

HANDBUCH

Professional Line | PROTECTION TECHNOLOGY
MADE SIMPLE

XRI1IR | DIGITALES RICHTUNGSABHÄNGIGES
SCHUTZGERÄT FÜR ÜBERSTROMZEITSCHUTZ



DIGITALES RICHTUNGSABHÄNGIGES SCHUTZGERÄT FÜR ÜBERSTROMZEITSCHUTZ

Originaldokument

Deutsch

Revision: E

SEG Electronics GmbH behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation jederzeit zu aktualisieren.
Die von SEG Electronics GmbH bereitgestellten Informationen gelten als korrekt und zuverlässig.
SEG Electronics GmbH übernimmt jedoch keinerlei Verantwortung, sofern nicht anderweitig ausdrücklich erklärt.

© **SEG Electronics GmbH 2021**
Alle Rechte vorbehalten

Inhalt

1. Übersicht und Anwendung	5
2. Merkmale und Eigenschaften	6
3. Aufbau	7
3.1 Anschlüsse.....	7
3.1.1 Analogeingänge.....	7
3.1.2 Blockiereingang	7
3.1.3 Externer Reseteingang	7
3.1.4 Ausgangsrelais (Werkseinstellung)	8
3.1.5 Datenübertragung.....	9
3.2 Frontplatte.....	10
3.2.1 Anzeige- und Bedienungselemente.....	10
3.2.2 Display	11
3.2.3 LEDs	12
3.2.4 Parametriermöglichkeiten (siehe auch Kapitel 6)	12
4. Funktionsweise	13
4.1 Analogteil	13
4.2 Digitalteil	13
4.3 Richtungsbestimmung	14
4.4 Anforderung an die Hauptstromwandler	15
5. Allgemeine Bedienungen und Einstellungen	16
5.1 Tastenfunktionen	16
5.1.1 Messwert- und Fehleranzeige	17
5.2 Dipschalter	18
5.2.1 Funktion der Ausgangsrelais	18
5.3 Rücksetzen	19
5.4 Passwort	19
5.4.1 Programmierung des Passwortes.....	19
5.4.2 Parametrierung mittels Passwort.....	19
5.5 Prinzip der Parametereinstellungen	20
5.5.1 Einstellung der Standardparametrierung.....	20
5.5.2 Blockierung der Schutzfunktionen	20
5.6 Programmversions-Anzeige und Test-Auslösung	21
5.7 Low/High Bereich der Blockade- und Reset-Funktion.....	21
6. Bedienungen und Einstellungen	22
6.1 Einstellverfahren	22
6.1.1 Ansprechwert für die Phasen-Überstromstufe ($I_{>}$)	22
6.1.2 Auslösekennlinie für die Phasen-Überstromstufe (CHAR $I_{>}$).....	22
6.1.3 Auslösezeit bzw. Zeitfaktor für die Phasen-Überstromstufe ($t_{I>}$)	22
6.1.4 Reset-Modus für abhängige Auslösekennlinien im Phasenstrompfad	23
6.1.5 Ansprechwert für die Phasen-Kurzschluss Schnellauslösung ($I_{>>}$)	23
6.1.6 Auslösezeit für die Phasen-Kurzschluss Schnellauslösung ($t_{I>>}$)	23
6.1.7 Charakteristischer Winkel (RCA)	24
6.1.8 Nennfrequenz	24
6.1.9 Einstellung der Slave-Adresse.....	24
6.1.10 Leistungsschaltversagerschutz t_{CBFP}	24
6.1.11 Anzeige des Anregespeichers (FLSH/NOFL).....	24
6.1.12 Blockierung der Schutzfunktionen und Zuordnung der Ausgangsrelais	25
6.2 Ermittlung der Einstellwerte	26
6.2.1 Unabhängiger Überstromzeitschutz	26
6.2.2 Abhängiger Überstromzeitschutz.....	27
6.3 Messwert- und Fehleranzeigen	27
6.3.1 Messwertanzeigen	27
6.3.2 Anzeige der Fehlerdaten	27
6.3.3 Fehlerspeicher	28
6.4 Rücksetzen	29

7.	Test des Relais und Inbetriebnahme.....	30
7.1	Anschließen der Hilfsspannung	30
7.2	Testen der Ausgangsrelais und LEDs	30
7.3	Prüfen der Einstellwerte.....	30
7.4	Test mit Wandlersekundärstrom (Sekundärtest)	31
7.4.1	Benötigte Geräte.....	31
7.4.2	Testschaltung für XRI1-IR	31
7.4.3	Prüfen der Eingangskreise und Überprüfen der Messwerte	33
7.4.4	Prüfen der Ansprech- und Rückfallwerte.....	33
7.4.5	Prüfen der Auslöseverzögerung	33
7.4.6	Test der Kurzschlussstufe	33
7.4.7	Testen des externen Blockade- und des Reseteingangs.....	34
7.4.8	Prüfen des Schalterversagerschutzes	34
7.5	Primärtest.....	35
7.6	Wartung	35
8.	Technische Daten	36
8.1	Messeingang	36
8.2	Gemeinsame Daten.....	36
8.3	Einstellbereiche und Stufung.....	37
8.3.1	Überstromzeitschutz	37
8.3.2	Schalterversagerschutz	37
8.3.3	Schnittstellenparameter	37
8.3.4	Abhängiger Überstromzeitschutz.....	37
8.3.5	Richtungsbestimmung im Phasenstrompfad	38
8.4	Auslösekennlinien.....	39
8.5	Ausgangsrelais	41
8.6	Stromversorgung	41
8.7	Schalteingänge, Blockade und Reset.....	41
8.8	Systemdaten und Prüfungsvorschriften.....	42
8.9	Gehäuse	43
9.	Bestellformular.....	44

1. Übersicht und Anwendung

Das digitale Überstromzeitrelais XRI1-IR ist für den Einsatz in elektrischen Maschinen, Leitungen und Netzen konzipiert.

- Es ist in Strahlen- oder Ringnetzen mit folgenden Schutzfunktionen, vereint in nur einer Ausführung, einsetzbar:
- Unabhängiger Überstromzeitschutz (UMZ)
- Abhängiger Überstromzeitschutz (AMZ) mit wählbaren Auslösecharakteristiken.
- Integriertes Richtungselement für zweiseitig gespeiste Leitungen oder für Leitungen in Ringnetzen

Ferner kann das Gerät mit obengenannten Funktionen den Reserveschutz für Vergleichs- und Distanzschutzeinrichtungen bilden.

2. Merkmale und Eigenschaften

- Digitale Filterung der Messgrößen mit diskreter Fourieranalyse, wodurch die Einflüsse von Störsignalen, z. B. Oberschwingungen und transiente Gleichstromkomponenten während des Kurzschlusses unterdrückt werden.
- Wählbare Schutzfunktionen zwischen: unabhängigem Überstromzeitschutz (UMZ) und abhängigem Überstromzeitschutz (AMZ)
- Wählbare AMZ-Auslösekennlinien nach BS 142 bzw. IEC 255-4:
 - Normal Inverse (Typ A)
 - Very Inverse (Typ B)
 - Extremely Inverse (Typ C)
- Reset-Modus für AMZ-Auslösekennlinien wählbar
- Unabhängige Stufe für Kurzschluss Schnellauslösung
- Zweistufiger UMZ- und AMZ-Überstromzeitschutz für Phasenstrom
- Richtungsbestimmung für den Einsatz in zweiseitigen gespeisten Leitungen oder Ringnetzen
- Messung der Phasenströme sowie deren Wirk- und Blindanteil im kurzschlussfreien Betrieb, Speicherung der Auslösewerte
- Blockadefunktion der Kurzschluss Schnellauslösung
- (z. B. zur selektiven Fehlererfassung durch unter-geordnete Überstromschutzgeräte nach erfolgloser KU).
- Charakteristischer Winkel für die Richtungsbestimmung im Phasenstrompfad einstellbar
- Schalterversagerschutz
- Speichern der Auslösewerte und Abschaltzeiten von acht Fehlerfällen
- Freie Zuordnung der Ausgangsrelais
- Möglichkeit des seriellen Datenaustausches über die RS485-Schnittstelle mit SEG Electronics GmbH RS485
- Pro Open Data Protocol
- Unterdrückung der Anzeige nach einer Anregung (LED-Flash)

3. Aufbau

3.1 Anschlüsse

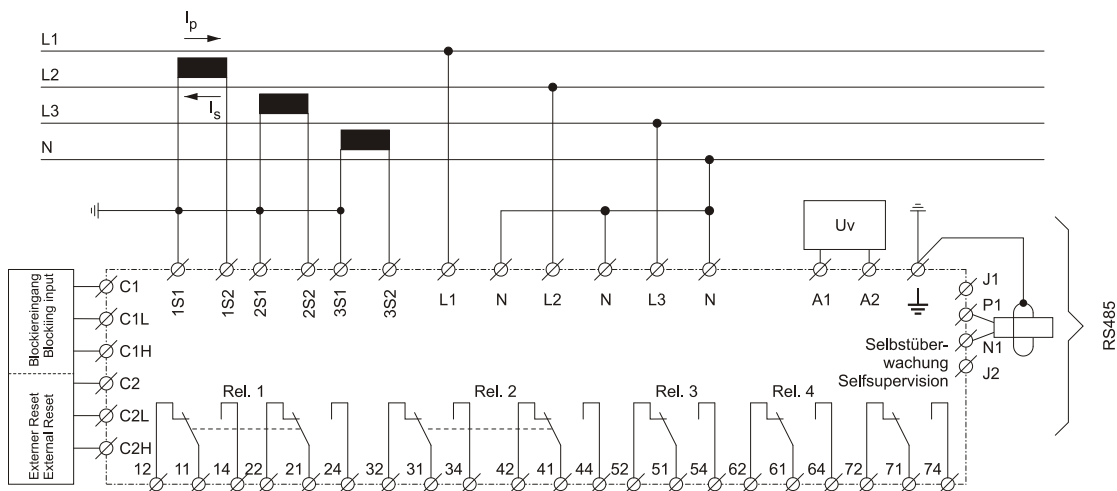


Abbildung 3.1: Anschlussbild XIR1--IR

3.1.1 Analogeingänge

Dem Schutzgerät werden die analogen Eingangssignale der Leiterströme IL1 (1S1 - 1S2), IL2 (2S1 - 2S2), IL3 (3S1 - 3S2), sowie die Phasenspannungen U1(L1-N1), U2 (L2-N2), U3 (L3-N3) jeweils über getrennte Eingangswandler zugeführt. N1, N2 und N3 werden außerhalb gebrückt. Die Strommessgrößen werden galvanisch entkoppelt, analog gefiltert und schließlich dem Analog/ Digitalumsetzer zugeführt.

3.1.2 Blockiereingang

Durch Anlegen der Hilfsspannung an C1/C1L oder C1/C1H werden die eingestellten Blockadefunktionen blockiert. (Siehe Kapitel 6.1.12)

3.1.3 Externer Reseteingang

Durch Anlegen der Hilfsspannung an C2/C2L oder C2/C2H werden Anzeige und Ausgangsrelais zurückgesetzt. (Siehe Kapitel 6.4)

3.1.4 Ausgangsrelais (Werkseinstellung)

Das XRI1-IR besitzt maximal 5 Ausgangsrelais.

Ein Relais mit zwei Wechslern wird zur Auslösung, ein Relais mit 2 Wechslern zur Signalisierung, die anderen Relais mit je einem Wechsler zur Signalisierung eingesetzt.

- Ausgangsrelais 1;
11, 12, 14 und 21, 22, 24
- Meldung Überstrom (I>);
31, 32, 34 und 41, 42, 44
- Meldung Kurzschluss Schnellauslösung (I>>)
51, 52, 54
- Freies Relais
61, 62, 64
- Meldung Selbstüberwachung
71, 72, 74

Alle Relais arbeiten nach dem Arbeitsstromprinzip. Nur das Selbstüberwachungsrelais ist ein Ruhestromrelais.

Siehe Anschlussbild Relaisausgänge.

Die Relais (außer Selbstüberwachung) können anders zugeordnet werden. (siehe 6.1.12).

3.1.5 Datenübertragung

Das XRI1-IR verfügt über eine RS485-Schnittstelle zur Datenübertragung. Zum einfachen und schnellen Auslesen und Ändern von Parametern und Messwerten dient die Diagnose- und Parametriersoftware HTL/PL-Soft3 die auf Anforderung beim Gerätekauf mitgeliefert wird.

Es besteht die Möglichkeit das XRI1-IR über die Schnittstelle mit anderen Geräten der PROFESSIONAL LINE zu verbinden. Besteht ein System aus mehreren Relais, so muss das letzte Relais der Kette mit Abschlusswiderständen versehen werden.

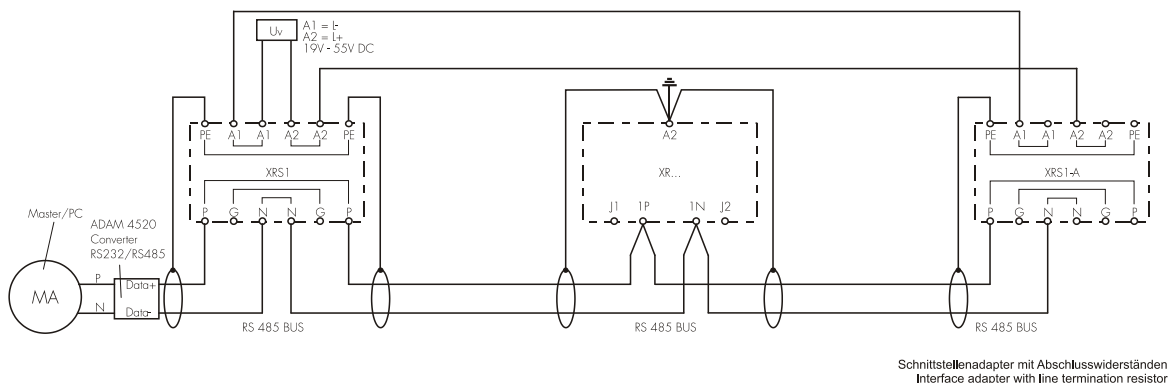


Abbildung 3.2: Anschlussbeispiel mit 3 Teilnehmer, XR ... als Zwischennehmer

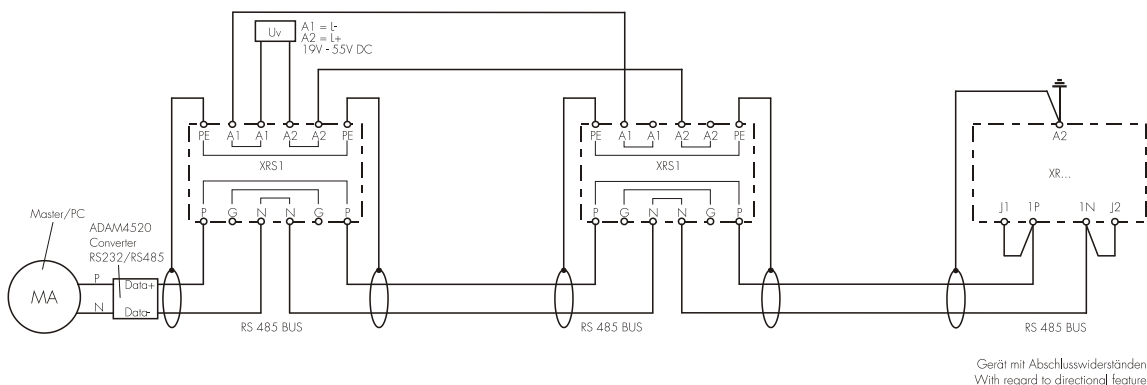


Abbildung 3.3: Anschlussbeispiel mit 3 Teilnehmer, XR ... als letzter Teilnehmer

3.2 Frontplatte

3.2.1 Anzeige- und Bedienungselemente

Die Frontplatte der Schutzgeräte besteht aus folgenden Bedien- und Anzeigeelementen:

- Alphanumerisches Display (4 Digits mit 5 x 7 Matrixdarstellung)
- Tasten zur Einstellung und Bedienung
- Leuchtdioden für Messwertanzeigen und Einstellungen.

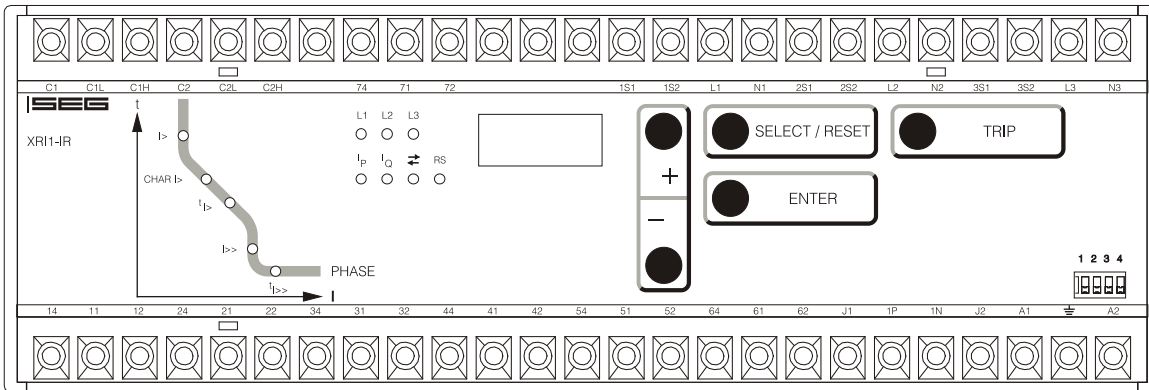


Abbildung 3.4: Frontplatte XRI1-IR

3.2.2 Display

Funktion	Display Anzeige	Benötigte Tastenbestätigung	Begleitende LED
normaler Betrieb	WW		
Betriebsmesswerte	aktuelle Strommesswerte	<SELECT/RESET> einmal für jeden Wert	L1, L2, L3 (I _p /I _q in Bezug auf Richtungsbestimmung)
Überschreitung des Messbereichs	max.	<SELECT/RESET>	L1, L2, L3
Einstellwerte: Phase (I>; CHAR I>; t _l >; I>>; t _l >>)	Einstellströme Auslösekennlinien	<SELECT/RESET> einmal für jeden Parameter	I >; CHAR I>; t _l >; I>>; t _l >>; LED →←
Reset- Modus (nur bei AMZ-Auslösekennlinien wählbar)	0s/60s	<SELECT/RESET> <+> <->	I > + CHAR I> + t _l >
Charakteristischer Winkel für die Phasenstromrichtungserkennung	RCA in Grad (°)	<SELECT/RESET> <+> <->	LED →← (grün)
Warnung in Rückwärtsrichtung Keine Warnung Warnung	NOWA WBAK	<SELECT/RESET> <+> <->	LED →← (rot) + I>
Schaltversagerschutz		tCBFP	<SELECT/RESET> <+><->
Ansprechschutz Schaltversagerschutz	CBFP	Nach Fehlerauslösung	
Nennfrequenz	f = 50/f = 60	<+> <-> ><SELECT/RESET>	
Umschaltung LED-Flash kein LED-Flash	FLSH NOFL	<SELECT/RESET> <+><->	
Blockierung der Funktion	EXIT	<+> bis zum max. Einstellwert	LED der blockierten Parameter
Slave Adresse der seriellen Schnittstelle	1-32	<+> <-> <SELECT/RESET>	RS
Gespeicherte Fehlerdaten	Auslöseströme und andere Fehlerdaten	<SELECT/RESET> einmal für jede Phase	L1, L2, L3, E I>, I>>, I _E >, I _E >>, U _E >
Parameter speichern?	SAV?	<ENTER>	
Löschen des Fehlerspeichers	Wait	<-> <SELECT/RESET>	
Abfrage Fehlerspeicher	FLT1; FLT2.....	<-><+>	L1, L2, L3, E I>, I>>, I _E >, I _E >>,,
Parameter speichern!	SAV!	<ENTER> für ca. 3 s	
Software Version	1. Teil (z.B. D01-) 2. Teil (z.B. 8.00)	<TRIP> einmal für jeden Teil	
Manuelle Auslösung	TRI?	<TRIP>3 mal	
Passwortabfragen	PSW?	<TRIP><ENTER>	
Relais ausgelöst	TRIP	<TRIP> oder nach Fehlerauslösung	
Verborgenes Passwort	„XXXX“	<+><-> <ENTER> <SELECT/RESET>	
System zurücksetzen	WW	<SELECT/RESET> für ca. 3 s	

Tabelle 3.1: Anzeigemöglichkeiten durch das Display

3.2.3 LEDs

Die LEDs links vom Display, L1, L2, L3, sind zweifarbig ausgestattet; grün für Messungen und rot für Fehlermeldungen.

Das XRI1-IR hat eine LED für die Richtungsanzeige (grüner und roter Pfeil). Bei Anregung/ Auslösung zeigt die grüne LED Vorwärtsrichtung an; die rote LED Rückwärtsrichtung.

Die mit den Buchstaben RS gekennzeichnete LED leuchtet während der Einstellung der Slave-Adresse für die serielle Schnittstelle (RS485) des Gerätes.

Die im Kennlinienfeld angeordneten Leuchtdioden unterstützen die komfortable Menüführung. Angeordnet sind diese an markanten Punkten der Einstellkurven.

5 LEDs für den Überstrom/Kurzschlusspfad zeigen zusammen mit dem Display den jeweils angewählten Menüpunkt an.

3.2.4 Parametriermöglichkeiten (siehe auch Kapitel 6)

Gerätetyp XRI1-IR
I>
CHAR I>
t _I >
0s /60s ¹⁾
I>>
t _I >>
RCA
t _{CBFP}
50/60 Hz
LED-Flash
RS 485/Slaveadresse

Tabelle 3.2: Parametrierwerte

¹⁾ RESET-Modus für Phasenströme bei AMZ-Charakteristik

Gerätetyp XRI1-IR
Blockademodus
Relaisparametrierung
Fehlerspeicher

Tabelle 3.3

4. Funktionsweise

4.1 Analogteil

Die von den Hauptstromwandlern eingeprägten Wechselströme werden im Analogteil über Eingangsübertrager und Bürden in galvanisch getrennte Spannungen umgesetzt. Der Einfluss hochfrequenter eingekoppelter Störungen wird von RC-Analogfiltern unterdrückt. Die Messspannungen werden den Analogeingängen (A/D-Wandler) des Mikroprozessors zugeführt und anschließend in digitale Signale umgewandelt. Die gesamte Weiterverarbeitung erfolgt dann mit diesen digitalisierten Werten. Die Messwerterfassung erfolgt bei $f_n = 50 \text{ Hz}$ ($f_n = 60 \text{ Hz}$) mit einer Abtastfrequenz von 800 Hz (960 Hz), so dass alle 1,25 ms (1,04 ms) die Momentanwerte der Messgrößen erfasst werden (16 Abtastungen pro Periode).

4.2 Digitalteil

Das Schutzgerät ist mit einem leistungsfähigen Mikrokontroller ausgestattet. Er stellt das Kernelement des Schutzgerätes dar. Mit ihm werden alle Aufgaben - von der Diskretisierung der Messgrößen bis zur Schutzauslösung - voll digital bearbeitet. Mit dem im Programmspeicher (EPROM) abgelegten Schutzprogramm verarbeitet der Mikroprozessor die an den Analogeingängen anliegenden Spannungen und errechnet daraus die Grundschwingung des Stromes. Dabei wird eine digitale Filterung (DFFT-Discrete Fast-Fourier-Transformation) zur Unterdrückung von harmonischen Schwingungen sowie der Unterdrückung von Gleichstromkomponenten während des Kurzschlusses herangezogen.

Der Mikroprozessor vergleicht den aktuellen Strom ständig mit dem im Parameterspeicher (EEPROM) gespeicherten Schwellwert (Einstellwert). Im Anregungsfall wird die Zeit für die Überstromauslösung bestimmt. Es erfolgt eine Fehlermeldung sowie nach Ablauf der eingestellten Zeit der Auslösebefehl.

Bei der Parametrierung werden alle Einstellwerte über das Bedienfeld vom Mikroprozessor eingelesen und in den Parameterspeicher abgelegt.

Zur kontinuierlichen Überwachung der Programmabläufe ist ein "Hardware-Watchdog" eingebaut. Ein Prozessorausfall wird über das Ausgangsrelais "Selbstüberwachung" gemeldet.

4.3 Richtungsbestimmung

Für den Einsatz in zweiseitig gespeisten Leitungen oder Ringnetzen steht beim XRI1-IR optional ein Richtungsglied zur Verfügung.

Das Messprinzip der Richtungsbestimmung basiert auf der Phasenwinkelmessung und damit auch der Koinzidenzzeitmessung zwischen Strom und Spannung. Da die für die Richtungsbestimmung erforderliche Phasenspannung im Fehlerfall häufig nicht mehr vorhanden ist, wird für den Phasenstrom jeweils die verkettete Spannung der beiden anderen Phasen als Referenzspannung verwendet. Diese liegt 90° nacheilend zur Spannung des fehlerbehafteten Leiters. Der charakteristische Winkel, bei dem die höchste Empfindlichkeit der Messung erreicht wird, ist im Bereich von 15° bis 83° voreilend zur jeweiligen Referenzspannung einstellbar.

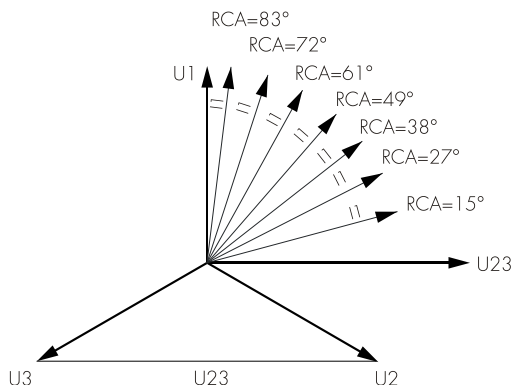


Abbildung 4.1: Charakteristischer Winkel

Der Ansprechbereich des Richtungsgliedes ist durch Drehung des am charakteristischen Winkel liegenden Stromzeigers um ±90° festgelegt. Damit ist eine sichere Richtungsbestimmung bei allen Kurzschlusswinkeln gewährleistet.

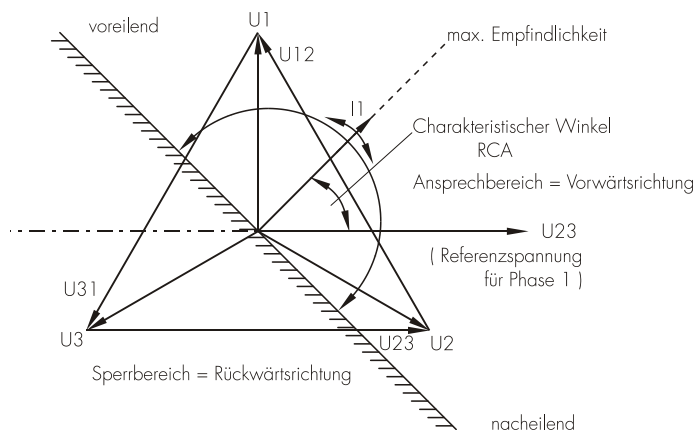


Abbildung 4.2: Beispiel: Ansprech/Sperrbereich für das Richtungsglied beim XRI1-IR. Hier ist die Vorwärtsrichtung als Ansprechbereich und die Rückwärtsrichtung als Sperrbereich definiert

Durch präzise Hardware-Auslegung und Verwendung eines effizienten Rechenalgorithmus für die Richtungsbestimmung wird dafür gesorgt, dass eine hohe Empfindlichkeit des Spannungsmesseingangs und eine hohe Genauigkeit der Phasenwinkelmessung erreicht werden. So erfolgt auch bei sehr nahe gelegenen Fehlern eine korrekte Richtungsentscheidung.

Für die Richtungsentscheidung werden die jeweils letzten 2 Perioden ausgewertet.

Die Auslösezeit bzw. der Zeitfaktor für Vorwärts- bzw. Rückwärtsfehler können unterschiedlich eingestellt werden (siehe auch Kapitel 6.1.3 und 6.1.6).

Wird die Auslösezeit für Rückwärtsfehler länger als die für Vorwärtsfehler eingestellt, dann funktioniert das Schutzgerät bei Rückwärtsfehlern als "Back-up"-Schutz zu den an der gleichen Sammelschiene angeschlossenen Schutzgeräten (z. B. in Ringnetzen oder bei zweiseitiger Einspeisung). D.h.: Bei Versagen des an der fehlerbetroffenen Leitung angeschlossenen Schutzgerätes kann das rückwärtsliegende Schutzgerät den Fehler mit einer längeren Auslöseverzögerung abschalten.

Wird die Auslösezeit für Rückwärtsfehler auf unendlich eingestellt (EXIT im Display) löst das Schutzgerät bei Rückwärtsfehlern nicht aus.

Über die Zuordnung der Ausgangsrelais (siehe auch Kapitel 6.1.12) kann ausgewählt werden in welche Richtung der Fehler angezeigt werden soll. Es ist möglich die Anregung und/oder die Auslösung für jede Auslöse-richtung über die Ausgangsrelais anzuzeigen.

4.4 Anforderung an die Hauptstromwandler

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

Unabhängige Überstromzeitstufe	$K1 = 2$
Abhängige Überstromzeitstufe	$K1 = 20$
Kurzschluss Schnellauslösung	$K1 = 1,2 - 1,5$

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

Zusätzlich sind selbstverständlich 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 XRI1-IR von $<0,2$ VA positiv aus. Die Unterbebürdung der Wandler kann bedingt durch das direkte Verhältnis zur Schutzklasse mit in die Auswahlüberlegungen einbezogen werden.

5. Allgemeine Bedienungen und Einstellungen

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

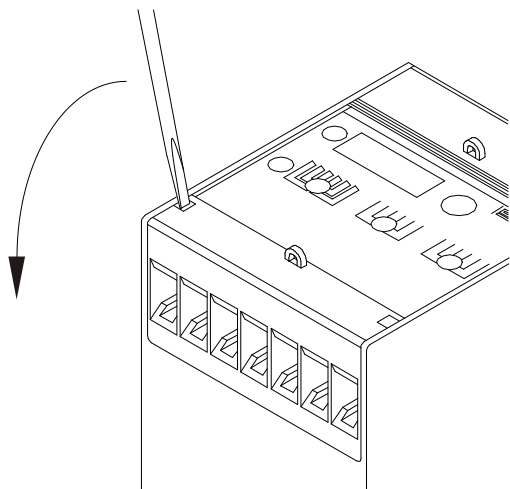


Abbildung 5.1: Öffnen des Gehäusedeckels

5.1 Tastenfunktionen

Die Tasten dienen zum Abrufen der zu bearbeitenden Parameter, zur Auswahl der anzuzeigenden Messgrößen, und zum Ändern und Speichern der abgerufenen Parameter.

Die einzelnen Messwerte und Einstellwerte können durch Betätigen der Taste <SELECT/RESET> nacheinander abgerufen werden. Diese Taste gilt gleichzeitig auch bei längerem Drücken (3 s) zum Rücksetzen der Anzeige.

Beim Einzelgehäuse (Relaisvariante D) kann die Bedienung der Taste auch bei geschlossenem Gehäusedeckel erfolgen.

Die Tasten <+> und <-> dienen zur In-/Decrementierung des gerade auf dem Display dargestellten Parameters. Sie können schrittweise oder dauernd betätigt werden.

Mit der Taste <ENTER> kann jederzeit das Parametrierenü aufgerufen werden. Die einzelnen Parameter sind dann mit <SELECT/RESET> nacheinander aufzurufen.

Mit <ENTER> können anschließend die eingestellten und im Display angezeigten Werte in den internen Parameterspeicher übernommen werden. Ein unbeabsichtigtes oder unbefugtes Ändern von Parametern wird durch Passwort-Berechtigungserkennung ausgeschlossen (siehe 5.4.2).

Die Taste <TRIP> ist für die Prüfung der Ausgangskreise vorgesehen, und ist im normalen Betrieb durch Passwortschutz verriegelt, so dass ein unbefugter Auslöseversuch nicht möglich ist.

5.1.1 Messwert- und Fehleranzeige

Anzeige im fehlerfreien Zustand

Im Normalbetrieb zeigt die Anzeige stets WW an. Nach einem kurzen Betätigen der Taste <SELECT/RESET> schaltet die Anzeige zyklisch auf den jeweils nächsten Messwert weiter. Die LEDs im oberen Bereich signalisieren dabei, welcher Messwert angezeigt wird. Nach den Betriebsmesswerten werden die Einstellparameter angezeigt. Die LEDs im unteren Bereich signalisieren welcher Einstellparameter im Display angezeigt wird. Ein längeres Betätigen der Taste setzt das Gerät zurück und die Anzeige wechselt in den normalen Betrieb (IWW).

Anzeige nach Anregung / Auslösung

Alle vom Relais erfassten Störereignisse werden auf der Frontplatte optisch angezeigt. Dabei werden nicht nur die Fehlermeldungen ausgegeben, sondern auch die fehlerbetroffenen Phasen und die angesprochene Schutzfunktion angezeigt. Während der Anregung blinken die LEDs. Nach der Auslösung geht das Blinken in Dauerlicht über.

Im Auslösezustand erscheint TRIP im Display und die LEDs der Betriebsmesswerte leuchten zusammen mit den LEDs des Auslöseparameters. Mit der Taste <SELECT/RESET> können nun alle Betriebsmesswerte, die zum Zeitpunkt der Auslösung gemessen wurden, der Reihe nach abgefragt werden. Sollen in diesem Zustand Einstellwerte angezeigt werden, so muss die <ENTER>-Taste einmal betätigt werden.

Die nachfolgende Grafik verdeutlicht noch einmal den Zusammenhang zwischen den verschiedenen Anzeige-modi.

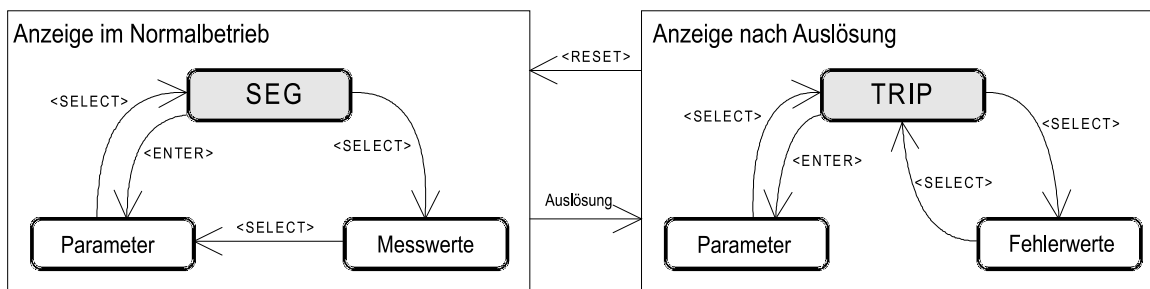


Abbildung 5.2: Umschalten der Anzeige in Abhängigkeit von der Betriebsart

5.2 Dipschalter

Auf der Frontplatte des XRI1-IR befindet sich ein Dipschalter für die Voreinstellung folgender Funktionen:

- Programmierung des Passwortes
- Funktionen der Ausgangsrelais

In Tabelle 5.1 ist die Position und Benennung der Dipschalter ersichtlich:

5.2.1 Funktion der Ausgangsrelais

Die Melderelais werden entsprechend ihrer Voreinstellung aktiviert:

Dipschalter 3 AUS

Alle Ausgangsrelais werden nach Beheben des Fehlers automatisch zurückgesetzt.

Dipschalter 3 EIN

Alle Ausgangsrelais bleiben nach Auslösung in Selbsthaltung und können nach Fehlerbehebung folgendermaßen zurückgesetzt werden:

- Manuell: Betätigen der <SELECT/RESET>Taste.
- Elektrisch: Hilfsspannungsimpuls an C2/C2L oder C2/C2H.
- Per Software: Über RS-485-Schnittstelle.

Um eine Änderung der Kodierung wirksam werden zu lassen, muss nach dem Einschalten/Ausschalten der Dipschalter die Hilfsspannung aus- und wiedereingeschaltet werden.

Dipschalter	Funktion	Dipschalter Position	Betriebsart
1	Passwort	OFF	Normalstellung
		ON	Passwort programmieren (siehe Kapitel 5.4)
2	Keine		
3	Rücksetzen	OFF	Ausgangsrelais werden automatisch zurückgesetzt
		ON	Ausgangsrelais müssen manuell, elektrisch oder per Software zurückgesetzt werden
4	keine		

Tabelle 5.1: Zusammenfassung der Kodiermöglichkeiten

5.3 Rücksetzen

Manuelles Rücksetzen

Durch ein langes Betätigen der Taste <SELECT/RESET> (ca. 3 s)

Externer Reset-Eingang C2/C2L oder C2/C2H

Der externe Reset-Eingang hat die gleiche Funktion wie die <SELECT/RESET>-Taste auf der Frontplatte. Durch Anlegen der Hilfsspannung an diesen Eingang, kann das Gerät, sofern der Fehler behoben ist, zurückgesetzt werden.

Software Reset über RS485 Schnittstelle

Der Software-Reset hat die gleiche Wirkung wie die <SELECT/RESET> Taste auf der Frontplatte. Siehe hierzu auch das Kommunikationsprotokoll der RS485 Schnittstelle.

5.4 Passwort

5.4.1 Programmierung des Passwortes

Das XRI1-IR wird mit dem voreingestellten Passwort ++++ ausgeliefert. Mit dem Dipschalter 1 kann das Passwort neu programmiert werden:

Der Dipschalter 1 wird eingeschaltet. Nach Einschalten der Versorgungsspannung und Betätigen einer beliebigen Taste fragt das XRI1-IR nach dem neuen Passwort. In der Anzeige erscheint "PSW?". Nun kann das neue Passwort bestehend aus einer beliebigen Kombination der Tasten <SELECT/RESET> <+> <-> <ENTER> eingegeben werden.

Nach Eingabe des neuen Passwortes muss der Dipschalter 1 ausgeschaltet werden.

5.4.2 Parametrierung mittels Passwort

Man geht hierzu folgendermaßen vor:

- Nach dem Ändern des Einstellwertes durch die Tasten <+> <->, die Taste <ENTER> einmal drücken.
- Es erscheint auf dem Display die Meldung "SAV?".
- Bei gewünschter Parameteränderung die Taste <ENTER> nochmals kurz drücken.
- Es erscheint auf dem Display die Meldung "PSW?" (PSW = Passwort). Das Passwort wird nachgefragt.

Nach der richtigen Eingabe des Passwortes, das durch "SAV!" auf dem Display angezeigt wird, die Taste <ENTER> ca. 3 Sekunden betätigen. Es erscheint auf dem Display wieder der abgerufene Parameter mit dem neu gewählten Einstellwert. Der neue Einstellwert ist dadurch aktiviert.

Ein Passwort besteht aus der beliebigen Kombination folgender vier Tasten:

Taste <SELECT/RESET>	=	S
Taste <->	=	-
Taste <+>	=	+
Taste <ENTER>	=	E

Dann bedeutet ein Passwort "-E+S" die Tastenbetätigung nach folgender Reihenfolge:
<-> <ENTER> <+> <SELECT/RESET>

Nach der Eingabe des Passwortes, gilt die Parametrierfreigabe für 5 Minuten d.h. für die weiteren Parametrierungen ist eine erneute Passwordeingabe nicht mehr erforderlich, solange diese innerhalb 5 Minuten nach der Eingabe des Passwortes durchgeführt werden. Außerdem wird die Parametrierfreigabe nach jedem neuen Betätigen der Tasten um weitere 5 Minuten verlängert.

Wenn keine weitere Tastenbetätigung innerhalb von

5 Minuten nach der Passwordeingabe erfolgt ist, so wird die Parametrierfreigabe automatisch vom Mikroprozessor aufgehoben.

Für weitere Parametrierungen wird dann das Passwort erneut abgefragt. Während der Parametrierfreigabe, wird ein neuer Einstellwert nach dem Quittieren von "SAV?" und "SAV!" mit der Taste <ENTER> durch nochmaliges langes Betätigen der <ENTER>-Taste gespeichert.

Parametrierung mit PC über die RS-485-Schnittstelle siehe Kommunikationsprotokoll.

5.5 Prinzip der Parametereinstellungen

Das Parametrieremenü wird durch Betätigen der <ENTER>-Taste aufgerufen. Durch anschließendes Betätigen der Taste <SELECT/RESET> gelangt man zu dem zu bearbeitenden Parameter. Die entsprechende LED leuchtet auf. Der aktuelle Einstellwert des angewählten Parameters wird auf dem Display angezeigt. Der angezeigte Einstellwert kann anschließend durch Betätigen der Tasten <+><-> geändert (in/decrementiert) werden (siehe auch Abbildung 5.2).

Das Speichern des neu gewählten Einstellwertes erfolgt durch Betätigen der Taste <ENTER> und durch Eingabe der Berechtigungserkennung (Passwort). Das heißt, eine Änderung der Parameter ist erst nach Eingabe des Passwortes möglich (siehe 5.4.2).

Nach einer Auslösung ist die <SELECT/RESET>-Taste für die Fehleranzeige reserviert. Eine Parametereinstellung ist jetzt erst nach Betätigung der <ENTER>-Taste möglich (ohne die Fehleranzeige zurückzusetzen).

5.5.1 Einstellung der Standardparametrierung

Die Standardparametrierung des XRI1-IR-Gerätes kann jederzeit durchgeführt werden.

- Hilfsspannungsversorgung ausschalten
- Tasten <+><-> und <SELECT/RESET> gleichzeitig drücken und
- Hilfsspannungsversorgung wieder einschalten

5.5.2 Blockierung der Schutzfunktionen

Das XRI1-IR-Relais besitzt eine frei parametrierbare Blockadefunktion. Durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten <ENTER> und <TRIP> gelangt man in den Blockademodus.

5.6 Programmversions-Anzeige und Test-Auslösung

Durch Betätigen der <TRIP>-Taste erscheint die erste Hälfte der Softwareversion auf dem Display, beim nochmaligen Betätigen die zweite Hälfte. Durch wiederholtes Betätigen von <TRIP> beginnt die Test-Auslöse-Routine. Nach Eingabe des Passwortes erscheint die Anzeige "TRI?". Durch nochmaliges Betätigen von <TRIP> werden alle Melde- und Auslöserelais nacheinander mit 1 s Verzögerung aktiviert. Alle Relais bleiben bis zum manuellen Reset aktiviert. Die Schutzfunktionen werden nicht beeinträchtigt.

5.7 Low/High Bereich der Blockade- und Reset-Funktion

Das XRI1-IR besitzt ein Weitbereichsnetzteil. Die Versorgungsspannung ist daher frei wählbar. Somit muss jedoch die Schaltschwelle des Blockade- und Reset-Einganges abhängig von der Versorgungsspannung festgelegt werden. 2 verschiedene Schaltschwellen sind einstellbar:

- Low-Bereich Schaltschwelle $U_{AN} \geq 10 \text{ V}$; $U_{AB} \leq 8 \text{ V}$
- High-Bereich Schaltschwelle $U_{AN} \geq 70 \text{ V}$; $U_{AB} \leq 60 \text{ V}$

Anschlussklemmen

- Low-Bereich Blockade Eingang Klemme C1/C1L
- Low-Bereich Reset Eingang Klemme C2/C2L
- High-Bereich Blockade Eingang Klemme C1/C1H
- High-Bereich Reset Eingang Klemme C2/C2H

6. Bedienungen und Einstellungen

6.1 Einstellverfahren

Nach einem kurzen Betätigen der Taste <SELECT/RESET> schaltet die Anzeige zyklisch auf den jeweils nächsten Messwert weiter. Nach den Betriebsmesswerten werden die Einstellparameter angezeigt. Die Einstellwerte können auch direkt durch Betätigen der <ENTER> Taste angezeigt und geändert werden.

6.1.1 Ansprechwert für die Phasen-Überstromstufe (I_>)

Beim Einstellen des Ansprechwertes für Phasen-Überstromstufe I_> erscheint auf dem Display ein Anzeigewert, bezogen auf den Nennstrom I_N.

D.h.:

Ansprechwert (I_s) = Anzeigewert x Nennstrom (I_N)

z.B. wenn Anzeigewert = 1,25 dann I_s = 1,25 x I_N

6.1.2 Auslösekennlinie für die Phasen-Überstromstufe (CHAR I_>)

Beim Einstellen der Auslösekennlinie erscheint auf dem Display eines von den 4 folgenden Texten:

- DEFT - Definite Time (Unabhängiger Überstromzeitschutz)
- NINV - Normal Inverse (Typ A)
- VINV - Very Inverse (Typ B)
- EINV - Extremely Inverse (Typ C)

Der angezeigte Text kann durch <+><-> Tasten geändert werden. Durch Taste <ENTER> kann eine erwünschte Auslösekennlinie gewählt werden.

6.1.3 Auslösezeit bzw. Zeitfaktor für die Phasen-Überstromstufe (tl_>)

In der Regel muss die Auslösezeit bzw. der Zeitfaktor nach dem Ändern der Auslösekennlinie auch entsprechend geändert werden. Um eine ungeeignete Zusammensetzung zwischen Auslösekennlinie und Auslösezeit bzw. Zeitfaktor zu vermeiden, wird beim

XRI1-IR folgende Maßnahme getroffen:

Nach dem Ändern der Auslösekennlinie, blinkt die Leuchtdiode für Auslösezeit- und Zeitfaktoreinstellung (tl_>) auf. Dieses Warnsignal gibt dem Bediener den Hinweis, die Auslösezeit bzw. den Zeitfaktor an die geänderte Betriebsart bzw. Auslösezeitkennlinie anzupassen.

Dieses Warnsignal blinkt solange, bis die Auslösezeit bzw. der Zeitfaktor neu parametrier ist.

Falls innerhalb von 5 Minuten (Parametrierfreigabezeit) die Einstellung immer noch nicht erfolgt ist, so wird die Auslösezeit bzw. der Zeitfaktor automatisch vom Prozessor auf die empfindlichste Einstellung (kleinste mögliche Auslösezeit) eingestellt.

Beim Einstellen der "Definite-Time"-Auslösekennlinie, erscheint auf dem Display die unabhängige Auslösezeit in Sekunden (z.B. 0,35 = 0,35 Sekunden). Diese kann durch die Tasten <+><-> schrittweise geändert werden. Beim Einstellen der abhängigen Auslösekennlinien erscheint auf dem Display der Zeitfaktor (tl_>). Er kann ebenfalls durch die Tasten <+><-> schrittweise geändert werden.

Wenn die Auslösezeit bzw. der Zeitfaktor auf unendlich groß eingestellt ist (auf Display erscheint der Text "EXIT"), wird die Auslösung der Überstromstufe des Relais blockiert. Das WARN-/Alarm-Relais ist jedoch weiterhin aktiv.

Bei der Ausführung mit Richtungsbestimmung kann die Auslösezeit bzw. der Zeitfaktor für Vorwärts- bzw. Rückwärtsfehler unterschiedlich eingestellt werden.

Hierfür erscheint auf dem Display zuerst die aktuelle Auslösezeit bzw. der aktuelle Zeitfaktor für Vorwärtsfehler. Die mit zwei Pfeilen gekennzeichnete LED leuchtet grün auf. Dieser Vorwärtseinstellwert kann anschließend durch die Tasten <+><-> geändert und durch die Taste <ENTER> gespeichert werden. Danach erscheint auf dem Display durch Betätigen der Taste <SELECT> der aktuelle Einstellwert für Rückwärtsfehler. Die mit zwei Pfeilen gekennzeichnete LED leuchtet rot auf. Dieser Rückwärtseinstellwert sollte höher als der Vorwärtseinstellwert eingestellt werden, damit das Schutzgerät bei Vorwärtsfehlern selektiv arbeiten kann. Wenn die Auslösezeiten für Vorwärts- und Rückwärtsfehler gleich eingestellt werden, löst das Gerät in bei-den Fällen mit gleicher Zeitverzögerung, d. h. ohne Richtungsbestimmung, aus.

Anmerkung:

Bei Geräten mit Phasenstromrichtungserkennung muss bei der Wahl abhängiger Auslösekennlinien darauf geachtet werden, dass eine eindeutige Richtungserkennung erst nach 40 ms gewährleistet ist.

6.1.4 Reset-Modus für abhängige Auslösekennlinien im Phasenstrompfad

Um eine sichere Auslösung auch bei wiederkehrenden Fehlerimpulsen zu gewährleisten, von denen jeder kürzer als die eingestellte Auslösezeit ist, kann der Reset-Modus für abhängige Auslösekennlinien zwischen 0 und 60 s umgeschaltet werden. Bei der Einstellung „60“ wird die Auslösezeit erst nach 60 s Fehlerfreiheit zurückgesetzt.

Bei der Einstellung „0“ entfällt diese Funktion. Die Auslösezeit wird dann bei einer Fehlerstromunterbrechung sofort zurückgesetzt und bei wiederkehrendem Fehlerstrom neu gestartet.

6.1.5 Ansprechwert für die Phasen-Kurzschluss Schnellauslösung (I>>)

Beim Einstellen des Ansprechwertes für die Kurzschluss Schnellauslösung erscheint auf dem Display ein Anzeigewert, bezogen auf den Nennstrom I_N .

Es gilt: $I>> = \text{Anzeigewert} \times \text{Nennstrom } I_N$.

Wird dieser Ansprechwert auf unendlich groß eingestellt (auf dem Display erscheint der Text "EXIT"), so wird die Phasen-Kurzschluss Schnellauslösung des Relais blockiert.

Die externe Blockierung der Phasen-Kurzschluss Schnellauslösung kann bei entsprechender Parametrierung der Blockadefunktion durch Anlegen der Hilfsspannung an die Klemmen C1/C1L oder C1/C1H erfolgen (siehe auch 6.1.12).

6.1.6 Auslösezeit für die Phasen-Kurzschluss Schnellauslösung (tl>>)

Unabhängig von der gewählten Auslösekennlinie für I>, hat die Kurzschluss Schnellauslösestufe I>> stets eine stromunabhängige Auslösezeit. Es erscheint auf dem Display ein Anzeigewert in Sekunden.

Das in Kapitel 6.1.3 beschriebene Einstellverfahren für Vorwärts- bzw. Rückwärtsfehler gilt auch für die Auslösezeit der Kurzschluss Schnellauslösung.

6.1.7 Charakteristischer Winkel (RCA)

Der charakteristische Winkel für die Richtungsbestimmung im Phasenstrompfad kann mit dem Parameter RCA auf 15°, 27°, 38°, 49°, 61°, 72° oder 83° voreilend zur jeweiligen Referenzspannung eingestellt werden. (Siehe auch 4.3)

6.1.8 Nennfrequenz

Der verwendete FFT-Algorithmus zur Datenerfassung benötigt zur korrekten digitalen Filterung die Vorgabe der Nennfrequenz des zu schützenden Objektes.

In der Anzeige erscheint "f = 50", bzw. "f = 60". Durch <+> oder <-> kann die erforderliche Nennfrequenz eingestellt und anschließend durch <ENTER> gespeichert werden.

6.1.9 Einstellung der Slave-Adresse

Mit den Tasten <+> und <-> kann die Slave Adresse im Bereich von 1-32 eingestellt werden.

6.1.10 Leistungsschalterversagerschutz t_{CBFP}

Der Schalterversagerschutz basiert auf der Überwachung der Phasenströme bei einer Schutzauslösung. Diese Schutzfunktion wird erst nach einer Schutzauslösung aktiv. Es wird geprüft, ob alle Phasenströme innerhalb der Zeit t_{CBFP} (Circuit Breaker Failure Protection) auf <1% x I_N abgefallen sind. Falls nicht alle Phasenströme innerhalb dieser Zeit t_{CBFP} (0,1 .. 2,0 s einstellbar) auf <1% x I_N abfallen, wird ein Schalterversager erkannt und das entsprechend rangierte Relais an-gesteuert. Die Schalterversagerschutzfunktion wird wieder deaktiviert wenn die Phasenströme innerhalb von t_{CBFP} auf <1% x I_N abfallen.

6.1.11 Anzeige des Anregespeichers (FLSH/NOFL)

Unterschreitet der momentane Strom nach einer Anregung des Relais wieder den Anregewert z. B. $I_>$, ohne dass eine Auslösung erfolgt ist, dann signalisiert die LED $I_>$ durch kurzes Blinken, dass eine Anregung stattgefunden hat. Dieses Blinken bleibt solange erhalten, bis die Taste <RESET> betätigt wird. Durch Setzen des Parameters auf NOFL kann dieses Blinken unterdrückt werden.

6.1.12 Blockierung der Schutzfunktionen und Zuordnung der Ausgangsrelais

Blockierung der Schutzfunktionen

Das XRI1-IR besitzt eine frei parametrierbare Blockadefunktion. Durch Anlegen der Versorgungsspannung an C1/C1L oder C1/C1H werden die vom Anwender ausgewählten Funktionen blockiert. Die Parametrierung ist folgendermaßen durchzuführen:

- Nach gleichzeitigem Betätigen der Tasten <ENTER> und <TRIP> erscheint im Display der Text "BLOC" (die entsprechende Funktion wird blockiert) oder "NO_B" (die entsprechende Funktion wird nicht blockiert). Die LED der ersten Schutzfunktion I> leuchtet rot.
- Durch Betätigen der Tasten <+><-> kann zwischen BLOC und NO_B umgeschaltet werden.
- Betätigen der <ENTER> Taste mit anschließender einmaliger Passworteingabe bewirkt das Speichern des geänderten Wertes.
- Durch Betätigen der <SELECT/RESET> Taste wird nacheinander jede weitere blockierbare Schutzfunktion aufgerufen.

Durch erneutes Betätigen der <SELECT/RESET> Taste verlässt man das Blockiermenü und gelangt zum Parametriermodus.

Funktion		Display	LED/Farbe
I>	Überstrom	NO_B	I> gelb
I>>	Kurzschluss	BLOC	I>> gelb
tCBFP	Schalerversagerschutz	NO_B	

Tabelle 6.1: Werkseinstellung der Blockadefunktionen

Zuordnung der Ausgangsrelais:

Das XRI1-IR besitzt fünf Ausgangsrelais. Das fünfte Ausgangsrelais ist fest als Alarmrelais für die Selbstüberwachung vorgesehen und arbeitet im Ruhestromprinzip. Die Ausgangsrelais 1 - 4 sind Arbeitsstromrelais und können frei als Alarm- oder Auslöserelais den Stromfunktionen zugeordnet werden.

Dieses kann entweder mit den Tasten auf der Frontplatte oder über die serielle RS485-Schnittstelle erfolgen. Die Zuordnung der Ausgangsrelais erfolgt in ähnlicher Weise, wie das Einstellen der Parameter, jedoch nur im **Zuordnungsmodus**. Der Zuordnungsmodus ist jedoch nur über den Blockademodus zu erreichen. Mit dem letzten Betätigen der <SELECT/RESET> Taste im Blockiermodus wird der Zuordnungsmodus aktiviert.

Die Zuordnung der Relais erfolgt folgendermaßen:

Die LEDs I> und I>> leuchten **gelb**, wenn die Ausgangsrelais als Alarmrelais zugeordnet werden. Wenn die Ausgangsrelais als Auslöserelais zugeordnet werden leuchten die LEDs t_{I>} und t_{I>>}. Zusätzlich leuchtet bei jeder Einstellung die LED →← auf. Grün bedeutet Vorwärtsrichtung, rot Rückwärtsrichtung.

Definition:

Alarmrelais werden sofort bei Anregung aktiviert.

Auslöserelais werden nur nach Ablauf der Auslöseverzögerung aktiviert.

Nachdem der Zuordnungsmodus angewählt ist, leuchtet zunächst die LED I>. Der Überstromstufe I> können nun eines oder mehrere der vier Ausgangsrelais als Alarmrelais zugeordnet werden. Gleichzeitig werden auf dem Display die ausgewählten Alarmrelais für die Überstromstufe angezeigt. Die Anzeige "1 _ _ _" bedeutet, dass das Ausgangsrelais 1 dieser Überstromstufe zugeordnet ist. Zeigt das Display "_ _ _ _", so ist dieser Stufe kein Alarmrelais zugeordnet. Durch Betätigen der Tasten <+> und <-> kann die Zuordnung der Ausgangsrelais 1 - 4 geändert werden. Die ausgewählte Zuordnung kann mit der Taste <ENTER> und nachfolgender Eingabe des Passwortes gespeichert werden. Durch Betätigen der <SELECT/RESET> Taste leuchtet die LED I>.

Die Ausgangsrelais können dieser Stromstufe nun als Auslöserelais zugeordnet werden. Die Auswahl der Relais 1 - 4 erfolgt in gleicher Weise, wie zuvor beschrieben. Durch wiederholtes Betätigen der <SELECT/RESET> Taste und Zuordnen der Relais können alle vier Stufen separat auf die Relais gelegt werden. Der Zuordnungsmodus kann jederzeit durch längeres Betätigen (ca. 3 s) der <SELECT/RESET> Taste beendet werden.

Hinweis:

- Am Ende dieser Beschreibung ist ein Vordruck beigelegt, in denen die kundenspezifische Einstellung eingetragen werden kann. Dieses Blatt ist telefaxgeeignet und kann zur eigenen Archivierung und bei Rücksprachen zur leichteren Verständigung genutzt werden.

Relaisfunktion		Ausgangsrelais				Displayanzeige	Begleitende LED
		1	2	3	4		
I> (V)	Alarm		X			_ 2 _ _	I>; →← grün
t _{I>} (V)	Auslösen	X				1 _ _ _	tI>; →← grün
I> (R)	Alarm		X			_ 2 _ _	I>; →← rot
t _{I>} (R)	Auslösen	X				1 _ _ _	tI>; →← rot
I>> (V)	Alarm			X		_ 2 _ _	I>>; →← grün
t _{I>>} (V)	Auslösen	X				1 _ _ _	tI>>; →← grün
I>> (R)	Alarm			X		_ 2 _ _	I>>; →← rot
t _{I>>} (R)	Auslösen	X				1 _ _ _	tI>>; →← rot

Tabelle 6.2: Beispiel einer Zuordnungsmatrix der Ausgangsrelais (Werkseinstellung)

(V) = Vorwärtsrichtung;
(R) = Rückwärtsrichtung

Somit kann für jede Richtung bei Anregung und Auslösung ein Auslöserelais gesetzt werden.

6.2 Ermittlung der Einstellwerte

6.2.1 Unabhängiger Überstromzeitschutz

Phasen-Überstromstufe (I>)

Für die Einstellung des Überstromansprechwertes ist vor allem der maximal auftretende Betriebsstrom maßgebend. Es wird daher bei Leitungen etwa 20%, bei Transformatoren und Motoren etwa 50% oberhalb der maximal zu erwartenden Last eingestellt.

Die Zeitverzögerung $t_{I>}$ ergibt sich aus dem für das Netz aufgestellten Zeitstafelplan bzw. aus dem Gesamtschutzkonzept.

Kurzschluss Schnellauslösung (I>>)

Die Kurzschluss Schnellauslösung wird normalerweise zur Stromstaffelung vor hohen Impedanzen (Transformatoren, Drosseln) eingesetzt. Es wird so eingestellt, dass es für Kurzschlüsse bis in diese Impedanz hinein anspricht. Bei Maschinen kann es notwendig sein, eine kurze Verzögerung zur Unterdrückung des Einschalt-Rushstromes einzustellen. Die Zeitverzögerung für I>> ist stets stromunabhängig.

6.2.2 Abhängiger Überstromzeitschutz

Neben der Wahl der Auslösekennlinie wird je ein Ansprechwert für den Phasenstrompfad und den Erdstrompfad eingestellt.

Phasen-Überstrompfad ($I_{>}$)

Es wird ein Wert oberhalb des maximal zu erwartenden Betriebsstromes eingestellt.

z.B. Stromwandler - 400/5A

Maximaler Betriebsstrom - 300 A

Überlastfaktor (angenommen) - 1,2

$I_s = (300/400) \times 1,2 = 0,9 \times I_N$

Zeitfaktoreinstellung:

Die Zeitfaktoreinstellung beim abhängigen Überstromschutz ist ein Maßstabsfaktor für die Auslösekennlinie. Die Kennlinien zweier benachbarter Relais sollen mindestens einen Abstand von 0,3 bis 0,4 s (Staffelzeit) haben.

Kurzschluss Schnellauslösung ($I_{>>}$)

Der Ansprechwert für Kurzschluss Schnellauslösung ist ein Faktor vom Nennstrom. Die Zeitverzögerung $t_{I_{>>}}$ ist stets stromunabhängig.

6.3 Messwert- und Fehleranzeigen

6.3.1 Messwertanzeigen

Im normalen Betrieb können folgende Messwerte angezeigt werden:

- Strom in Phase 1 (LED L1 grün)
- Wirkanteil des Phasenstromes in Phase 1 (LED L1 und IP gelb)
- Blindanteil des Phasenstromes in Phase 1 (LED L1 und IQ gelb)
- Strom in Phase 2 (LED L2 grün)
- Wirkanteil des Phasenstromes in Phase 2 (LED L2 und IP gelb)
- Blindanteil des Phasenstromes in Phase 2 (LED L2 und IQ gelb)
- Strom in Phase 3 (LED L3 grün)
- Wirkanteil des Phasenstromes in Phase 3 (LED L3 und IP gelb)
- Blindanteil des Phasenstromes in Phase 3 (LED L3 und IQ gelb)

6.3.2 Anzeige der Fehlerdaten

Alle vom Relais erfassten Störereignisse werden auf der Frontplatte optisch angezeigt. Dafür stehen beim XRI1-IR die drei LEDs (L1, L2, L3) und die vier Funktions-LEDs ($I_{>}$, $I_{>>}$ und $\rightarrow\leftarrow$) zur Verfügung. Dabei werden nicht nur die Fehlermeldungen ausgegeben, sondern auch die angesprochene Schutzfunktion angezeigt. Wenn z.B. ein Überstrom auftritt blinken die jeweiligen Phasen LEDs auf. Die LED $I_{>}$ leuchtet gleichzeitig auf. Nach Ablauf der Auslösezeit geht das Blinken der LEDs in Dauerlicht über.

6.3.3 Fehlerspeicher

Bei einer Anregung oder Auslösung des Gerätes werden die Fehlerwerte und Zeiten spannungsausfallsicher gespeichert. Das XRI1-IR verfügt über einen Fehlerwertspeicher für bis zu acht Fehlerfälle. Bei weiteren Auslösungen wird der jeweils älteste Datensatz überschrieben.

Neben den Auslösewerten werden die LED Zustände zur Fehlerindikation gespeichert.

Die Anzeige der Fehlerwerte erfolgt wenn in der normalen Messwertanzeige die <-> bzw. <+> Taste betätigt wird.

- Durch Betätigen von <SELECT/RESET> werden die normalen Messwerte angewählt.
- Anschließend wird mit Betätigen der <-> Taste der letzte Fehlerwertsatz angezeigt. Durch wiederholtes Betätigen der <-> Taste wird der vorletzte Fehlerwertsatz angezeigt, usw. Im Display steht FLT1, FLT2, FLT3, ... für die Anzeige des Fehlerwertsatzes (FLT1 ist dabei der aktuellste Datensatz).
- Mit <SELECT/RESET> können die einzelnen Fehlermesswerte nacheinander aufgerufen werden.
- Mit der <+> Taste kann wieder auf einen neueren Fehlerdatensatz zurückgeschaltet werden. Dabei wird zunächst immer FLT8, FLT7, ... angezeigt.
- Bei einer Fehlerspeicheranzeige (FLT1 etc.) blinken die LED-Anzeigen entsprechend der gespeicherten Auslöseinformation, d.h. die LEDs, die bei einer Auslösung Dauerlicht zeigten, blinken jetzt zur Unterscheidung, dass es sich um einen vergangenen Fehlerzustand handelt. Die LEDs, die bei einer Auslösung blinkten (Stufe war angeregt), blitzen nur kurz auf.
- Befindet sich das Gerät noch im Auslösezustand und ist noch nicht zurückgesetzt worden (TRIP im Display), so können keine Messwerte angezeigt werden.
- Das Löschen des Auslösespeichers erfolgt mit Betätigen der Tastenkombination <SELECT/RESET> und <-> für ca. 3 s. Das Display zeigt 'WAIT'.

Gespeicherte Fehlerwerte:

Angezeigter Wert	begleitende LED
Phasenströme L1, L2, L3 in I/In	L1, L2, L3
Leistungsschalterauslösezeit ¹⁾	
Abgelaufene Auslösezeit für I> in % von t _{I>} ²⁾	tI>

1) **Leistungsschalterauslösezeit:**
Die Zeit von der Anregung des Auslöserelais bis zum Abschalten des Leistungsschalters.
(Strom <1% x I_N)

2) **Abgelaufene Auslösezeit**
Die Zeit zwischen Anregung und Rückfallen der Überstromstufe.

6.4 Rücksetzen

Beim XRI1-IR bestehen die folgenden 3 Möglichkeiten, um die Anzeige des Gerätes sowie die Ausgangsrelais bei Stellung des Dipschalters 3 = EIN zurückzusetzen.

Manueller Reset

Durch ein langes Betätigen der Taste <SELECT/RESET> (ca. 3 Sekunden)

Externer Reset

Durch Anlegen der Hilfsspannung an C2/C2L oder C2/C2H

Software Reset

Der Software Reset hat die gleiche Wirkung wie die <SELECT/RESET> Taste. Siehe hierzu auch das Kommunikationsprotokoll der RS485 Schnittstelle.

Ein Rücksetzen der Anzeige (Reset) ist nur bei nicht mehr vorhandener Anregung möglich (sonst "TRIP" im Display). Beim Rücksetzen des Gerätes werden die eingestellten Parameter nicht verändert.

7. Test des Relais und Inbetriebnahme

Die folgenden Testanweisungen dienen zum Testen der Gerätefunktionen und zur Inbetriebnahme. Um ein Zerstören des Gerätes zu vermeiden und eine korrekte Funktion zu gewährleisten, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Die Geräte-Nennhilfsspannung muss mit der gegebenen Hilfsspannung vor Ort übereinstimmen.
- Der Gerätenennstrom und die Gerätenennspannung müssen mit den gegebenen Stationswerten übereinstimmen.
- Die Strom- und Spannungswandler müssen korrekt angeschlossen werden.
- Alle Steuer- und Messkreise sowie die Ausgangsrelais müssen korrekt angeschlossen werden.

7.1 Anschließen der Hilfsspannung

Zu beachten!

Vor Anschluss des Gerätes an die Hilfsspannung muss sichergestellt sein, dass diese mit der auf dem Typenschild angegebenen Geräte-Nennhilfsspannung übereinstimmt.

Nach dem Aufschalten der Hilfsspannung erscheint der Schriftzug „WW“ auf dem Display. Gleichzeitig zieht das Relais „Selbstüberwachung“ an (die Klemmen 71 und 74 sind geschlossen).

7.2 Testen der Ausgangsrelais und LEDs

Hinweis!

Ist ein Auslösen des Leistungsschalters während des Tests unerwünscht, so ist die Steuerleitung vom Auslöserelais zum Leistungsschalter zu unterbrechen.

Durch einmaliges Betätigen der Taste <TRIP> erscheint auf dem Display der erste Teil der Software-Versionsnummer (z. B. „D08-“). Durch nochmaliges Betätigen erscheint der zweite Teil (z. B. „4.01“). Bei einem Schriftwechsel muss diese Software-Versionsnummer stets mit angegeben werden. Ein weiteres Betätigen der Taste <TRIP> bewirkt die Passwort-abfrage; auf dem Display wird der Schriftzug „PSW?“ angezeigt. Nach Eingabe des Passwortes wird die Meldung „TRI?“ angezeigt. Durch erneutes Betätigen der Taste <TRIP> wird die Testauslösung freigegeben. Alle Ausgangsrelais werden nun mit einer Verzögerung von 3 s nacheinander und alle LEDs mit einer Verzögerung von 0,5 s aktiviert, wobei das Relais der Selbstüberwachung abfällt. Anschließend können die Ausgangsrelais durch Betätigen der Taste <SELECT/RESET> (ca. 3 s) wieder in ihre Ausgangsposition zurückgesetzt werden.

7.3 Prüfen der Einstellwerte

Durch mehrmaliges Betätigen der Taste <SELECT/RESET> können nacheinander alle Einstellwerte abgefragt werden. Diese lassen sich mit Hilfe der Tasten <+> und <-> ändern und mit der Taste <ENTER> speichern (siehe auch Kapitel 6). Für eine einwandfreie Funktion des Gerätes muss sichergestellt sein, dass die eingestellte Nennfrequenz ($f = 50/60$) mit der Systemfrequenz (50 oder 60 Hz) übereinstimmt.

7.4 Test mit Wandlersekundärstrom (Sekundärtest)

7.4.1 Benötigte Geräte

- Strom- und Spannungsmesser Kl. 1 oder besser
- Hilfsspannungsquelle passend zur Geräte-Nennhilfsspannung
- Einphasige Wechselstromquelle (einstellbar von 0 bis $4 \times I_n$)
- Einphasige Wechselspannungsquelle (einstellbar von 0 bis $1,2 \times U_n$)
- Timer zur Messung der Auslösezeit (Genauigkeit 10 ms)
- Schaltgerät
- Messleitungen

7.4.2 Testschaltung für XRI1-IR

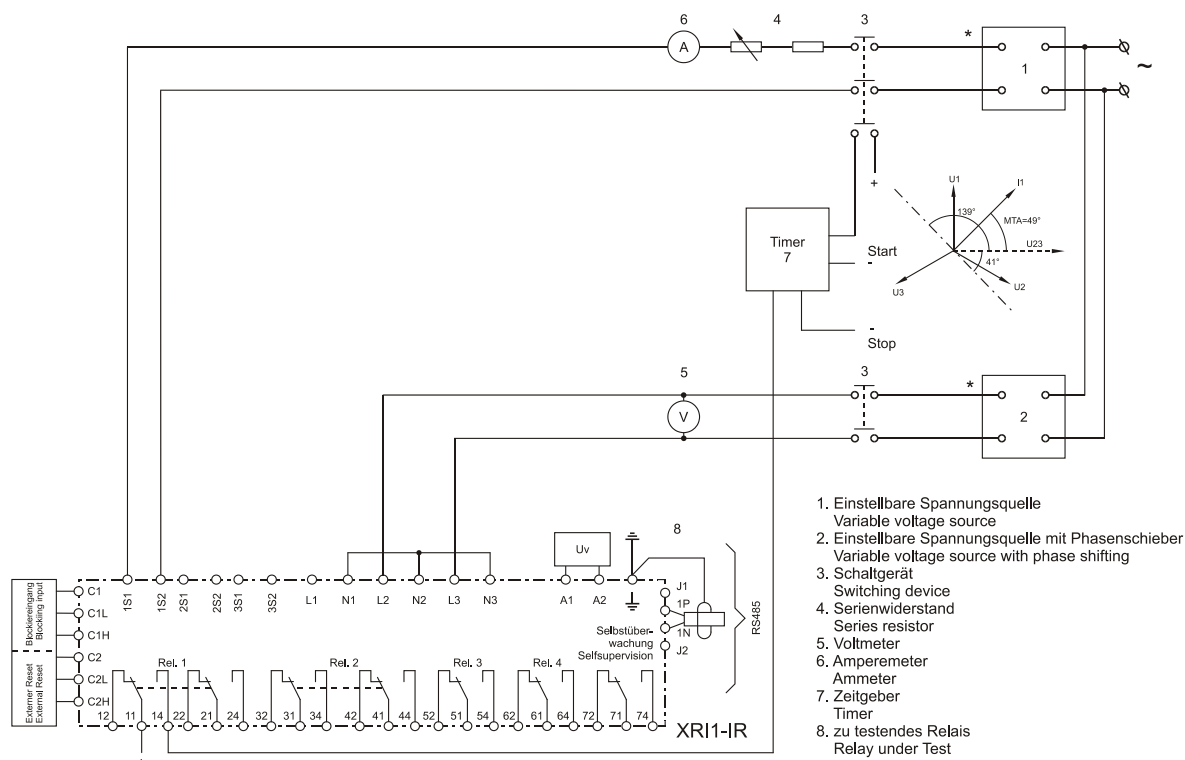


Abbildung 7.1: Testschaltung

Zum Testen des XRI1-IR benötigt man Strom- und Spannungsquellen. Bei der Stromquelle muss die Phasenlage einstellbar sein. Abbildung 7.1 zeigt das Beispiel einer einphasigen Testschaltung mit regelbarer Strom- und Spannungsquelle. Während des Tests sollte die Eingangsgröße Spannung konstant gehalten werden. Die andere Eingangsgröße (Strom) ist dann entsprechend in Betrag und Phase einzustellen. Der bei der Richtungsangabe zugrundegelegte interne Phasenwinkel des XRI1-IR zwischen Strom und Spannung beträgt -90° . Deswegen ist der Phasenwinkel zwischen Eingangsstrom und Eingangsspannung zu Beginn dieser Messung auf -90° einzustellen.

Tabelle 7.1 zeigt die Eingangsströme mit den zugehörigen Referenzspannungen (siehe Abbildung 4.2).

Wird die einphasige Stromquelle, wie in Abbildung 7.1 dargestellt, an die Klemmen 1S1/1S2 (Phase 1) angeschlossen, so muss die Spannungsquelle an die korrespondierenden Spannungseingänge L2/L3 angeschlossen werden.

Zum Testen der Richtungserkennung sollen die Parameter laut Tabelle 7.2 gesetzt werden. Dann wird eine Prüfspannung in Höhe der Nennspannung an die Klemmen L2/L3 angeschlossen und ein Strom in Höhe von $1 \times I_n$ in die Stromeingänge 1S1/1S2 eingepägt.

Es können nun alle Messwerte nach Tabelle 7.1 abgelesen und überprüft werden. Beim Verändern der Phasenlage verändern sich die Werte von I_P und I_Q . Wird der Winkel um 90° verändert, dann muss z.B. der Messwert, für den Stromeingang I1, für $I_{PI} \pm 0$ und für I_Q $+1.0$ sein.

Erkennung der Richtungsänderung.

Der Winkel für die größte Empfindlichkeit für die Phasenrichtungserkennung ist von 15° bis 83° einstellbar. Somit wird die größte Empfindlichkeit bei der Einstellung 49° erzielt, wenn der Eingangsstrom der Eingangsspannung um 49° voreilt. Damit ergibt sich bei dieser Einstellung ein Auslösebereich in Vorwärtsrichtung von 139° voreilend bis 41° nacheilend, wenn man die Randbereiche aufgrund der Messungenauigkeit vernachlässigt.

Stromeingang	Klemmen	Referenzspannung	Klemmen	Anzeige		
				Phase	I_P	I_Q
	S1/S2		L/N			
I1	1S1/1S2	U23	L2/L3	$1.00 \pm 3\%$	$+1.0 \pm 3\% I_n$	$\pm 0.0 \pm 3\% I_n$
I2	2S1/2S2	U31	L3/L1	$1.00 \pm 3\%$	$+1.0 \pm 3\% I_n$	$\pm 0.0 \pm 3\% I_n$
I3	3S1/3S2	U12	L1/L2	$1.00 \pm 3\%$	$+1.0 \pm 3\% I_n$	$\pm 0.0 \pm 3\% I_n$

Tabelle 7.1: Anschluss der Prüfspannungen und -ströme mit zugehöriger Soll-Display-Anzeige.

Die Klemmen N1, N2 und N3 werden gebrückt.

Für die Relaiszuordnung:

Parameter	Relais
I> Alarm (V)	_2_
I> Alarm (R)	_3_

Parameter	Einstellung
I>	$0,5 \times I_n$
tI> (V)	EXIT
tI> (R)	EXIT

Tabelle 7.2: Erforderliche Parametereinstellung und Relaiszuordnung

Es wird ein Prüfstrom von $1 \times I_n$ im Stromeingang I1 eingepägt. Die Spannungsquelle ist wie in Tabelle 7.1 vorgesehen anzuschließen. Bei einer Winkелеinstellung von 49° voreilend muss das Relais 2 anziehen und die LED $\rightarrow\leftarrow$ grün leuchten. Wird nun der Winkel über die Randbereiche hinaus verändert, dann wechselt die LED $\rightarrow\leftarrow$ von grün auf rot. Das Relais 2 fällt ab und das Relais 3 zieht an. Diese Prüfung ist in den Stromeingängen I2 und I3 zu wiederholen.

Zum Überprüfen der Auslösezeiten für Vorwärts- und Rückwärtsrichtung sind diese unterschiedlich einzustellen, da nur ein Auslöserelais für beide Richtungen vorhanden ist.

Besonders muss auf richtige Anfangsphasenwinkel und Polarität von Prüfstrom und -spannung geachtet werden. Wie in Abbildung 7.1 dargestellt ist die Polarität der Prüfquellen und der Anschlussklemmen markiert (*).

Werden die Strom- und Spannungsquellen gemäß dieser Testschaltung angeschlossen, so löst das XRI1-IR im Winkel größter Empfindlichkeit aus, wenn der Strom der Spannung um 49° voreilt. Unabhängig von der Polarität muss der Strom jedoch über dem eingestellten Ansprechwert liegen.

7.4.3 Prüfen der Eingangskreise und Überprüfen der Messwerte

Zum Überprüfen der Messwerte muss ein Strom in Phase 1 (Klemmen 1S1/1S2) eingepreßt werden, der geringer als der eingestellte Ansprechstrom des XRI1-IR ist. Durch Betätigen der Taste <SELECT> wird der aktuelle Messwert auf dem Display angezeigt und kann mit Hilfe eines Strommessers überprüft werden.

Beispiel: Bei einem XRI1-IR mit $I_n = 5 \text{ A}$ muss ein ein-geprägter Strom in Höhe von 1 A auf dem Display mit dem Wert 0.2 ($0,2 \times I_n$) angezeigt werden. Ebenso verfährt man mit den anderen Stromeingängen (Phase 2: Klemmen 2S1/2S2, Phase 3: Klemmen 3S1/3S2). Die Abweichung der Messwerte darf nicht mehr als 3% bzw. 1% I_n betragen. Bei Verwendung eines Effektivwert-Messgerätes können größere Abweichungen auftreten, wenn der eingepreßte Strom stark oberwellenhaltig ist. Da das XRI1-IR einen DFFT-Filter besitzt, welcher Oberwellen herausfiltert, wertet das Gerät nur die Grundschwingung aus. Ein effektivwertbildendes Messgerät dagegen misst auch die Oberwellen mit.

7.4.4 Prüfen der Ansprech- und Rückfallwerte

Zum Prüfen der Ansprech- und Rückfallwerte muss ein Strom in Phase 1 des XRI1-IR eingespeist werden, der kleiner als der eingestellte Ansprechwert ist. Der Strom wird nun solange erhöht, bis das Relais angeregt ist. Dies wird durch Aufleuchten der LEDs $I_>$ und $L1$ signalisiert. Gleichzeitig zieht das Ausgangsrelais $I_>$ an. Der am Strommesser abgelesene Wert darf nicht mehr als 3% vom eingestellten Ansprechwert des XRI1-IR bzw. $\pm 1\%$ von I_n abweichen. Der Rückfallwert wird ermittelt, indem der Prüfstrom langsam abgesenkt wird, bis das Ausgangsrelais $I_>$ abfällt. Dieser Wert darf nicht kleiner als das 0,97-fache des Ansprechwertes sein. Dieses Verfahren ist auch für die anderen Phasen durchzuführen.

7.4.5 Prüfen der Auslöseverzögerung

Zum Prüfen der Auslöseverzögerung wird ein Timer mit dem Kontakt des Auslöserelais verbunden. Der Timer muss gleichzeitig mit dem Einprägen des Prüfstromes gestartet und beim Auslösen des Relais gestoppt werden. Der Prüfstrom sollte das 2-fache des Stromansprechwertes betragen. Die mit Hilfe des Timers gemessene Auslösezeit sollte bei unabhängiger Auslösecharakteristik (DEFT) nicht mehr als 3%, bzw. weniger als $\pm 10 \text{ ms}$ von der eingestellten Auslöseverzögerung abweichen. (Toleranzgrenzen bei abhängigen Auslösecharakteristiken (INV) siehe IEC-Norm 255 Teil 3.)

Die Überprüfung der Auslöseverzögerung für die übrigen Phasen kann sowohl bei unabhängiger als auch bei abhängiger Auslösecharakteristik in gleicher Weise durchgeführt werden. Für den Fall, dass eine abhängige Auslösecharakteristik (z. B. normal invers) eingestellt ist, muss der Prüfstrom entsprechend der Auslösekennlinie gewählt werden, z. B. $2 \times I_s$. Die Auslösezeit kann entweder aus den Diagrammen der Auslösekennlinien ermittelt oder mit Hilfe der entsprechenden Gleichungen (siehe Kapitel „Technische Daten“) errechnet werden. Bei der Prüfung mit abhängiger Auslöseverzögerung ist zu beachten, dass der Prüfstrom während der Prüfung konstant gehalten werden muss (Schwankung $< 1\%$), da ansonsten das Messergebnis stark verfälscht wird.

7.4.6 Test der Kurzschlussstufe

Die Kurzschlussstufe des XRI1-IR wird durch Einprägen eines Prüfstromes in Phase 1, der größer als der Auslösestrom $I_>$ ist, geprüft. Beim Einprägen des Prüfstromes muss das Warnrelais $I_>>$ sofort anziehen. Die Auslöseverzögerung kann gemäß Abschnitt 7.4.5 überprüft werden. Die Genauigkeit der Kurzschluss Schnellauslösung kann durch langsames Erhöhen des Prüfstromes bis zum Anregen der Kurzschlussstufe ermittelt werden. Der angezeigte Wert des Strommessers wird dabei mit dem Einstellwert des Relais verglichen. Dieses Verfahren ist auch bei den Phasen 2 und 3 durchzuführen.

Zu beachten:

Bei der Prüfung mit Prüfströmen $> 4 \times I_n$ ist die thermische Belastbarkeit der Strompfade zu beachten (Siehe technische Daten Kapitel 8.1).

7.4.7 Testen des externen Blockade- und des Reseteingangs

Mit dem externen Blockadeeingang kann man z. B. die Kurzschlusschnellauslösestufe blockieren. Dieses kann getestet werden, indem die Hilfsspannung auf die Klemmen C1/C1L oder C1/C1H gelegt wird. Die Phasenüberstromstufe (I>) muss für diesen Test auf EXIT eingestellt werden. Anschließend muss ein Strom eingepreßt werden, der normalerweise die Kurz-schlussstufe (I>>) zum Auslösen bringt. Weder das Alarmrelais noch das Auslöserelais darf jetzt anziehen.

Anschließend ist die Hilfsspannung wieder vom Blockadeeingang zu entfernen. Durch erneutes Einprägen des Prüfstromes in gleicher Höhe bringt man das Relais zum Auslösen; auf dem Display erscheint die Meldung „TRIP“. Danach ist der Stromkreis zu unterbrechen. Durch Aufschalten der Hilfsspannung auf den Reseteingang (C2/C2L oder C2/C2H) erlischt die LED-Anzeige und das Display wird zurückgesetzt.

7.4.8 Prüfen des Schalterversagerschutzes

Zum Prüfen der Auslösezeit wird ein Prüfstrom eingepreßt, der in etwa das 2-fache des Nennstromes betragen sollte. Der Timer wird mit dem Auslösen einer Schutzfunktion (I>, I>>) gestartet und mit dem Ansprechen des Relais für den Schalterversagerschutz ge-stoppt. Im Display erscheint die Meldung „CBFP“. Die mit Hilfe des Timers gemessene Auslösezeit sollte nicht mehr als 1% bzw. weniger als 10 ms (bei kurzer Auslöseverzögerung) von der eingestellten Auslösezeit abweichen.

Alternativ kann der Timer auch mit Anlegen der Hilfsspannung und Einprägen des Prüfstromes gestartet und beim Ansprechen des Relais für den Schalterversagerschutz gestoppt werden. Hier muss dann die zuvor gemessene Auslöseverzögerung von der gemessenen Zeit subtrahiert werden.

7.5 Primärtest

Generell kann ein Test mit Strömen und Spannungen auf der Primärseite (Echttest) der Wandler in gleicher Weise wie der Test mit Sekundärströmen durchgeführt werden. Da die Kosten und die Belastung der Anlage unter Umständen sehr hoch sein können, sind solche Tests nur in Ausnahmefällen und nur dann, wenn es unbedingt erforderlich ist (bei sehr wichtigen Schutzeinrichtungen) durchzuführen.

Aufgrund der leistungsfähigen Fehler- und Messwertanzeige können viele Funktionen des XRI1-IR auch während des normalen Betriebs der Anlage überprüft werden.

So können beispielsweise die auf dem Display angezeigten Ströme mit den auf den Strommessern der Schaltanlage angezeigten Werten verglichen werden. Ebenfalls ist es möglich die Wirk- und Blindanteile der Ströme anzuzeigen. Hieraus kann der momentane $\cos \varphi$ errechnet und mit dem $\cos \varphi$ - Messer der Anlage verglichen werden. Dieser Vergleich zeigt ebenfalls ob die Polarität der XRI1-IR-Anschlüsse richtig ist.

7.6 Wartung

Die Relais werden üblicherweise vor Ort in regelmäßigen Wartungsintervallen getestet. Diese Intervalle können von Anwender zu Anwender variieren und hängen u. a. vom Typ des Relais, der Art der Anwendung, Betriebssicherheit (Wichtigkeit) des Schutzobjektes, Erfahrung des Anwenders aus der Vergangenheit, usw. ab.

Bei elektromechanischen oder statischen Relais ist erfahrungsgemäß ein jährlicher Test erforderlich. Beim XRI1-IR können die Wartungsintervalle wesentlich länger sein, weil:

- das XRI1-IR umfangreiche Selbsttestfunktionen hat, so dass Fehler im Relais erkannt und angezeigt werden. Wichtig ist hierbei, dass das interne Selbstüberwachungsrelais an eine zentrale Alarm-Anzeigetafel angeschlossen wird.
- die kombinierten Messfunktionen des XRI1-IR eine Überwachung während des Betriebes ermöglichen
- die Auslöse-Testfunktion (TRIP-Test) ein Testen der Ausgangsrelais erlaubt.

Ein Wartungsintervall von zwei Jahren ist deshalb völlig ausreichend. Beim Wartungstest sollten alle Relaisfunktionen inkl. der Einstellwerte und Auslösecharakteristiken sowie die Auslösezeiten überprüft werden.

8. Technische Daten

8.1 Messeingang

Nenndaten:	Nennstrom I_N	1 A oder 5 A
	Nennspannung U_N	100 V, 230 V, 400 V
	Nennfrequenz f_N	50/60 Hz einstellbar
Leistungsaufnahme im Strompfad:	bei $I_N = 1$ A	0,2 VA
	bei $I_N = 5$ A	0,1 VA
Leistungsaufnahme im Spannungspfad:	< 1 VA	
Thermische Belastbarkeit der Strompfade:	Stoßstrom (eine Halbwelle)	250 x I_N
	während 1 s	100 x I_N
	während 10 s	30 x I_N
	dauernd	4 x I_N
Thermische Belastbarkeit des Spannungspfad:	dauernd	1,5 x U_N

8.2 Gemeinsame Daten

Rückfallverhältnis:	>97%
Rückfallzeit:	30 ms
Verzögerungsfehler nach Klassifizierungskennziffer E:	± 10 ms
minimale Ansprechzeit:	30 ms
Einfluss verlagerter Ströme auf die I>-Stufe:	$\leq 5\%$
Einflüsse auf die Strommessung Hilfsspannung:	im Bereich $0,8 < U_H/U_{HN} < 1,2$ keine zusätzlichen Einflüsse messbar
Frequenz:	im Bereich $0,9 < f/f_N < 1,1$; $< 0,2\%/Hz$
Oberschwingungen:	bis 20% der 3. Harmonischen; $< 0,08\%/%$ der 3. Harmonischen bis 20% der 5. Harmonischen; $< 0,07\%/%$ der 5. Harmonischen
Einflüsse auf Verzögerungszeiten:	keine zusätzlichen Einflüsse messbar.

8.3 Einstellbereiche und Stufung

8.3.1 Überstromzeitschutz

	Einstellbereich	Stufung	Ansprechtoleranzen
I>	0,2...4,0 x IN (EXIT)	0,01; 0,02; 0,05; 0,1 x IN	±3% des Einstellwertes bzw. min. ±2% I _n
tI>	0,03 - 260 s (EXIT) (unabhängiger Schutz) 0,05 - 10 (EXIT) (abhängiger Schutz)	0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10 s; 20 s 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2	±3% bzw. ±10 ms ±5% für NINV und VINV ±7,5% für NINV und EINV
I>>	1...40 x IN (EXIT)	0,1; 0,2; 0,5; 1,0 x IN	±3% des Einstellwertes bzw. min. ±2% I _n
tI>>	0,03...2 s (EXIT)	0,01 s; 0,02 s; 0,05 s	±3% bzw. ±10 ms

8.3.2 Schalterversagerschutz

t _{CBFP}	t _{CBFP}	0,1...2,0 s; EXIT	0,01; 0,02; 0,05; 0,1 s	±1% bzw. ±10 ms
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------------	-----------------

8.3.3 Schnittstellenparameter

Funktion	Parameter	RS485 Open Data Protocol
RS	Slave-Adresse	1 - 32

8.3.4 Abhängiger Überstromzeitschutz

Auslösekennlinien gemäß IEC 255-4 bzw. BS 142

Normal Inverse (Typ A)

$$t = \frac{0,14}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^{0,02} - 1} \cdot t_I > [s]$$

Very Inverse (Typ B)

$$t = \frac{13,5}{\left(\frac{I}{I_s}\right) - 1} \cdot t_I > [s]$$

Extremely Inverse (Typ C)

$$t = \frac{80}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^2 - 1} \cdot t_I > [s]$$

Wobei:

t	=	Auslösezeit
tI>	=	Zeitmultiplikator
I	=	Fehlerstrom
I _s	=	Einstellwert des Stromes

8.3.5 Richtungsbestimmung im Phasenstrompfad

Richtungsempfindlichkeit des Spannungsmesseingangs:	$<0,025\% U_N$ (Außenleiterspannung) bei $I = 1 \times I_N$
Schaltung:	90°
Charakteristischer Winkel:	$15^\circ, 27^\circ, 38^\circ, 49^\circ, 61^\circ, 72^\circ, 83^\circ$
Effektiver Öffnungswinkel:	$\pm 78^\circ$ bezogen auf den charakteristischen Winkel bei U_N

8.4 Auslösekennlinien

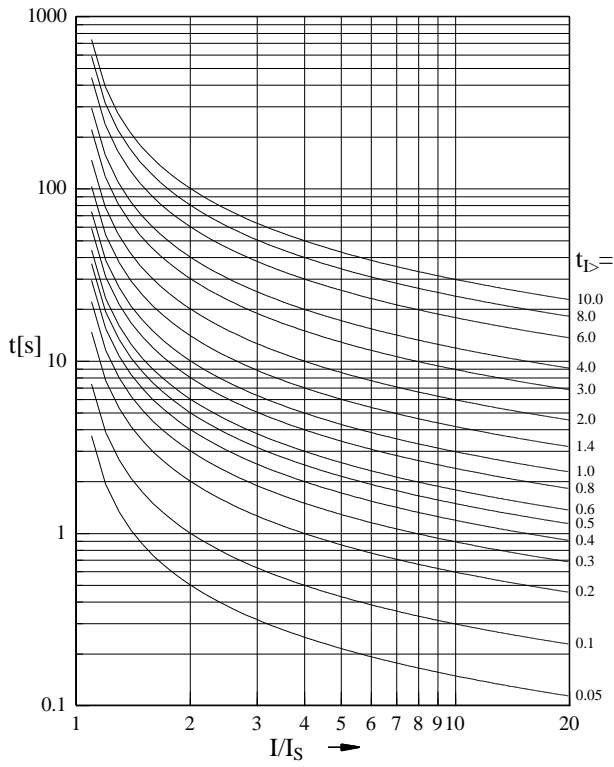


Abbildung 8.1: Normal Inverse (Typ A)

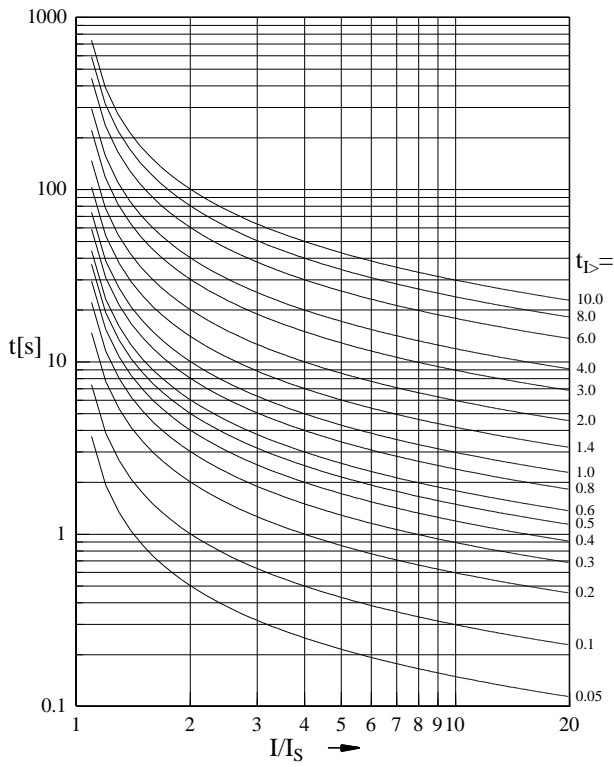


Abbildung 8.2: Extremely Inverse (Typ C)

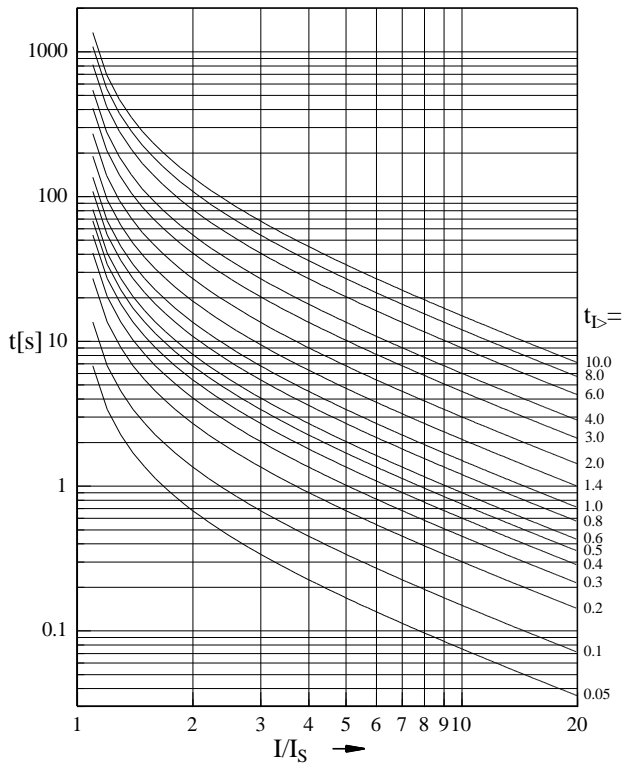


Abbildung 8.3: Very Inverse (Typ B)

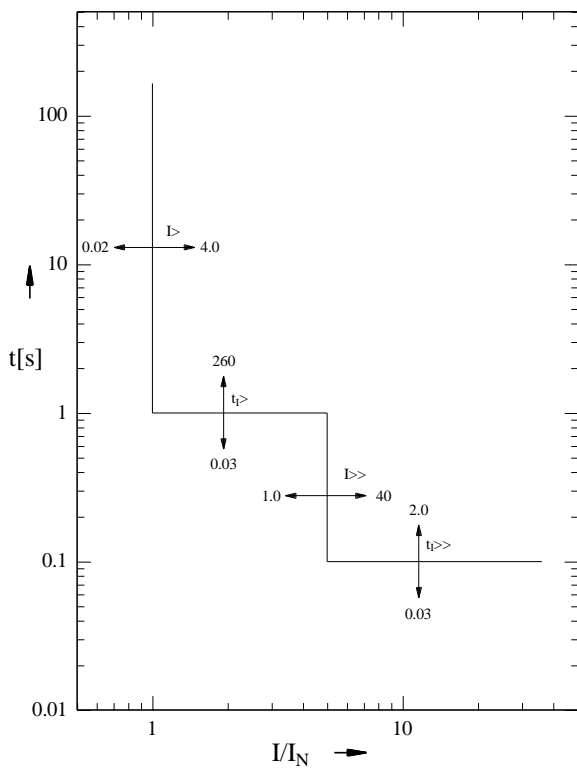


Abbildung 8.4: Unabhängige Auslösekennlinie

8.5 Ausgangsrelais

Kontakte: 2 Relais mit 2 Wechsler/3 Relais mit 1 Wechsler

Die Ausgangsrelais haben folgende elektrische Eigenschaften:

max. Schaltleistung: 250 V AC / 1500 VA / Dauerstrom 6 A

Ausschaltleistung für Gleichspannung:

	ohmsch	L/R = 40 ms	L/R = 70 ms
300 V DC	0,3 A/90 W	0,2 A/63 W	0,18 A/54 W
250 V DC	0,4 A/100 W	0,3 A/70 W	0,15 A/40 W
110 V DC	0,5 A/55 W	0,4 A/40 W	0,2 A/22 W
60 V DC	0,7 A/42 W	0,5 A/30 W	0,3 A/17 W
24 V DC	6 A/144 W	4,2 A/100 W	2,5 A/60 W

Nenn-Einschaltspitzenstrom: 64 A (nach VDE 0435/0972 und IEC 65 / VDE 0860/8.86)
 Einschaltstrom: max. 20 A (16 ms)
 mech. Lebensdauer: 30 x 10⁶ Schaltspiele
 elektr. Lebensdauer: 2 x 10⁵ Schaltspiele bei 220 V AC / 6 A
 Kontaktmaterial: Silber-Cadmium-Oxyd (AgCdO)

8.6 Stromversorgung

Hilfsspannung: 16 - 360 V DC / 16 - 250 V AC
 Leistungsaufnahme: in Ruhe ca. 3 W angeregt ca. 5 W

Zulässige Unterbrechung der
 Hilfsspannung ohne
 Einfluss auf die Gerätefunktion: 50 ms

Es muss für eine gute Verbindung der Klemme \perp mit PE des Schaltschranks gesorgt werden. Hierzu ist ein Leiterquerschnitt von mind. 1,5 mm² zu verwenden.

8.7 Schalteingänge, Blockade und Reset

Low-Bereich:

Für Nennspannungen 24 V, 48 V, 60 V $U_{AN} \leq 10 \text{ V}$ $U_{AB} \square 8 \text{ V}$
 Stromaufnahme 1 mA DC bei 24 V

High-Bereich:

Für Nennspannungen 100 V, 110 V, 125 V, 220 V, 230 V
 $U_{AN} \square 70 \text{ V}$ $U_{AB} \geq 60 \text{ V}$
 Stromaufnahme 1,5 mA DC bei 360 V DC oder 11,0 mA AC bei 230 V AC

8.8 Systemdaten und Prüfungsvorschriften

Vorschriften:

Fachgrundnorm:	EN 50082-2, EN 50081-1
Produktnorm	EN 60255-6, IEC 255-4, BS 142

Klimabeanspruchung:

Temperaturbereich bei Lagerung:	-25°C bis +70°C
Betrieb:	-10°C bis +55°C

Feuchtebeanspruchung Klasse F nach DIN 40040 und DIN IEC 68, Teil 2-3:	über 56 Tage bei 40°C und 95% relative Feuchte
------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

Hochspannungsprüfungen nach EN 60255-6: Spannungsprüfung IEC 255-5:	2,5 kV (eff.)/50 Hz.; 1 min.
Stoßspannungsprüfung IEC 255-5:	5 kV; 1,2/50 µs, 0,5 J
Hochfrequenzprüfung IEC 255-22-1:	2,5 kV/1 MHz

Störfestigkeit gegen Entladung Statischer Elektrizität (ESD) EN 61000-4-2; IEC 255-22-1:	8 kV Luftentladung; 6 kV Kontaktentladung
------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen (Burst) EN 61000-4-8; IEC 255-22-2:	4 kV / 2,5 kHz, 15 ms
-----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischer Frequenz:	100 A/m dauernd 1000 A/m für 3 s
--------------------------------------------------------------------	-------------------------------------

Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder ENV 50140; IEC 255-22-3:	Feldstärke: 10 V/m
---------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

Störfestigkeit gegen leitungsgebundene hochfrequente elektromagnetische Felder ENV 50141:	Feldstärke: 10 V/m
-------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (surge) EN 61000-4-5:	2 kV
-----------------------------------------------------------	------

Messung der Funkstörspannung nach EN 55011:	Grenzwert Klasse B
---------------------------------------------	--------------------

Messung der Funkstörstrahlung nach EN 55011:	Grenzwert Klasse B
----------------------------------------------	--------------------

Mechanische Prüfbeanspruchungen:

Schocken:	Klasse 1 nach DIN IEC 255 T 21-2
Schwingen:	Klasse 1 nach DIN IEC 255 T 21-1
Schutzart - Geräte-Front:	IP 40
Rückseite:	IP 00
Überspannungskategorie:	III
Gewicht:	1,6 kg
Gehäusematerial:	selbstverlöschend

Technische Änderungen vorbehalten!

8.9 Gehäuse

Das XRI1-IR 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).

Maßbild

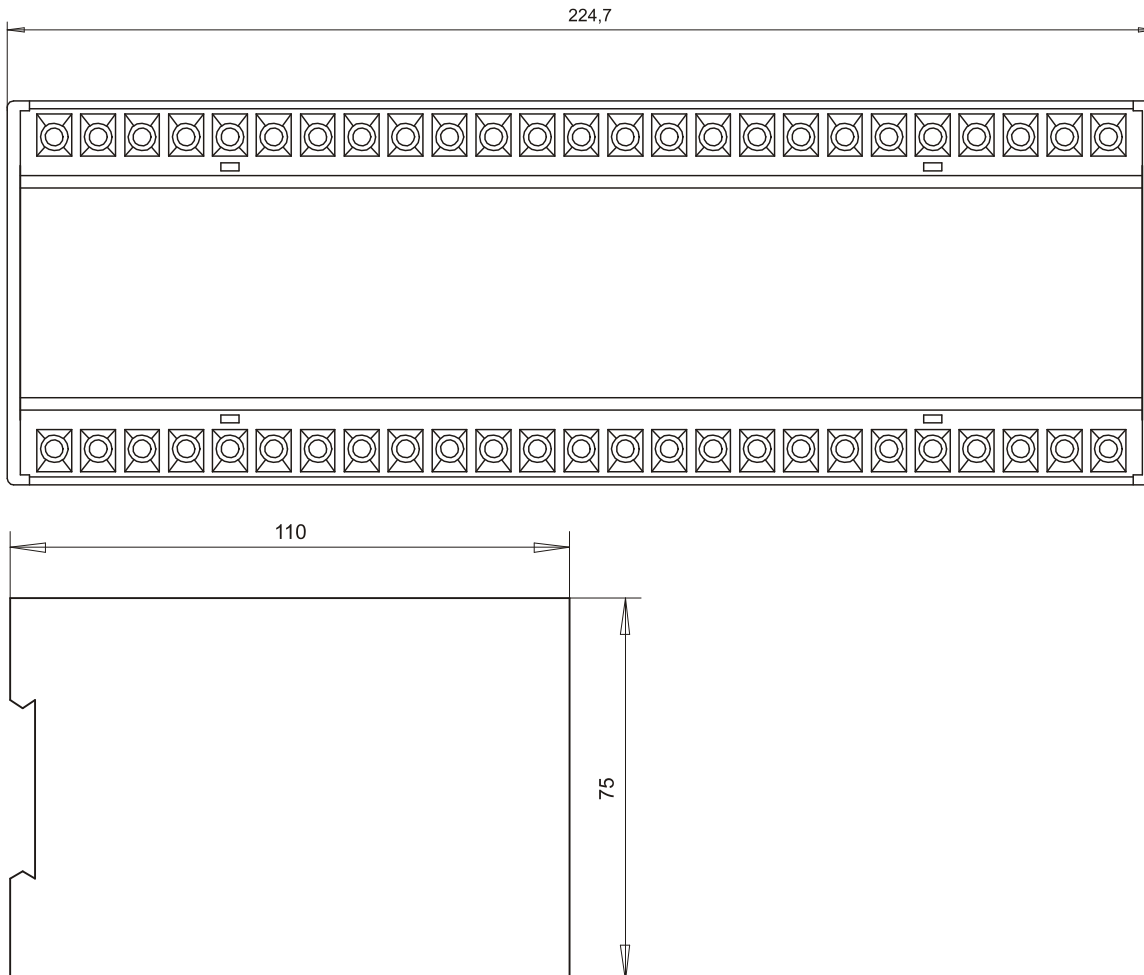


Abbildung 8.5: Gehäusemaße; Abmessungen in mm

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.

9. Bestellformular

Richtungsabhängiges Überstromzeitrelais (mit Display und serieller Schnittstelle)		<i>XRI1</i>		
Richtungsbestimmung im Phasenstrompfad				
Nennstrom	1 A	I1		
	5 A	I5		
Nennspannung	100 V		R1	
	400 V		R4	
Kommunikationsprotokoll RS485 ProOpenData				*
Modbus RTU				M

Einstell-Liste XRI1-IR**Zu beachten !**

Alle Einstellungen müssen vor Ort überprüft und ggf. an das zu schützende Objekt angepasst werden.

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

Funktionsgruppe: = _____ Ort: + _____ Betriebsmittelkennzeichnung: - _____

Relaisfunktionen: _____ Passwort: _____

Datum: = _____

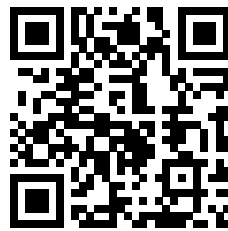
Einstellung der Parameter

Gerätetyp XRI1-IR	Werkseinstellung	Aktuelle Einstellung
I>	0,2 x I _N	
CHAR I>	DEFT	
t _{i>V} /t _{i>R}	0,03 s	
0s /60s (Phase)	0 s	
I>>	1,0 x I _N	
t _{i>>V} /t _{i>>R}	0,03 s	
RCA	49 °	
t _{CBFP}	0,2 s	
50/60 Hz	50 Hz	
Anzeige Anregung	FLSH	
RS485/Slave	1	

Alle Einstellungen müssen vor Ort überprüft und ggf. an das zu schützende Objekt/Betriebsmittel angepasst werden.

Professional Line

www.SEGelectronics.de



SEG Electronics GmbH behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation jederzeit zu verändern und zu aktualisieren. Alle Informationen, die durch SEG Electronics GmbH bereitgestellt werden, wurden auf ihre Richtigkeit nach bestem Wissen geprüft. SEG Electronics GmbH übernimmt jedoch keinerlei Haftung für die Inhalte, sofern SEG Electronics GmbH dies nicht explizit zusichert.



SEG Electronics GmbH
Krefelder Weg 47 • D-47906 Kempen (Germany)
Postfach 10 07 55 (P.O.Box) • D-47884 Kempen (Germany)
Telefon: +49 (0) 21 52 145 1

Internet: — www.SEGelectronics.de

Vertrieb
Telefon: +49 (0) 21 52 145 331
Telefax: +49 (0) 21 52 145 354
E-Mail: info@SEGelectronics.de

Service
Telefon: +49 (0) 21 52 145 614
Telefax: +49 (0) 21 52 145 354
E-Mail: info@SEGelectronics.de

SEG Electronics hat weltweit eigene Fertigungsstätten, Niederlassungen und Vertretungen sowie autorisierte Distributoren und andere autorisierte Service- und Verkaufsstätten.

Für eine komplette Liste aller Anschriften/Telefon-/Fax-Nummern/E-Mail-Adressen aller Niederlassungen besuchen Sie bitte unsere Homepage.