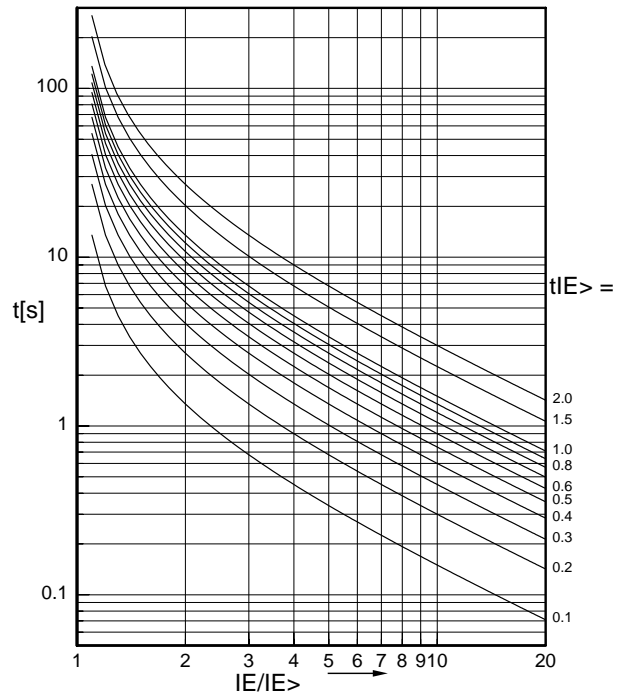


Abb. 5.4: Stark Invers

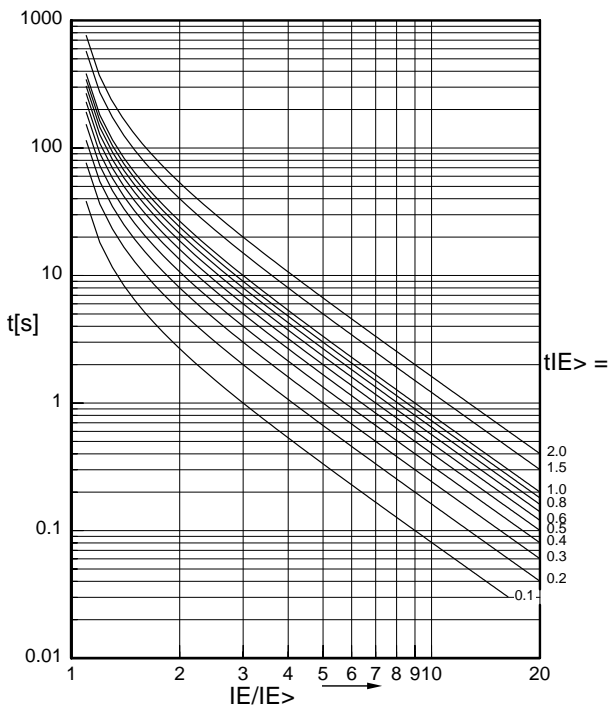


Abb. 5.3: Extrem Invers

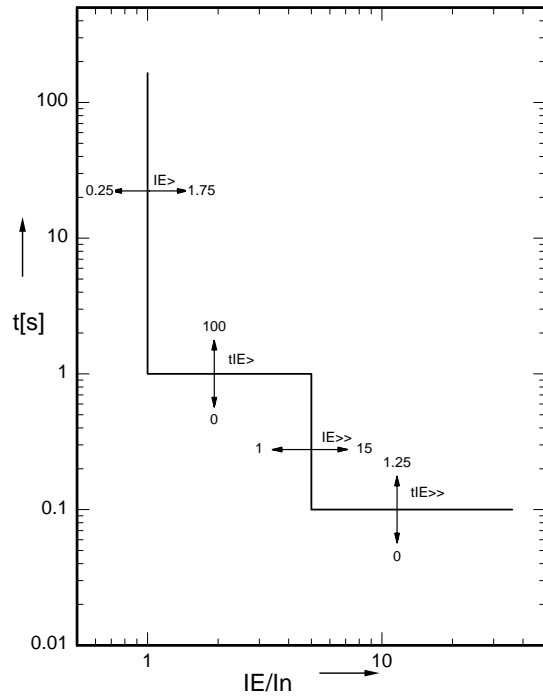


Abb. 5.5: Unabhängige Auslösekennlinie

6. Bestellformular

Überstromzeitrelais	XI1-	S		
für starr geerdete Netze				
mit Erdschlussrichtungserkennung		R		
Nennstrom:	1 A			1
	5 A			5

Technische Änderungen vorbehalten!

Einstell-Liste XII-S/-S-R

Projekt: _____ SEG-Kom.-Nr.: _____

Funktionsgruppe: ≡ _____ Ort: ± _____ Betriebsmittelkennzeichnung: - _____

Relaisfunktionen: _____ Datum: _____

Einstellung der Parameter

Funktion		Einheit	Werkseinstellung	Aktuelle Einstellung
IE>	Erdschlussauslösung	x In	0,25	
IE>>	Erdschluss Schnellauslösung	x In	1	
tIE>	Zeitverzögerung für die Erdschlussauslösung	s	0	
tIE>	Zeitfaktor für Invers-Kennlinien			
tIE>>	Zeitverzögerung für die Erdschluss Schnellauslösung	s	0	

DIP-Schaltereinstellung

DIP-Schalter	Funktion	Werkseinstellung	Aktuelle Einstellung
1*		DEFT	
2*	Einstellen der Auslösecharakteristik für IE>	DEFT	
3*		DEFT	
4	Umschaltung des Charakteristischen Winkels von 110° auf 170° (beim XII-S außer Funktion)	Starr geerdet 110°	
5	Blockierung der IE>>-Stufe	nicht blockiert	
6	Nennfrequenzeinstellung	50 Hz	
7*	Zeitfaktor DEFT für tIE> (In Klammern sind die Faktoren für die abhängige Auslösung angegeben)	x1 s (x1)	
8*	Zeitfaktor DEFT für tIE>	x1 s	

* Von den DIP-Schaltern 1 - 3 bzw. 7 - 8 darf sich immer nur einer in Stellung „ON“ befinden.



Schaltanlagen-Elektronik-Geräte GmbH & Co. KG

Ableitung Gerätevertrieb / Electronic Devices Sales Department

Krefelder Weg 47 · D - 47906 Kempen (Germany)

Postfach 10 07 55 (P.O.B.) · D - 47884 Kempen (Germany)

Tel.: +49 (0)21 52 1 45-1 · Fax.: +49 (0)21 52 1 45-3 54

e-mail: electronics@avkseg.com



Woodward SEG GmbH & Co. KG

Krefelder Weg 47 · D – 47906 Kempen (Germany)

Postfach 10 07 55 (P.O.Box) · D – 47884 Kempen (Germany)

Phone: +49 (0) 21 52 145 1

Internet

Homepage <http://www.woodward-seg.com>

Documentation <http://doc.seg-pp.com>

Sales

Phone: +49 (0) 21 52 145 635 · Telefax: +49 (0) 21 52 145 354

e-mail: kemp.electronics@woodward.com

Service

Phone: +49 (0) 21 52 145 614 · Telefax: +49 (0) 21 52 145 455

e-mail: kemp.pd@woodward.com