

HANDBUCH

HighTECH Line | PROTECTION TECHNOLOGY
MADE SIMPLE

MR13-IHE | ÜBERSTROMZEITSCHUTZ MIT AUSWERTUNG DER
2. HARMONISCHEN UND ERDSCHLUSSERFASSUNG



ÜBERSTROMZEITSCHUTZ MIT AUSWERTUNG DER 2. HARMONISCHEN UND ERDSCHLUSSERFASSUNG

Originaldokument

Deutsch

Revision: A

Inhalt

1 Übersicht und Anwendung

2 Merkmale und Eigenschaften

3 Aufbau

- 3.1 Anschlüsse
 - 3.1.1 Analogeingänge
 - 3.1.2 Ausgangsrelais
 - 3.1.3 Blockiereingang
 - 3.1.4 Externer Reseteingang
 - 3.1.5 Störschreiber
- 3.2 Frontplatte

4 Funktionsweise

- 4.1 Analogteil
- 4.2 Digitalteil
- 4.3 Erkennung der 2. Harmonischen
- 4.4 Anforderung an die Hauptstromwandler

5 Bedienung und Einstellungen

- 5.1 Display
- 5.2 Einstellverfahren
- 5.3 Systemparameter
 - 5.3.1 Darstellung der Messwerte als Primärgrößen im Display (I_{prim} Phase)
 - 5.3.2 Darstellung des Erdstroms als Primärgröße im Display (I_{prim} Erde)
 - 5.3.3 Nennfrequenz
 - 5.3.4 Anzeige des Anregespeichers
 - 5.3.5 Parametersatzumschalter/externe Triggerung des Störschreibers
- 5.4 Schutzparameter
 - 5.4.1 Umschaltwert für die Erkennung der 2. Harmonischen (I_{H2})
 - 5.4.2 Ansprechwert für die Phasen-Überstromstufe ($I_{>}$)
 - 5.4.3 Ansprechwert für die Phasenüberstromstufe ($I_{>I_{H2}}$)
 - 5.4.4 Auslösekennlinie für die Phasen-Überstromstufe (CHAR $I_{>}$)
 - 5.4.5 Auslösezeit bzw. Zeitfaktor für die Phasen-Überstromstufe ($t_{I_{>}}$)
 - 5.4.6 Reset-Modus im Phasenstrompfad
 - 5.4.7 Ansprechwert für die Phasen-Kurzschluss-schnellauslösung ($I_{>>}$)
 - 5.4.8 Ansprechwert für die Phasenüberstromstufe ($I_{>>I_{H2}}$)
 - 5.4.9 Auslösezeit für die Phasen-Kurzschluss-schnellauslösung ($t_{I_{>>}}$)
 - 5.4.10 Ansprechwert für die Erd-Überstromstufe ($I_{E>}$)
 - 5.4.11 WARN/TRIP Umschaltung
 - 5.4.12 Auslösekennlinie für die Erd-Überstromstufe (CHAR I_E)
 - 5.4.13 Auslösezeit bzw. Zeitfaktor für die Erd-Überstromstufe ($t_{I_{E>}}$)
 - 5.4.14 Reset-Modus für die Erdstromstufe

- 5.4.15 Ansprechwert für die Erdschluss- bzw. Erd-Kurzschluss-schnellauslösung ($I_{E>>}$)
- 5.4.16 Auslösezeit für die Erdschluss- bzw. Erd-Kurzschluss-schnellauslösung ($t_{I_{E>>}}$)
- 5.4.17 Block/Trip – Zeit
- 5.4.18 Leistungsschaltversagerschutz t_{CBFP}
- 5.4.19 Einstellung der Slave-Adresse
- 5.4.20 Einstellen der Baud-Rate (nur bei Modbus-Protokoll)
- 5.4.21 Einstellen der Parität (nur bei Modbus-Protokoll)
- 5.5 Störschreiber
 - 5.5.1 Einstellen des Störschreibers
 - 5.5.2 Anzahl der Störschriebe
 - 5.5.3 Einstellen des Triggerereignisses
 - 5.5.4 Pre-Triggerzeit (T_{vor})
- 5.6 Einstellen der Uhr
- 5.7 Zusatzfunktionen
 - 5.7.1 Blockieren der Schutzfunktionen und Zuordnung der Ausgangsrelais
- 5.8 Messwert- und Fehleranzeigen
 - 5.8.1 Messwertanzeigen
 - 5.8.2 Einheiten der angezeigten Messwerte
 - 5.8.3 Anzeige der Fehlerdaten
 - 5.8.4 Fehlerspeicher
- 5.9 Rücksetzen
 - 5.9.1 Löschen des Fehlerspeichers

6 Test des Relais und Inbetriebnahme

- 6.1 Anschließen der Hilfsspannung
- 6.2 Testen der Ausgangsrelais und LEDs
- 6.3 Prüfen der Einstellwerte
- 6.4 Test mit Wandlersekundärstrom (Sekundärtest)
 - 6.4.1 Benötigte Geräte
 - 6.4.2 Testschaltung für *MR13-IHE*
 - 6.4.3 Prüfen der Eingangskreise und Überprüfen der Messwerte
 - 6.4.4 Prüfen der Ansprech- und Rückfallwerte
 - 6.4.5 Prüfen der Auslöseverzögerung
 - 6.4.6 Test der Kurzschlussstufe
 - 6.4.7 Testen des externen Blockade- und des Reseteingangs
- 6.4.8 Testen der externen Blockade mit Block/Trip – Funktion
- 6.4.9 Prüfen des Schaltversagerschutzes
- 6.5 Primärtest
- 6.6 Wartung

7 Technische Daten

- 7.1 Messeingang
- 7.2 Gemeinsame Daten
- 7.3 Einstellbereiche und Stufung
 - 7.3.1 Systemparameter
 - 7.3.2 Schutzparameter - Überstromschutz
 - 7.3.3 Erdschlussschutz
 - 7.3.4 Block/Trip - Zeit
 - 7.3.5 Schalterversagerschutz
 - 7.3.6 Schnittstellenparameter
 - 7.3.7 Parameter für den Störschreiber
 - 7.3.8 Abhängiger Überstromzeitschutz
- 7.4 Auslösekennlinien
- 7.5 Ausgangsrelais

8 Bestellformular

1 Übersicht und Anwendung

Das digitale Multifunktionsrelais **MR13-IHE** ist als universeller Überstromzeitschutz mit Auswertung der 2. Harmonischen für Transformatoren konzipiert.

Es besitzt folgende Funktionen:

- Zweistufiger Überlastschutz mit Auswertung der 2. Harmonischen
- Darstellung der Messwerte für 1. und 2. Harmonische
- unabhängiger Überstromzeitschutz (UMZ),
- abhängiger Überstromzeitschutz (AMZ) mit wählbaren Auslösecharakteristiken,
- zweistufiger unabhängiger bzw. abhängiger Überstromzeitschutz für den Erdstromkreis.

Allgemeiner Hinweis:

Diese technische Beschreibung wird ergänzt durch die allgemeine Beschreibung "**MR** - Digitale Multifunktionsrelais".

2 Merkmale und Eigenschaften

- Mikroprozessortechnik mit Selbstüberwachung,
- digitale Filterung der Messgrößen mit diskreter Fourieranalyse, wodurch die Einflüsse von Störsignalen, z. B. Oberschwingungen und transiente Gleichstromkomponenten während des Kurzschlusses unterdrückt werden,
- zwei Parametersätze,
- wählbare Schutzfunktionen zwischen: unabhängigem Überstromzeitschutz (UMZ) und abhängigem Überstromzeitschutz (AMZ),
- wählbare AMZ-Auslösekennlinien nach IEC 255-4:
 - Normal inverse (Typ A)
 - Very inverse (Typ B)
 - Extremely inverse (Typ C)
 - Spezialkennlinien,
- Reset-Modus für alle Auslösekennlinien wählbar,
- unabhängige Stufe für Kurzschluss Schnellauslösung,
- zweistufiger UMZ- und AMZ-Überstromzeitschutz für Phasenstrom, wie auch für Erdstrom,
- Darstellung der Messwerte als Primärgrößen im Display,
- Messung der Phasenströme im kurzschlussfreien Betrieb,
- Blockade der einzelnen Schutzfunktionen frei parametrierbar (z. B. zur selektiven Fehlererfassung durch untergeordnete Überstromschutzgeräte nach erfolgloser AVE),
- die Schutzfunktionen können den Ausgangsrelais frei zugeordnet werden. (Rangiermatrix),
- Einschubtechnik mit selbsttätigen Kurzschließen für Stromwandlerkreise,
- speichern der Auslösewerte und Abschaltzeiten (t_{CBFP}) von fünf Fehlerfällen (spannungsausfallsicher),
- Aufzeichnung von bis zu acht Störereignissen mit Zeitstempel,
- Möglichkeit des seriellen Datenaustausches über die RS485 Schnittstelle; wahlweise mit SEG RS 485 Pro-Open-Data Protokoll oder Modbus-Protokoll,
- Schalterversagerschutz,
- Unterdrückung der LED-Anzeige nach einer Anregung (LED-Flash),
- Anzeige von Datum und Uhrzeit

3 Aufbau

3.1 Anschlüsse

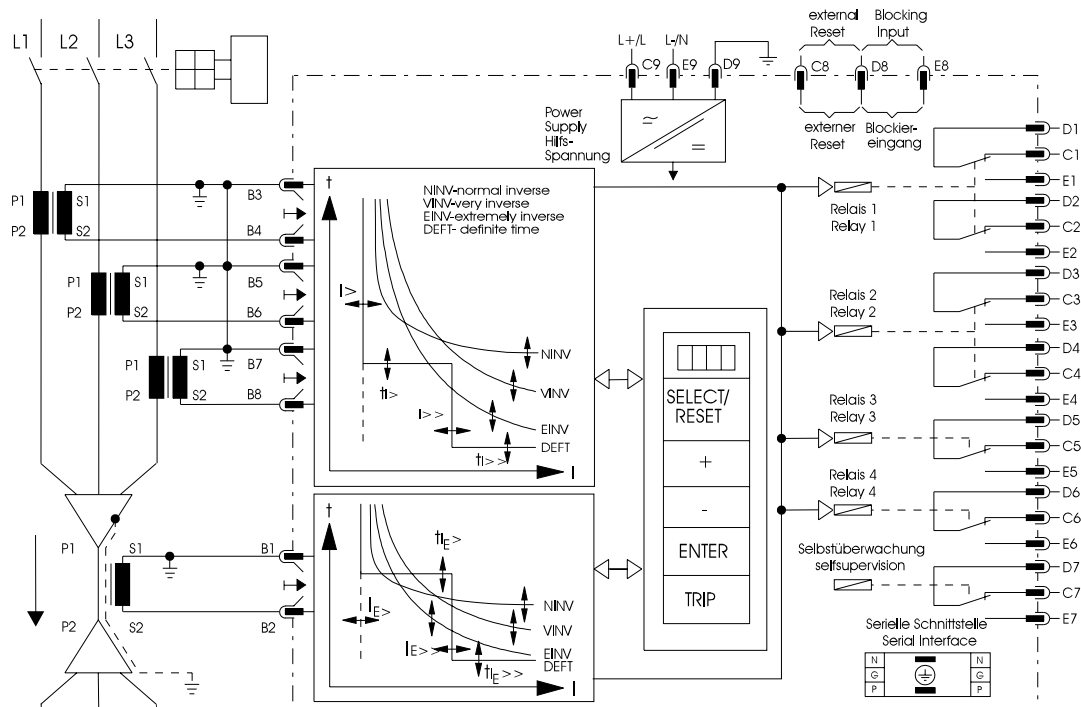


Abbildung 3.1: Anschlussbild

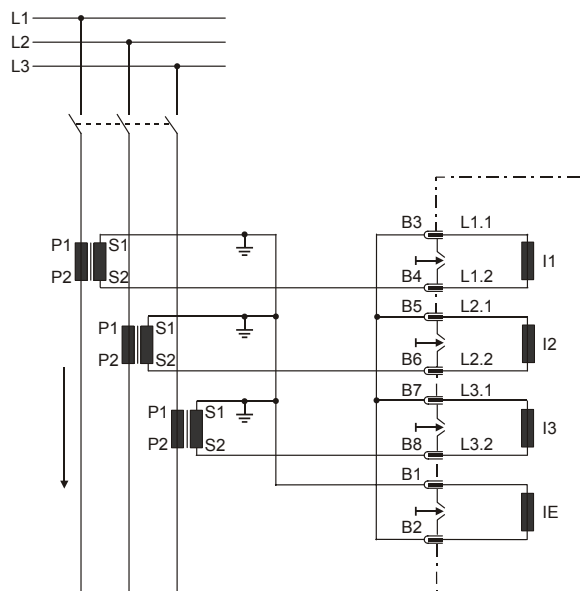


Abbildung 3.2: Messung der Phasenströme und Erdstromerfassung mit Holmgreen-Schaltung

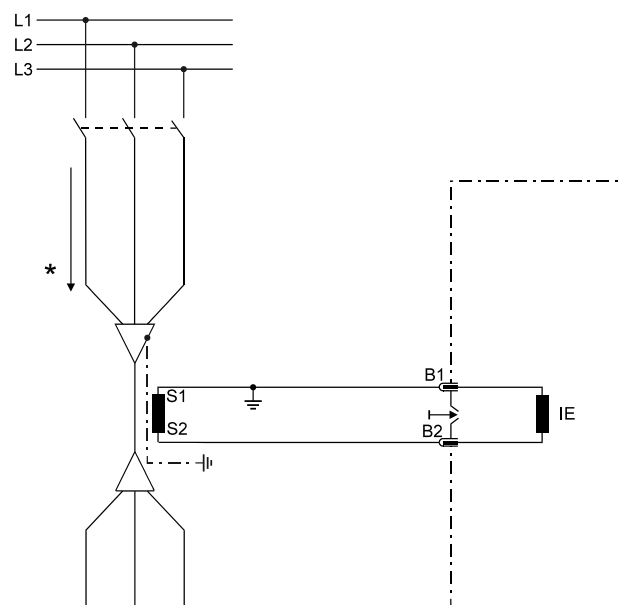


Abbildung 3.3: Erdstrommessung mit Kabelumwandler (IE)

Diese Anschlussmöglichkeit kann bei drei vorhandenen Phasenstromwandlern verwendet werden, wenn eine Kombination von Phasen- und Erdstrommessung gefordert ist.

Bei einer Kombination von Phasen- und Erdstrommessung, sind die Wandler gemäß Abbildung 3.2 und Abbildung 3.3 anzuschließen.

3.1.1 Analogeingänge

Dem Schutzgerät werden die analogen Eingangssignale der Leiterströme I_{L1} (B3 - B4), I_{L2} (B5 - B6), I_{L3} (B7 - B8) und der Summenstrom I_E (B1 - B2) jeweils über getrennte Eingangswandler zugeführt. Die Strommessgrößen werden galvanisch entkoppelt, analog gefiltert und schließlich dem Analog/ Digitalumsetzer zugeführt.

3.1.2 Ausgangsrelais

Das **MRI3-IHE** besitzt 5 Ausgangsrelais. Zwei Relais mit zwei und drei Relais mit je einem Wechsler werden zur Signalgebung eingesetzt. Mit Ausnahme des Selbstüberwachungsrelais können die Schutzfunktionen frei zugeordnet werden.

- Relais 1: C1, D1, E1 und C2, D2, E2
- Relais 2: C3, D3, E3 und C4, D4, E4
- Relais 3: C5, D5, E5
- Relais 4: C6, D6, E6
- Relais 5: Selbstüberwachung C7, D7, E7

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

3.1.3 Blockiereingang

Die Blockadefunktion ist frei parametrierbar. Durch Anlegen der Hilfsspannung an D8/E8 werden die Funktionen des Gerätes blockiert, die zuvor parametriert wurden (siehe Kapitel 5.7.1).

3.1.4 Externer Reseteingang

Siehe Kapitel 5.9

3.1.5 Störschreiber

Das **MRI3-IHE** besitzt eine Störwerterfassung, die die gemessenen Analogwerte als Momentwerte aufzeichnet. Die Momentanwerte

$$I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}, I_E,$$

werden im Raster 1,25 ms (bei 50 Hz) bzw. 1,041 ms (bei 60 Hz) abgetastet und in einem Umlaufpuffer abgelegt. Die max. Speicherkapazität beträgt 16 s (bei 50 Hz) bzw. 13,33 s (bei 60 Hz).

Speicheraufteilung

Unabhängig von der Aufzeichnungsdauer kann die gesamte Speicherkapazität auf mehrere Störfälle mit jeweils geringerer Aufzeichnungsdauer aufgeteilt werden. Außerdem kann das Löscherhalten des Störschreibers beeinflusst werden.

Nicht überschreiben

Bei der Wahl von 2, 4 oder 8 Aufzeichnungen teilt sich der gesamte Speicher in entsprechend viele Teilbereiche auf. Wurde diese maximale Anzahl an Störfällen überschritten, dann sperrt der Störschreiber weitere Aufzeichnungen, um die gespeicherten Daten nicht zu verlieren. Nach dem Auslesen und Löschen ist er wieder bereit.

Überschreiben

Bei der Wahl von 1, 3 oder 7 Aufzeichnungen werden entsprechend viele Teilbereiche im Gesamtspeicher reserviert. Ist der Speicher voll, so wird eine neue Aufzeichnung immer die älteste überschreiben.

Der Speicherbereich des Störschreibers ist als Ringpuffer aufgebaut. In diesem Beispiel können 7 Störschriebe gespeichert werden. (überschreiben)

Speicherplatz 8 bis 4 ist belegt
Speicherplatz 5 wird gerade beschrieben

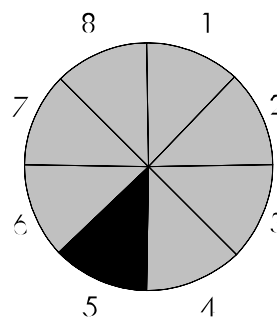


Abbildung 3.4: Aufteilung des Speichers in z.B. 8 Segmente

Dieses Beispiel zeigt, dass der Speicher mit mehr als acht Aufzeichnungen belegt wurde, da die Speicherplätze 6, 7 und 8 belegt sind. Somit ist die Nr. 6 der älteste Störschrieb und die Nr. 4 die aktuellste Aufzeichnung.

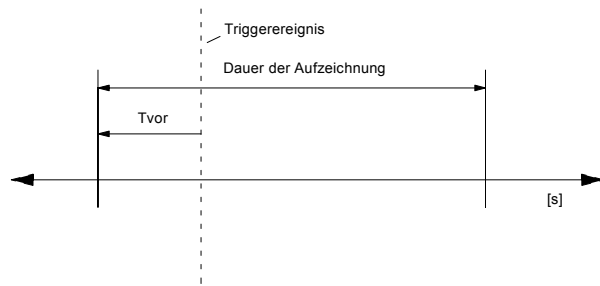


Abbildung 3.5: Prinzipieller Aufbau des Störschreibers

Jedes Speichersegment hat eine vorgegebene Speicherzeit, bei der eine Zeit vor dem Triggerereignis bestimmt werden kann.

Über die RS485 Schnittstelle können die Daten mit einem PC (HTL/PL-Soft4) ausgelesen und verarbeitet werden. Die Daten werden graphisch aufbereitet und dargestellt. Zusätzlich werden Binärspuren mitgeschrieben z.B. Anregung und Auslösung.

3.2 Frontplatte

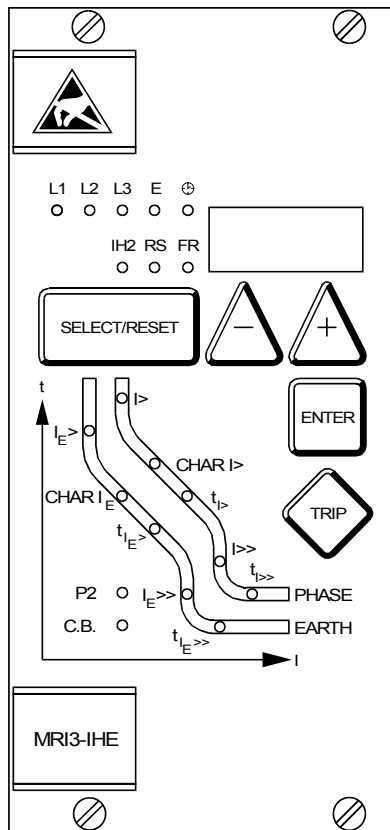


Abbildung 3.6: Frontplatte **MRI3-IHE**

Die LEDs links vom Display in der oberen Reihe sind zweifarbig ausgestattet; grün für Messungen und rot für Fehlermeldungen. In der Reihe darunter leuchtet nur die LED IH2 zweifarbig.

Während die Slaveadresse der seriellen Schnittstelle eingestellt wird, leuchtet die mit den Buchstaben RS gekennzeichnete LED.

Die LED FR leuchtet beim Einstellen der Parameter für den Störschreiber.

Die im Kennlinienfeld angeordneten Leuchtdioden unterstützen die komfortable Menüführung. Angeordnet sind diese an markanten Punkten der Einstellkurven. 5 LEDs für den Überstrom/Kurzschlusspfad, sowie 5 LEDs im Erdstrompfad zeigen zusammen mit dem Display den jeweils angewählten Menüpunkt an.

Die LED P2 zeigt an, welcher Parametersatz gerade aktiv ist. Die Anzeige CB leuchtet bei der Einstellung des Schalterversagerschutzes.

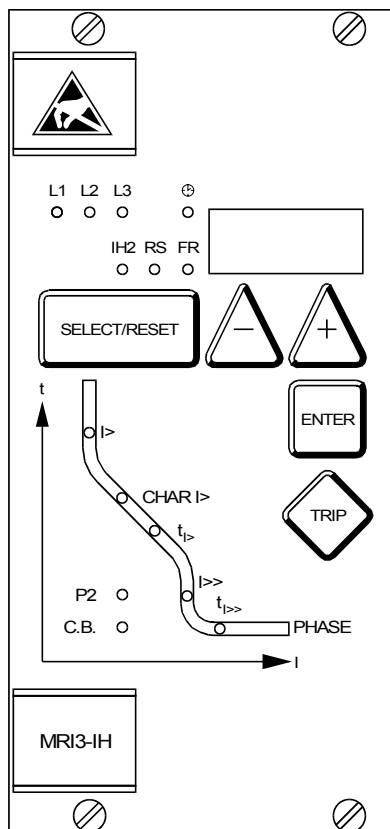


Abbildung 3.7: Frontplatte **MRI3-IH**

4 Funktionsweise

4.1 Analogteil

Die von den Hauptstromwandlern eingepprägten Wechselströme werden im Analogteil über Eingangsübertrager und Bürden in galvanisch getrennte Spannungen umgesetzt. Der Einfluss von induktiv und kapazitiv eingekoppelten Störungen wird von RC-Analogfiltern unterdrückt. Die Messspannungen werden den Analogeingängen (A/D-Wandler) des Mikroprozessors zugeführt und über Sample- und Hold-Schaltungen 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.

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 hin 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 Grundschiwingung 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). Es erfolgt eine Fehlermeldung, wenn ein Strom länger als die Auslöseverzögerung über dem Schwellwert lag. Abhängig von der Voreinstellung ziehen auch die Ausgangsrelais an.

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.

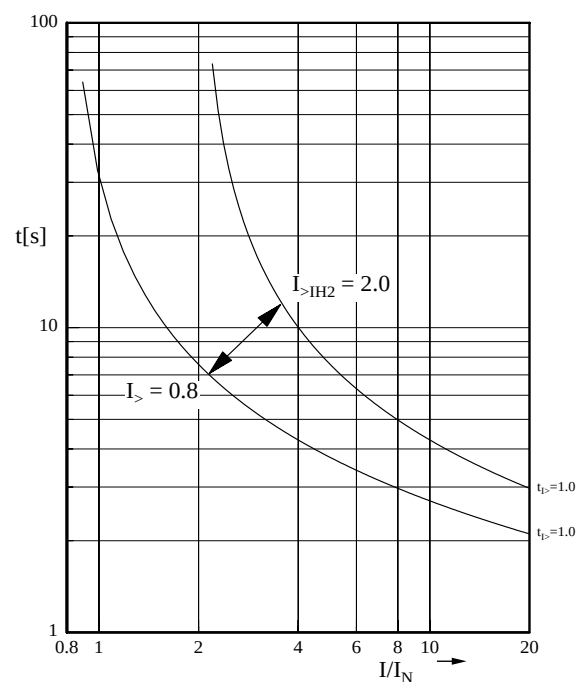
4.3 Erkennung der 2. Harmonischen

Das Überstromzeitrelais **MRI3-IHE** ist eine Kombination eines Überstromzeitrelais (Basisgerät **MRI3**) mit einer zusätzlichen Erkennung der zweiten Harmonischen.

Diese Überwachungseinheit beeinflusst die Auslösezeiten der Überstrom- bzw. Kurzschlussstufe durch Umschalten zwischen zwei Schaltpunkten. Im Normalbetrieb (bei minimalen Anteil der 2. Harmonischen) arbeitet das **MRI3-IHE** wie ein normales Überstromzeitrelais mit vorgewählter UMZ oder AMZ Auslösecharakteristik und eingestelltem Ansprechwert $I_>$.

Das folgende Diagramm erklärt das Umschalten auf einen anderen $I_>$ Wert. $I_>$ ist der Ansprechwert im Normalbetrieb und $I_{>IH2}$, wenn der Anteil der zweiten Harmonischen den Ansprechwert überschreitet.

Umschaltung, wenn $I_{H2} > I_{>IH2}$.



Beispiel: $I_> = 0,8$; $I_{>IH2} = 2,0$

Als Kriterium zur Stabilisierung gegen Fehlauflösung von Transformatoren während eines Einschaltvorganges wird die vorhandene 2. Oberschwingung des Stromes benutzt. Das **MRI3-IH2** erkennt dies und schaltet unverzüglich auf den höheren Ansprechwert $I_{>IH2}$. Dadurch werden Fehlauflösungen vermieden. Der Auslöseschutz für evtl. auftretende Fehler während des Einschaltvorganges bleiben jedoch erhalten.

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 der **MR13-IHE**-Relais 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 Bedienung und Einstellungen

5.1 Display

Funktion	Display Anzeige	Benötigte Tastenbestätigung	Begleitende LED
Normaler Betrieb	SEG		
Betriebsmesswerte	aktuelle Strommesswerte	<SELECT/RESET> einmal für jeden Wert	L1, L2, L3, E
Anzeige der sek. Wandlerströme	SEK 0,002-50,0 kA=prim	<+> <-><SELECT/RESET>	L1, L2, L3, E
Nennfrequenz	f = 50 / f = 60	<+> <-><SELECT/RESET>	
LED-Blinken nach Anregung	FLSH/NOFL	<+> <-><SELECT/RESET>	
Blockierung der Funktion	EXIT	<+> bis zum max. Einstellwert	LED der blockierten Parameter
Kennlinien	DEFT, NINV, VINV, EINV, LONG, RINV, RXIDG	<+> <-><SELECT/RESET>	CHAR l> CHAR l _{E>}
Schaltversagerschutz	CBFP	Nach Auslösung	C. B.
Gespeicherte Fehlerdaten	Phasenströme, Erdströme	<SELECT/RESET> einmal für jede Phase	L1, L2, L3, E
Abfrage Fehlerspeicher	FLT1, FLT2.....	<+> <-><SELECT/RESET>	L1, L2, L3, E l>, l>>, l _{E>} , l _{E>>}
Fehlerspeicher löschen	wait	<+> <-><SELECT/RESET>	
Relais ausgelöst	TRIP	<TRIP> oder nach Fehlerrauslösung	
Verborgenes Passwort	„XXXX“	<+><-> <ENTER> <SELECT/RESET>	
System zurücksetzen	SEG	<SELECT/RESET> für ca. 3 s	
Manuelle Auslösung	TRI?	<TRIP> 3 mal	
Passwortabfragen	PSW?	<TRIP><ENTER>	
Blockierung der Schutzfunktion	BLOC, NO_B	<ENTER> und <TRIP>	
Umschalten der Blockadefunktion	PR_B; TR_B	<+> <-><SELECT/RESET>	l>; l>>; l _{E>} ; l _{E>>} ; t _{l>} ; t _{l>>} ; t _{l_{E>}} ; t _{l_{E>>}}
Relaiszuordnung	z. B. _ 2 _	<ENTER> und <TRIP>	
Triggersignal für den Störschreiber	P_UP; A_PI; TRIP; TEST	<+> <-><SELECT/RESET>	FR
Anzahl der Störereignisse	S = 2, S = 4, S = 8	<+> <-><SELECT/RESET>	FR
Anzeige von Datum und Uhrzeit	Y = 99, M = 10, D = 1, h = 12, m = 2, s = 12	<+> <-><SELECT/RESET>	⌚
Slave Adresse der seriellen Schnittstelle	1-32	<+> <-><SELECT/RESET>	RS
Baud-Rate ¹⁾	1200-9600	<SELECT/RESET> <+><->	RS
Parity-Check ¹⁾	even odd no	<SELECT/RESET> <+><->	RS
Parametersatzumschalter	SET1; SET2; B_S2; R_S2; B_FR; R_FR; S2_FR	<+> <-><SELECT/RESET>	P2
Einstellwerte: Ströme und Verzögerungszeiten	Einstellströme und Zeiten	<SELECT/RESET> einmal für jeden Parameter	l>; CHAR l>; t _{l>} ; l>>; t _{l>>} ; l _{E>} ; CHAR l _{E>} ; t _{l_{E>}} ; l _{E>>} ; t _{l_{E>>}}
Parameter speichern?	SAV?	<ENTER>	
Parameter speichern!	SAV!	<ENTER> für ca. 3 s	
Anzeige der Software-Versions- Nummer	1. Teil (z.B. D21-) 2. Teil (z.B. 1.00)	<TRIP> einmal für jeden Teil	

Tabelle 5.1: Anzeigemöglichkeiten durch das Display

¹⁾ nur Modbus

5.2 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. Zu Beginn der Parametereinstellung erfolgt eine Passwort – Abfrage (siehe Kapitel 4.4 der Beschreibung „MR – Digitales Multifunktionsrelais“).

5.3 Systemparameter

5.3.1 Darstellung der Messwerte als Primärgrößen im Display (I_{prim} Phase)

Mit diesem Parameter ist es möglich die Anzeige als primären Messwert darzustellen. Dazu muss der Parameter gleich dem primären Wandlernennstrom eingestellt werden. Wird der Parameter auf „sek“ gestellt, so zeigt das Display den Messwert als Vielfaches vom sekundären Wandlernennstrom.

Beispiel:

Es wird ein Wandler von 1500/5 A eingesetzt. Es fließt ein Strom von 1380 A. Der Parameter ist auf 1500 A eingestellt. Dann zeigt das Display „1380“ A. Wird die Einstellung auf „sek.“ gesetzt so zeigt das Display „0,92“ $\times I_N$.

Hinweis:

Die Einstellungen für die Ansprechwerte werden als Vielfaches des sekundären Wandlernennstromes eingestellt.

5.3.2 Darstellung des Erdstroms als Primärgröße im Display (I_{prim} Erde)

Die Parametrierung dieser Funktion erfolgt analog zu der im Abschnitt 5.3.1.

5.3.3 Nennfrequenz

Der zur Datenerfassung verwendete FFT-Algorithmus 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.

5.3.4 Anzeige des Anregespeichers

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.

5.3.5 Parametersatzumschalter/externe Triggerung des Störschreibers

Mit Hilfe der Parametersatzumschalter können zwei verschiedene Parametersätze aktiviert werden. Die Parametersatzumschaltung kann per Software oder über die externen Eingänge RESET bzw. Blockiereingang erfolgen. Wahlweise können die externen Eingänge für Reset bzw. Blockade für die Triggerung des Störschreibers verwendet werden.

Software-parameter	Blockiereingang benutzt als	RESET Eingang benutzt als
SET1	Blockiereingang	RESET Eingang
SET2	Blockiereingang	RESET Eingang
B_S2	Parametersatzumschalter	RESET Eingang
R_S2	Blockiereingang	Parametersatzumschalter
B_FR	Externe Triggerung des Störschreibers	Reseteingang
R_FR	Blockiereingang	Externe Triggerung des Störschreibers
S2_FR	Parametersatzumschalter	Externe Triggerung des Störschreibers

Bei den Einstellungen SET1 oder SET2 wird der Parametersatz per Software aktiviert. Die Klemmen C8/D8 und D8/E8 sind dann als externer Reseteingang bzw. Blockiereingang verfügbar.

Die Einstellung B_S2 bewirkt die Nutzung des Blockiereingangs (D8, E8) als Parametersatzumschalter. Die Einstellung R_S2 bewirkt die Nutzung des Reseteingangs (D8, E8) als Parametersatzumschalter. Die Einstellung B_FR bewirkt die sofortige Aktivierung des Störschreibers durch Nutzung des Blockadeeingangs. Auf der Frontplatte leuchtet dann die LED FR für die Dauer der Aufzeichnung. Die Einstellung R_FR bewirkt die Aktivierung des Störschreibers über den Reseteingang. Mit der Einstellung S2_FR kann über den Blockadeingang der Parametersatz 2 und/oder über dem Reseteingang der Störschreiber aktiviert werden. Durch Anlegen der Hilfsspannung an einen der externen Eingänge wird dann die jeweilige Funktion aktiviert.

Wichtiger Hinweis:

Der jeweilige als Parametersatzumschalter oder für die externe Triggerung benutzte externe Eingang RESET bzw. Blockiereingang steht dann nicht zur Verfügung. Wird z. B. der externe Blockiereingang als Parametersatzumschalter genutzt, so müssen die Schutzfunktionen separat per Software blockiert werden (siehe hierzu Kapitel 5.7.1)

5.4 Schutzparameter

5.4.1 Umschaltwert für die Erkennung der 2. Harmonischen (IH2)

Dieser Parameter gibt an, ab welcher Größe der 2. Harmonischen die Umschaltung auf einen höheren Schalterpunkt erfolgen soll. Der Einstellung erfolgt als vielfacher Wert des Gerätenennstromes. Der angezeigte Wert kann durch die Tasten <+> und <-> geändert werden. Durch die Taste <SELECT/RESET> wird der gewünschte Wert gespeichert.

5.4.2 Ansprechwert für die Phasen-Überstromstufe (I>)

Beim Einstellen des Ansprechwertes für die Phasen-Überstromstufe I> erscheint auf dem Display ein auf den sekundären Nennstrom I_N bezogener Anzeigewert.

D.h.:

Ansprechwert (Is) = Anzeigewert x Nennstrom (I_N)

z.B. wenn Anzeigewert = 1,25 dann $I_s = 1,25 \times I_N$

5.4.3 Ansprechwert für die Phasenüberstromstufe (I>IH2)

Je nach Erkennung des Messwertes der 2. Harmonischen wird dieser Parameter I>IH2 aktiv. Er wird auf dieselbe Weise eingestellt, wie unter Kapitel 5.4.2 beschrieben. Der Anzeigewert kann nicht kleiner eingestellt werden als der Parameter für den Überstrom I>.

5.4.4 Auslösekennlinie für die Phasen-Überstromstufe (CHAR I>)

Beim Einstellen der Auslösekennlinie erscheint auf dem Display einer der 6 folgenden Texte:

DEFT	-	Definite Time (Unabhängiger Überstromzeitschutz)
NINV	-	Normal inverse (Typ A)
VINV	-	Very inverse (Typ B)
EINV	-	Extremely inverse (Typ C)
RINV		RI-Inverse
LINV		Long time inverse

Der angezeigte Text kann durch die <+><-> Tasten geändert werden. Durch die <ENTER> Taste wird die gewünschte Auslösekennlinie gewählt.

5.4.5 Auslösezeit bzw. Zeitfaktor für die Phasen-Überstromstufe ($t_{I>}$)

In der Regel muss die Auslösezeit bzw. der Zeitfaktor nach dem Ändern der Auslösekennlinie auch entsprechend geändert werden. Um eine ungeeignete Kombination zwischen Auslösekennlinie und Auslösezeit bzw. Zeitfaktor zu vermeiden, wird beim **MRI3-IHE** folgende Maßnahme getroffen:

Nach dem Wechsel der Auslösekennlinie, blinkt die Leuchtdiode für Auslösezeit- und Zeitfaktoreinstellung ($t_{I>}$) auf. Dieses Warnsignal gibt dem Bediener den Hinweis, die Auslösezeit oder den Zeitfaktor an die geänderte Betriebsart oder Auslösezeitkennlinie anzupassen. Dieses Warnsignal blinkt solange, bis die Auslösezeit bzw. der Zeitfaktor neu parametrierbar 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 empfindlichste Einstellung (kleinste mögliche Auslösezeit) eingestellt.

Beim Einstellen auf "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 auf abhängige Auslösekennlinien erscheint auf dem Display der Zeitfaktor ($t_{I>}$). 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. Die WARN-/Alarm-Funktion ist weiterhin aktiv.

5.4.6 Reset-Modus 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 alle Auslösekennlinien (UMZ und AMZ) umgeschaltet werden. Bei der Einstellung $t_{RST} = 60s$ wird die Auslösezeit erst nach 60s Fehlerfreiheit zurückgesetzt.

Bei $t_{RST} = 0$ entfällt diese Funktion. Die Auslösezeit wird dann bei einer Fehlerstromunterbrechung sofort zurückgesetzt und bei wiederkehrendem Fehlerstrom neu gestartet.

5.4.7 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.

5.4.8 Ansprechwert für die Phasenüberstromstufe (I>>I_{H2})

Die Einstellung erfolgt auf dieselbe Weise, wie in Kapitel 5.4.9 beschrieben. Der Einstellwert kann nicht kleiner eingestellt werden, wie der Parameter für die Kurzschluss Schnellauslösung I>.

5.4.9 Auslösezeit für die Phasen-Kurzschluss Schnellauslösung ($t_{I>>}$)

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.

5.4.10 Ansprechwert für die Erd-Überstromstufe (I_{E>})

Das im Abschnitt 5.4.2 gezeigte Einstellverfahren ist auch hier anzuwenden.

5.4.11 WARN/TRIP Umschaltung

Ein Erdschluss kann folgendermaßen parametrisiert werden. Nach Ablauf der Verzögerungszeit:

- a) Zieht das Warnrelais an (warn).
 - b) Zieht das Auslöserelais an (trip).
- Auslösewerte werden abgespeichert.

5.4.12 Auslösekennlinie für die Erd-Überstromstufe (CHAR I_E)

Beim Einstellen der Auslösekennlinie erscheint auf dem Display einer der 7 folgenden Texte:

DEFT	-	Definite Time (Unabhängiger Überstromzeitschutz)
NINV	-	Normal inverse (Typ A)
VINV	-	Very inverse (Typ B)
EINV	-	Extremely inverse (Typ C)
RINV		RI-Inverse
LINV		Long Time Inverse
RXID		Spezial Kennlinie

Der angezeigte Text kann durch die <+><-> Tasten geändert werden. Durch die <ENTER> Taste wird die gewünschte Auslösekennlinie gewählt.

5.4.13 Auslösezeit bzw. Zeitfaktor für die Erd-Überstromstufe (t_{IE})

Das im Abschnitt 5.4.5 gezeigte Einstellverfahren ist auch hier anzuwenden.

5.4.14 Reset-Modus für die Erdstromstufe

Das im Abschnitt 5.4.6 gezeigte Einstellverfahren ist auch hier anzuwenden.

5.4.15 Ansprechwert für die Erdschluss- bzw. Erd-Kurzschluss Schnellauslösung (I_{E>>})

Das im Abschnitt 5.4.7 gezeigte Einstellverfahren ist auch hier anzuwenden.

5.4.16 Auslösezeit für die Erdschluss- bzw. Erd-Kurzschluss Schnellauslösung (t_{IE>>})

Das im Abschnitt 5.4.9 gezeigte Einstellverfahren ist auch hier anzuwenden.

5.4.17 Block/Trip – Zeit

Die Block/Trip – Zeit dient der Erkennung eines Schaltersversagerschutzes durch rückwärtige Verriegelung. Sie wird aktiviert durch Setzen des Blockadeeinganges D8/E8 und durch Setzen des Parameters auf TR_B. Nach Ablauf der eingestellten Block/Trip - Zeit kann eine Auslösung des Gerätes erfolgen, wenn die Anregung einer Schutzfunktion anliegt, deren Verzögerungszeit abgelaufen ist und die Blockadefunktion noch aktiv ist. Wird der Parameter auf PR_B gesetzt, so werden die einzelnen Schutzstufen blockiert (siehe Kapitel 5.7.1).

5.4.18 Leistungsschaltversagerschutz t_{CBFP}

Der Schaltversagerschutz 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 Schaltversager erkannt, und das entsprechend rangierte Relais angesteuert. Die Schaltversagerschutzfunktion wird wieder deaktiviert wenn die Phasenströme innerhalb von t_{CBFP} auf <1% x I_N abfallen.

5.4.19 Einstellung der Slave-Adresse

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

5.4.20 Einstellen der Baud-Rate (nur bei Modbus-Protokoll)

Bei der Datenübertragung mittels Modbus-Protokoll können verschiedene Übertragungsgeschwindigkeiten (Baud-Raten) eingestellt werden.

Mit den <+> und <-> Tasten wird die Einstellung verändert und mit <ENTER> gespeichert.

5.4.21 Einstellen der Parität (nur bei Modbus-Protokoll)

Für die Parität sind drei Einstellungen möglich:

- „even“ = gerade
- „odd“ = ungerade
- „no“ = keine Überprüfung der Parität

Mit den <+> und <-> Tasten wird die Einstellung verändert und mit <ENTER> gespeichert.

5.5 Störschreiber

5.5.1 Einstellen des Störschreibers

Das *MRI3-IHE* verfügt über einen Störschreiber (siehe Kapitel 3.1.5). Es können drei Parameter eingestellt werden.

5.5.2 Anzahl der Störschriebe

Die max. Aufzeichnungsdauer beträgt 16 s bei 50 Hz oder 13,33 s bei 60 Hz.

Es muss vorher festgelegt werden, wieviel Aufzeichnungen max. festgehalten werden sollen. Es kann zwischen (1)* 2, (3)* 4 und (7)* 8 Aufzeichnungen gewählt werden. Somit kann der vorhandene Speicherplatz folgendermaßen genutzt werden:

(1)* 2 Aufzeichnungen für 8 s (bei 50 Hz) Dauer
(6,66 s bei 60 Hz)

(3)* 4 Aufzeichnungen für 4 s (bei 50 Hz) Dauer
(3,33 s bei 60 Hz)

(7)* 8 Aufzeichnungen für 2 s (bei 50 Hz) Dauer
(1,66 s bei 60 Hz)

* wird bei erneutem Triggersignal überschrieben

5.5.3 Einstellen des Triggerereignisses

Es kann zwischen vier verschiedenen Ereignissen gewählt werden.

P_UP (PickUP) Das Speichern beginnt, wenn eine allgemeine Anregung erkannt wird.

TRIP Das Speichern beginnt, wenn eine allgemeine Auslösung erkannt wird.

A_PI (After Pickup) Das Speichern beginnt, wenn die letzte Anregeschwelle unterschritten wird. (erkennt z. B. Schalterversagerschutz)

TEST Das Speichern wird durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten <+> und <-> aktiviert. (sofort bei Tastendruck) Für die Dauer der Aufzeichnung steht "Test" im Display.

5.5.4 Pre-Triggerzeit (T_{vor})

Durch die Zeit T_{vor} wird festgelegt, welcher Zeitraum vor dem Triggerereignis mitgespeichert werden soll. Es kann eine Zeit zwischen 0.05 s und der max. Aufzeichnungsdauer (2, 4 oder 8 s) eingestellt werden. Mit den Tasten <+> und <-> können die Werte verändert und mit <ENTER> gespeichert werden.

5.6 Einstellen der Uhr

Beim Einstellen von Datum und Uhrzeit leuchtet die LED „🕒“ Die Einstellung erfolgt nach dem folgenden Schema

Datum:	Jahr	Y=00
	Monat	M=00
	Tag	D=00

Zeit:	Stunde	h=00
	Minute	m=00
	Sekunde	s=00

Mit dem Einschalten der Versorgungsspannung startet die Uhr mit diesem Datum und dieser Uhrzeit. Die Uhrzeit ist gegen kurzzeitige Spannungsausfälle gesichert (min. 6 Minuten).

Hinweis:

Das Fenster für die Parametrierung der Uhr befindet sich hinter dem der Messwertanzeige. Über die Taste <SELECT/RESET> kann auf das Parameterfenster zugegriffen werden.

5.7 Zusatzfunktionen

5.7.1 Blockieren der Schutzfunktionen und Zuordnung der Ausgangsrelais

Blockieren der Schutzfunktionen:

Das **MRI3-IHE** besitzt eine frei parametrierbare Blockadefunktion. Durch Anlegen der Versorgungsspannung an D8/E8 werden die vom Anwender ausgewählten Funktionen blockiert. Es kann zwischen zwei Arten der Schutzblockade ausgewählt werden:

1. Blockierung der einzelnen Schutzstufen. Es wird die Anregung der blockierten Schutzstufe unterdrückt.
2. Blockierung der einzelnen Auslösestufen. Die einzelnen Schutzstufen werden angeregt und die eingestellte Auslösezeit läuft ab. Die Auslösung erfolgt erst dann, wenn:
 - a) Die Spannung am Blockadeeingang D8/E8 zurückgenommen wird.
 - b) die Spannung am Blockadeeingang D8/E8 anliegt, die Anregung vorhanden ist, die Auslösezeit und die Blockadezeit abgelaufen ist. (Siehe Kapitel 5.4.17)

Die Parametrierung ist folgendermaßen durchzuführen:

- Nach gleichzeitigem Betätigen der Tasten <ENTER> und <TRIP> erscheint im Display der Text „PR_B“ (die Schutzstufen werden blockiert) oder „TR_B“ (die Auslösestufen werden blockiert).
- Durch Betätigen der Tasten <+> oder <-> kann die Einstellungen geändert werden. Dabei leuchten gleichzeitig die LEDs I>; I>>; IE>; IE>> bei Schutzblockade „PR_B“ oder die LEDs tI>; tI>>; tIE>; tIE>> bei Auslöseblockade „TR_B“ auf.
- Das Betätigen der <ENTER> Taste mit einmaliger Passworтеingabe bewirkt das Speichern der eingestellten Funktion.
- Durch anschließendes Betätigen der <SELECT/RESET> Taste wird die erste blockierbare Schutzfunktion aufgerufen.
- Im Display erscheint der Text „BLOC“ (die entsprechende Funktion wird blockiert) oder (NO_B) die entsprechende Funktion wird nicht blockiert.
- Das Betätigen der <ENTER> Taste bewirkt das Speichern der eingestellten Funktion
- Durch Betätigen der <SELECT/RESET> Taste wird nacheinander jede weitere blockierbare Schutzfunktion aufgerufen.
- Nach der Auswahl der letzten Blockadefunktion schaltet ein erneuter Druck auf die <SELECT/RESET> Taste weiter zur Zuordnung der Ausgangsrelais (siehe nächsten Abschnitt).

Blockadefunktion		Display	LED/Farbe
Blockierung der Schutzstufe		PR_B	I>; I>>; I_E>; I_E>>
Blockierung der Auslösung		TR_B	tI>; tI>>; tI_E>; tI_E>>
I>	Überstrom	NO_B	I> gelb
I> IH2	Überstrom 2. Harmonische	NO_B	I> gelb + IH2 grün
I>>	Kurzschluss	BLOC	I>> gelb
I>> IH2	Kurzschluss 2. Harmonische	BLOC	I>> gelb + IH2 grün
I_E>	Erdstrom 1.Stufe	NO_B	I_E> gelb
I_E>>	Erdstrom 2.Stufe	NO_B	I_E>> gelb
t_CBFp	Schalterversager- schutz	NO_B	CB grün

Tabelle 5.2: Werkseinstellung der Blockadefunktionen

Zuordnung der Ausgangsrelais:

Das **MRI3-IHE** 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. Die Zuordnung 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 folgt dem Blockademodus.

Mit dem letzten Betätigen der <SELECT/RESET> Taste im Blockademodus wird der Zuordnungsmodus aktiviert (siehe oben).

Die Zuordnung der Relais ist folgendermaßen durchzuführen:

Die LEDs der Schutzstufen I>, I>>, IE>, IE>> leuchten, wenn die Ausgangsrelais als Alarmrelais zugeordnet werden. Wenn die Ausgangsrelais als Auslöserelais zugeordnet werden, leuchten die LEDs tI>, tI>>, tIE> und tIE>>.

Definition:

Alarmrelais werden sofort bei Anregung aktiviert.

Auslöserelais werden nur nach Ablauf der Auslöseverzögerung aktiviert.

Nachdem der Zuordnungsmodus angewählt ist, leuchtet zunächst die LED IH2 grün. Der Stufe zur Erkennung der 2. Harmonischen kann nun eines oder mehrere der vier Ausgangsrelais zugeordnet werden. Gleichzeitig werden auf dem Display die angewählten Relais angezeigt. Die Anzeige „1 _ _“ bedeutet, dass das Ausgangsrelais 1 dieser Funktion zugeordnet ist. Zeigt das Display „ _ _ _ _“, so ist dieser Stufe kein Relais zugeordnet. Durch Betätigen der Tasten <+> oder <-> 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 Taste <SELECT/RESET> leuchtet dann die LED I> auf. Die Ausgangsrelais können dieser Stufe nun als Alarmrelais zugeordnet werden. Die Auswahl der Relais 1-4 erfolgt in gleicher Weise, wie zuvor beschrieben. Mit Betätigen der Taste <SELECT/RESET> leuchtet die LED tI> auf. Die Ausgangsrelais können dieser Stufe nun als Auslöserelais zugeordnet werden.

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:

- Der Kodierstecker J2, der in der allgemeinen Beschreibung „MR- Digitale Multifunktionsrelais“ beschrieben ist, hat beim **MR13-IHE** keine Funktion. Bei Geräten, die nicht über den Zuordnungsmodus verfügen, wird dieser Kodierstecker für die Parametrierung der Melderelais (Anziehen bei Anregung oder Auslösung) benutzt.

Am Ende dieser Beschreibung befindet sich eine Einstellliste, in welche die kundenspezifische Einstellung eingetragen werden kann.

Relaisfunktion	Ausgangsrelais				Display-anzeige	Begleitende LED
	1	2	3	4		
IH2> Alarm		X			_ 2 _ _	IH2: grün
I> Alarm		X			_ 2 _ _	I>; gelb
tI> Auslösen	X				1 _ _ _	tI>; gelb
I>> Alarm			X		_ _ 3 _	I>>; gelb
tI>> Auslösen			X		1 _ _ _	tI>>; gelb
IE> Alarm				X	_ _ _ 4	IE>; gelb
tIE> Auslösen	X				1 _ _ _	tIE>; gelb
IE> Alarm				X	_ _ _ 4	IE>; gelb
tIE> Auslösen	X				1 _ _ _	tIE>; gelb
tCBFP Auslösen					_ _ _ _	C.B. rot

Tabelle 5.5: Beispiel einer Zuordnungsmatrix der Ausgangsrelais (Werkseinstellung)

5.8 Messwert- und Fehleranzeigen

5.8.1 Messwertanzeigen

Es können folgende Messwerte im normalen Betrieb angezeigt werden:

- Strom in Phase 1 (LED L1 grün),
Grundschiwingung
- Strom in Phase 1 (LED L1 und IH2 grün)
2. Harmonische
- Strom in Phase 2 (LED L2 grün),
Grundschiwingung
- Strom in Phase 2 (LED L2 und IH2 grün),
2. Harmonische
- Strom in Phase 3 (LED L3 grün)
Grundschiwingung
- Strom in Phase 3 (LED L3 und IH2 grün)
2. Harmonische
- Erdstrom (LED E grün),
- Datum und Uhrzeit (LED  grün)

5.8.2 Einheiten der angezeigten Messwerte

Die Anzeige der Messwerte kann im Display wahlweise als vielfaches vom „sek.“ Nennstrom ($x I_n$) oder als primärer Strom (A) dargestellt werden.

Demzufolge ändern sich die Einheiten der Anzeige für:

Phasenstrom:

Anzeige als	Bereich	Einheit
Sekundärer Strom	.000 – 40.0	$x I_n$
primärer Strom	.000 – .999	A
	k000 – k999	kA *
	1k00 – 9k99	kA
	10k0 – 99k0	kA
	100k – 999k	kA
	1M00 – 2M00	MA

Erdstrom:

Anzeige als	Bereich	Einheit
Sekundärer Strom	.000 – 15.0	$x I_n$
primärer Erdstrom	.000 – .999	A
	k000 – k999	kA *
	1k00 – 9k99	kA
	10k0 – 99k0	kA
	100k – 999k	kA
	1M00 – 2M00	MA

* Anzeige ab 2kA Primärstrom

5.8.3 Anzeige der Fehlerdaten

Alle vom Relais erfassten Störereignisse (inkl. Zeitstempel) werden auf der Frontplatte optisch angezeigt. Dafür stehen beim **MRI3** die vier LEDs (L1, L2, L3, E) und die vier Funktions-LEDs (I>, I>>, IE> und IE>>) zur Verfügung. Es werden nicht nur 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 ebenfalls auf. Nach dem Ablauf der Auslösezeit geht das Blinken der LEDs in ein Dauerlicht über.

5.8.4 Fehlerspeicher

Bei einer Anregung oder Auslösung des Gerätes werden die Fehlerwerte und Zeiten spannungsausfallsicher gespeichert. Das **MRI3-IHE** verfügt über einen Fehlerwertspeicher für bis zu fünf 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). Gleichzeitig wird angezeigt, welcher Parametersatz bei diesem Ereignis aktiv war.
- Mit <SELECT/RESET> können die einzelnen Fehlermesswerte abgerufen werden.
- Mit der <+> Taste kann wieder auf einen neuen Fehlerdatensatz zurückgeschaltet werden. Dabei wird zunächst immer FLT5, FLT4, ... angezeigt.
- Bei einer Fehlerspeicheranzeige (FLT1 etc.) blinken die LEDs entsprechend den gespeicherten Ansprechwerten/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 Fehlerspeichers erfolgt mit Betätigen der Tastenkombination <SELECT/RESET> und <-> für ca. 3 s. Das Display zeigt dann „wait“.

5.9 Rücksetzen

Beim *MRI3-IHE* bestehen die folgenden drei Möglichkeiten, um die Anzeige des Gerätes sowie die Ausgangsrelais bei Jumperstellung J3=EIN zurückzusetzen.

Manuelles Rücksetzen

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

Externes Rücksetzen

- Durch Anlegen der Hilfsspannung an C8/D8

Rücksetzen per Software

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

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

5.9.1 Löschen des Fehlerspeichers

Das Löschen des Fehlerspeichers erfolgt durch Betätigen der Tastenkombination <SELECT/RESET> und <-> für ca. 3 s. Das Display zeigt dann „wait“.

6 Test des Relais und Inbetriebnahme

Die folgenden Testanweisungen dienen zum Prüfen 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 muss mit den gegebenen Stationswerten übereinstimmen.
- Die Stromwandler müssen korrekt angeschlossen werden.
- Alle Steuer- und Messkreise sowie die Ausgangsrelais müssen korrekt angeschlossen werden.

6.1 Anschließen der Hilfsspannung

Zu beachten!

Vor dem Anschließen 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 „|SEG“ auf dem Display. Gleichzeitig zieht das Relais „Selbstüberwachung“ an (die Kontakte D7 und E7 sind geschlossen).

6.2 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. „D38-“). Durch nochmaliges Betätigen erscheint der zweite Teil (z. B. „1.00“). Bei einem Schriftwechsel muss diese Software-Versionsnummer stets mit angegeben werden. Ein weiteres Betätigen der Taste <TRIP> bewirkt die Passwortabfrage; auf dem Display wird der Schriftzug „PSVW?“ angezeigt. Nach Eingabe des Passwortes wird die Meldung „TRI?“ angezeigt. Durch erneutes Betätigen der Taste <TRIP> wird die Testauslösung freigegeben. Alle Ausgangsrelais und LEDs werden nun mit einer Verzögerung von 3 s nacheinander 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.

6.3 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 5). Für eine einwandfreie Funktion des Gerätes muss sichergestellt sein, dass die eingestellte Nennfrequenz ($f = 50/60$) mit der Systemfrequenz vor Ort (50 oder 60 Hz) übereinstimmt.

6.4 Test mit Wandlersekundärstrom (Sekundärtest)

6.4.1 Benötigte Geräte

- Strommesser Kl. 1 oder besser,
- Hilfsspannungsquelle passend zur Geräte-Nennhilfsspannung,
- einphasige Wechselstromquelle (einstellbar von 0 bis $4 \times I_n$ und 50 – 120 Hz),
- Timer zur Messung der Auslösezeit (Genauigkeit 10 ms),
- Schaltgerät und
- Messleitungen.

6.4.2 Testschaltung für MRI3-IHE

Zum Testen der **MRI3-IHE**-Relais ist der Anschluss einer Stromquelle erforderlich, die in ihrer Frequenz regelbar bzw. umschaltbar ist. Abbildung 6.1 zeigt ein einfaches Beispiel einer einphasigen Testschaltung mit regelbarer Stromquelle zum Prüfen des Gerätes.

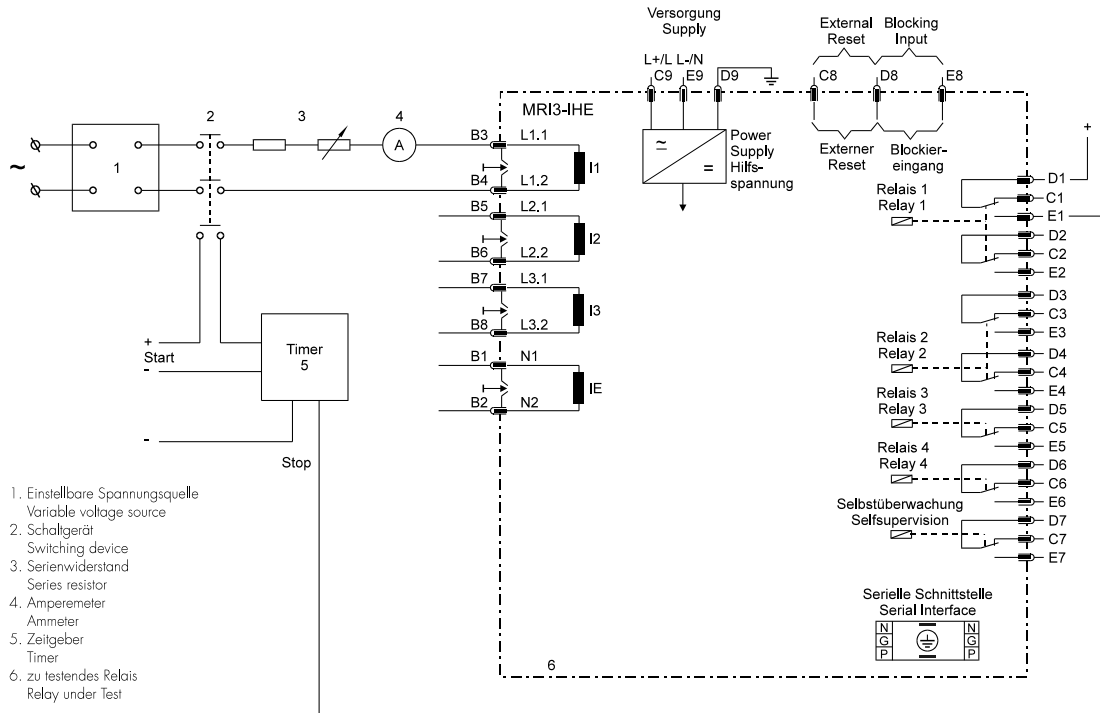


Abbildung 6.1: Testschaltung

6.4.3 Prüfen der Eingangskreise und Überprüfen der Messwerte

Zum Überprüfen der Messwerte muss ein Strom in Phase 1 (Klemmen B3 – B4) mit Nennfrequenz eingepreßt werden, der geringer als der eingestellte Ansprechstrom des **MRI3-IHE** ist. Durch Betätigen der Taste <SELECT> wird der aktuelle Messwert für die Grundschwingung auf dem Display angezeigt und kann mit einem Strommesser überprüft werden. Durch erneutes Betätigen der Taste <SELECT> wird der Messwert für die 2. Harmonische angezeigt. Dieser Messwert sollte auf dem Display „0,00“ anzeigen. Wird nun der Strom in Phase 1 mit der doppelten Frequenz eingepreßt, so sollte das Display annähernd den Wert anzeigen, den das Messgerät anzeigt.

Beispiel: Bei einem **MRI3-IHE** mit $I_N = 5A$ soll ein Strom mit Nennfrequenz in Höhe von 1A eingepreßt werden. Der angezeigte Wert im Display sollte 0,2 ($0,20 \times I_N$) für die Grundschwingung und annähernd „0.00“ $\times I_N$ für die 2. Harmonische sein. Wird die Frequenz für den eingepreßten Strom von 1A verdoppelt, so zeigt das Display „0.00“ $\times I_N$ für die Grundschwingung und „0.20“ I_N für die 2. Harmonische.

Dies gilt für die Einstellung $I_{prim} = „sek.“$ (Siehe Kapitel 5.3.1). Soll das Display primäre Messwerte anzeigen, so kann der Parameter I_{prim} z.B. auf „0.005“ kA gesetzt werden dann zeigt das Display „5.00“ A.

Ebenso verfährt man mit den anderen Stromeingängen (Phase 2: Klemmen B5 – B6, Phase 3: Klemmen B7 – B8 und Erdstromeingang: Klemmen B1 – B2). Die Abweichung der Messwerte darf nicht mehr als 3 % betragen. Bei Verwendung eines Effektivwert-Messgerätes können größere Abweichungen auftreten, wenn der eingepreßte Strom stark überschwingungshaltig ist. Da das **MRI3-IHE** einen DFFT-Filter besitzt, welcher speziell die harmonischen Oberschwingungen filtert, wertet das Gerät nur die Grundschwingung und die 2. Harmonische aus.

Allgemeiner Hinweis:

Beim Überprüfen der einzelnen Auslösefunktionen ist es ratsam, nur die Parameter freizugeben, die auch getestet werden sollen.

D.h. die übrigen Parameter müssen auf „EXIT“ gesetzt werden, da es sonst zu Überschneidungen der einzelnen Schutzfunktionen kommen kann. Außerdem ist darauf zu achten, dass für diese Schutzfunktion auch das „richtige“ Ausgangsrelais zugeordnet wird.

Beispiel: Es soll der Auslösewert des Phasenüberstroms überprüft werden. Wenn die Testschaltung so aufgebaut ist, wie oben skizziert, dann muss der Funktion $t_{I>}$ im Zuordnungsmodus das Relais 1 zugeordnet werden.

6.4.4 Prüfen der Ansprech- und Rückfallwerte

Zum Prüfen der Ansprech- und Rückfallwerte muss ein Strom in Phase 1 des **MRI3-IHE** 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 zugeordnete Ausgangsrelais an. Der am Strommesser abgelesene Wert darf nicht mehr als 5% vom eingestellten Ansprechwert des **MRI3-IHE** abweichen.

Der Rückfallwert wird ermittelt, indem der Prüfstrom langsam abgesenkt wird, bis das Ausgangsrelais abfällt. Dieser Wert darf nicht kleiner als das 0,97-fache des Ansprechwertes sein. Dieses Verfahren ist auch für die Phasen 2 und 3 sowie den Erdstromeingang durchzuführen.

6.4.5 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 nicht mehr als 3%, bzw. nicht mehr als ± 20 ms (bei kurzer Auslöseverzögerung) von der eingestellten Auslöseverzögerung abweichen. 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, da ansonsten das Messergebnis stark verfälscht wird. Dies gilt insbesondere bei Strömen kleiner $2 \times I_S$ bei denen die Auslöseverzögerung im steilen Bereich der inversen Kennlinien liegt.

6.4.6 Test der Kurzschlussstufe

Die Kurzschlussstufe des **MRI3-IHE** 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 6.4.6 überprüft werden. Die Genauigkeit der Kurzschluss-schnellauslösung kann durch ein 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 sowie beim Erdstrompfad durchzuführen.

Zu beachten:

Bei der Prüfung mit Prüfströmen $> 4 \times I_N$ ist die thermische Belastbarkeit der Strompfade zu beachten (Siehe technische Daten Kapitel 7.1).

6.4.7 Testen des externen Blockade- und des Reseteingangs

Mit dem externen Blockadeeingang können alle Schutzfunktionen blockiert werden. Als Beispiel ist hier die Blockadefunktion der Phasenkurzschlussstufe beschrieben. Dieses kann getestet werden, indem zuerst im Blockademodus der Parameter für die Phasenkurzschluss Schnellauslösung auf „BLOC“ gesetzt und die Hilfsspannung auf die Klemmen E8/D8 gelegt wird. Die Phasenüberstromstufe (I>) muss für diesen Test auf EXIT eingestellt werden. Anschließend muss ein Strom eingepreßt werden, der normalerweise die Kurzschlussstufe (I>>) zum Auslösen bringt. Weder ein zugeordnetes Alarmrelais noch ein 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 (C8/D8) erlischt die LED-Anzeige und das Display wird zurückgesetzt.

6.4.8 Testen der externen Blockade mit Block/Trip – Funktion

Einfachheitshalber soll auch hier die Kurzschlussstufe, wie in Kapitel 6.4.7 beschrieben, getestet werden. Hierzu muss der Parameter für die Block/Trip – Funktion auf „TR_B“ gesetzt werden (Erster Wert im Menü Blockierung der Schutzfunktionen Kapitel 5.7.1) Die dazugehörige Block/Trip – Zeit sollte länger sein als die eingestellte Auslösezeit $t_{I>>}$. (Siehe Kapitel 5.4.17) Es wird wieder ein Strom eingepreßt, der die Kurzschlussstufe zum Auslösen bringen sollte. Nach Ablauf der Block/Trip – Zeit erfolgt nun die Auslösung. Es erfolgt eine Auslösung, wenn:

- Der Blockadeeingang gesetzt ist
- Eine Auslösestufe angeregt ist.
- Die dazugehörige Auslösezeit abgelaufen ist.
- Die Block/Trip – Zeit abgelaufen ist.

Ist die Block/Trip – Zeit kürzer eingestellt als die Auslösezeit, so erfolgt die Auslösung erst nach Ablauf der Auslösezeit.

6.4.9 Prüfen des Schalterversagerschutzes

Zum Prüfen der Auslösezeit des Schalterversagerschutzes wird ein Prüfstrom eingepreßt, der in etwa das 2-fache des Nennstromes betragen sollte. Der Timer wird mit dem Auslösen des Auslöserelais einer Schutzfunktion (I>, I>>, I_E>, I_E>>) gestartet und mit dem Ansprechen des Relais für den Schalterversagerschutz gestoppt. 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.

6.5 Primärtest

Generell kann ein Test mit Strömen 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 **MRI3-IHE** 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.

6.6 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 **MRI3-IHE** können die Wartungsintervalle wesentlich länger sein, weil:

- Die **MRI3-IHE** Relais umfangreiche Selbsttestfunktionen beinhalten, 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 **MRI3-IHE** eine Überwachung während des Betriebes ermöglichen.
- Die Auslöse-Testfunktion (TRIP-Test) ein Testen der Ausgangsrelais erlaubt.

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

7 Technische Daten

7.1 Messeingang

Nennwerten:	Nennstrom I_N Nennfrequenz f_N	1 A oder 5 A 50/60 Hz einstellbar
Leistungsaufnahme im Strompfad:	bei $I_N = 1\text{ A}$ bei $I_N = 5\text{ A}$	0,2 VA 0,1 VA
Leistungsaufnahme im Spannungspfad:	< 1 VA	
Thermische Belastbarkeit der Strompfade:	Stoßstrom (eine Halbwelle) während 1 s während 10 s dauernd	$250 \times I_N$ $100 \times I_N$ $30 \times I_N$ $4 \times I_N$
Thermische Belastbarkeit des Spannungspfad:	dauernd	$1,5 \times U_N$

7.2 Gemeinsame Daten

Rückfallverhältnis:	>97%
Rückfallzeit:	30 ms
Verzögerungsfehler nach Klassifizierungskennziffer E:	$\pm 10\text{ ms}$
minimale Ansprechzeit:	60 ms
Einfluss verlagerter Ströme auf die I>-Stufe:	$\leq 5\%$
Zulässige Unterbrechung der Versorgungsspannung ohne Einfluss auf die Gerätefunktion:	50 ms

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% / % 3. Harmonischen bis 20% der 5. Harmonischen; <0,07% / % 5. Harmonischen
Einflüsse auf Verzögerungszeiten:	keine zusätzlichen Einflüsse messbar.

Weitere technische Daten siehe allgemeine Beschreibung „MR-Multifunktionsrelais“.

7.3 Einstellbereiche und Stufung

7.3.1 Systemparameter

	Einstellbereich	Stufung	Ansprechtoleranzen
$I_{\text{prim L1 L2 L3 E}}$	(SEK) 0,002... 50,0 kA	0,001 kA (0,002...0,200) 0,002 kA (0,200...0,500) 0,005 kA (0,500...1,00) 0,01 kA (1,00...2,00) 0,02 kA (2,00...5,00) 0,05 kA (5,00...10,0) 0,1 kA (10,0...20,0) 0,2 kA (20,0...50,0)	
f_N	50/60Hz		

7.3.2 Schutzparameter - Überstromschutz

	Einstellbereich	Stufung	Ansprechtoleranzen
I _{H2}	0,2...4,0 x I _N (EXIT)	0,01 (0,2...0,5) 0,02 (0,5...1,0) 0,05 (1,0...2,0) 0,1 (2,0...4,0)	±5% des Einstellwertes bzw. min. ±2% I _N
I _{>}	0,2...4,0 x I _N (EXIT)	0,01 (0,2...0,5) 0,02 (0,5...1,0) 0,05 (1,0...2,0) 0,1 (2,0...4,0)	±3% des Einstellwertes bzw. min. ±2% I _N
I _{>} I _{H2} *	0,2...4,0 x I _N (EXIT)	0,01 (0,2...0,5) 0,02 (0,5...1,0) 0,05 (1,0...2,0) 0,1 (2,0...4,0)	±5% des Einstellwertes bzw. min. ±2% I _N
t _{I>}	0,04 - 260 s (EXIT) (unabhängiger Schutz) 0,05 - 20 (EXIT) (abhängiger Schutz)	0,02 (0,04...1,0) 0,05 (1,0...2,0) 0,1 (2,0...5,0) 0,2 (5,0...8,5) 0,5 (8,5...10,0) 1,0 (10...20) 2,0 (20...50) 5,0 (50...100) 10,0 (100...260) 0,01 (0,05...0,5) 0,02 (0,5...1,0) 0,05 (1,0...2,0) 0,1 (2,0...5,0) 0,2 (5,0...10,0) 0,5 (10,0...20,0)	±3% bzw. ±20 ms ±5% für NINV und VINV ±7,5% für NINV und EINV
I _{>>}	0,5...40 x I _N (EXIT)	0,02 (0,5...0,98) 0,05 (1,0...2,0) 0,1 (2,0...4,0) 0,2 (4,0...10,0) 0,5 (10,0...20,0) 1,0 (20,0...40,0)	±3% vom Einstellwert bzw. min. ±2% I _N
I _{>>} I _{H2} *	1...40 x I _N (EXIT)	0,05 (1,0...2,0) 0,1 (2,0...4,0) 0,2 (4,0...10,0) 0,5 (10,0...20,0) 1,0 (20,0...40,0)	±5% des Einstellwertes bzw. min. ±2% I _N
t _{I>>}	0,04...10 s (EXIT)	0,02 (0,04...1,0) 1,0 (1,0...2,0) 0,1 (2,0...5,0) 0,2 (5,0...10,0)	±3% bzw. ±20 ms

*Wert kann nicht kleiner eingestellt werden als I_> oder I_{>>}

Tabelle 7.1: Einstellbereiche und Stufung

7.3.3 Erdschlussschutz

	Einstellbereich	Stufung	Ansprechtoleranzen
$I_{E>}$	$0,01 \dots 2,0 \times I_N$ (EXIT)	0,01 (0,2...0,5) 0,02 (0,5...1,0) 0,05 (1,0...2,0)	$\pm 3\%$ des Einstellwertes bzw. $\pm 0,3\% I_N$
$t_{E>}$	0,04 - 260 s (EXIT) (unabhängiger Schutz) 0,05 - 20 (EXIT) (abhängiger Schutz)	0,02 (0,04...1,0) 0,05 (1,0...2,0) 0,1 (2,0...5,0) 0,2 (5,0...8,5) 0,5 (8,5...10,0) 1,0 (10...20) 2,0 (20...50) 5,0 (50...100) 10,0 (100...260) 0,01 (0,05...0,5) 0,02 (0,5...1,0) 0,05 (1,0...2,0) 0,1 (2,0...5,0) 0,2 (5,0...10,0) 0,5 (10,0...20,0)	$\pm 3\%$ bzw. ± 20 ms $\pm 5\%$ für NINV und VINV $\pm 7,5\%$ für NINV und EINV
$I_{E>>}$	$0,01 \dots 1,5 \times I_N$ (EXIT)	0,01 (0,2...0,5) 0,02 (0,5...1,0) 0,05 (1,0...2,0)	$\pm 3\%$ des Einstellwertes
$t_{E>>}$	0,04...10 s (EXIT)	0,02 (0,04...1,0) 0,05 (1,0...2,0) 0,1 (2,0...5,0) 0,2 (5,0...10,0)	$\pm 3\%$ bzw. ± 20 ms
RS		1...32	

Tabelle 7.2: Einstellbereiche und Stufung

7.3.4 Block/Trip - Zeit

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

7.3.5 Schalterversagerschutz

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

7.3.6 Schnittstellenparameter

Funktion	Parameter	Modbus-Protokoll	RS485 Open Data Protokoll
RS	Slave-Adresse	1 - 32	1 - 32
RS	Baud-Rate*	1200, 2400, 4800, 9600	9600 (fest)
RS	Parität*	even, odd, no	„even Parity“ (fest)

* nur Modbus Protokoll

7.3.7 Parameter für den Störschreiber

Funktion	Parameter	Einstellbeispiel
FR	Anzahl der Aufzeichnungen	(1)* 2 x 8 s; (3)* 4 x 4 s; (7)* 8 x 2 s (50 Hz) (1)* 2 x 6,66 s, (3)* 4 x 6,66 s, (7)* 8 x 1,66 s (60 Hz)
FR	Speicherung der Aufzeichnung bei Ereignis	P_UP; TRIP; A_PL; TEST
FR	Pre-Trigger-Zeit	0,05 s – 8.00 s

* wird beim erneuten Triggersignal überschrieben

7.3.8 Abhängiger Überstromzeitschutz

Auslösekennlinien gemäß IEC 255-4 bzw. BS 142

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

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

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

Long time inverse
$$t = \frac{120}{\left(\frac{I}{I_s}\right) - 1} t_I > [s]$$

RI-inverse
$$t = \frac{1}{0,339 - \frac{0,236}{\left(\frac{I}{I_s}\right)}} t_I > [s]$$

*RXIDG – Kennlinie
$$t = \left(5,8 - 1,3 \cdot \ln \left(\frac{I}{I_s} \right) \right) \cdot t_{I>} [s]$$

Wobei:

t = Auslösezeit

$t_{I>}$ = Zeitmultiplikator

I = Fehlerstrom

I_s = Einstellwert des Stromes

$\ln$ = Natürlicher Logarithmus

*nur für Erdstrom

7.4 Auslösekennlinien

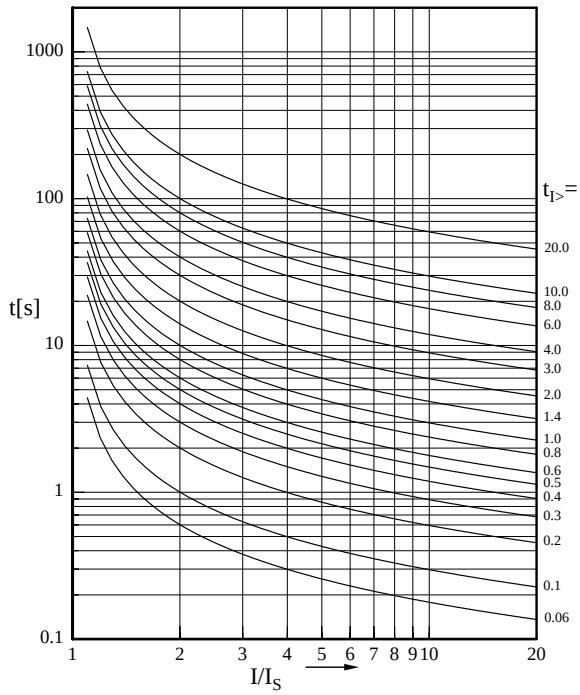


Abbildung 7.1: Normal Inverse

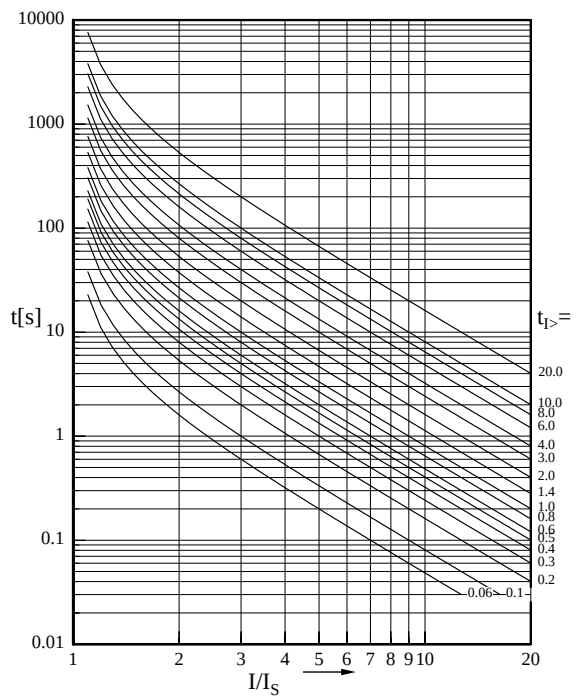


Abbildung 7.3: Extremely inverse

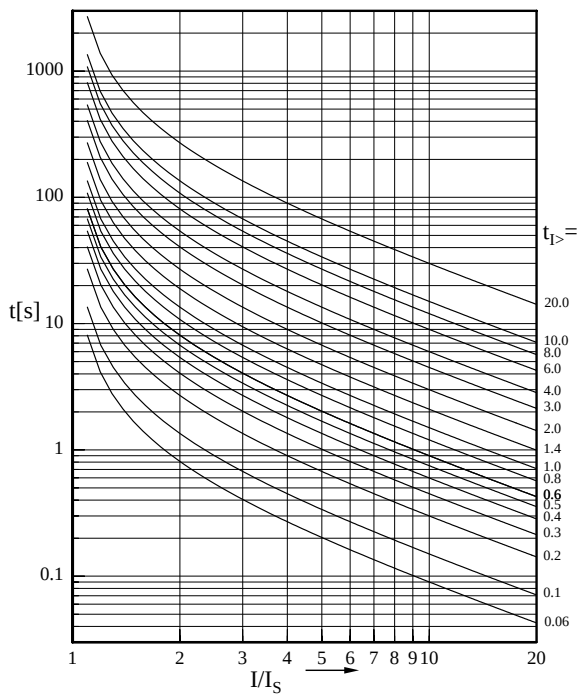


Abbildung 7.2: Very Invers

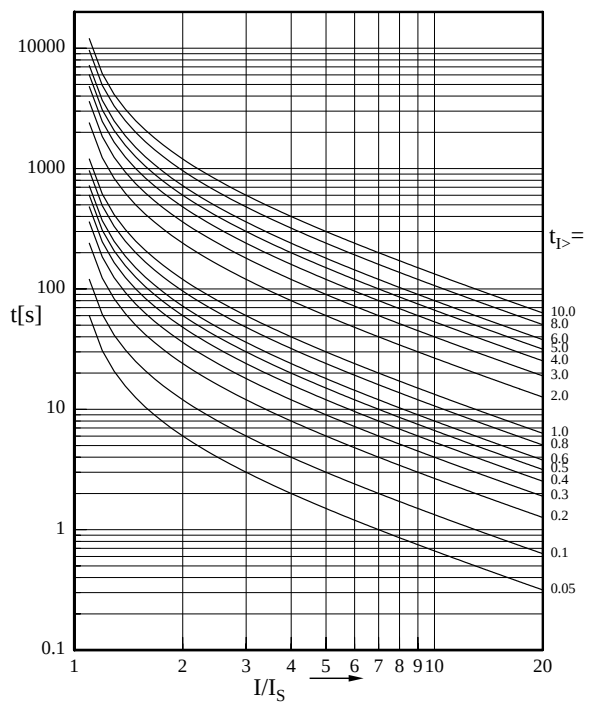


Abbildung 7.4: Long time inverse

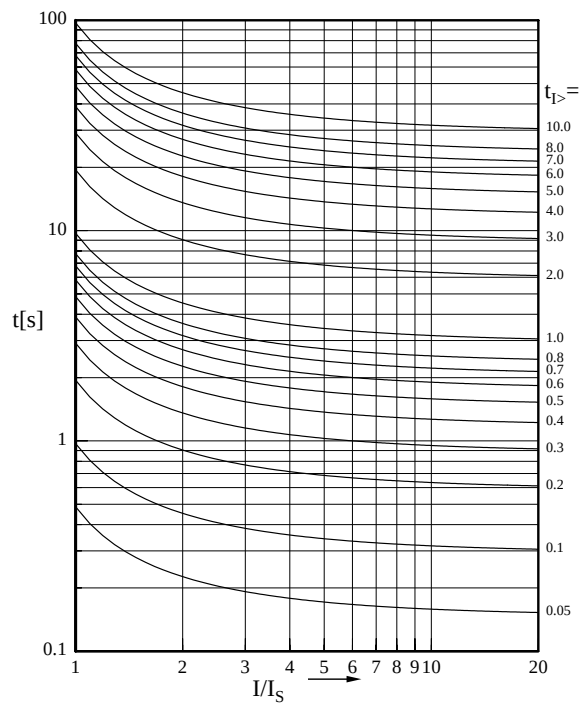


Abbildung 7.5: R -inverse

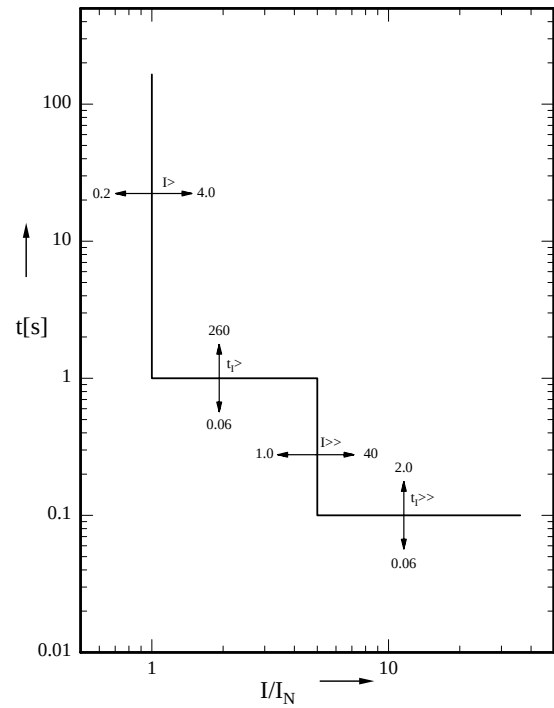


Abbildung 7.7: Unabhängige Auslösekennlinie

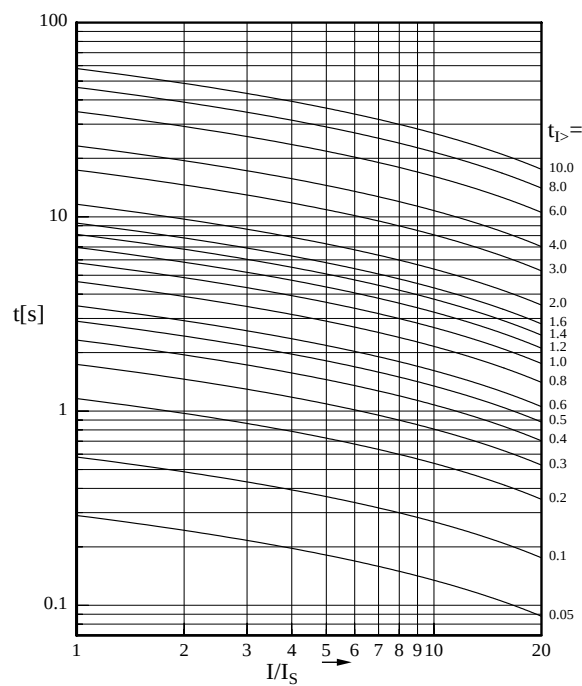


Abbildung 7.6: RXIDG-Kennlinie

7.5 Ausgangsrelais

Kontakte: 2 Wechsler für Relais 1 und 2; 1 Wechsler für Relais 3 - 4

Technische Änderungen vorbehalten!

8 Bestellformular

Überstromzeit- / Erdstromrelais mit Oberschwingungsstabilisierung			MRI3-		H			
3-phasiger Strom I>, I>>								
Nennstrom	1 A		I1					
	5 A		I5					
Oberschwingungsstabilisierung								
Erdstrom	keine					*		
	Standard	1 A				E1		
		5 A				E5		
Nennstrom	empfindlich	1 A				X1		
		5 A				X5		
Bauform (12TE)	19"-Einschub						A	
	Türeinbau						D	
Kommunikationsprotokoll RS485 Pro Open Data; Modbus RTU								* -M

* Feld freilassen, wenn Option nicht gewünscht

Einstell-Liste *MR13-IHE*

Projekt: _____

SEG-Kom.-Nr.: _____

Funktionsgruppe: = _____ Ort: + _____

Betriebsmittelkennzeichnung: - _____

Relaisfunktionen: _____

Passwort: _____

Datum: _____

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

Einstellung der Parameter

Systemparameter *MR13*

Funktion		Werks-einstellung	Aktuelle Einstellung
$I_{\text{primär}}$ (Phase)	Darstellung der Messwerte als Primärgröße im Display	SEK	
$I_{\text{primär}}$ (Erde)	Darstellung der Messwerte als Primärgröße im Display	SEK	
50 / 60 Hz	Nennfrequenz	50Hz	
Anzeige Anregung	Anzeige des Anregespeichers	FLSH	
P2	Parametersatzumschalter/ext. Triggerung für Störschreiber	SET1	

Schutzparameter

Funktion		Einheit	Werkseinstellung	Aktuelle Einstellung	
	2 Parametersätze		Satz 1 / Satz 2	Satz 1	Satz 2
IH2	Erkennung der 2. Harmonischen	$\times I_N$	0,5		
I>	Ansprechwert für Phasenüberstrom	$\times I_N$	0,20		
I>IH2	Ansprechwert für Phasenstrom bei Erkennung der 2. Harmonischen	$\times I_N$	0,20		
CHAR I>	Auslösekennlinie für Phasenüberstromstufe	$\times I_N$	DEFT		
tI>	Auslösezeit für Phasenüberstromstufe	(s)	0,04		
I>+CHARI>+tI>	Reset Modus	s	0		
I>>	Ansprechwert für Kurzschluss Schnellauslösung	$\times I_N$	0,50		
I>>IH2	Ansprechwert für Kurzschluss Schnellauslösung bei Erkennung der 2. Harmonischen	$\times I_N$	0,50		
tI>>	Auslösezeit der Kurzschluss Schnellauslösung	s	0,04		
I _E >	Ansprechwert für Erd-Überstromauslösung	$\times I_N$	0,01		
WARN/ TRIP	Warnung/Auslösung Umschaltung		TRIP		
CHAR I _E	Auslösekennlinie für Erd-Überstromstufe		DEFT		
tI _E >	Auslösezeit für Erd-Überstromstufe	(s)	0,04		
I _E > + CHAR I _E > + tI _E >	RESET-Modus	s	0		
I _E >>	Ansprechwert für Erd-Kurzschluss Schnellauslösung	$\times I_N$	0,01		
tI _E >>	Auslösezeit der Erd-Kurzschluss Schnellauslösung	s	0,04		
Block/Trip	Block/Trip - Auslösezeit	s	0,1		
t _{CBFP}	Auslösezeit Schalterversagerschutz	s	EXIT		
RS	Slave Adresse der seriellen Schnittstelle		1		
RS*	Baud-Rate der seriellen Schnittstelle		9600		
RS*	Paritätscheck der seriellen Schnittstelle		even		

*nur Modbus Protokoll

Zuordnung der Blockadefunktionen

	Werkseinstellung		Eigene Einstellung	
Parametersatz	Satz 1	Satz 2	Satz 1	Satz 2
Blockierung der Schutzfunktion PR_B	PR_B	PR_B		
Blockierung der Auslösestufe TR_B				

	Werkseinstellung				Eigene Einstellung			
	Blockiert		Nicht blockiert		Blockiert		Nicht blockiert	
Parametersatz	Satz 1	Satz 2	Satz 1	Satz 2	Satz 1	Satz 2	Satz 1	Satz 2
I>			X	X				
I>IH2			X	X				
I>>	X	X						
I>>IH2	X	X						
IE>			X	X				
IE>>			X	X				
t _{CBFP}			X	X				

Zuordnung der Ausgangsrelais

Funktion	Relais 1		Relais 2		Relais 3		Relais 4	
	Werkseinstellung	Eigene Einstellung	Werkseinstellung	Eigene Einstellung	Werkseinstellung	Eigene Einstellung	Werkseinstellung	Eigene Einstellung
IH2 - Erkennung			X					
I> Alarm			X					
I> Auslösung	X							
I>> Alarm					X			
I>> Auslösung	X							
IE> Alarm							X	
IE> Auslösung	X							
IE>> Alarm							X	
IE>> Auslösung	X							
t _{CBFP} Auslösung								

Parameter für den Störschreiber

Funktion		Einheit	Werks-einstellung	Aktuelle Einstellung
FR	Anzahl der Aufzeichnungen		4	
FR	Speicherung der Aufzeichnung bei Ereignis		TRIP	
FR	Zeitdauer vor dem Triggerimpuls	s	0,05	
⌚	Jahreseinstellung	Jahr	Y = 00	
⌚	Monatseinstellung	Monat	M=00	
⌚	Tageeinstellung	Tag	D=00	
⌚	Einstellung der Stund	Stunde	h=00	
⌚	Einstellung der Minute	Minute	m=00	
⌚	Einstellung der Sekunde	Sekunde	s=00	

Einstellung der Kodierstecker

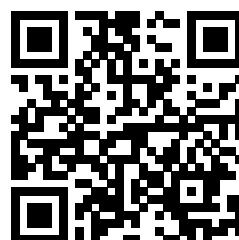
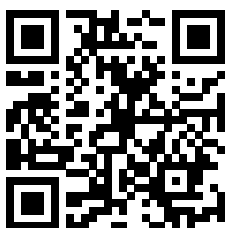
Kodierstecker	J1		J2		J3	
	Werkseinst.	Eigene Einst.	Werkseinst.	Eigene Einst.	Werkseinst.	Eigene Einst.
Gesteckt						
Nicht gesteckt	X		Keine Funktion		X	

Kodierstecker	Low/High-Bereich für Reset Eingang		Low/High-Bereich für Blockadeeingang	
	Werkseinstellung	Eigene Einstellung	Werkseinstellung	Eigene Einstellung
Low=gesteckt	X		X	
High=nicht gesteckt				

Diese technische Beschreibung ist gültig ab der Softwareversion D38-1.01 Pro Open Data Protokoll
D88-1.01 Modbus Protokoll

HighTECH Line

https://docs.SEGelectronics.de/mri3_ihe
<https://docs.SEGelectronics.de/mr>



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.