

# HANDBUCH

HighTECH Line | PROTECTION TECHNOLOGY  
MADE SIMPLE

MRR1 | ROTORERDSCHLUSS-SCHUTZGERÄT



## ROTORERDSCHLUSS-SCHUTZGERÄT

Originaldokument

Deutsch

Revision: B

**SEG Electronics GmbH behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation zu jedem Zeitpunkt zu verändern.**

**Alle Informationen, die durch SEG Electronics GmbH bereitgestellt werden, wurden geprüft und sind korrekt.  
SEG Electronics GmbH übernimmt keinerlei Garantie.**

**© SEG Electronics 1994–2020  
Alle Rechte vorbehalten.**

## Inhalt

<b>1. Übersicht und Anwendung .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Merkmale und Eigenschaften .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Aufbau.....</b>	<b>5</b>
3.1 Anschlüsse .....	5
3.1.1 Ausgangsrelais.....	5
3.1.2 Blockiereingang.....	5
3.1.3 Externer Rücksetzeingang .....	5
3.2 Display.....	6
3.3 LEDs.....	7
<b>4. Funktionsweise .....</b>	<b>8</b>
4.1 Rotorerdschluss .....	8
4.2 Erregerstromüberwachung.....	10
<b>5. Bedienung und Einstellung.....</b>	<b>12</b>
5.1 Einstell- und Messwerte .....	12
5.2 Einstellverfahren .....	13
5.2.1 Grenzwert und Schaltverzögerung.....	13
5.2.2 Schnittstellen-Adresse .....	13
5.2.3 Rücksetzen.....	14
5.3 Blockiereingang und Zuordnung der Ausgangsrelais .....	15
5.3.1 Blockieren der Schutzfunktionen.....	15
5.3.2 Zuordnung der Ausgangsrelais .....	16
<b>6. Test und Inbetriebnahme .....</b>	<b>17</b>
6.1 Anschließen der Hilfsspannung .....	17
6.2 Testen der Ausgangsrelais .....	17
6.3 Prüfen der Einstellwerte .....	17
6.4 Sekundärtest.....	17
6.4.1 Benötigte Geräte .....	17
6.4.2 Beispiel einer Testschaltung .....	18
6.4.3 Überprüfen des Isolationsmesskreises .....	18
6.4.4 Überprüfen des Erregerstromkreises.....	19
6.4.5 Prüfen der Ansprech- und Rückfallwerte .....	19
6.4.6 Prüfen der Auslöseverzögerung.....	19
6.5 Echttest .....	20
6.6 Wartung.....	20
<b>7. Technische Daten .....</b>	<b>21</b>
7.1 Messeingänge.....	21
7.2 Gemeinsame Daten .....	21
7.3 Systemdaten und Prüfvorschriften .....	21
7.4 Einstellbereiche und Stufung .....	22
<b>8. Bestellformular.....</b>	<b>23</b>

Weitere allgemeine technische Daten und Detailbeschreibungen entnehmen Sie bitte der Beschreibung: "MR - Digitale Multifunktionsrelais"

Diese Beschreibung ist gültig für Geräte-Software-Versionen ab D01\_1.01.

# 1. Übersicht und Anwendung

---

Das Rotorschutzrelais MRR1 ist ein universelles Schutzrelais für Synchrongeneratoren. Es vereint mehrere Schutzfunktionen, und ist sowohl zur Rotor-Erdschlusserkennung als auch zur Erregerstromüberwachung einsetzbar. Außerdem ist das MRR1 in der Lage, Fehler der rotierenden Gleichrichterioden zu erkennen.

Das Einsatzgebiet des MRR1 sind Generatoren mit einer Nennleistung oberhalb von 1 MVA.

Die Schutzfunktionen entsprechen den ANSI-Kennungen:

37 DC-Unterstrom  
40 Untererregungsschutz  
58 Gleichrichter-Fehler-Relais  
64 Erdschlusserkennung  
76 DC-Überstrom

Die Erdschlussstufe erkennt hoch- und niederohmige Erdschlüsse der Rotorwicklungen. Sie ist zweistufig -für Alarm und Auslösung- ausgelegt.

Die Erregerstromstufe überwacht den Gleichstrom der Erregermaschine in bürstenlosen Maschinen. Die Schutzfunktion umfasst Über- und Unterstromerkennung, sowie die Untersuchung des Erregerstromes auf Welligkeit, welche einen Rückschluss auf Fehler der rotierenden Gleichrichterioden erlaubt.

## 2. Merkmale und Eigenschaften

---

- Erkennung von hochohmigen Erdschlüssen mit einer Testfrequenz von 0,5 Hz
- Kurzschluss- und überspannungsfester Messeingang für die Erdschlussüberwachung
- Galvanisch entkoppelter Messeingang des Erregerstromes (0-20 A)
- Anzeige des Isolationswiderstandes zwischen Erregerwicklung und Läufermasse
- Anzeige des Erregerstromes
- Separat einstellbare Auslöseverzögerung und Grenzwerte für Über- und Unterstrom
- Überwachung der rotierenden Dioden über die Welligkeit des Erregerstromes
- Zweistufige Erdschluss-Auslösung (Alarm, Trip) mit separater Einstellmöglichkeit für Widerstand und Schaltverzögerung.
- Zwei Auslöserelais, eines für Über- und Unterstrom, eines für den Diodenausfallschutz
- Digitaleingänge zum ferngesteuerten Blockieren und Rücksetzen des Gerätes
- Frei programmierbare Blockierung einzelner Funktionen über den Blockiereingang
- Frei programmierbare Zuordnung der vier Ausgangsrelais zu jeder Auslösestufe.
- Fernsteuerbar über serielle RS485-Schnittstelle

## 3. Aufbau

### 3.1 Anschlüsse

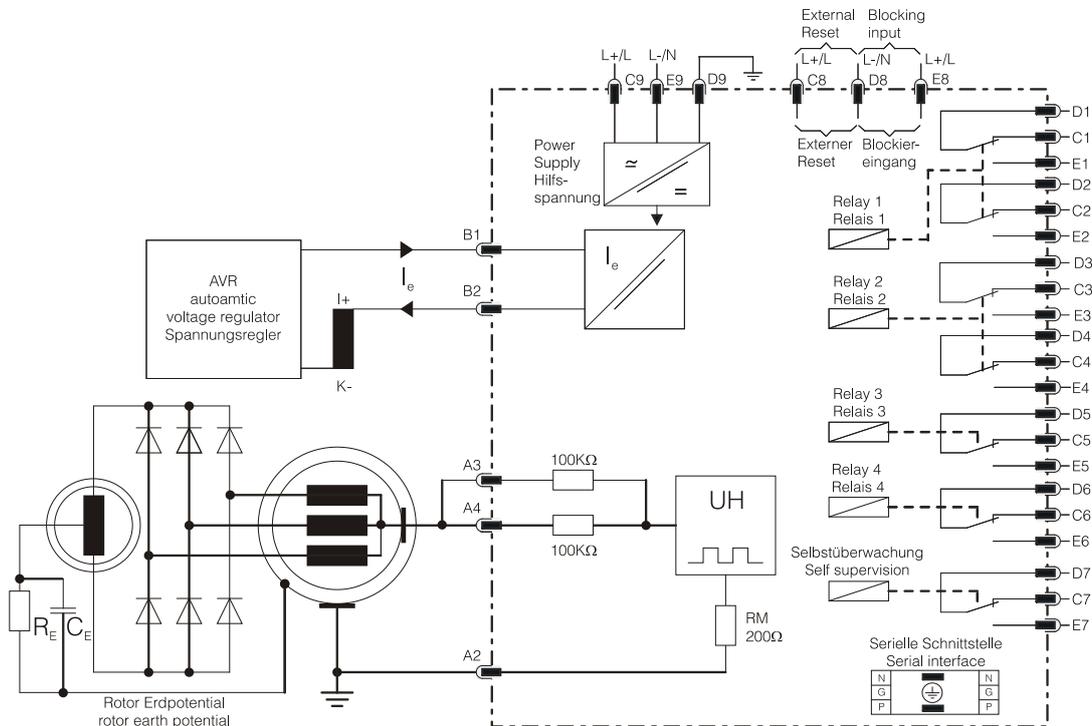


Abbildung 3.1: Anschlussbild

#### 3.1.1 Ausgangsrelais

Das MRR1 hat insgesamt fünf Ausgangsrelais. Die Relais 1 und 2 verfügen über je zwei Wechslerkontakte, die übrigen Relais haben je einen Wechslerkontakt. Die Funktion der Relais 1-4 ist programmierbar. Das Relais 5 meldet den Zustand der Selbstüberwachung. Die Relais sind folgenden Kontakten zugeordnet:

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:	C7, D7, E7

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

#### 3.1.2 Blockiereingang

Durch Anlegen der Hilfsspannung an die Klemmen D8/E8 können die ausgewählten Schutzfunktionen blockiert werden (siehe Kapitel 5.3.1).

#### 3.1.3 Externer Rücksetzeingang

Siehe Kapitel 5.2.2

## 3.2 Display

Funktion		Anzeige in	LED / Farbe
Messwerte	Isolationswiderstand	$k\Omega$	R grün
	Erregerstromes	A	$I_e$ grün
	Welligkeit des Erregerstromes	%	$I_r$ grün
Einstellwerte	Grenzwert für den Isolationswiderstand (Warnstufe)	$k\Omega$	$R_W$ grün
	Schaltverzögerung f. die Alarmstufe Isolationswiderstand	S	$t_{RW}$ rot
	Grenzwert Isolationswiderstand	$k\Omega$	$R_{<}$ grün
	Schaltverzögerung f. die Auslösestufe Isolationswiderstand	S	$t_{R<}$ rot
	Grenzwert Erreger-Unterstrom	A	$I_{e<}$ grün
	Schaltverzögerung f. die Auslösestufe Erreger-Unterstrom	s	$t_{Ie<}$ rot
	Grenzwert Erreger-Überstrom	A	$I_{e>}$ grün
	Schaltverzögerung für die Auslösestufe Erreger-Überstrom	s	$t_{Ie>}$ rot
	Grenzwert für die Welligkeit des Erregerstromes	%	$I_r$ grün
	Schaltverzögerung f. die Auslösestufe Welligkeit des Erregerstromes	s	$t_{IR}$ rot
	Slave-Adresse für die RS485-Schnittstelle		RS gelb

Tabelle 3.1: Anzeigemöglichkeiten über das Display

Der Aufruf der Funktionen erfolgt über die <ENTER> Taste. Mit der Taste <SELECT/RESET> kann auf den jeweils nächsten Wert weitergeschaltet werden.

### 3.3 LEDs

Alle LEDs (außer der LEDs RS) sind zweifarbig ausgestattet. Die LEDs im Feld links neben dem alphanumerischem Display leuchten grün bei Messung und rot bei Fehlmeldungen. Die LEDs im Feld unter der <SELECT/RESET> - Taste leuchten grün beim Einstellen und Abfragen der links neben den LEDs aufgedruckten Einstellgrößen. Die LEDs leuchten rot, wenn die rechts neben ihnen auf-gedruckten Einstellgrößen aktiviert sind oder wenn eine Auslösung vorliegt. Die mit dem Buchstaben RS gekennzeichnete LED leuchtet während der Einstellung der Slave-Adresse für die serielle Schnittstelle (RS485) des Gerätes.

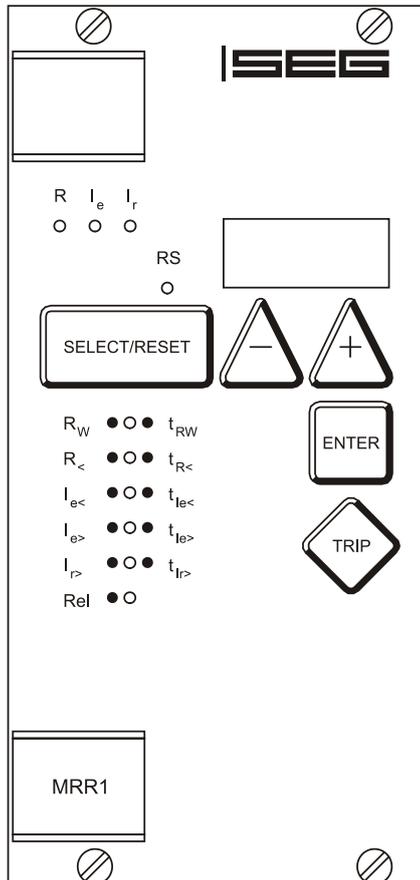


Abbildung 3.2: Frontplatte

## 4. Funktionsweise

### 4.1 Rotorerdschluss

Ein einzelner Erdschluss in der Rotorwicklung einer Maschine stellt für sich noch keine Gefahr für den Betrieb dar. Dieser Erdschluss muss allerdings erkannt und behoben werden. Durch einen zweiten Erdschluss würde ein Teil der Feldwicklung kurzgeschlossen und schwere Schäden an der Maschine könnten die Folge sein.

Das MRR1 bietet die Möglichkeit, einen Alarm- und einen Auslösegrenzwert für den Isolationswiderstand (Rotorwicklung-Erde) festzulegen.

Das Messverfahren zur Isolationswiderstandsmessung, das beim MRR1 verwendet wird, ist sowohl für bürstenlose Maschinen, als auch für Maschinen mit Schleifringen geeignet.

An Läuferwicklung und Rotormasse wird eine Test-Wechselspannung (24V / 0,5 Hz) über Schleifringe angelegt. Die Testfrequenz ist bewusst sehr langsam gewählt, damit Fehlmessungen über die Rotorerdkapazität ( $C_E$ ) vermieden werden. Diese Erdkapazität kann bei großen Maschinen bis zu 1  $\mu\text{F}$  betragen. Die Testspannung wird über zwei strombegrenzende Widerstände  $R_V$  an beide Enden der Feldwicklung angeschlossen. Falls nur ein Ende der Feldwicklung zugänglich ist, sollten die Klemmen A3 und A4 verbunden werden (Beide  $R_V$  sind dann parallel geschaltet).

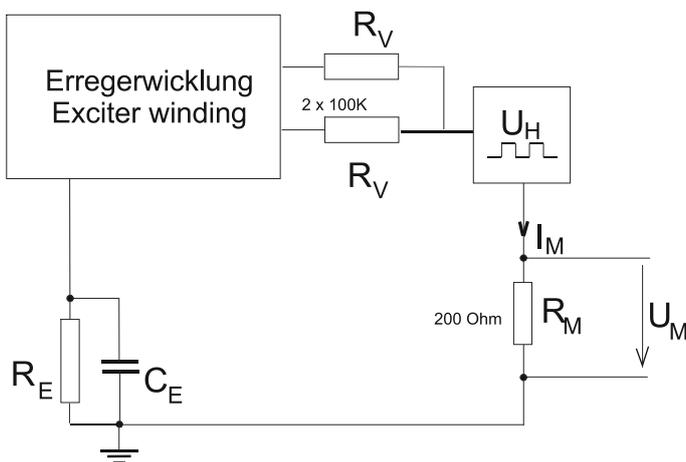


Abbildung 4.1: Messprinzip der Erdschlusserkennung

Der fließende Erdstrom wird durch den Spannungsabfall am Widerstand  $R_M$  gemessen. Die Testspannung ist recht-eckförmig. Der Spannungsabfall wird jeweils am Ende zweier aufeinanderfolgender Halbwellen gemessen, miteinander verglichen und daraus der resultierende Widerstand berechnet. Durch dieses Verfahren ist es möglich, eventuell störende Gleichspannungsüberlagerungen zu eliminieren.

Abbildung 4.2 veranschaulicht das Messprinzip

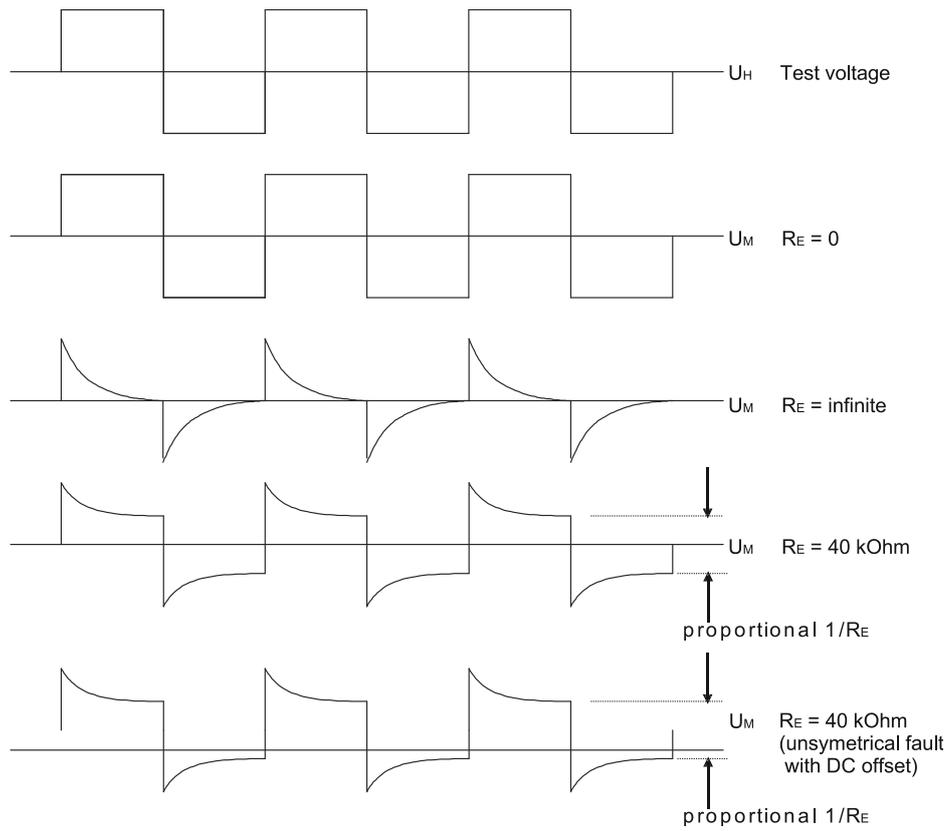


Abbildung 4.2: Messprinzip

## 4.2 Erregerstromüberwachung

Fehler in der Erregung eines Synchrongenerators können schwerwiegende Schäden am Rotor oder am Antriebssystem verursachen.

Die Tabelle erläutert Fehlerzustände und deren Auswirkungen:

Fehler	Auswirkung
Reglerfehler; Erreger-Unterstrom Im Netzparallelbetrieb	Erheblicher Blindlastfluss in die Maschine. ⇒ Systemstabilität ist gefährdet (Gefahr der Überdrehzahl, da mechanische Antriebsleistung nicht umgesetzt wird. Folge: Außertrittfallen, Pendeln)
Reglerfehler; Erreger-Unterstrom Im Inselbetrieb	Unterspannung an den Verbrauchern ⇒ Systemstabilität ist gefährdet (Gefahr der Überdrehzahl, da mechanische Antriebsleistung nicht umgesetzt wird)
Reglerfehler; Überstrom Im Netzparallelbetrieb	Erheblicher Blindlastfluss aus der Maschine ⇒ Thermische Überlastung der Erregerwicklung
Reglerfehler; Überstrom Im Inselbetrieb	Überspannung an den Verbrauchern ⇒ Thermische Überlastung der Erregerwicklung
Rotierende Diode offen	Durch den Regler wird ein erhöhter Erregerstrom eingepreßt, da die Klemmenspannung sinkt ⇒ Thermische Überlastung der Erregerwicklung
Rotierende Diode kurzgeschlossen	Durch den Kurzschluss kann der Erregerstrom sehr überschwingungsbehaftet werden und innerhalb kurzer Zeit auf sehr hohe Werte ansteigen ⇒ akute Gefahr d. thermische Überlastung der Erregerwicklung

Tabelle 4.1: Auswirkungen der verschiedenen Fehler

### Erregerstromüberwachung

Die Erregerstromüberwachung besteht aus drei Elementen: Überstrom-, Unterstrom- und Welligkeitsüberwachung. Diese Überwachungen schützen den Generator bei Fehlern vor den oben genannten Schäden.

#### Unterstromschutz:

Unterschreitet der Erregerstrom  $I_e$  den eingestellten Wert  $I_{e<}$ , so löst das Gerät nach der eingestellten Zeit  $t_{le<}$  aus. Der eingestellte Grenzwert sollte bei ca. 70% der Leerlauferregung der Maschine liegen. Die entsprechende Auslöseverzögerung muss größer eingestellt werden, als die Reglerzeitkonstante des verwendeten Spannungsreglers. Andernfalls könnten Regelungsvorgänge des Spannungsreglers (kurzzeitiges Entregen nach Lastwechsel) zu Fehlauflösungen führen.

#### Überstromschutz:

Der Überstromschutz arbeitet wie die Unterstromfunktion. Bei Überschreiten des Auslösewertes und nach Ablauf der eingestellten Auslöseverzögerung löst das Gerät aus. Der Stromgrenzwert sollte bei 120 % der Nennerregung liegen. Die Auslöseverzögerung sollte oberhalb der Reglerzeitkonstanten liegen, damit transiente Regelvorgänge nicht zur Auslösung führen.

**Dioden-Ausfallschutz:**

Das Auslösekriterium des Diodenausfallschutzes wird aus der Messung der Erregerstromwelligkeit gebildet. Die Welligkeit berechnet sich aus der Differenz von maximalem  $I_{e,max}$  zu minimalem Erregerstrom  $I_{e,min}$ , bezogen auf den Mittelwert  $I_{e=}$  des Stromes nach der Beziehung:

$$I_r(\%) = \frac{I_{e,max} - I_{e,min}}{I_{e=}} \cdot 100$$

Zustand der Dioden	$I_r$
Alle in Ordnung	≈ 15...20%
Eine offen	≈ 110%
Eine kurzgeschlossen:	≈ 200%

Tabelle 4.2: Typische Werte für  $I_r$ :

Die Einstellung von  $I_r$  sollte im Bereich von 40-50% gewählt werden. Die Auslöseverzögerung ist möglichst kurz einzustellen (≈200 ms).

**Hinweis**

Alle angegebenen Einstellwerte sind Richtwerte. Sie können je nach den Systemdaten wie, Generatorleistungsfaktor oder den Kurzschlussbedingungen variieren.

## 5. Bedienung und Einstellung

### 5.1 Einstell- und Messwerte

Durch Betätigen der Taste <SELECT/RESET> wird der jeweils nächste Wert angezeigt. Zuerst werden die Messwerte, dann die Einstellwerte an-gezeigt. Befindet sich das Gerät im Auslösezustand, muss für die Displayanzeige der Einstellwerte erst die <ENTER>-Taste gedrückt werden. Ein langes Betätigen der Taste <SELECT/RESET> beendet die Anzeige der Einstell- und Messwerte und das Gerät wird zurückgesetzt. Im Display erscheint dann wieder „WW“.

Messwert		LED
R:	Isolationswiderstand	grün
$I_e$	Erregerstrom	grün
$I_r$ :	Welligkeit des Erregerstromes	grün

Tabelle 5.1: Messwerte

Einstellwert		LED
$R_w$	Grenzwert für den Isolationswiderstand (Alarmstufe)	grün
$t_{RW}$	Auslöseverzögerung	rot
$R_{<}$	Grenzwert für den Isolationswiderstand (Auslösestufe)	grün
$t_{R<}$	Auslöseverzögerung	rot
$I_{e<}$	Grenzwert für den Erregerunterstrom	grün
$t_{I_{e<}}$	Auslöseverzögerung	rot
$I_{e>}$	Grenzwert für den Erregerüberstrom	grün
$t_{I_{e>}}$	Auslöseverzögerung	rot
$I_r$	Grenzwert für die Erregerstromwelligkeit	grün
$t_{I_r}$	Auslöseverzögerung	rot
RS	Slave-Adresse der seriellen Schnittstelle	gelb

Tabelle 5.2: Einstellwerte

## 5.2 Einstellverfahren

Soll ein geänderter Parameter abgespeichert werden, so muss ein Passwort eingegeben werden. (Siehe hierzu Kapitel 4.4 in der Beschreibung „MR-Digitale Multifunktionsrelais“.)

Den schrittweisen Änderungsvorgang verdeutlicht die Tabelle:

Anzeige	Vorgang	Taste betätigen
alter Parameter	Wert ändern	<+> oder <->
Geänderter Parameter	Speicherung einleiten	ja:<ENTER> nein: <SELECT>
SAV?	Rückfrage: wirklich speichern?	ja:<ENTER> nein: <SELECT>
PSW?	Passwort eingeben bestehend aus 4 Tasten	<ENTER> , <+>, <-> oder <SELECT/RESET>
SAV!	bei korr. Passwort: neuen Parameter speichern	<ENTER> 2 s lang betätigen

Tabelle 5.3: Parameter ändern und speichern

### 5.2.1 Grenzwert und Schaltverzögerung

Für jede Stufe kann ein Grenzwert und eine Auslöseverzögerung eingestellt werden. Beim Über- oder Unterschreiten der eingestellten Grenzwerte zeigt das Gerät zunächst diese Anregung durch Blinken der entsprechenden LEDs an. Die Auslösung erfolgt nach Ablauf der Auslöseverzögerung. Falls die Anregung kürzer ist, als die eingestellte Auslöseverzögerung, signalisiert das Gerät die Anregung durch periodisches kurzes Aufblinken der entsprechenden LED. Diese Anzeige kann Betätigen der <Select/Reset>-Taste abgeschaltet werden.

Stufe komplett blockieren:

Eine Stufe wird blockiert, wenn ihr Parameter durch mehrmaliges Betätigen der <->oder <+>-Taste auf EXIT gestellt wird.

Nur Warnen:

Wenn nur Anregung aber keine Auslösung einer Stufe gewünscht ist, so kann die entsprechende Auslösezeit mit der Taste <+> (mehrmaliges Betätigen) auf EXIT gesetzt werden. Die LEDs zeigen dann nur die Anregung an.

### 5.2.2 Schnittstellen-Adresse

Die Schnittstellen-Adresse kann im Bereich von 1 - 32 eingestellt werden.

### 5.2.3 Rücksetzen

Beim MRR1 bestehen die folgenden 3 Möglichkeiten, um die Anzeige des Gerätes sowie die Ausgangsrelais zu-rückzusetzen (bei entsprechender Voreinstellung J3 = ON, siehe Beschreibung „MR-Digitale Multifunktionsrelais“).

#### Manueller Reset

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

#### Externer Reset

- Durch Anlegen der Hilfsspannung an C8/D8

#### 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.

## 5.3 Blockiereingang und Zuordnung der Ausgangsrelais

### Zuordnungsmodus:

Das MRR1 kann durch gleichzeitige Betätigen der Tasten <ENTER> und <TRIP> in einen speziellen Modus umgeschaltet werden. Hier kann die Wirkung des Blockiereinganges und die Zuordnung der Ausgangsrelais bestimmt werden. Diese Parametrierung kann nicht nur über das Tastenfeld, sondern auch über die RS485-Schnittstelle durchgeführt werden. Durch ein langes Betätigen der <SELECT/RESET>-Taste kann dieser Modus jederzeit verlassen werden.

### 5.3.1 Blockieren der Schutzfunktionen

Nachdem das MRR1 in den Zuordnungsmodus geschaltet wurde, kann der Anwender bestimmen, welche der folgenden Schutzfunktionen über den Blockier Eingang gesperrt werden sollen:

- Rotorerdschluss (Warnung)
- Rotorerdschluss (Auslösung)
- Erreger-Unterstrom
- Erreger-Überstrom
- Überwachung der rotierenden Dioden

Mit der Taste <SELECT/RESET> wird die nächste Funktion angewählt. Die LED, die zur angewählten Funktion gehört, leuchtet während der Einstellung rot. Das Display zeigt entweder „BLOC“ oder „NO\_B“ an. Dabei bedeutet „BLOC“, dass diese Funktion blockiert wird wenn die Hilfsspannung an den externen Blockadeingang gelegt wird. Bei Anwahl von „NO\_B“ hat das Anlegen der Hilfsspannung keinen Einfluss auf die Schutzfunktion. Durch die Tasten <+> und <-> kann die Einstellung geändert werden. Das Speichern der neu-en Einstellung erfolgt wie in Tabelle 5.3 beschrieben.

Anzeige	Blockadefunktion	Auswahl mit der Taste
BLOC	ja	<+>
NO_B	nein	<->

Tabelle 5.4: Wirkung des Blockadeeinganges

Bei der Werkseinstellung werden alle oben genannten Funktionen über den Eingang D8/E8 blockiert.

Nach der Anzeige aller Funktionen schaltet das Gerät nach einem weiteren Betätigen der Taste <SELECT/RESET> auf die Zuordnung der Ausgangsrelais um.

### 5.3.2 Zuordnung der Ausgangsrelais

Das MRR1 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 ausgewählten Funktionen 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**. Um in den Zuordnungsmodus zu gelangen, müssen die Tasten <ENTER> und <TRIP> gleichzeitig betätigt werden.

#### Die Zuordnung der Relais erfolgt folgendermaßen:

Die LEDs  $R_w$ ;  $R_<$ ;  $I_{e<}$ ;  $I_{e>}$  und  $I_r$  sind zweifarbig und leuchten **grün**, wenn die Ausgangsrelais als **Alarmrelais** zugeordnet werden und rot wenn die Ausgangsrelais als **Auslöserelais** zugeordnet werden.

#### Definition:

**Alarmrelais** werden sofort bei Anregung aktiviert.

**Auslöserelais** werden nur nach Ablauf der Auslöseverzögerung aktiviert.

Nachdem der Zuordnungsmodus angewählt ist, leuchtet zunächst die LED  $R_{el}$  und die LED  $R_w$  grün. Dieser Funktion können nun eines oder mehrere der vier Ausgangsrelais als Alarmrelais zugeordnet werden. Gleichzeitig werden auf dem Display die ausgewählten Alarmrelais für  $R_w$  angezeigt. Die Anzeige "1 \_ \_ \_" bedeutet, dass das Ausgangsrelais 1 dieser Funktion zugeordnet ist. Zeigt das Display "\_ \_ \_ \_", so ist dieser Funktion kein Alarmrelais zugeordnet.

Durch Betätigen der Tasten <+> und <-> kann die Zuordnung der Ausgangsrelais 1 - 4 zu den ausgewählten Funktionen 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  $R_w$  rot. Die Ausgangsrelais können dieser Funktion 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 Funktionen separat auf die Relais gelegt werden. Der Zuordnungsmodus kann jederzeit durch längeres Betätigen (ca. 3 s) der <SELECT/RESET>-Taste beendet werden.

Anzeige		Display	Funktion	Zugeordnete Relais			
LED	Farbe			1	2	3	4
$R_w$	grün	_ _ _ _	Alarm				
	rot	_ 2 _ _	Auslösung		x		
$R_<$	grün	_ _ _ _	Alarm				
	rot	1 _ _ _	Auslösung	x			
$I_{e<}$	grün	_ _ _ _	Alarm				
	rot	_ _ 3 _	Auslösung			x	
$I_{e>}$	grün	_ _ _ _	Alarm				
	rot	_ _ 3 _	Auslösung			x	
$I_r$	grün	_ _ _ _	Alarm				
	rot	_ _ _ 4	Auslösung				x

Tabelle 5.5: Werkseitige Zuordnung der Ausgangsrelais

#### Hinweise:

- Der Jumper J2, der in der allgemeinen Beschreibung „MR- Digitale Multifunktionsrelais“ beschrieben ist, hat beim MRR1 keine Funktion. Bei Geräten, die nicht über den Zuordnungsmodus verfügen, wird dieser Jumper für die Parametrierung der Melderelais (Anziehen bei Anregung oder Auslösung) benutzt.
- Am Ende dieser Beschreibung ist ein Vordruck bei-gelegt, in denen die kundenspezifische Einstellung ein-getragen werden kann. Dieses Blatt ist telefaxgeeignet und kann zur eigenen Archivierung und bei Rücksprachen zur leichteren Verständigung genutzt werden.

## 6. Test und Inbetriebnahme

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

### 6.1 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 Kontakte D7 und E7 sind geschlossen).

### 6.2 Testen der Ausgangsrelais

#### Hinweis!

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

Durch Betätigen der Taste <TRIP> erscheint auf dem Display der erste Teil der Software-Versionsnummer (z. B. „D01-“). Durch wiederholtes Betätigen erscheint der zweite Teil (z. B. „1.01“). Bei einem Schriftwechsel muss diese Software-Versionsnummer stets mit angegeben werden. Ein weiteres Betätigen der Taste <TRIP> bewirkt die Passwortabfrage; auf dem Display erscheint der Schriftzug „PSW?“. Nach Eingabe des Passwortes wird die Meldung „TRI?“ angezeigt. Durch erneutes Betätigen der Taste <TRIP> wird die Testauslösung und der LED Test freigegeben. Alle Ausgangsrelais werden nun mit einer Verzögerung von 1 s nacheinander aktiviert, wobei das Relais der Selbstüberwachung abfällt. Anschließend können die Ausgangsrelais durch Betätigen der Taste <SELECT/RESET> 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).

### 6.4 Sekundärtest

#### 6.4.1 Benötigte Geräte

- Strom- und Spannungsmesser Kl. 1 oder besser
- Hilfsspannungsquelle passend zur Geräte-Nennhilfsspannung
- Einphasige Wechselspannungsquelle
- Timer zur Messung der Auslösezeit (Genauigkeit  $\pm 10$  ms)
- Schaltgerät
- Messleitungen
- Regelbarer Widerstand (0 - 1220 M $\Omega$ /0,6W)

### 6.4.2 Beispiel einer Testschaltung

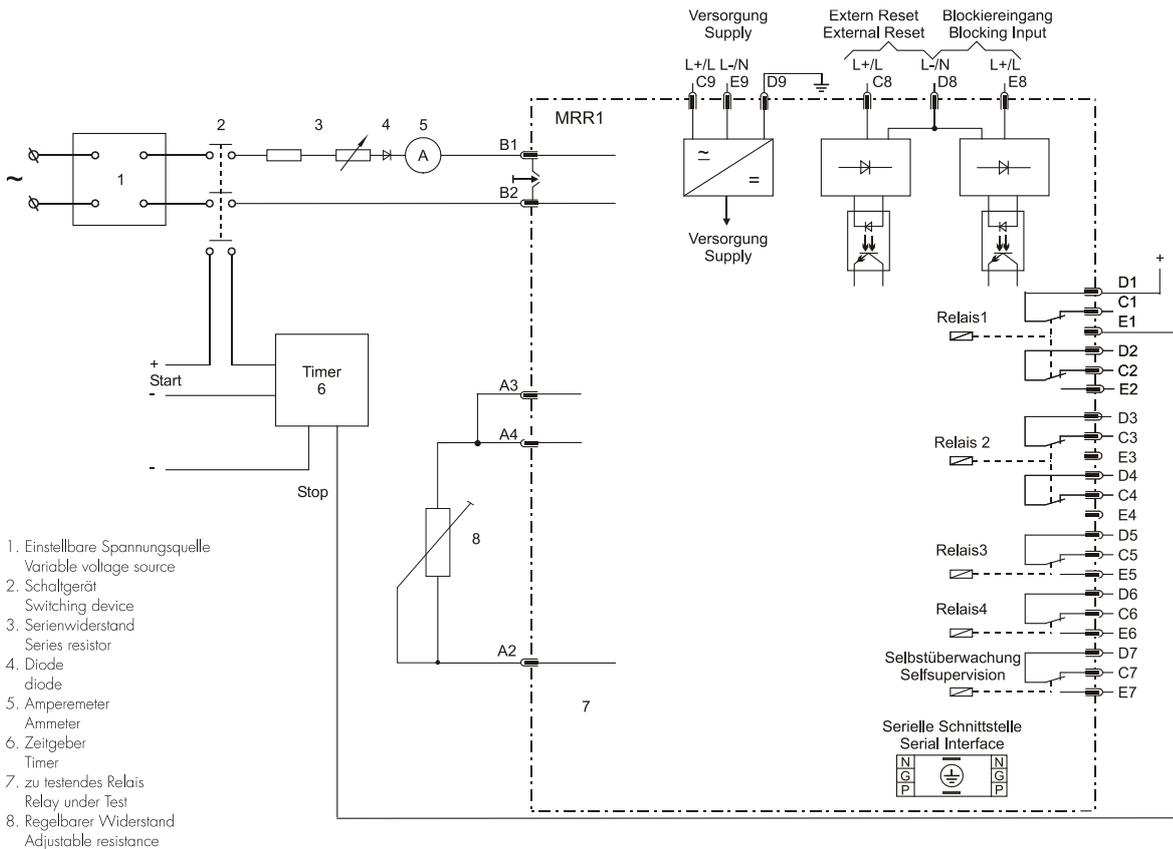


Abbildung 6.1: Testschaltung

Abb. 6.1 zeigt ein einfaches Beispiel einer Testschaltung mit regelbarer Stromquelle zum Prüfen des Gerätes.

### 6.4.3 Überprüfen des Isolationsmesskreises

Zum Überprüfen des Isolationsmesskreises wird einfach ein Widerstand mit einem definierten Wert an die Klemmen A2 - A3/A4 angeschlossen (A3 und A4 werden gebrückt.). Durch Betätigen der Taste <SELECT/RESET> wird der Messwert R auf dem Display angezeigt. Er muss mit dem vorgegeben Wert übereinstimmen.

## 6.4.4 Überprüfen des Erregerstromkreises

Zum Überprüfen der Messwerte muss ein Strom in den Erregermesskreis (Klemmen B1 - B2) eingeprägt werden, der geringer als der eingestellte Ansprechstrom des MRR1 ist. Durch erneutes Betätigen der Taste <SELECT/RESET> wird der Messwert  $I_e$  auf dem Display angezeigt und kann mit Hilfe eines Strommessgerätes überprüft werden.

Beispiel: Bei dieser Testschaltung wird der Gleichstrom aus einer Einpuls-Gleichrichtung erzeugt. Wird bei einem MRR1 ein Strom von  $I_{AV} = 5A$  ein-gespeist, so muss dieser Wert auch auf dem Display angezeigt werden.

Durch mehrmaliges Betätigen der Taste <SELECT/RESET> wird der Messwert  $I_r$  auf dem Display angezeigt.

Bei einem Mittelwert von  $I_{AV} = 5A$  er-gibt sich durch den Umrechnungsfaktor von 0,318 für eine Einpuls-gleichrichtung ein Spitzenwert von 15,73A. Die Welligkeit berechnet sich nach der Formel:

$$I_r\% = \frac{I_{e,max} - I_{e,min}}{I_e} \cdot 100\%$$

Daraus ergibt sich ein Messwert  $I_r$  von 314%.

## 6.4.5 Prüfen der Ansprech- und Rückfallwerte

Zum Prüfen der Ansprech- und Rück-fallwerte muss ein Strom in den Erregerstrommesskreis des MRR1 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  $I_e$  und  $I_e >$  signalisiert. Gleichzeitig zieht ein über den Parametriermodus (siehe 5.3.2) ausgewähltes Ausgangsrelais an. Der am Strommesser abgelesene Wert darf nicht mehr als 2% vom ein-gestellten An-sprechwert des MRR1 ab-weichen. Der Rückfallwert wird ermittelt, indem der Prüfstrom langsam abgesenkt wird, bis das Ausgangsrelais abfällt. Dieser Wert darf nicht kleiner als das 0,98-fache des Ansprechwertes sein. Dieses Verfahren ist auch beim Isolationsmesskreis durch-zuführen.

## 6.4.6 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 1,5-fache des

Stromansprechwertes betragen. Die mit Hilfe des Timers gemessene Auslösezeit sollte nicht mehr als 3%, bzw. weniger als 150 ms von der eingestellten Auslöseverzögerung abweichen. Die Überprüfung des Isolationsmesskreises kann in gleicher Weise durchgeführt werden. Hier beträgt die zulässige Toleranz 3% bzw. weniger als 1 s von der eingestellten Auslöseverzögerung.

## 6.5 Echttest

Generell kann ein Test mit dem Erregerstrom eines Generators (Echttest) in gleicher Weise wie der Test mit Prüfströmen 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 MRR1 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. Bei MR-Relais können die Wartungsintervalle wesentlich länger sein, weil:

- die MR-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 der MR-Relais 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 incl. der Einstell- und Auslösewerte sowie die Auslösezeiten überprüft werden.

## 7. Technische Daten

---

### 7.1 Messeingänge

Isolationswiderstands-Messung	
Max. Ausgangsspannung im Messkreis:	$U_H: \pm 24 \text{ V}$ (kurzschlussfest)
Messfrequenz:	$f_H = 0,51 \text{ Hz}$
Messbereich:	1 k $\Omega$ bis 1 M $\Omega$
max. zulässige Eingangsspannung:	600 V DC
Erregerstrommessung	
Max. Dauerstrom:	20 A DC
Nennererregerstrom IN:	10 A DC (Messbereich: bis 25 A DC)
Leistungsaufnahme im Messpfad:	<1 VA

### 7.2 Gemeinsame Daten

Rückfallverhältnis :	>98%
Rückfallzeit:	$\leq 30 \text{ ms}$
Minimale Reaktionszeit:	$\leq 100 \text{ ms}$
Gewicht:	ca. 1,5 kg
Einbaulage:	beliebig
Temperatureinfluss im Bereich -20°C bis 70°C:	$\pm 2,5\%$
Schwankung der Hilfsspannung:	keine (im zul. Bereich der Hilfsspannung)

### 7.3 Systemdaten und Prüfvorschriften

Hochspannungsprüfung nach EN60255-6  
Spannungsprüfung nach IEC255-5  
2 KV DC für die Klemmen A2/A3/A4 gegen Erde (C9)

## 7.4 Einstellbereiche und Stufung

Funktion	Parameter	Einstellbereich	Stufung	Toleranz
Warnung durch Isolationswiderstand	$R_W$	(EXIT)/20 k $\Omega$ ...200 k $\Omega$	20...50: 1,0 50...100: 2,0	< $\pm 5\%$ des Einstellwertes
Schaltverzögerung $R <$	$t_{RW}$	1...50 s/(EXIT)	0.1; 0.2; 0.5	$\pm 3\%$ bzw. +0...2,2 s
Auslösung durch Isolationswiderstand	$R <$	(EXIT)/2 k $\Omega$ ...20 k $\Omega$	0,1; 0,2; 0,5; 1,0	< $\pm 5\%$ des Einstellwertes
Schaltverzögerung $R <<$	$t_{R <<}$	1...50 s/(EXIT)	0.1; 0.2; 0.5; 1.0	$\pm 3\%$ bzw. +0...2,2 s
Erregerunterstrom	$I_{e <}$	(EXIT)/0,2...20 A	0.05; 0.1; 0.2; 0.5	$\pm 2\%$ des Einstellwertes oder $\pm 0,01A$
Schaltverzögerung $I <$	$t_{I <}$	0,1...10 s/(EXIT)	0,05; 0.1; 0.2	$\pm 3\%$ oder $\pm 150$ ms
Erregerüberstrom	$I_{e >}$	0,2...20 A/(EXIT)	0.05	$\pm 2\%$ des Einstellwertes oder $\pm 0,01A$
Schaltverzögerung $I >$	$t_{I >}$	0,1...10 s/(EXIT)	0,05; 0.1; 0.2	$\pm 3\%$ oder $\pm 150$ ms
Welligkeit des Erregerstromes	$I_r$	10...400 % (EXIT)	2	$\pm 5\%$ des Einstellwertes
Schaltverzögerung $I_r$	$t_{I_r}$	0,1...10 s/(EXIT)	0,05; 0.1; 0.2	$\pm 3\%$ oder $\pm 150$ ms
Slave-Adresse RS485	RS	1...32	1	-

Tabelle 7.1: Einstellbereiche und Stufung

## 8. Bestellformular

<b>Rotorendschlussrelais</b>	<b><i>MRR1-</i></b>	
Bauform (12TE)	19"-Einschub	A
	Türeinbau	D

Technische Änderungen vorbehalten!

## Einstell-Liste MRR1

Projekt: \_\_\_\_\_ Kom.-Nr.: \_\_\_\_\_

Funktionsgruppe: = \_\_\_\_\_ Ort: + \_\_\_\_\_ Betriebsmittelkennzeichnung: - \_\_\_\_\_

Relaisfunktionen: \_\_\_\_\_ Passwort: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

### Einstellung der Parameter

Parameter		Einheit	Werkseinstellung	Aktuelle Einstellung
R <sub>w</sub>	Warnung durch Isolationswiderstand	kΩ	80.0	
t <sub>RW</sub>	Schaltverzögerung R<	s	1.00	
R<	Auslösung durch Isolationswiderstand	Ω	20.0	
t <sub>R&lt;</sub>	Schaltverzögerung R<<	s	1.00	
I <sub>e&lt;</sub>	Erregerunterstrom	A	0.50	
t <sub>Ie&lt;</sub>	Schaltverzögerung I<	s	0.10	
I <sub>e&gt;</sub>	Erregerüberstrom	A	5.00	
t <sub>Ie&gt;</sub>	Schaltverzögerung I>	s	0.1	
I <sub>r</sub>	Welligkeit des Erregerstromes	%	50	
t <sub>Ir</sub>	Schaltverzögerung IR	s	0.1	
RS	Slave-Adresse RS485		1	

### Blockierte Funktionen und Relaiszuordnungen

Funktion		Relaiszuordnung				
	Blockierbar über Eingänge D8/E8		1	2	3	4
R <sub>w</sub>	①	Anregung				
		Auslösung		①		
R<	①	Anregung				
		Auslösung	①			
I <sub>e&lt;</sub>	①	Anregung				
		Auslösung			①	
I <sub>e&gt;</sub>	①	Anregung				
		Auslösung			①	
I <sub>r</sub>	①	Anregung				
		Auslösung				①

**Kodierstecker**

	<b>J1</b>	<b>J2</b>	<b>J3</b>
Gesteckt		②	
Offen	①	②	①

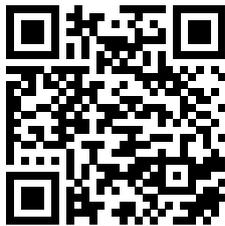
Werkseinstellungen sind mit ① gekennzeichnet.

② Der Kodierstecker J2 ist beim MRR1 ohne Funktion.

Zutreffende Werte eintragen oder ankreuzen ☒, wenn die Auswahl von der Werkseinstellung abweicht.

# HighTECH Line

<https://docs.SEGelectronics.de/mrr1>  
<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](http://www.SEGelectronics.de)

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

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