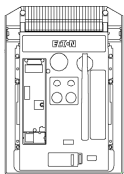
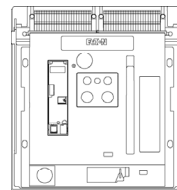


Bedienungshandbuch für Serie NRX Auslöseelektroniken - Digitrip™ 520/520M

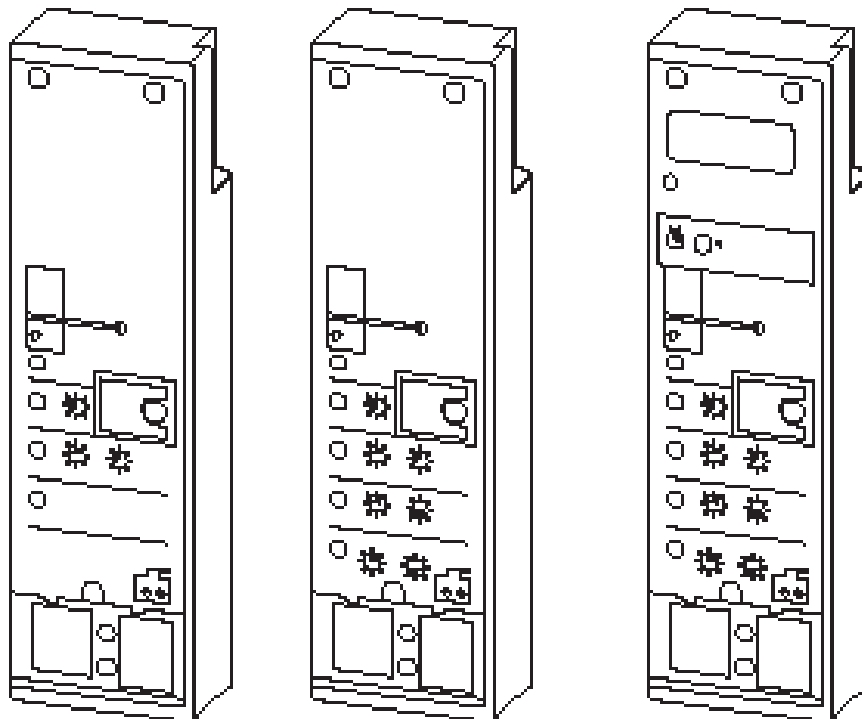
Die Anweisungen gelten für folgende Baugrößen:



Serie NRX, Type NF Frame
ANSI, UL1066, UL489 / IEC, IZMX16



Serie NRX, Type RF Frame
IEC, IZMX40



EATON

Powering Business Worldwide

⚠️ WARNUNG!

GEFÄHRLICHE ELEKTRISCHE SPANNUNG!

FÜHREN SIE KEINE EINBAU- BZW. WARTUNGSARBEITEN AN GERÄTEN DURCH, DIE UNTER SPANNUNG STEHEN. BEI NICHTBEACHTUNG KÖNNEN TOD ODER SCHWERE VERLETZUNGEN DIE FOLGE SEIN. STELLEN SIE VOR BEGINN DER ARBEITEN SICHER, DASS KEINE SPANNUNG ANSTEHT. FOLGEN SIE IMMER DEN SICHERHEITSBESTIMMUNGEN. EATON ÜBERNIMMT BEI FALSCHER VERWENDUNG BZW. FALSCHER MONTAGE KEINE HAFTUNG.

⚠️ WARNUNG

BEACHTEN SIE ALLE EMPFEHLUNGEN, HINWEISE UND WARNUNGEN BEZÜGLICH DER SICHERHEIT VON PERSONAL UND AUSRÜSTUNG. BEACHTEN UND BEFOLGEN SIE ALLE ALLGEMEINEN UND LOKALEN GESETZE, VORSCHRIFTEN UND VORGÄNGE BEZÜGLICH GESUNDHEIT UND SICHERHEIT.

Vor Beginn der Installationsarbeiten

- Gerät spannungsfrei schalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.
- Gefahr bei gespanntem Federspeicher! Federspeicher entspannen.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise (IL/MN) sind zu beachten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal gemäß nationalen Richtlinien darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.

- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC 60204-1, EN 60204-1 müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung).
- Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation, zur Inbetriebnahme und zur Instandhaltung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden (IEC 60364, HD 384, VDE 0100 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Anmerkung: Die in dieser Anleitung enthaltenen Empfehlungen und Informationen basieren auf Erfahrungen. Es wird weder Anspruch auf Vollständigkeit erhoben noch wird jede mögliche Anwendung bzw. jeder mögliche Umstand beschrieben.

Wenn Sie Fragen haben oder weitere Informationen bzw. zusätzliche Anleitungen benötigen, besuchen Sie www.eaton.com.

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
Inhaltsverzeichnis	4	Abschnitt 5: Batterie der Auslöseelektronik	21
Abbildungsverzeichnis	5	Allgemeines	21
Tabellenverzeichnis	5	Batterietest	21
Abschnitt 1: Allgemeine Information zu Digitrip Auslöseelektroniken für Eaton Series NRX Leistungsschalter	6	Ein- und Ausbau der Batterie	21
Allgemeines	6	Abschnitt 6: Bemessungsstrommodule	22
Digitrip Auslöseelektronik	6	Arcflash Reduction Maintenance System™ (ARMS)	24
Auslöseaktor	6	Wartungsmodus	24
Schutzfunktionen und Katalognummern	6	Einstellungen	24
Einbau der Auslöseelektronik	11	Aktivierung des Wartungsmodus	24
Einbau des Bemessungsstrommoduls	11	Externe Anzeige	24
Entfernen der Auslöseelektronik und des Bemessungsstrommoduls	11	Auslösung und Funktionsprüfung	24
Verdrahtung	11	Abschnitt 9: Referenzen	25
Schutzabdeckung	11	Dokumentation für Serie NRX Leistungsschalter	25
Spannungsversorgung und Alarmkontakte	11	Auslösekennlinien	25
Anzeigefunktionen (nur für Digitrip 520M)	12	Software-Tool Curve Select	25
Normen	12	Anhang A: Beispiele für Zonenselektivität	26
Abschnitt 2: Funktionsprinzip	12	Anhang C: Kenndaten	29
Allgemeines	12	Anhang D: Hauptschaltplan für NRX NF/IZMX16 Leistungsschalter	30
Auslöse- und Betriebsanzeigen	12	Anmerkungen zu Hauptschaltplan (Baugröße NF/IZMX16):	31
Einschaltstromauslösung (MCR)	13	Anhang E: Hauptschaltplan für NRX RF/IZMX40 Leistungsschalter	32
Sofortauslösung des Unverzögerten Kurzschlussauslösers	13	Anmerkungen zu Hauptschaltplan (Baugröße RF/IZMX40):	34
Zonenselektivität ZSI (optional)	14	Notizen:	35
Problemdiagnose	14		
Erdschlussschutz	14		
Abschnitt 3: Schutzeinstellungen	15		
Allgemeines	15		
Einstellungen Überlastauslöser (Long Time Delay)	15		
Kurzzeitverzögerter Kurzschlussauslöser – (Short Time Delay)	16		
Unverzögerter Überlastauslöser– (Instantaneous)	16		
Erdschlussauslösung – (Ground fault)	17		
Abschnitt 4: Prüfverfahren	20		
Allgemeines	20		
Prüfzeitpunkt	20		
Funktionsprüfungen	20		
Prüfvorgang	20		

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildung 1. Digitrip 520M LSIG	7
Abbildung 2. Digitrip Frontblenden	10
Abbildung 3. Einsetzen der Auslöseelektronik	11
Abbildung 4. Einbau des Bemessungsstrommoduls in die Auslöseelektronik	11
Abbildung 5. Blockschaltbild mit Schalterschnittstelle	13
Abbildung 6. Auslöseparameter des Überlastauslösers ändern	15
Abbildung 7. Einstellungen für I_r	15
Abbildung 8. Einstellungen für t_r	15
Abbildung 9. LTM-Brücke	15
Abbildung 10. Auslöseparameter des kurzzeitverzögerten Kurzschlussauslösers ändern	16
Abbildung 11. Einstellungen für I_{sd}	16
Abbildung 12. Einstellungen für t_{sd}	16
Abbildung 13. Auslöseparameter des unverzögerten Kurzschlussauslösers ändern	16
Abbildung 14. Einstellungen für I_i	16
Abbildung 15. Auslöseparameter des Erdschlussauslösers ändern	17
Abbildung 16. Einstellungen für I_g	17
Abbildung 17. Einstellungen für t_g	17
Abbildung 18. Stromwandlertypen	19
Abbildung 19. Funktionsprüfgerät	20
Abbildung 20. Digitrip Batterie	21
Abbildung 21. Digitrip 520M im Wartungsmodus	24
Abbildung 22. Kommunikationsmodule	25
Abbildung 23. Curve Select	25
Abbildung 24. Aufbau Zonenselektivität	26
Abbildung 25. Typische Verdrahtung einer Anordnung mit Zonenselektivität, bestehend aus zwei Einspeiseschaltern (Q1, Q2), einem Unterverteilungsschalter (Q3) und 5 Abgangsschaltern (Q11 bis Q15)	27
Abbildung 26. Hauptschaltplan (Baugröße NF/IZMX16, Teil 1)	30
Abbildung 27. Hauptschaltplan (Baugröße NF/IZMX16, Teil 2)	31
Abbildung 28. Hauptschaltplan (Baugröße RF/IZMX40, Teil 1)	32
Abbildung 29. Hauptschaltplan (Baugröße RF/IZMX40, Teil 2)	33

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1. Schutzfunktionen und Katalognummern	6
Tabelle 2. Legende für Abbildung 1	7
Tabelle 3. Auslöseelektroniken mit Typkodierung und Katalognummer	8
Tabelle 4. Technische Daten	9
Tabelle 5. Digitrip Messmethoden für Erdschluss	18
Tabelle 6. Erdschlussstromeinstellungen— Fehlerstromquellenmessung/Nullmessung	18
Tabelle 7. Erdschlussstromeinstellungen - Fehlerstrommessung - Baugröße NF, IZMX16	18
Tabelle 8. Erdschlussstromeinstellungen - Fehlerstrommessung - Baugröße RF, IZMX40	18
Tabelle 9. NRX-NF Typengruppen für Bemessungsstrommodule	22
Tabelle 10. IZMX16 Typengruppen für Bemessungsstrommodule	23
Tabelle 11. NRX-RF Typengruppen für Bemessungsstrommodule	23
Tabelle 12. IZMX40 Typengruppen für Bemessungsstrommodule	23

Abschnitt 1: Allgemeine Information zu Digitrip Auslöseelektroniken für Eaton Series NRX Leistungsschalter

Anmerkung: Die in diesem Handbuch beschriebenen Leistungsschalter gehören zu Eatons Series NRX. In einigen Märkten tragen diese auch die Bezeichnung IZMX

Allgemeines

Eaton Leistungsschalter lösen automatisch bei Überlast- und Überstrombedingungen durch das Zusammenwirken von drei verschiedenen Elementen aus:

1. Durch die Stromwandler, welche Stromsignale an die Auslöseeinheit übermitteln.
2. Durch die Auslöseelektronik, welche die Daten der Stromwandler verarbeitet und bei zu hohen Stromwerten und/oder überschrittenen Trägheitseinstellungen einen Auslösebefehl gibt
3. Durch den Auslöseaktor, welcher die eigentliche Auslösung durchführt.

Die Stromwandler versorgen die Auslöseelektronik mit Strom. Sobald Strom durch den Leistungsschalter fließt, erzeugen die Stromwandler einen Sekundärstrom, mit welchem die Auslöseelektronik betrieben wird.

Digitrip Auslöseelektronik

Dieses Handbuch beschreibt die Anwendung von Digitrip Auslöseelektroniken in Leistungsschaltern der Serie NRX.

Digitrip Auslöseelektroniken sind die zentralen Systeme des Leistungsschalters zur elektronischen Steuerung der Schutzfunktionen. Die Auslöseeinheit befindet sich in einem ausbaubaren Gehäuse, welches im Leistungsschalter montiert wird und, wenn nötig, vor Ort ausgetauscht oder vom Kunden aufgerüstet werden kann.

Die Modellreihe besteht aus Digitrip 520 und 520M Auslöseelektroniken. Digitrip Auslöseelektroniken sind UL und IEC konform und können sowohl in 50 Hz als auch in 60 Hz System eingesetzt werden.

Alle Modelle sind mikroprozessorbasierende Wechselstrom-Schutzgeräte. Für die Bewertung der Ströme wird durch die Elektronik der Auslöseeinheit der Effektivwert (RMS) berechnet.

Die Hauptfunktion der Auslöseeinheit ist der Leitungsschutz. Dazu werden die sekundären Stromsignale der schalterinternen Stromwandler ausgewertet. Sobald die eingestellten Strom und/oder Zeitverzögerungen überschritten werden, sendet die Elektronik einen Auslösebefehl an die Auslösemechanik.

Sobald die Auslöseparameter überschritten werden, leitet die Auslöseelektronik einen Auslösebefehl an den Auslöseaktor. Zwischen dem primären Strom und der Mechanik des Schalters gibt es kein mechanisches oder direktes magnetisches Zusammenwirken und es wird keine externe Steuerspannung benötigt.

Die automatischen Überlast- und Überstromauslösecharakteristiken werden für den jeweiligen Schalter durch das Bemessungsstrommodul und die getroffenen Einstellungen der Auslöseparameter festgelegt. Genaue Anweisungen zu den Einstellungen der Auslöseparameter sind in Abschnitt 5 zu finden.

Das Bedienfeld der Auslöseeinheit verfügt über bis zu sieben Einstellmöglichkeiten der jeweiligen Auslöseparameter (siehe **Abbildung 1**). Für den Ansprechwert des kurzverzögerten Kurzschlusschutzes und des Erdschlusses kann eine Festzeit oder eine I²t Kennlinie gewählt werden.

Auslöseaktor

Die für die Auslösung eines Leistungsschalters erforderliche mechanische Kraft wird von einem Auslöseaktor bereitgestellt. Der Aktor arbeitet bei einer Auslösung auf einen Entklinkungshebel im Schaltschloß des Leistungsschalters. Mittels eines Spannhebels wird der Kraftspeicher bei einer Betätigung des Leistungsschalters zurückgesetzt.

⚠️ WARNUNG

BEI VERPOLUNG DER AUSLÖSEAKTORSPULE WIRD DER ÜBERLAST- UND KURZSCHLUSSSCHUTZ DEAKTIVIERT. DIES KANN ZU SCHWEREN KÖRPERLICHEN VERLETZUNGEN ODER TOD FÜHREN. ACHTEN SIE SORGFÄLTIG AUF DIE POLARITÄTSMARKIERUNGEN AUF DEN LEITUNGEN DER SPULE, SOLLTEN DIESE EINMAL ENTFERNT WERDEN MÜSSEN.

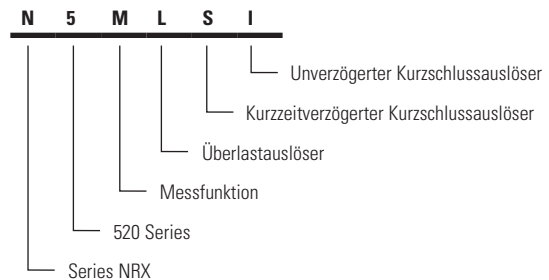
Schutzfunktionen und Katalognummern

Siehe **Tabelle 1** für eine Auflistung der Standardschutzfunktionen der Auslöseelektronik und ihrer jeweiligen Katalognummern.

Tabelle 1. Schutzfunktionen und Katalognummern

Symbol	Function/Protection
M	Messfunktion
R	ARMS Wartungsmodus
L	Überlastauslöser
S	Kurzzeitverzögerter Kurzschlussauslöser
I	Unverzögerter Kurzschlussauslöser
G	Erdschlussauslöser
A	Erdschlussalarm

Beispiel Katalognummer



Die zum Betrieb der Auslöseeinheit erforderliche Stromversorgung wird über die internen Stromwandler aus dem Laststrom entnommen. Für die Schutzfunktionen ist damit keine externe Energieversorgung erforderlich. Siehe **Tabelle 3** für eine Übersicht über der Schutzfunktionen der jeweiligen Digitriptypen

Anmerkung: Alle Modelle verfügen über Neutralleiterschut.

Auslösemodus und Statusinformationen

Bei allen Modellen blinkt eine grüne Leuchtdiode (LED) mit der Bezeichnung ‚Status‘ ca. einmal pro Sekunde und kennzeichnet so den normalen Betriebszustand der Auslöseelektronik. Diese Status-LED blinkt schneller, wenn sich die Auslöseelektronik im Erfassungs- bzw. Überlastmodus befindet.

Die Auslöseelektronik kann auch Probleme mit dem Speicher, dem Auslöseaktor oder der Leistungsschaltermechanik erkennen. In diesem Fall leuchtet die Status LED rot auf, oder blinkt rot oder orange (dies hängt vom Zustand der Stromversorgung der Auslöseelektronik ab).

Auf der Frontseite befinden sich weiterhin rote Leuchtdioden, die den Auslösemodus bzw. die Ursache einer automatischen Auslösung anzeigen (z.B. Auslösung aufgrund von Erdschluss, Überlast oder Kurzschluss). Die Anzeige der Auslöseeinheit wird mit einer Batterie versorgt, bis die Reset-/Batterietesttaste (Reset/Battery Test) betätigt wird. Die Batterie ist funktionstüchtig, wenn die entsprechende LED nach Betätigen der Batterietesttaste (Battery Check) grün leuchtet (siehe Abschnitt 8).

Anmerkung: : Die Schutzfunktionen der Auslöseelektronik werden nicht vom Zustand der Batterie beeinträchtigt. Die Batterie wird nur zur Anzeige der Auslösung benötigt.

Tabelle 2. Legende für Abbildung 1

Number	Item
1	LCD Display
2	Prüfbuchse
3	Status LED
4	Bemessungsstrommodul
5	Anzeige LED zur Auslöseart
6	Einstellungen Ansprechwert
7	Einstellungen Zeitverzögerung
8	Anschluss Externe Steuerspannung
9	Einstellungen Wartungsmodus
10	Wartungsmodus LED
11	Batteriefach
12	Zustand Batterie LED
13	Reset/Batterie Test

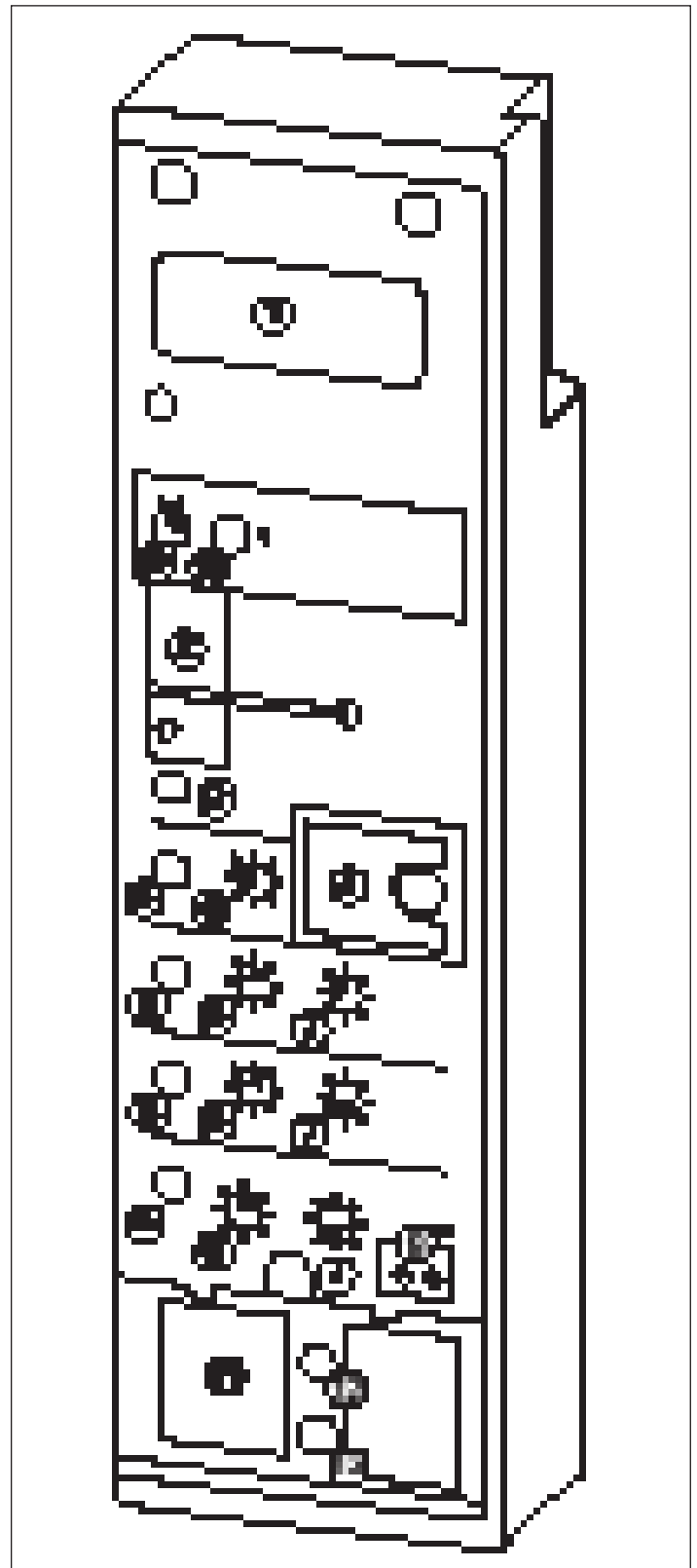
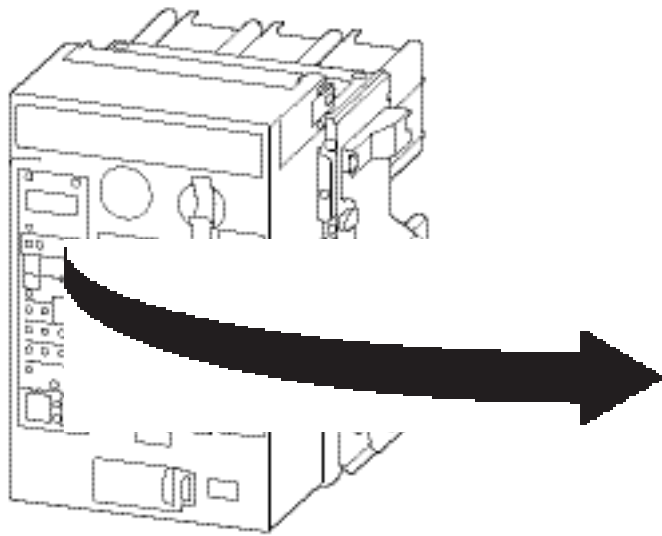


Abbildung 1. Digitrip 520M LSIG



Digitrip 520/520M Auslöseelektroniken mit Typkennung und Katalognummer

	<p>Digitrip 520 LI Anlagenschutz</p> <p>Baugröße IZMX IZMX16/40...A...</p>	<p>Katalognummer: N5LI</p> <p>Schutzfunktionen: Überlastauslöser (L) Unverzögerter Kurzschlussauslöser (I)</p>
	<p>Digitrip 520 LSI(G) Selektivschutz</p> <p>Baugröße IZMX IZMX16/40...V...</p>	<p>Katalognummer: N5LSI</p> <p>Schutzfunktionen: Überlastauslöser (L) Kurzzeitverzögerter Kurzschlussauslöser (S) Unverzögerter Kurzschlussauslöser (I)</p> <p>Katalognummer: N5LSIG</p> <p>Schutzfunktionen: Überlastauslöser (L) Kurzzeitverzögerter Kurzschlussauslöser (S) Unverzögerter Kurzschlussauslöser (I) Erdschlussauslöser (G)</p>
	<p>Digitrip 520M LSI/LSIG/ LSIA <i>mit oder ohne Wartungsmodus</i> Universalschutz</p> <p>Baugröße IZMX IZMX16/40...U...</p>	<p>Katalognummer: N5M(R)LSI</p> <p>Schutzfunktionen: Wartungsmodus (R) <i>optional</i> Überlastauslöser (L) Kurzzeitverzögerter Kurzschlussauslöser (S) Unverzögerter Kurzschlussauslöser (I)</p> <p>Katalognummer: N5M(R)LSIG</p> <p>Schutzfunktionen: Wartungsmodus (R) <i>optional</i> Überlastauslöser (L) Kurzzeitverzögerter Kurzschlussauslöser (S) Unverzögerter Kurzschlussauslöser (I) Erdschlussauslöser (G)</p> <p>Katalognummer: N5M(R)LSIA</p> <p>Schutzfunktionen: Wartungsmodus (R) <i>optional</i> Überlastauslöser (L) Kurzzeitverzögerter Kurzschlussauslöser (S) Unverzögerter Kurzschlussauslöser (I) Erdschussalarm (A)</p>

Tabelle 3. Auslöseelektroniken mit Typkennung und Katalognummer

Tabelle 4. Technische Daten

		Digitrip 520 LI Anlagenschutz	Digitrip 520 LSI(G) Selektivschutz	Digitrip 520M Universalschutz
Bemessungsstrombereich		Baugröße NF 200-1600A Baugröße RF 800- 4000A	Baugröße NF 200-1600A Baugröße RF 800- 4000A	Baugröße NF 200-1600A Baugröße RF 800- 4000A
Effektiv-Wert-Erfassung (RMS)		●	●	●
Schutzfunktionen				
Allgemein	Bestelloptionen	LI	LSI, LSIG	MLSIA, MLSIG, MLSIA, MRLSI, MRLSIG, MRLSIA
	Bemessungsstrommodul (I_n)	●	●	●
	Übertemperaturlösung	●	●	●
Überlastschutz (L)	Überlastauslöser	$(0,5 - 1,0) \times I_n$	$(0,5 - 1,0) \times I_n$	$(0,5 - 1,0) \times I_n$
	Trägheitsgrad bei $6 \times I_r$	2 – 24 s	2 – 24 s	2 – 24 s
	Thermisches Gedächtnis (LTM)	●	●	●
Kurzzeitverzögerter Kurzschlusschutz (S)	Verzögerter Kurzschlusschutz	-	$(2 - 10) \times I_r$	$(2 - 10) \times I_r$
	Zeitverzögerung	-	100 – 500 ms	100 – 500 ms
	Zonenselektivität ZSI	-	optional	optional
Unverzögerter Kurzschlusschutz (I)	Unverzögerter Kurzschlusschutz	$(2 - 12) \times I_n$	$(2 - 12) \times I_n$	$(2 - 12) \times I_n$
	Abschaltbar	-	●	●
	Einschaltauslöser MCR	●	●	●
Option Erdschlusschutz (G)	Option Erdschlussauslöser	-	●	●
	Erdschlussalarm	-	-	●①
	Erdschlusschutzauslöser	-	$(0,25 - 1,0) \times I_n$ ②	$(0,25 - 1,0) \times I_n$ ②
	Zeitverzögerung t_g , I^2t bei $0.625 \times (I_n)$	-	100 – 500 ms	100 – 500 ms
	Zeitverzögerung t_g , konstante Verzögerungszeit	-	100 – 500 ms	100 – 500 ms
	Zonenselektivität ZSI	-	optional	optional
	Thermisches Gedächtnis	-	●	●
Neutralleiter-Leiterschutz		●	●	●
Systemdiagnose				
Status/Überlast LED		●	●	●
Fernmeldung Überlastalarm		-	-	●④
Auslöseursache LEDs		●③	●③	●③
Strom im Moment der Auslösung		-	-	●①
Fernmeldung Erdschlussauslösung/alarm		-	-	●①
Systemüberwachung				
Digitales Display		-	-	4 Zeichen LCD
Wartungsmodus (ARMS)		-	-	optional

I_n = Bemessungsstrommodul = Bemessungsstrom der Stromwandler
 I_r = Eingestellter Ansprechwert des Überlastauslösers

① Erfordert externe Spannungsversorgung 24 V DC (nur für LSIG-Alarm Erdschlussauslösung und LSIA Erdschlussalarm).

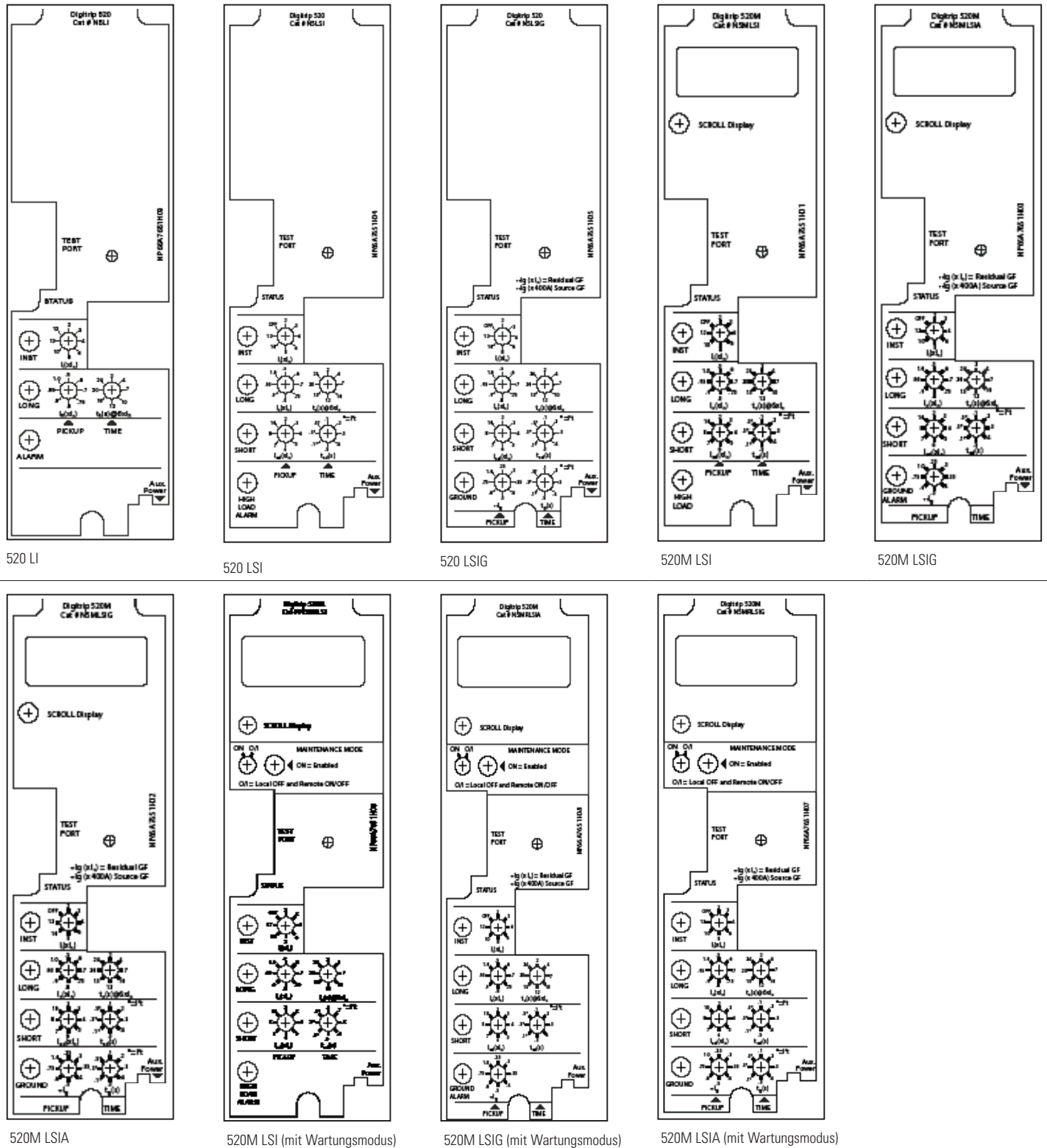
② Begrenzt auf 1200 A für Bemessungsströme gemäß UL®

③ Vier Auslöseursache LEDs: L, S, I, G (siehe Schutzfunktionen). Eine Auslösung des Einschaltauslösers (MCR) wird von der roten LED des unverzögerten Kurzschlussauslösers angezeigt.

- Orange LED über dem unverzögerten Kurzschlussauslöser zeigt Auslösung des Bemessungsstrommoduls an.
- Orange LED über dem Überlastauslöser zeigt Übertemperaturlösung an.
- Rote oder orange Status LED zeigt interne Auslösung oder Erkennung eines Problems an.

④ Erfordert externe Spannungsversorgung 24 V DC und ein LSI Modell.

Digitrip Frontblenden mit Katalognummern



520 LI

520 LSI

520 LSIG

520M LSI

520M LSIG

520M LSI A

520M LSI (mit Wartungsmodus)

520M LSIG (mit Wartungsmodus)

520M LSI A (mit Wartungsmodus)

Abbildung 2. Digitrip Frontblenden

Einbau der Auslöseelektronik

Setzen Sie die Auslöseelektronik wie in **Abbildung 3** dargestellt ein. Achten Sie darauf, dass die Führungsstifte an der Unterseite in die Führungsschienen der Halterung gleiten und die Halteklemmen einrasten.

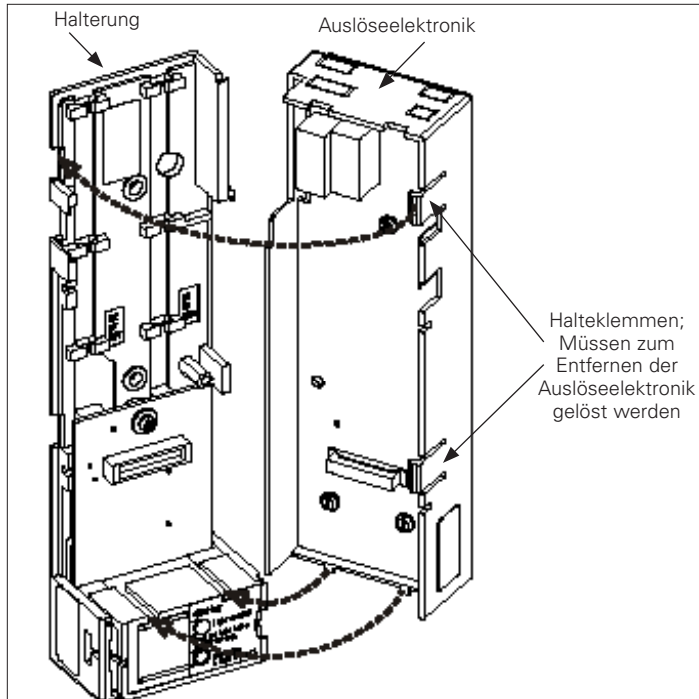


Abbildung 3. Einsetzen der Auslöseelektronik

Einbau des Bemessungsstrommoduls

⚠ ACHTUNG

IST KEIN BEMESSUNGSSTROMMODUL IN DER AUSLÖSEEINHEIT INSTALLIERT, ERFOLGT BEI STROMFLUSS DURCH DIE AUSLÖSEEINHEIT EINE AUSLÖSUNG. DIE STATUS LED LEUCHTET ANSCHLIESSEND ORANGE AUF.

Setzen Sie das Bemessungsstrommodul in die Aussparung an der rechten Seite der Auslöseelektronik ein. Passen Sie die Anschlussstifte des Moduls vorsichtig in die Aufnehmer der Aussparung ein. Ziehen Sie anschließend die Befestigungsschraube bis zu ihrem Haltepunkt an.

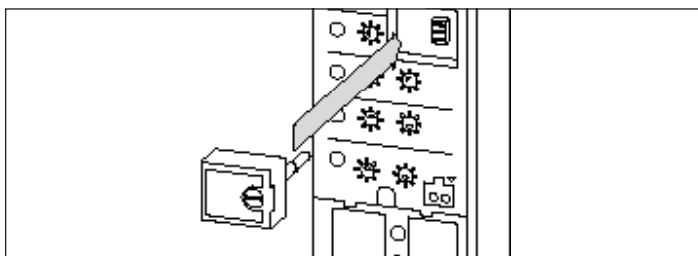


Abbildung 4. Einbau des Bemessungsstrommoduls in die Auslöseelektronik

Anmerkung: Bemessungsstrommodule für die falsche Schalterbaugröße lassen sich nicht ordentlich einsetzen und festschrauben (siehe Abschnitt 7).

⚠ ACHTUNG

SETZEN SIE DAS BEMESSUNGSSTROMMODUL NICHT GEWALTSAM IN DIE AUSLÖSEEINHEIT EIN.

⚠ ACHTUNG

ZIEHEN SIE DIE BEFESTIGUNGSSCHRAUBE NUR BIS ZUM HALTEPUNKT AN. NUTZEN SIE EINEN 3MM ODER 1/8" SCHRAUBENDREHER.

Entfernen der Auslöseelektronik und des Bemessungsstrommoduls

Um das Bemessungsstrommodul zu entfernen, lösen Sie die Befestigungsschraube und ziehen Sie das Bemessungsstrommodul heraus.

Um die Auslöseelektronik zu entfernen, brechen Sie das Schutzsiegel, lösen Sie die Halteklemmen und ziehen Sie die Auslöseelektronik aus der Halterung heraus. (Siehe **Abbildung 2**)

Verdrahtung

Die internen Komponenten des Schalters und die entsprechende Verdrahtung mit den Steuerleitungsanschlüssen des Schalters werden im Hauptverdrahtungsplan in Anhang E und G dargestellt.

Schutzabdeckung

Die Auslöseeinheit ist mit einer durchsichtigen Schutzabdeckung versehen, um die Bedienelemente gegen Eingriffe zu sichern. Die Schutzabdeckung entspricht den nötigen Anforderungen zur Eingriffssicherheit. Durch Einfügen von Standardplomben in die Öffnungen der Halteschrauben der Abdeckung ist ein Schutz gegen Eingriffe durch Unbefugte gewährleistet. Die Schutzabdeckung verfügt über Zugangsöffnungen für die Scroll-Taste und die Einstellungen des Wartungsmodus.

Spannungsversorgung und Alarmkontakte

Externe Spannungsversorgung

Wenn der Leistungsschalter mit einer externen Spannungsversorgung von 24 V DC verbunden ist, dann ist das LCD Display der Auslöseelektronik auch ohne Laststrom funktionsfähig. Die Last einer Digitrip beträgt 6 VA. Die Anzeige von Digitrip Auslöseelektroniken ohne externe Spannungsversorgung ist ab einem einphasigen Laststrom von ca. 100A bzw. einen dreiphasigen Laststrom von ca. 35A funktionsfähig.

Erdschlussalarmfunktionen

Eine externe Spannungsversorgung von 24 V DC wird über das Relay der 520M Auslöseelektronik für den Meldekontakt für den Erdschlussalarm oder die Erdschlussauslösung benötigt.

Erdschlussausgelöstmeldung

Digitrip 520M Auslöseelektroniken (mit Messfunktionalität) verfügen über Erdschlussmeldekontakte, wenn der Schalter aufgrund eines Erdschlusses auslöst. In diesem Fall muss der Reset Taster betätigt werden, um die internen Kontakte zurückzusetzen.

Erdschlussalarm

Der Erdschlussalarm warnt vor einer Erdschlusssituation ohne dabei den Schalter auszulösen. Eine rote Erdschlussalarm LED auf der Vorderseite der Auslöseelektronik weist auf das Vorhandensein von Erdschlussbedingungen hin, die die eingestellten Parameter überschreiten.

Das Erdschlussalarmrelais wird aktiviert, sobald der Erdschlussstrom fortlaufend die Erdschlussauslöseeinstellungen übersteigt. Die Erdschlussbedingungen müssen dazu über einen Zeitraum von mindestens 100ms überschritten werden. Der Alarm wird automatisch zurückgesetzt, sobald die Erdschlussbedingungen wieder unterschritten werden.

Überlastalarm (nur für Digitrip 520M)

Digitrip 520M LSI Auslöseelektroniken (ohne Erdschlussfunktionalität) bieten an Stelle der Erdschlussalarmfunktion eine Überlastalarmfunktion. Dazu sind die Steuerleitungsanschlüsse an Position 11 und 13 zu verbinden. Die Alarmfunktion wird nach einer Verzögerungszeit von einer Sekunde aktiviert, sobald der Strom in einer beliebigen Phase 85% der I_r Einstellung überschreitet.

Anzeigefunktionen (nur für Digitrip 520M)

Digitrip 520M Auslöseelektroniken verfügen zusätzlich zu den LED Statusanzeigen über ein Benutzerinterface. Dieses Display verfügt über sieben Anzeigeelemente und kann sowohl Messfunktionen ausführen als auch zum Überwachen des Laststroms eingesetzt werden.

Die Anzeige zeigt beim einmaligen betätigen der Scroll Taste folgende Informationen an: PH1 (für Phase L1) und den jeweiligen Stromwert. Die Anzeigefunktion bleibt bis zur nächsten Betätigung des Tasters aktiviert. Wenn die Scroll Taste ein weiteres Mal betätigt wird, so wird der nächste überwachte Wert angezeigt. Die weiteren verfügbaren Echtzeitwerte werden in folgender Reihenfolge angezeigt:

PH2	Phase L2
PH3	Phase L3
PH4	Neutralleiter
PH5	Erdung (wenn die Auslöseelektronik über Erdschlussfunktionen verfügt)
HI	Der höchste Phasenstrom wird angezeigt
OL	Überlastmeldung (Digitripeinheit befindet sich im Überlastmodus) Bei Betätigung der Scroll Taste wird der Überlaststrom angezeigt, wenn sich die Auslöseeinheit im Überlastmodus befindet.
HL	Überlastalarm
HELP	Diese Meldung bedeutet, dass die Auslöseeinheit außerhalb der korrekten Kalibrierungsparameter liegt. In diesem Fall muss die Auslöseeinheit so schnell wie möglich ausgetauscht werden.

Nach einer Auslösung zeigt die Auslöseeinheit die Höhe des Stroms zum Zeitpunkt der Auslösung an, sofern externe Steuerspannung verfügbar ist. Betätigen Sie den Anzeigetaster, um nacheinander die Werte für die einzelnen Phasen anzeigen zu lassen. Der höchste anzeigbare Wert beträgt 9999. Auslöseströme, die höher als dieser Wert sind, werden als ‚HI‘ angezeigt. Die Anzeige kann durch Betätigen des Reset Taste zurückgesetzt werden.

Es ist auch möglich, dass nach einer Auslösung vier Striche „— — — —“, angezeigt werden. Diese Meldung kann bedeuten, dass der Mikroprozessor der Auslöseeinheit die Daten über die Höhe des Fehlerstroms nicht in den Arbeitsspeicher schreiben konnte. Eine mögliche Ursache dafür kann das Fehlen bzw. der Abfall der externen Hilfsspannung während oder nach der Auslösung sein.

Eine weitere Ursache kann eine Kurzschlussauslösung im Wartungsmodus sein.

Normen

Digitrip 520/520M Auslöseelektroniken sind bei den Underwriters Laboratories™ unter UL E7819 und E52096 zur Nutzung in NRX-NF Leistungsschaltern gelistet. Digitrip 520/520M Auslöseelektroniken sind weiterhin von der Canadian Standards Association (CSA®) unter LR 43556 gelistet.

Digitrip 520/520M Auslöseelektroniken sind IEC 60947/ EN 60947 konform.

Abschnitt 2: Funktionsprinzip

Allgemeines

Alle Auslöseelektroniken sind für den Einsatz in Industrieschaltanlagen für einen Temperaturbereich von -20°C bis zu +70°C konzipiert.

Die Auslöseelektronik verfügt über einen integrierten Übertemperaturschutz, um unzulässig hohe Temperaturen zu vermeiden und eine sichere Schutzfunktion zu gewährleisten. Wenn zu hohe Temperaturen ursächlich für eine Auslösung sind, dann leuchtet die orange Überlast-LED auf.

Die Digitrip Auslöseelektronik nutzt einen speziell von EATON entworfenen ASIC, um die numerischen und logischen Funktionen zu steuern. Das Operationsprinzip ist in **Abbildung 5** dargestellt.

Die für die Ausführung der Schutzfunktionen notwendige Mess- und Auslöseleistung wird von den Stromwandlern des Leistungsschalters erzeugt. Sobald der Leistungsschalter stromführend ist, liefern die Sekundärströme der Wandler sowohl die entsprechenden Eingangsinformationen für die Schutzfunktionen als auch die für eine eventuelle Auslösung erforderliche Energie. Die Ausgangsströme der Stromwandler erzeugen an den Messwiderständen proportionale Analogspannungen, die vom ASIC kontinuierlich digitalisiert werden.

Auf Basis dieser Daten wird dann der Effektivwert des Laststroms berechnet, welcher dann kontinuierlich mit den gespeicherten Einstellungen der Schutzfunktionen und anderen Funktionswerten verglichen wird. Die Software bestimmt daraufhin, ob Schutzfunktionen aktiviert werden und der Schalter gegebenenfalls auszulösen ist.

Auslöse- und Betriebsanzeigen

Die Auslöse-LEDs an der Vorderseite der Auslöseelektronik leuchten rot oder orange auf, um die Ursache einer automatischen Auslösung anzuzeigen. Nach einer Auslösung werden die Auslöse-LEDs von der Reservebatterie weiterhin mit Strom versorgt.

Die LED-Impulsschaltung dient der Reduzierung der Batterieleistung und erzeugt ein kurzes Aufleuchten der Auslöse-LED im Abstand von ca. vier Sekunden. Daher ist es wichtig, die Auslöseelektronik mindestens fünf Sekunden lang zu beobachten, um ein Aufleuchten der Auslöse-LEDs feststellen zu können.

Einschaltstromauslösung (MCR)

Alle Auslöseelektroniken sind mit einer Einschaltstromauslösefunktion ausgestattet. Diese Sicherheitsmaßnahme verhindert das Einschalten und Verriegeln des Leistungsschalters bei fehlerhaften Schaltungen. Diese nicht veränderbare Auslösung ist bei NRX-NF Schaltern auf einen Spitzenstrom von 45.000A und bei NRX-RF Schaltern auf einen Spitzenstrom von 90.000A voreingestellt. Diese Einstellungen sind fest in der Auslöseelektronik eingestellt.

Die Einschaltstromauslösung ist nur für die ersten beiden Zyklen nach einem Einschaltvorgang aktiviert. Die Einschaltstromauslösung löst den Leistungsschalter unverzüglich aus, woraufhin die LED-Anzeige des unverzögerten Kurzschlussauslösers aufleuchtet.

Sofortauslösung des Unverzögerten Kurzschlussauslösers

NRX-NF Leitungsschalter verfügen über eine Sofortauslösefunktion. Diese ist immer aktiviert, auch wenn der unverzögerte Kurzschlussauslöser ausgeschaltet ist (OFF). Die Sofortauslösung ist eine separate Analogmessfunktion, welche eine sofortige Auslösung bei entsprechenden Stromscheitelwerten herbeiführt, die durch Baugröße und Bemessungsstrom definiert sind. Eine solche Auslösung wird durch das Aufleuchten der roten LED des unverzögerten Kurzschlussauslösers angezeigt.

Nicht alle Auslöseelektroniken für NRX-RF Leistungsschalter verfügen über die Sofortauslösefunktion. Für Details siehe AD01301004E.

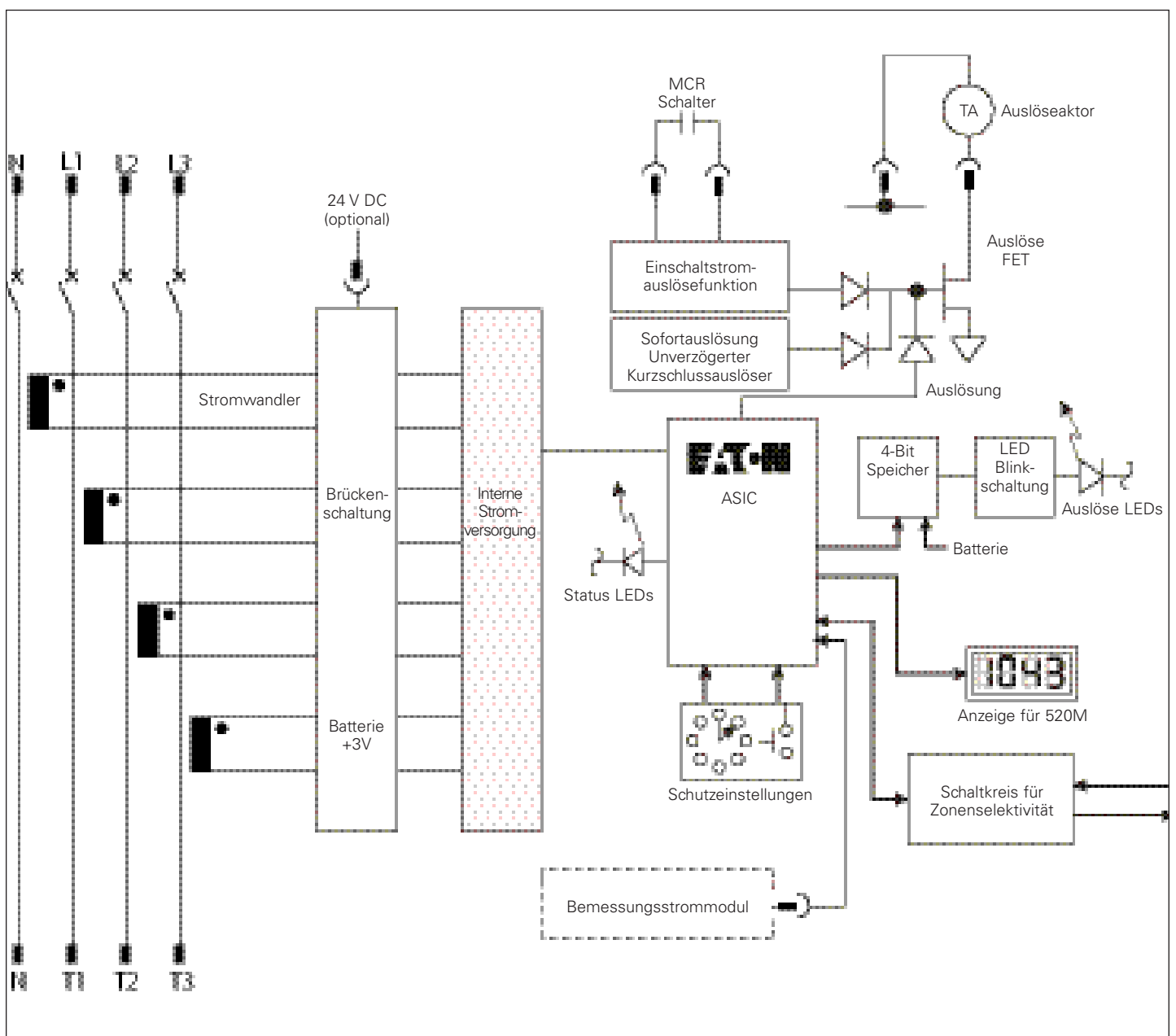


Abbildung 5. Blockschaltbild mit Schalterschnittstelle

Zonenselektivität ZSI (optional)

Anmerkung: Die Funktion der Zonenselektivität (ZSI) ist eine optionale Zusatzfunktion. Leistungsschalter mit dieser Zusatzfunktion werden ab Werk mit drei mit den Steuerleitungsanschlüssen (Position 27,28 und 29) verbundenen Leitungen ausgeliefert (Zout, Zcom, Zin). Diese Steuerleitungsanschlüsse können dann genutzt werden, um den Leistungsschalter mit anderen Leistungsschaltern in der jeweiligen Zone zu verbinden. Es werden dafür keine zusätzlichen Module und keine externe Steuerspannung benötigt.

Die Zonenselektivität bietet die schnellstmöglichen Abschaltzeiten, indem die Koordination der Leistungsschalter innerhalb der Schutzzone maximiert wird, um den Energieverlust nach der Auslösung auf die vom Störfall betroffenen Teile des Systems zu beschränken.

Die Zonenselektivität kann für den kurzzeitverzögerten Kurzschlussauslöser als und den Erdschlussauslöser aktiviert werden. Die ZSI Funktion wird mit Anschluss der entsprechenden drei Leitungen (markiert mit Zout, Zin und Zcom) aktiviert. Sie kombiniert die logische Selektivität von kurzzeitverzögertem Kurzschlussauslöser und Erdschlussauslöser. Bei einem Erdschlussfall oder wenn der Wert von $2 \times I_r$ für den kurzzeitverzögerten Kurzschlussauslöser überschritten wird, wird ein Ausgangssignal gesendet.

Beim Einsatz von ZSI Funktionalität wird:

- der betroffene Leistungsschalter sofort auslösen und gleichzeitig
- ein Ausgangssignal an die übergeordneten Leistungsschalter senden, so dass diese sofort eine mögliche Auslösung verzögern. Dieses Ausgangssignal veranlasst die übergeordneten Leistungsschalter weiterhin ihren eingestellten Koordinationszeiten zu folgen. Damit wird der Betrieb nur minimal beeinflusst, wobei der Fehlerstrom gleichzeitig in der schnellstmöglichen Zeit abgeschaltet wird.

Beispiele für die Anwendung der ZSI Funktion sind in Anhang A zu finden.

Problemdiagnose

Zur Anzeige von festgestellten Problemen ist die Status LED zweifarbig. Unter normalen Bedingungen leuchtet die Status LED jede Sekunde einmal grün auf. Wenn eines der folgenden Probleme diagnostiziert wurde, leuchtet die Status LED rot auf:

- NVRAM Speicherproblem
- Einschaltstromauslösung (MCR), Hilfsschalter oder Schaltermechanismus ist in einem unzulässigen Zustand.
- Auslöseaktorspule ist geöffnet.

In diesem Fall muss so schnell wie möglich die Fehlerursache bei Auslöseaktor, Schaltermechanismus, Einschaltstromauslösung, Hilfsschaltern oder NVRAM Speicher gesucht und anschließend behoben werden.

Digitrip 520M Auslöseelektroniken (ohne Wartungsmodus) verfügen zusätzlich über Alarmkontakte (Steuerleitungsanschlüsse Position 11 und 12) welche für eine externe Signalisierung des Alarms genutzt werden können.

Erdschlussschutz

Allgemeines

Sollte die Auslöseelektronik über Erdschlussschutzfunktionen verfügen, dann sind Faktoren, wie die Erdung des Systems, die Anzahl der Quellen und die Anzahl und der Ort der Erdungspunkte sowie die Anbindung des Leistungsschalters in das System zu bedenken, um einen optimalen Schutz zu gewährleisten.

Digitrip 520 Auslöseelektroniken bieten drei verschiedene Messmethoden zur Erkennung von Erdschlussströmen an: Fehlerstrommessung, Fehlerstromquellenmessung und Nullmessung (siehe **Tabelle 5**). Eaton Leistungsschalter eignen

sich für alle drei Messarten. Die Steuerleitungsanschlüsse werden für die Konfiguration der Schalterzellenstellungen für die drei Messmethoden verwendet. Für die Fehlerstrommessung wird keine Brücke von Position 19 nach Position 20 verwendet. Bei der Konfiguration für entweder die Fehlerstromquellenmessung oder die Nullmessung wird eine Brücke von Position 19 nach 20 verwendet. Falls vorhanden, befindet sich diese Brücke an der festen Seite der Schaltanlagenbaugruppe. Bei allen drei Methoden ist ein korrekter Stromwandlereingang an den externen Sensoreingangsanschlussklemmen der Steuerleitungsanschlüsse erforderlich (siehe **Tabelle 6**).

Fehlerstrommessung

Die Fehlerstrommessung ist die Standardmethode für Erdschlussmessungen in Eaton Leistungsschaltern. Bei dieser Methode wird ein Stromwandler pro Phasenleiter und ein Stromwandler am Neutralleiter (TN-System) verwendet (siehe **Abbildung 6**). Wenn das Neutralsystem geerdet ist, aber keine Phase zu Neutrallasten verwendet wird, umfasst die Digitrip 520 Serie alle für den Erdschlussschutz erforderlichen Komponenten. Bei dieser Messmethode wird die vektorielle Summe der Ausgänge der drei bzw. vier einzelnen Stromwandler gebildet. Bei separat angebrachten Neutralleitern existiert bei einer vektoriellen Summe von Null kein Erdschluss. Kenndaten und Verhältnis des Neutralsensors müssen identisch mit den drei intern angebrachten Stromwandlern sein. **Tabelle 7 und 8** zeigt die verfügbaren Neutralsensortypen. Die Eigenschaften der Fehlerstrommessung können an Einspeise- und Abgangsschalteranwendungen angepasst werden.

⚠ ACHTUNG

FEHLERHAFTES ANSCHLIESSEN DER STROMWANDLER KANN ZU FEHLAUSLÖSUNGEN FÜHREN. BEACHTEN SIE IMMER DIE POLMARKIERUNGEN DER MONTAGEPLÄNE. FÜHREN SIE ZUR SICHERSTELLUNG DES ORDNUNGSGEMÄSSEN BETRIEBS DER ERDSCHLUSSAUSRÜSTUNG VOR-ORT-TESTS GEMÄSS ANFORDERUNGEN DURCH.

Fehlerstromquellenmessung

Je nach Montageanforderungen können verschiedene Erdschlussmessmethoden verwendet werden. Die Methode mit Erde als Rückleitung kommt in der Regel zum Einsatz, wenn Erdschlussschutz nur für den Hauptschalter in einem einfachen Strahlennetz gewünscht wird. Diese Methode gilt auch für symmetrische Netze mit geerdetem Mittelpunkt. Bei dieser Messmethode erfolgt eine direkte Messung des gesamten Erdschlussstromes in der Rückleitung zum zentralen Erdungspunkt.

Die in **Tabelle 6** aufgeführten Einstellungen gelten, wenn der Neutralleitersensor bei der Messmethode mit Erde als Rückleiter einen von der Baugröße verschiedenen Bemessungsstrom aufweist.

Anmerkung: Wenn ein Kommunikationsmodul verwendet wird (siehe Abschnitt: Kommunikation), dann wird die Fehlerstromquellenmessung mittels der Brücke am Kommunikationsmodul aktiviert.

Nullmessung

Die auch als vektorielle Summenstrombildung bezeichnete Nullmessung eignet sich für Einspeiseleitungen, Abgangsleitungen und spezielle Schaltungen mit logischer Selektivität. Der maximale Durchmesser der Außenseite beträgt 208,3 mm/ 8,2 Zoll. Der minimale Durchmesser der Innenseite beträgt 147,3 mm/ 5,8 Zoll. Die maximale Dicke beträgt 43,2 mm/ 1,7 Zoll (Siehe Tabelle 4). Dabei gelten die in **Tabelle 5** dargestellten Einstellungen.

Abschnitt 3: Schutzeinstellungen

Allgemeines

Setzen Sie vor Inbetriebnahme eines Leistungsschalters alle Schutzeinstellung der Auslöseeinheit auf die für die jeweilige Anlage festgelegten Einstellwerte. Die einzelnen Einstellungen erfolgen den Markierungen entsprechend durch Betätigung des Drehcodierschalters. Das installierte Bemessungsstrommodul legt den maximalen Bemessungsstrom I_n des Leitungsschalters fest. Einstellungen bezüglich des unverzögertem Kurzschlusschutzes und des Erdschlusschutzes werden in Vielfachen von I_n ausgedrückt.

Nach einer Auslösung leuchtet die jeweilige LED der zur Anwendung gekommenen Schutzfunktion rot auf und signalisiert die Auslösung.

Anmerkung: Die jeweiligen Auslösekennlinien sind unter <http://www.eaton.com> mit der Suchfunktion und dem Suchbegriff "NRX Digitrip 520 Curves" zu finden.

Einstellungen Überlastauslöser (Long Time Delay)

Der Einstellwert I_r bestimmt den maximalen Dauerstrom, bei dem der Schalter ohne Auslösung betrieben werden kann. Jede Einstellung wird in einem Vielfachen von I_n ausgedrückt. Mögliche Einstellwerte für I_r sind:

$$I_r = (0,5/0,6/0,7/0,75/0,8/0,9/0,95/1,0) \times I_n$$

Anmerkung: I_r ist auch die Basis für den kurzzeitverzögerten Überstromschutz.

Der Trägheitsgrad t_r bestimmt, wie lange eine Überlast andauern kann, ohne dass es zu einer Auslösung kommt. Mögliche Einstellwerte für t_r sind:

$$t_r = 2/4/7/10/12/15/20/24 \text{ s (bei } 6 \times I_r \text{)}$$

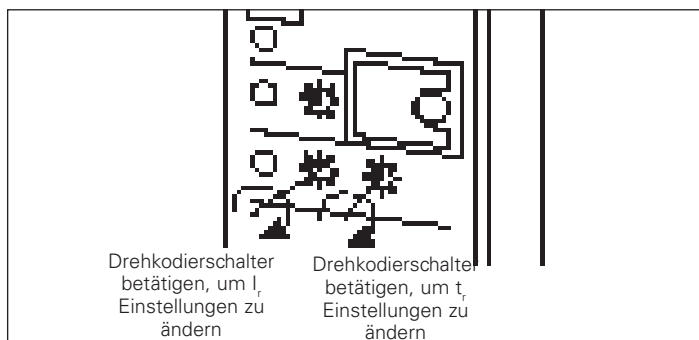


Abbildung 6. Auslöseparameter des Überlastauslösers ändern

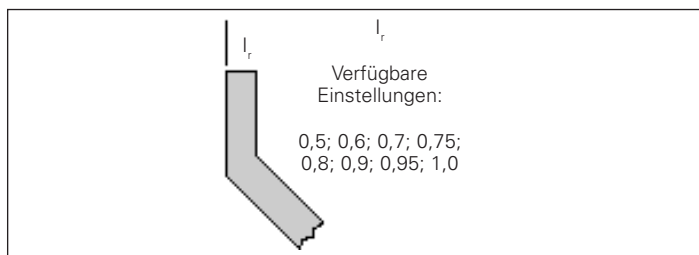


Abbildung 7. Einstellungen für I_r

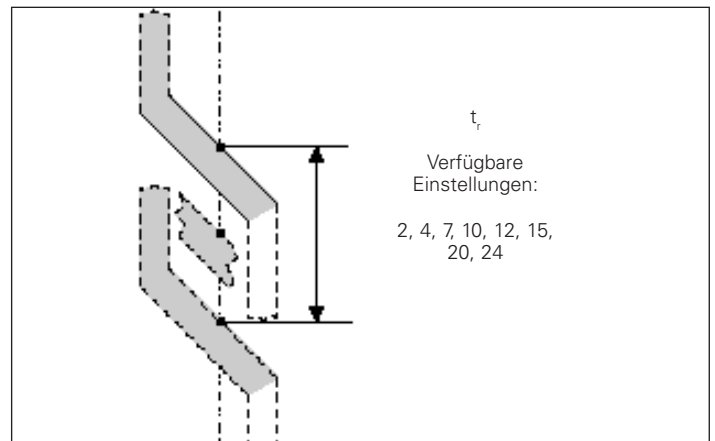


Abbildung 8. Einstellungen für t_r

Anmerkung: Die Auslöseeinheiten sind mit einem thermischen Gedächtnis (Long Time Memory - LTM) ausgestattet, um die Lastkreise vor den Auswirkungen wiederholter Überlastbedingungen zu schützen. Wird ein Schalter direkt nach einer Überlastauslösung wieder eingeschaltet und überschreitet der Strom erneut den Überlastschutzeinstellwert I_r , reduziert das thermische Gedächtnis die Auslösezeit, da die Lastkreise aufgrund der vorhergegangenen Überlastbedingung bereits vorbelastet sind. Nach jeder erneuten Überlastbedingung wird die Auslösezeit des Schalters in Abhängigkeit von der Pausenzeit weiter reduziert. Die Rücksetzung des thermischen Gedächtnisses erfolgt nach einer Zeitfunktion, auch im ausgeschalteten Zustand. Die vollständige Rücksetzung dauert ca. 5 Minuten.

Anmerkung: Bei einigen Anwendungen, wie z. Bsp. Auslöseprüfungen, kann es erforderlich sein, das thermische Gedächtnis (LTM) abzuschalten. Dazu muss die Brücke am Teststecker auf die Inaktive-Position gesetzt werden (siehe **Abbildung 9**).

Die Funktion des thermischen Gedächtnisses muss bei der Durchführung mehrerer Überlasttests beachtet werden (siehe Abschnitt 4).

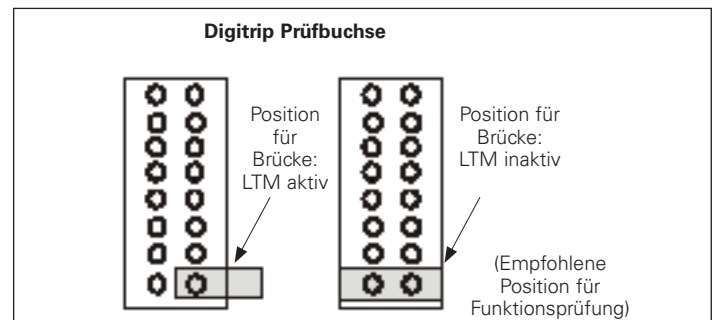


Abbildung 9. LTM-Brücke

Kurzzeitverzögerter Kurzschlussauslöser – (Short Time Delay)

Digitrip 520 LSI und 520M (R)LSI(G/A) Auslöseelektroniken (IZMX...V und ...U) verfügen über einen kurzzeitverzögerten Kurzschlussauslöser. Die Auslösung über den kurzzeitverzögerten Kurzschlussstromauslöser I_{sd} kann um die Zeit t_{sd} verzögert werden. Damit kann die Selektivität des Kurzschlusses in Schaltanlagen mit mehreren Staffelebenen erreicht werden. Mögliche Einstellwerte für I_{sd} sind:

$$I_{sd} = (2/3/4/5/6/7/8/10) \times I_r$$

Wichtig: Die Einstellwerte für den Kurzzeitverzögerten Kurzschlussauslöser werden in Vielfachen der Einstellungen des Überlastauslösers I_r ausgedrückt.

Für die Zeitverzögerung der kurzzeitverzögerten Überstromauslösung kann eine konstante Verzögerungszeit oder eine I^2t Kennlinie gewählt werden. Die zu wählende Funktion hängt vom gewählten Typ der Selektivitätskoordination ab. Mit der I^2t -Kennlinie wird im Vergleich zur konstanten Verzögerungszeit für Ströme unter $8 \times I_r$ eine längere Zeitverzögerung erreicht. Sie ermöglicht damit eine bessere Koordination mit nachgeschalteten Schmelzsicherungen.

Mögliche Einstellwerte für t_{sd} sind:

Konstante Verzögerungszeit: $t_{sd} = 0,1/0,2/0,3/0,4/0,5$ s

$I^2t = 0,1/0,3/0,5$

Bei Strömen ab $8 \times I_r$ geht die I^2t -Kennlinie in eine konstante Verzögerungszeit über.

Anmerkung: Siehe auch Abschnitt 2 Zonenselektivität.

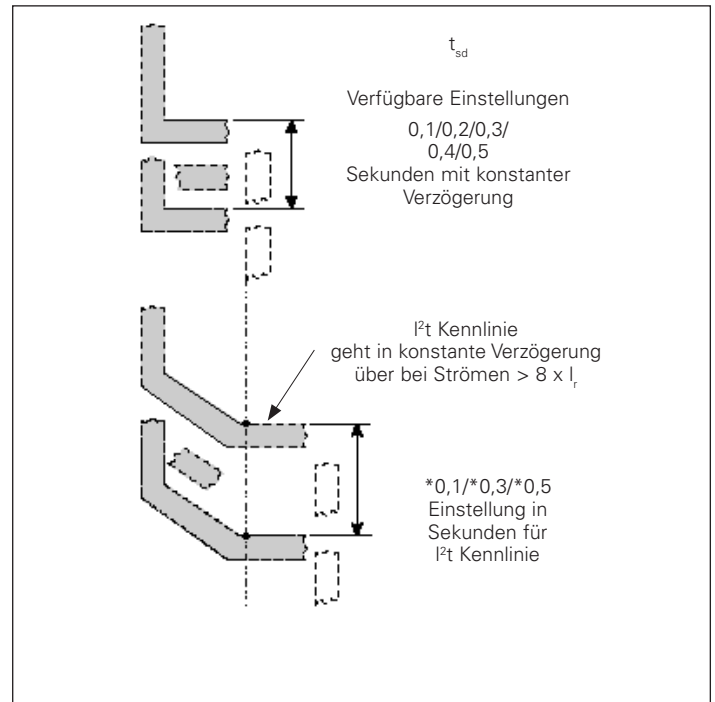


Abbildung 12. Einstellungen für t_{sd}

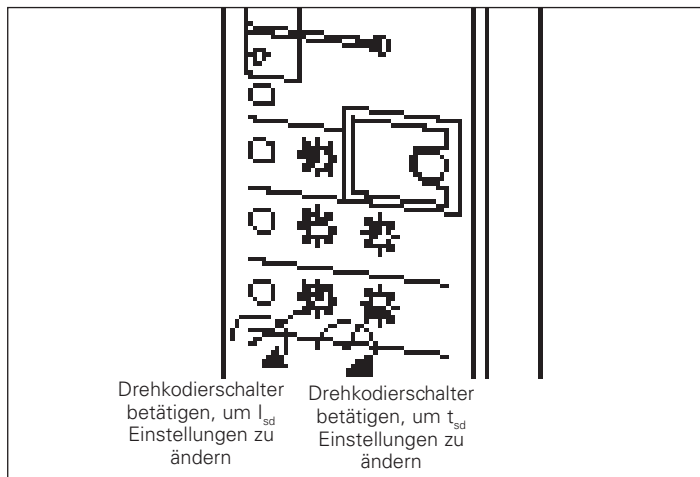


Abbildung 10. Auslöseparameter des kurzzeitverzögerten Kurzschlussauslösers ändern

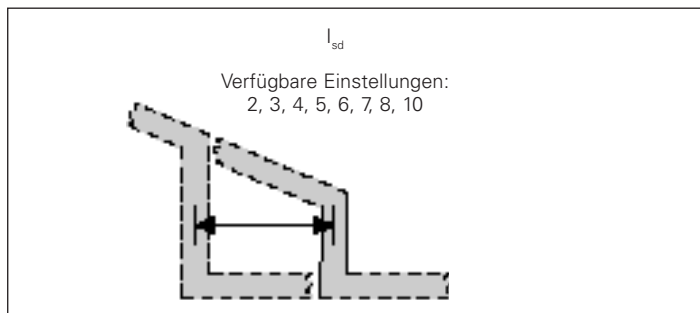


Abbildung 11. Einstellungen für I_{sd}

Unverzögerter Überlastauslöser– (Instantaneous)

Die Überschreitung des Einstellwertes I_l führt zu einer unverzögerten Abschaltung des Leistungsschalters.

Mögliche Einstellwerte für I_l sind:

$$I_l = (2/3/4/5/6/8/10) \times I_r; \text{ OFF}$$



Abbildung 13. Auslöseparameter des unverzögerten Kurzschlussauslösers ändern

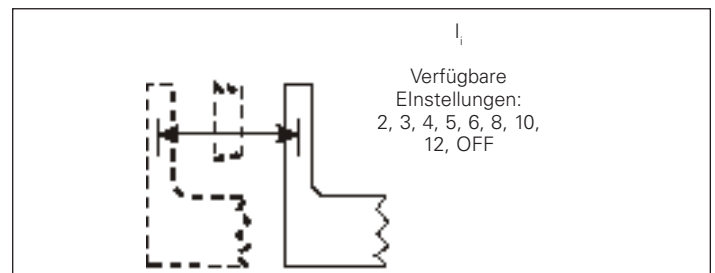


Abbildung 14. Einstellungen für I_l

Erdschlussauslösung – (Ground fault)

Auslöseelektroniken mit Erdschlussschutz schützen Verbraucher und Anlagen vor unzulässig hohen Erdschlussströmen. Der maximale Einstellwert für UL konforme Auslöseelektroniken liegt dabei bei 1200A. Die jeweiligen Erdschlussstromeinstellungen für die entsprechenden Typen sind **Tabelle 7** und **8** zu entnehmen, sowie den entsprechenden Auslösekennlinien.

Der Ansprechwert I_g legt zusammen mit der Einstellung der Verzögerungszeit t_g die Abschaltung von Erdschlussfehlern fest. Mögliche Einstellwerte für I_g sind:

$$I_g = (0,25/0,3/0,35/0,4/0,5/0,6/0,75/1,0) \times I_n$$

Für die Zeitverzögerung der Erdschlussauslösung kann eine konstante Verzögerungszeit oder eine I^2t -Kennlinie gewählt werden. Die zu wählende Funktion hängt vom gewählten Typ der Selektivitätskoordination ab. Mit der I^2t -Kennlinie wird im Vergleich zur konstanten Verzögerungszeit für Ströme unter $0,625 \times I_n$ eine längere Zeitverzögerung erreicht.

Mögliche Einstellwerte für t_g sind:

Konstante Verzögerungszeit: $t_g = 0,1/ 0,2/ 0,3/ 0,4/ 0,5$ s

$I^2t = 0,1/0,3/0,5$

Die I^2t -Kennlinie ist nur anwendbar bei Strömen, die kleiner als $0,625 \times I_n$ sind. Bei Strömen über $0,625 \times I_n$ geht die I^2t -Kennlinie eine konstante Verzögerungszeit über.

Anmerkung: Siehe auch Abschnitt 3, Zonenselektivität.

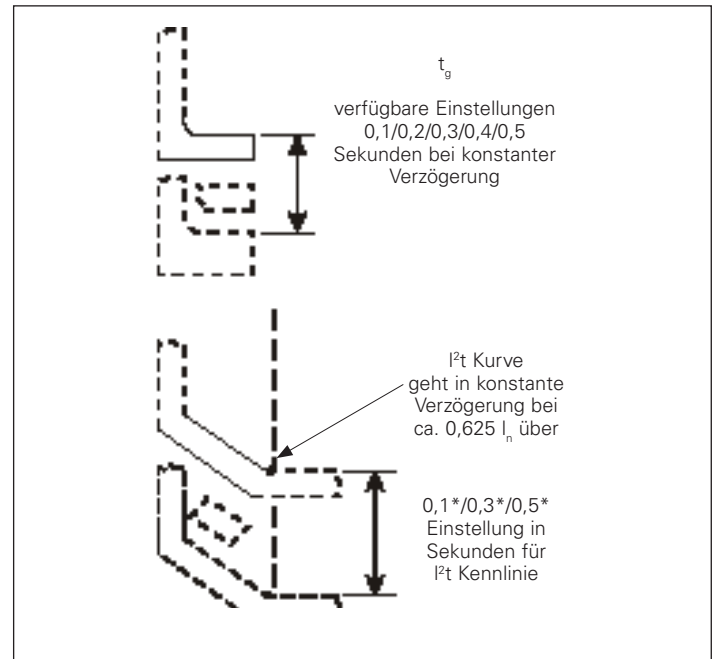


Abbildung 17. Einstellungen für t_g

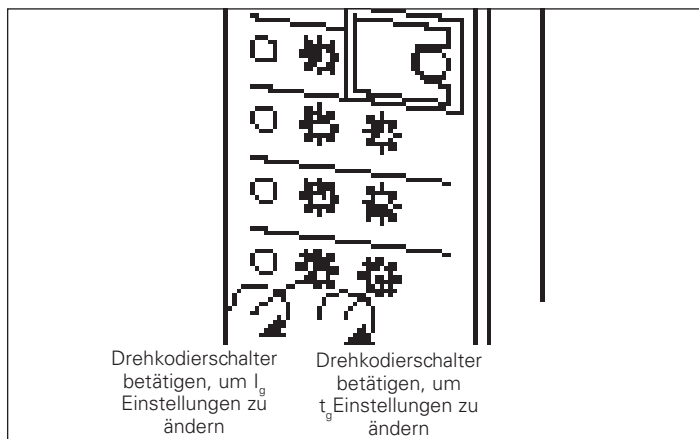


Abbildung 15. Auslöseparameter des Erdschlussauslösers ändern

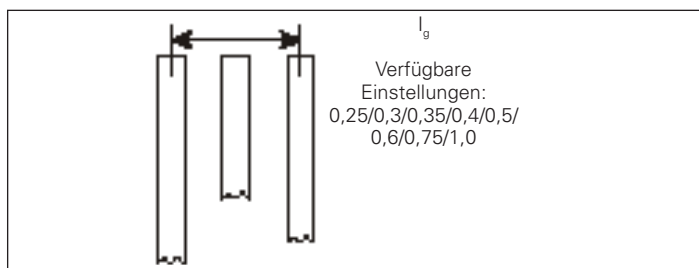


Abbildung 16. Einstellungen für I_g

Tabelle 5. Digitrip Messmethoden für Erdschluss

Baugröße	Erdschluss- messung	Stromwandlertyp	Steuerleitungsanschlüsse	Steuerleitungsanschlüsse für Neutraleingang	Steuerleitungsanschlüsse für Erdschlussmessung
NF/ IZMX16 RF/ IZMX40	Fehlerstrommessung	5721B76G12 (IZMX-CT16-N) 70C1718G01 (IZMX-CT40-N)	Keine Brücke Keine Brücke	15 ,16 15 ,16	
Alle Baugrößen	Fehlerstromquellenmessung	70C1527G04 (IZMX-CT-NGS)	Brücke von 19 nach 20		17 ,18
NF/ IZMX16	Nullmessung	70C1527G04 (IZMX-CT-NGS)	Brücke von 19 nach 20		17 ,18

Anmerkung: Informationen beziehen sich nur auf Auslöseelektroniken mit Erdschlussschutz.

Tabelle 6. Erdschlussstromeinstellungen – Fehlerstromquellenmessung/Nullmessung

Erdschlussstromeinstellungen (Ampere)									
Wählbare Parameter I _n	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50	0,60	0,75	1,00	
Bemessungsstrommodul	100A	120A	140A	160A	200A	240A	300A	400A	

Tabelle 7. Erdschlussstromeinstellungen - Fehlerstrommessung - Baugröße NF, IZMX16

Erdschlussstromeinstellungen (Ampere) ①									
Montiertes Bemessungsstrommodul (Ampere) I _n	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50	0,60	0,75	1,00	
200	50	60	70	80	100	120	150	200	
250	63	75	88	100	125	150	188	250	
300	75	90	105	120	150	180	225	300	
400	100	120	140	160	200	240	300	400	
500	125	150	165	200	258	300	375	500	
600	150	180	210	240	300	360	450	600	
630	158	189	221	252	315	378	473	630	
800	200	240	280	320	400	480	600	800	
1000	250	300	350	400	500	600	750	1000	
1200	300	360	420	480	600	720	900	1200	
1250 ②	312	375	438	500	625	750	938	1200	
1600 ②	400	480	560	640	800	960	1200	1200	

① Toleranz der Einstellungen beträgt ±10% der angegebenen Werte.

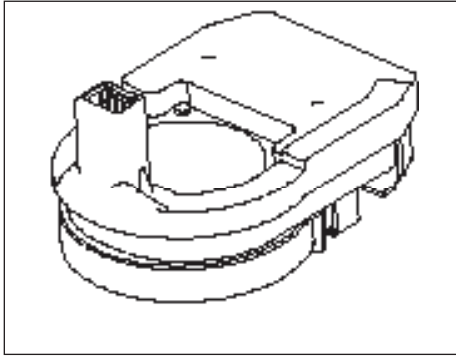
② Bemessungsstrom gemäß IEC.

Tabelle 8. Erdschlussstromeinstellungen - Fehlerstrommessung -Baugröße RF, IZMX40

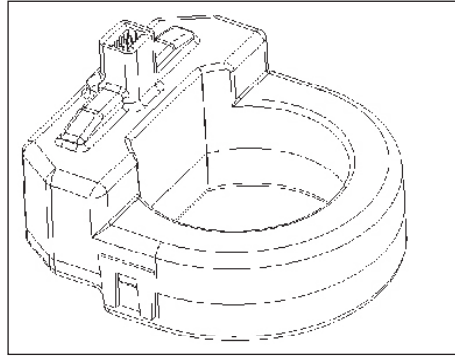
Erdschlussstromeinstellungen (Ampere) ①									
Montiertes Bemessungsstrommodul (Ampere) I _n	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50	0,60	0,75	1,00	
1200	300	360	420	480	600	720	900	1200	
1250	312	375	438	500	625	750	938	1200	
1600	400	480	560	640	800	960	1200	1200	
2000	500	600	700	800	1000	1200	1200	1200	
2500	625	750	875	1000	1200	1200	1200	1200	
3000	750	900	1050	1200	1200	1200	1200	1200	
3200	800	960	1120	1200	1200	1200	1200	1200	
4000	1000	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	

① Toleranz der Einstellungen beträgt ±10% der angegebenen Werte.

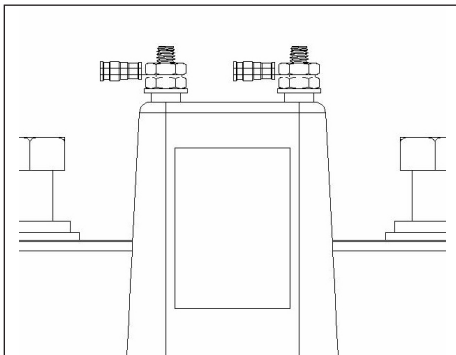
Stromwandler



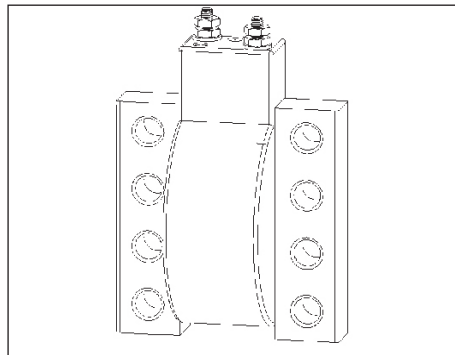
Stromwandler - NF (IZMX16)



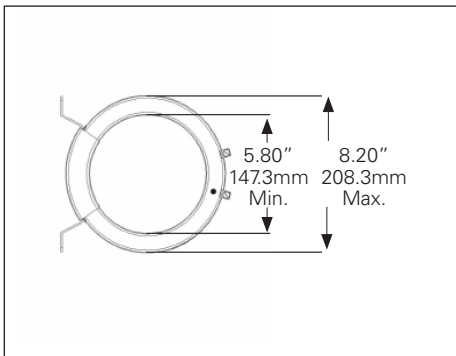
Stromwandler - RF (IZMX40)



Neutralwandler - NF (IZMX16)



Neutralwandler - RF (IZMX40)



Fehlerstromquellen-Wandler/Summenstromwandler - NF (IZMX16)
Fehlerstromquellen-Wandler - RF (IZMX40)

Abbildung 18. Stromwandlertypen

Abschnitt 4: Prüfverfahren

Allgemeines

⚠️ WARNUNG

FÜHREN SIE KEINE EINBAU-, PRÜFUNG- BZW. WARTUNGSARBEITEN AN GERÄTEN DURCH, DIE UNTER SPANNUNG STEHEN. BEI NICHTBEACHTUNG KÖNNEN TOD ODER SCHWERE VERLETZUNGEN DIE FOLGE SEIN. SCHALTEN SIE DEN SCHALTER AUS, ENTSPANNEN SIE DEN FEDERKRAFTSPEICHER. SCHALTER IN AUSFAHRTECHNIK SIND IN TRENN- ODER TESTSTELLUNG ZU BRINGEN.

JEDE AUSLÖSUNG FÜHRT ZUR UNTERBRECHUNG DES BETRIEBS UND ZU MÖGLICHEN VERLETZUNGEN. DIES KANN ZU UNNÖTIGEN SCHALTVORGÄNGEN ANGESCHLOSSENER GERÄTE FÜHREN. DAS PRÜFEN EINES LEISTUNGSSCHALTERS WÄHREND DIESER IN BETRIEB IST UND LASTSTROM FÜHRT WIRD NICHT EMPFOHLEN. DAS PRÜFEN EINES LEISTUNGSSCHALTERS WELCHES ZU EINER AUSLÖSUNG FÜHRT SOLLTE NUR MIT DEM SCHALTER IN TEST- BZW. TRENNSTELLUNG ODER AUF EINEM PRÜFSTAND ERFOLGEN.

Prüfzeitpunkt

Ein Test vor Inbetriebnahme kann am besten mit ausgebautem Schalter oder mit einem Schalter in Test- oder Trennstellung durchgeführt werden.

Anmerkung: Da die Auslöseeinstellungen auf der gewünschten Systemkoordination und den entsprechenden Schutzmethoden basieren, sollten die gemäß Abschnitt 3 gewählten und voreingestellten Schutzeinstellungen auf die ursprünglichen Werte zurückgesetzt werden, falls während des Testverfahrens Änderungen vorgenommen wurden.

Funktionsprüfungen

⚠️ ACHTUNG

DIE DURCHFÜHRUNG VON PRÜFUNGEN OHNE DAS VON EATON ZUGELASSENE PRÜFGERÄT KANN DIE BESCHÄDIGUNG DER AUSLÖSEELEKTRONIK ZUR FOLGE HABEN.

Prüfgerät

Für Funktionsprüfungen von Digitrip 520/520M Auslöseelektroniken ist ein Eaton Funktionsprüfgerät erhältlich. Über die Testbuchse kann damit ein Großteil der elektronischen Schaltkreise der Auslöseelektronik und der Auslösemechanik des Leistungsschalters geprüft werden. Die Testströme sind bei diesem Gerät nicht einstellbar.

Das von Eaton zugelassene Prüfgerät ist unter Katalognummer MTST230V oder IZMX-TEST erhältlich.



Abbildung 19. Funktionsprüfgerät

Prüfvorgang

⚠️ ACHTUNG

SETZEN SIE DIE LTM-BRÜCKE VOR DEM ANSCHLIESSEN DES TESTGERÄTES AUF INAKTIV (SIEHE ABBILDUNG 9). SETZEN SIE NACH DURCHFÜHRUNG DER FUNKTIONSTESTS DIE LTM-BRÜCKE IN DIE URSPRÜGLICHE POSITION ZURÜCK.

Details zum Prüfvorgang sind den beiliegenden Dokument I.L. #5721B13 zu entnehmen.

Anmerkung: Die Anleitung ist auch unter www.eaton.com mit dem Suchbegriff "5721B13" zu finden.

Entfernen Sie nach Abschluss des Prüfvorgangs das Prüfkabel, um unbeabsichtigten Auslösungen oder Leistungsverlust der Batterie vorzubeugen. Setzen Sie alle Auslöseparameter der Auslöseelektronik wieder auf ihre ursprünglichen Werte zurück. Setzen Sie die LTM-Brück auf ihre ursprüngliche Position zurück. Setzen Sie alle Schutzabdeckungen wieder ein.

Ströme

Jede Prüfung lässt einen fest eingestellten Wert an Milliampere/ Millivolt durch den Schalter fließen. Der Wert des installierten Bemessungsstrommoduls und der eingestellte Wert für den Überlastauslöser beeinflussen entsprechend die durchschnittlichen Stromwerte und Auslösezeiten der Auslöseelektronik.

Batterien

Das Funktionsprüfgerät enthält sieben 9V Batterien. Die Verwendung einer Lithium-Ionen Zelle wird empfohlen. Sollten die LEDs des Prüfgerätes nicht mehr aufleuchten, oder nur noch schwach leuchten, dann ersetzen Sie die jeweiligen Batterien.

Anmerkung: Das Funktionsprüfgerät verfügt ebenfalls über ein 120/230 V AC Hilfsstromkabel. Dieses kann mit der Auslöseelektronik verbunden werden, um die Batterien zu schonen.

Abschnitt 5: Batterie der Auslöseelektronik

Allgemeines

Die Schutzfunktionen der Auslöseelektronik werden nicht vom Zustand der Batterie beeinträchtigt. Die Batterie wird nur zur automatischen Anzeige der Auslösung bzw. Auslöseart benötigt.

Digitrip Auslöseelektroniken sind mit einer Batterietest-Taste und einer grünen Batterietest-LED ausgestattet. Entnehmen Sie bei Inbetriebnahme einer neuen Auslöseelektronik die Batterie, entfernen Sie den Isolierstreifen und setzen Sie die Batterie wieder ein. Überprüfen Sie anschließend den Status der Batterie mit der Batterietest-Taste.

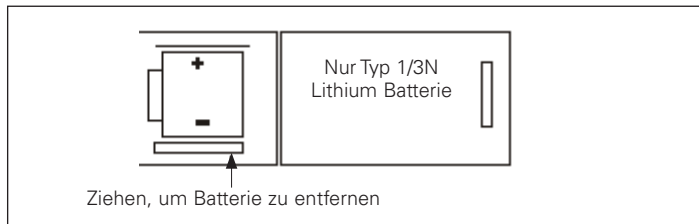


Abbildung 20. Digitrip Batterie

Batterietest

Die Batterie ist eine Lithium-Batterie mit hoher Lebensdauer. Der Status der Batterie kann jederzeit durch Drücken der Batterietesttaste getestet werden.

◀ Battery Check	◀ Batterietest
◀ Reset/ Battery Test	Leuchtet = OK Taste gedrückt halten zum prüfen Taste betätigen zum zurücksetzen

Leuchtet die Batterietest-LED nicht grün, muss die Batterie ersetzt werden.

Wird die Batterie ersetzt, kann es vorkommen, dass eine oder mehrere der Auslöse-LEDs leuchten. Drücken Sie die rote Reset-/Batterietesttaste (Reset/Battery Test), um die Anzeigen zurückzusetzen.

Anmerkung: Ein funktionsfähige Batterie wird zum Reset des 4 Bit Speichers und der zugehörigen Auslöse-LEDs benötigt.

Ein- und Ausbau der Batterie

Die 3 V Lithium-Batterie (siehe **Abbildung 20**) befindet sich neben der Befestigungsschraube des Bemessungsstrommoduls. Öffnen Sie die Abdeckung und entnehmen Sie die Batterie mithilfe der Lasche.

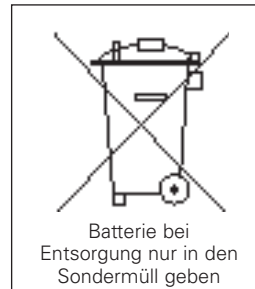
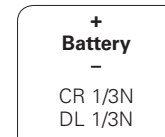
Achten Sie beim Einsetzen einer neuen Zelle besonders auf die richtige Polarität.

Anmerkung: Die Batterie kann ersetzt werden, ohne dass der Schalter vom Netz genommen werden muss. Es wird allerdings sehr davon abgeraten dies zu tun. Schalten Sie den Schalter aus und entfernen Sie ihn aus der Kassette, bevor Sie die Batterie wechseln.

⚠ ACHTUNG

BEVOR DIE BATTERIE AUSGETAUSCHT WERDEN KANN, MUSS DIE ANLAGE SPANNUNGSFREI GESCHALTET WERDEN. DER LEISTUNGSSCHALTER IST AUSZUSCHALTEN. ACHTEN SIE BEIM EINSETZEN DER BATTERIE AUF KORREKTE POLARITÄT.

Die neue Lithium-Batterie sollte vom Typ CR 1/3N oder DL 1/3N sein.



Abschnitt 6: Bemessungsstrommodule

Das Bemessungsstrommodul definiert den Nennstrom I_n der Auslöseelektronik und ist die Basis für die Parameter der Schutzfunktionen:

1. Einstellungen für den unverzögerten Kurzschlusschutz und für den Erdschlusschutz sind Vielfache von I_n
2. Einstellung Überlastauslöser I_r = gewählter Wert x I_n
3. Einstellung kurzzeitverzögerter Kurzschlusschutz = gewählter Wert x I_r = gewählter Wert x [gewählter Wert Überlastauslöser x I_n]

Die Baugröße eines Leistungsschalters bestimmt den maximalen Bemessungsstrom, den der Schalter führen kann und damit auch die Bemessungsstrommodultypen, welche eingesetzt werden können. Der maximale Kurzschlussbemessungsstrom des Leistungsschalters bezieht sich in der Regel auf die Schalterbaugröße.

Normalerweise werden Bemessungsstrommodule bei der Konfiguration des Schalters während der Bestellung gewählt und werden im Werk montiert. Es sind auch Nachrüstsätze erhältlich (siehe **Tabelle 9 und 10**).

⚠️ WARNUNG

DER NENNSTROM DES BEMESSUNGSSTROMMODULS DARF DEN MAXIMAL ZULÄSSIGEN BEMESSUNGSSTROM DES LEISTUNGSSCHALTERS NICHT ÜBERSTEIGEN.

Es kann ein kleinerer Nennstrom I_n als der Schalterbemessungsstrom als Basis für die Koordination der Schutzfunktionen des Schalters gewählt werden, ohne dabei die Kurzschlussstrombelastbarkeit des Schalters zu beeinträchtigen. Dazu muss lediglich das Bemessungsstrommodul ausgetauscht werden.

Für die Baugröße NF sind drei verschiedene Typengruppen von Bemessungsstrommodulen verfügbar (A, B und C, siehe **Tabelle 9 und 10**). Achten Sie beim Austausch des Bemessungsstrommoduls darauf, ein Ersatzmodul aus der richtigen Gruppe für die jeweilige Leistungsschalterapplikation zu wählen. Auf dem Typenschild des Bemessungsstrommoduls ist die jeweilige Typengruppe aufgeführt.

Für die Baugröße RF sind vier verschiedene Typengruppen von Bemessungsstrommodulen verfügbar (D, E, F und G, siehe **Tabelle 11 und 12**). Auf dem Typenschild des Bemessungsstrommoduls ist die jeweilige Typengruppe aufgeführt.

Tabelle 9. NRX-NF Typengruppen für Bemessungsstrommodule

Baugrößen und Bemessungsstrommodule für NRX-NF

I_n des Bemessungsstrommoduls	Baugröße I_n (Max.)	Bemessungsstrommodule								
		Typengruppe A			Typengruppe B			Typengruppe C		
		630A ¹	800A	Katalog Nummer	1000A ¹	1200A	1250A ¹	Katalog Nummer	1600A ¹	Katalog Nummer
200	—	X	X	NA200T	—	—	—	—	—	—
250	—	X	X	NA250T	—	—	—	—	—	—
300	—	X	X	NA300T	—	—	—	—	—	—
400	—	X	X	NA400T	X	X	X	NB400T	—	—
500	—	X	X	NA500T	X	X	X	NB500T	—	—
600	—	X	X	NA600T	X	X	X	NB600T	—	—
630	—	X ¹	X ¹	NA630T	X ¹	X ¹	X ¹	NB630T	—	—
800	—	—	X	NA800T	X	X	X	NB800T	X	NC800T
1000	—	—	—	—	X	X	X	NB1000T	X	NC1000T
1200	—	—	—	—	—	X	X	NB1200T	X	NC1200T
1250	—	—	—	—	—	—	X ¹	NB1250T	X ¹	NC1250T
1600	—	—	—	—	—	—	—	—	X ¹	NC1600T

¹ nur IEC = Nicht UL konform.

Tabelle 10. IZMX16 Typengruppen für Bemessungsstrommodule

Baugrößen und Bemessungsstrommodule für IZMX16

I _n des Bemessungsstrommoduls	Baugröße I _n (Max.)	Bemessungsstrommodule								
		Typengruppe A			Typengruppe B				Typengruppe C	
		630A ¹	800A	Katalog Nummer	1000A	1200A	1250A	Katalog Nummer	1600A	Katalog Nummer
200	—	X	X	IZMX-RP16A-200	—	—	—	—	—	—
250	—	X	X	IZMX-RP16A-250	—	—	—	—	—	—
300	—	X	X	IZMX-RP16A-300	—	—	—	—	—	—
400	—	X	X	IZMX-RP16A-400	X	X	X	IZMX-RP16B-400	—	—
500	—	X	X	IZMX-RP16A-500	X	X	X	IZMX-RP16B-500	—	—
630	—	X	X	IZMX-RP16A-630	X	X	X	IZMX-RP16B-630	—	—
800	—	—	X	IZMX-RP16A-800	X	X	X	IZMX-RP16B-800	X	IZMX-RP16C-800
1000	—	—	—	—	X	X	X	IZMX-RP16B-1000	X	IZMX-RP16C-1000
1250	—	—	—	—	—	—	X	IZMX-RP16B-1250	X	IZMX-RP16C-1250
1600	—	—	—	—	—	—	—	—	X	IZMX-RP16C-1600

Tabelle 11. NRX-RF Typengruppen für Bemessungsstrommodule

Baugrößen und Bemessungsstrommodule für NRX-NF

I _n des Bemessungsstrommoduls	Baugröße I _n (Max.)	800A		1000A		1250A		1600A		2000A		2500A		3200A		4000A	
		Gruppe D				Gruppe E				Gruppe F				Gruppe G			
		Katalognummer				Katalognummer				Katalognummer				Katalognummer			
800	—	X	X	RD800T	X	X	RE800T	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	X	RD1000T	X	X	RE1000T	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1200	—	—	—	—	X	X	RE1200T	X	X	RF1200T	X	X	RG1200T	X	X	—	—
1250	—	—	—	—	X	X	RE1250T	X	X	RF1250T	X	X	RG1250T	X	X	—	—
1600	—	—	—	—	—	X	RE1600T	X	X	RF1600T	X	X	RG1600T	X	X	—	—
2000	—	—	—	—	—	—	—	X	X	RF2000T	X	X	RG2000T	X	X	—	—
2500	—	—	—	—	—	—	—	—	X	RF2500T	X	X	RG2500T	X	X	—	—
3000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	RG3000T	—	—
3200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	RG3200T	—	—
4000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	RG4000T	—	—

Tabelle 12. IZMX40 Typengruppen für Bemessungsstrommodule

Baugrößen und Bemessungsstrommodule für IZMX40

I _n des Bemessungsstrommoduls	Baugröße I _n (Max.)	800A		1000A		1250A		1600A		2000A		2500A		3200A		4000A	
		Gruppe D				Gruppe E				Gruppe F				Gruppe G			
		Katalognummer				Katalognummer				Katalognummer				Katalognummer			
800	—	X	X	IZMX-RP40D-800	X	X	IZMX-RP40E-800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	X	IZMX-RP40D-1000	X	X	IZMX-RP40E-1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1250	—	—	—	—	X	X	IZMX-RP40E-1250	X	X	IZMX-RP40F-1250	X	X	IZMX-RP40G-1250	X	X	—	—
1600	—	—	—	—	—	X	IZMX-RP40E-1600	X	X	IZMX-RP40F-1600	X	X	IZMX-RP40G-1600	X	X	—	—
2000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	IZMX-RP40F-2000	X	X	IZMX-RP40G-2000	—	—
2500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	IZMX-RP40F-2500	X	X	IZMX-RP40G-2500	—	—
3200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	IZMX-RP40G-3200	—	—
4000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	IZMX-RP40G-4000	—	—

Abschnitt 7: Wartungsmodus

Arcflash Reduction Maintenance System™ (ARMS)

⚠️ WARNUNG

NUR QUALIFIZIERTES PERSONAL DARF INSTALLATIONS- ODER WARTUNGSARBEITEN AN POTENTIELL GEFÄHRLICHEM GERÄT DURCHFÜHREN. FÜHREN SIE UNTER KEINEN UMSTÄNDEN INSTALLATIONS- ODER WARTUNGSARBEITEN AN GERÄTEN DURCH DIE UNTER SPANNUNG STEHEN. TOD ODER SCHWERE VERLETZUNGEN KÖNNEN DIE FOLGE SEIN. STELLEN SIE VOR BEGINN DER ARBEITEN SICHER, DASS DAS GERÄT SPANNUNGSFREI IST. BEFOLGEN SIE IMMER DIE SICHERHEITSHINWEISE. EATON IST NICHT FÜR DIE FALSCH E INSTALLATION ODER WARTUNG SEINER PRODUKTE HAFTBAR.

⚠️ ACHTUNG

BEACHTEN SIE ALLE VORGABEN, ANMERKUNGEN UND WARNUNGEN BEZÜGLICH DER SICHERHEIT VON PERSONAL UND AUSRÜSTUNG. BEACHTEN UND BEFOLGEN SIE ALLE ALLGEMEINEN UND LOKALEN GESUNDHEITS- UND SICHERHEITSRICHTLINIEN UND PROZEDUREN. EINE STÖRLICHTBOGEN ANALYSE SOLLTE VORGENOMMEN WERDEN, UM FESTZUSTELLEN WELCHE ANFORDERUNGEN DIE SICHERHEITSAUSRÜSTUNG GENÜGEN MUSS.

Wartungsmodus

Entsprechend der oben genannten Warnhinweise wird dringend empfohlen, dass alle Wartungsarbeiten nur an spannungsfreien Geräten vorgenommen werden, im Falle von Leistungsschaltern bedeutet dies, dass die Anlage spannungsfrei zu schalten ist.

In Situationen, in denen dies nicht möglich sein sollte, kann die Wartungsmodus-Funktion von Digitrip 520M Auslöseelektroniken (mit den Katalognummern N5MRLSI, N5MRLSIG, N5MRLSIA) das Energieniveau im Fehlerfall senken.

Falls aktiviert, sorgt ein analoger Auslöseschaltkreis für eine schnelle Abschaltung des Fehlers. Die reduzierten Fehlerstrombedingungen gelten nur für Geräte, die dem Schalter in Wartungsmodus nachgeordnet sind.

Diese Funktionalität ist unabhängig vom unverzögerten Kurzschlussauslöser.

Einstellungen

Ist der Wartungsmodus aktiviert, wird ein fest eingestellter Ansprechwert genutzt, um den Leistungsschalter auszulösen. Dieser ist abhängig von der Baugröße des Leistungsschalters. Bei der Baugröße NF ist der Stromwert auf 2000A eingestellt, bei der Baugröße RF auf 8000A. Für weitere Informationen bezüglich Abschaltzeiten, siehe das Auslösekennliniendokument AD01301004E.

Aktivierung des Wartungsmodus

Es gibt drei Möglichkeiten, um den Wartungsmodus zu aktivieren.

Die erste Methode ist die lokale Aktivierung mittels des Schalters auf der Auslöseeinheit. Ist der Schalter auf ON gestellt, so werden die gewählten Einstellungen aktiviert. Eine blaue LED bestätigt, dass die Funktion aktiv ist.

Als zweite Methode kann mit dieser Einstellung ein externer Schalter, welcher mit den Steuerleitungsanschlüssen (Position 33 und 34) verbunden ist, den Aktivierungsbefehl geben. Dafür muss der Wartungsmodus-Schalter auf 0/1 gestellt werden. Für diese Anwendung wird ein elektronikkonformer Schalter benötigt. Die blaue LED bestätigt auch in diesem Falle, ob der Wartungsmodus aktiv ist.

Die dritte Möglichkeit ist, den Wartungsmodus über ein Kommunikationsmodul zu aktivieren. Diese Einstellung muss gesondert aktiviert werden.

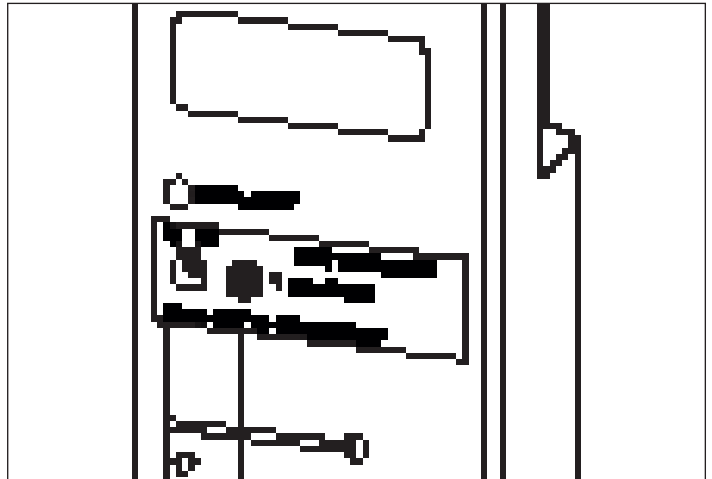


Abbildung 21. Digitrip 520M im Wartungsmodus

Externe Anzeige

Wird der Leistungsschalter mit den Steuerleitungsanschlüssen 11 und 12 verbunden, steht ein Öffnerkontakt zur Verfügung, um extern die Aktivierung des Wartungsmodus, mittels der blauen LED zu signalisieren. Die Funktion des Öffners wird geblockt, sollte die Status LED rot aufleuchten und damit ein Problem der Auslöseaktorspule melden.

Auslösung und Funktionsprüfung

Schalter im Wartungsmodus lösen schnellstmöglich aus, auch wenn der unverzögerte Kurzschlussauslöser deaktiviert ist. Die Auslöse-LED des unverzögerten Kurzschlussauslösers zeigt auch Auslösungen, welche vom Wartungsmodus initiiert wurden, an. Die LCD Anzeige zeigt in diesem Fall vier Striche (----) an. Die Einstellungen des Wartungsmodus, die externe Verdrahtung (wenn vorhanden) und die Auslösefunktionen sollten regelmäßig durch eine Primärinjektionsprüfung geprüft werden.

Abschnitt 8: Kommunikationsmodule (CAM)

Ein Kommunikationsmodul stellt für Digitrip 520M Auslöseelektroniken Kommunikationsfunktionen mit einem Feldbus Netzwerk bereit. Es werden folgende Netzwerke unterstützt:

- MCAM—MODBUS®RTU
- ECAM—ETHERNET
- PCAM—Profibus DP

Anforderungen: 6 Watt bei 24 V DC (Modbus).

Die Kommunikationsmodule werden in die Steuerleitungsanschlussleiste eingesetzt. Ein Kommunikationsmodul ersetzt dabei die vier Steuerleitungsanschlussblöcke von Position 19 bis Position 26 (Siehe Anhang D und F für Hauptschaltplan).

Wenn das Modul installiert und mit 24 V DC versorgt ist, dann verfügt die Digitrip 520M Auslöseelektronik über die Kontakte CMM1, CMM2, CMM3 und CMM4 über Kommunikationsfunktionen. Ein Plug-In Stecker auf der Oberseite des Moduls stellt die Netzwerkverbindung zu Modbus Netzwerken her.

Für detaillierte Informationen ziehen Sie bitte die jeweiligen Arbeits- und Montageanweisungen der Kommunikationsmodule heran:

- IL01301034 (MODBUS)
- IL01301035 (Profibus DP)
- IL01301052 (Ethernet)

Anmerkung: Um die Fehlerstromquellenerkennung des Erdschlussschutzes über ein Kommunikationsmodul zu aktivieren, muss die dafür vorgesehene Brücke auf dem Kommunikationsmodul entsprechend gesetzt werden.

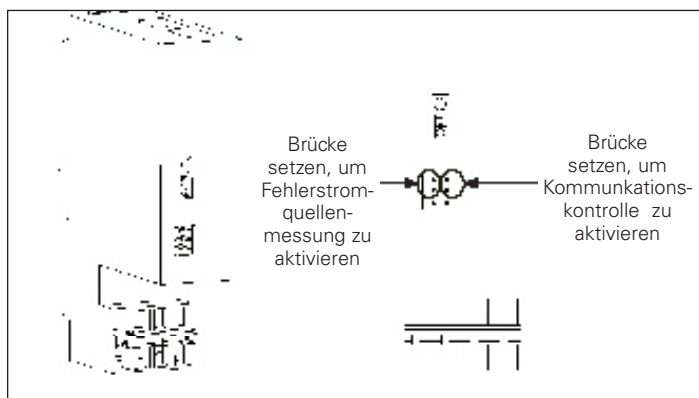


Abbildung 22. Kommunikationsmodule

Abschnitt 9: Referenzen

Dokumentation für Serie NRX Leistungsschalter

MN01301001E	Handbuch für Serie NRX - NF Leistungsschalter
MN01301003E	Handbuch für Serie NRX - RF Leistungsschalter
I.L. 70C1592	Bemessungsstrommodul
I.L. 01301031E	Fehlerstromquellensensor/ Summenstromwandler
I.L. 01301032E	Neutralwandler für Baugröße NF
I.L. 01301046E	Neutralwandler für Baugröße NF
I.L. 01906008E	Funktionsprüfgerät
TD 01301014E	Schaltpläne

Auslösekennlinien

Im Folgenden sind die Auslösekennlinien für Digitrip 520/ 520M Auslöseelektroniken für die jeweilige Schalterbaugröße aufgelistet. Alle Einstellungen der Auslöseparameter sollten nur auf Empfehlung des für die Schaltanlage verantwortlichen Ingenieurs vorgenommen werden.

NRX-NF (IZMX16)

AD01301004E Application Data

- Überlastauslöser (Long Delay)
- Überlastauslöser und kurzzeitverzögerter Kurzschlussauslöser (Long Delay and Short Delay)
- Unverzögerter Kurzschlussauslöser (Instantaneous)
- Erdschlussauslöser (Ground Fault)
- Wartungsmodus (Maintenance Mode)

NRX-RF (IZMX40)

AD01301004E Application Data

- Überlastauslöser (Long Delay)
- Überlastauslöser und kurzzeitverzögerter Kurzschlussauslöser (Long Delay and Short Delay)
- Unverzögerter Kurzschlussauslöser (Instantaneous)
- Erdschlussauslöser (Ground Fault)
- Wartungsmodus (Maintenance Mode)

Alle Auslösekennlinien sind auf der Eaton Webseite <http://www.eaton.com> mit dem Suchbegriff "NRX Digitrip 520 Curves" zu finden.

Alle Dokumente sind auf der Eaton Webseite <http://www.eaton.com> zu finden. Verwenden Sie als Suchbegriff die jeweilige Publikationsnummer.

Software-Tool Curve Select

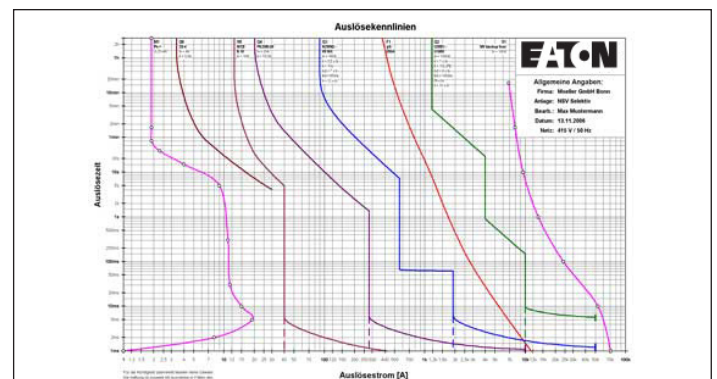


Abbildung 23. Curve Select

Das Software-Tool „CurveSelect“ ermöglicht mit Microsoft Excel® die Darstellung von Auslösekennlinien, die den individuellen Schalter- und Relaisstellungen entsprechen. In vielen Netzen liegen mehrere Schutzgeräte im Stromfluss in Reihe. Das Programm ermöglicht es, alle Kennlinien mit geringem Aufwand gemeinsam darzustellen und zu beurteilen. Das Tool ist unter www.eaton.com kostenlos erhältlich.

Anhang A: Beispiele für Zonenselektivität

FALL 1: Es wird keine Zonenselektivität verwendet. (Koordination mit Standardzeitverzögerung).

Nehmen Sie an, es sei ein Erdschluss von 2.000 A aufgetreten (siehe **Abbildung 24**).

Fehler an Stelle 3

Der Abzweigschalter wird ausgelöst und der Fehler innerhalb von 0,1 Sekunden abgeschaltet.

Fehler an Stelle 2

Der Abgangsschalter wird ausgelöst und der Fehler innerhalb von 0,3 Sekunden abgeschaltet.

Fehler an Stelle 1

Der Einspeiseschalter wird ausgelöst und der Fehler innerhalb von 0,5 Sekunden abgeschaltet.

FALL 2: Es wird Zonenselektivität verwendet

Nehmen Sie an, es sei ein Erdschluss von 2.000 A aufgetreten (siehe **Abbildung 24**).

Fehler an Stelle 3

Der Auslöseeinheiten des Abzweigschalters initiiert die Auslösung innerhalb von 0,045 Sekunden zur Behebung des Fehlers. Der Abzweigschalter sendet ein Rückhaltesignal an die Auslöseeinheiten des Abgangsschalters. Dieser Schalter sendet ein Blockiersignal an Z1.

Nach Ablauf der für die Auslöseeinheiten des Einspeise- und Abgangsschalters eingestellten Zeit erfolgt die Fehlerabschaltung innerhalb von 0,3 Sekunden durch den Abgangsschalter (siehe oben), wenn der Abzweigschalter den Fehler nicht behoben hat. Analog erfolgt die Fehlerbehebung innerhalb von 0,5 Sekunden durch den Einspeiseschalter (siehe oben), wenn der Abgangsschalter den Fehler nicht behebt.

Fehler an Stelle 2

Der Auslöseeinheiten des Abgangsschalters initiiert die Auslösung innerhalb von 0,045 Sekunden zur Behebung des Fehlers und sendet ein Blockiersignal an die Auslöseeinheit des Einspeiseschalters. Nach Ablauf der für die Auslöseeinheit des Einspeiseschalters eingestellten Zeit erfolgt die Fehlerbehebung innerhalb von 0,5 Sekunden durch diesen Schalter (siehe oben), wenn der Abgangsschalter Z2 den Fehler nicht behoben hat.

Fehler an Stelle 1

Es gibt keine Blockiersignale. Der Auslöseeinheiten des Einspeiseschalters initiiert die Auslösung innerhalb von 0,045 Sekunden.

Abbildung 25 zeigt den Zonenselektivitätsverdrahtungsplan für ein System mit zwei Einspeiseschaltern von Eingangsquellen und einem Trennschalter.

Anmerkung: Sperrdiode D1 wird benötigt, um dem Abgangsschalter das Senden von Blockiersignalen sowohl an die beiden Einspeise- als auch an den Trennschalter zu ermöglichen, sowie um zu verhindern, dass der Trennschalter ein Blockiersignal an sich selbst sendet.

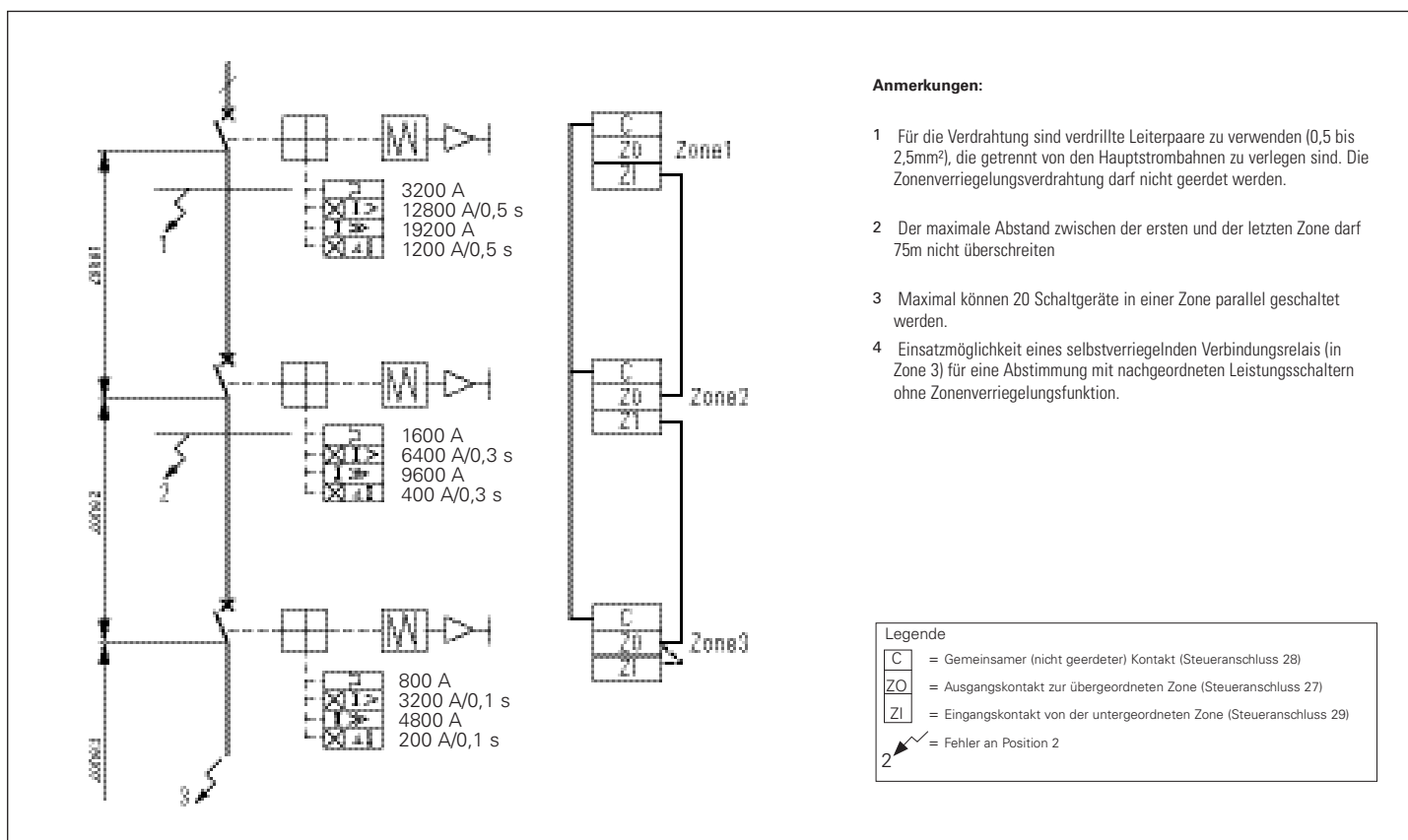


Abbildung 24. Aufbau Zonenselektivität

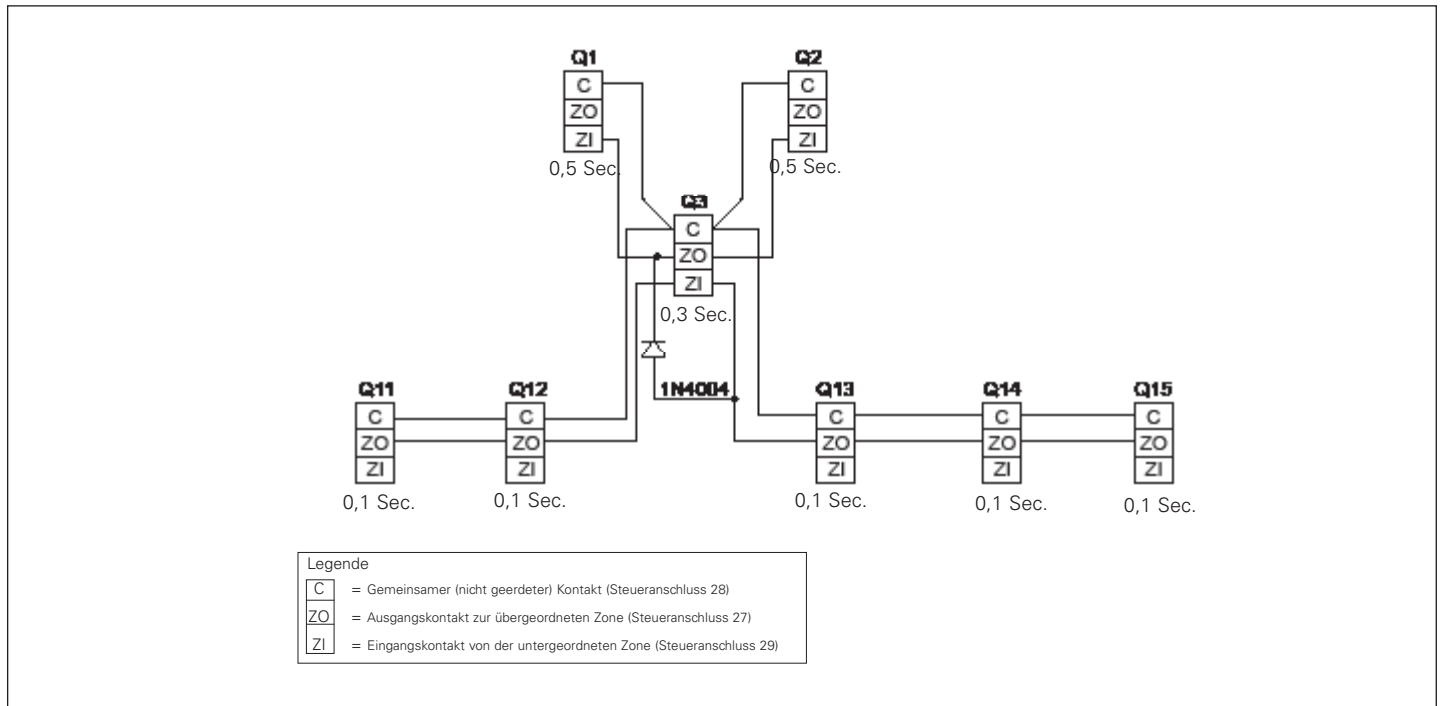


Abbildung 25. Typische Verdrahtung einer Anordnung mit Zonenselektivität, bestehend aus zwei Einspeiseschaltern (Q1, Q2), einem Unterverteilungsschalter (Q3) und 5 Abgangsschaltern (Q11 bis Q15)

Anhang B: Problemlösung

Problem	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung(en)	Referenzen
Status LED leuchtet nicht auf	Durch den Schalter fließender Strom beträgt weniger als 100A (auf einer Phase) oder 35A (auf drei Phasen)	Stellt kein Problem dar. Status-LED ist bei Schalterströmen kleiner als 100A (auf einer Phase) oder 35A (auf drei Phasen) nicht funktionstüchtig.	
	Fehlerhafter Betrieb der Auslöseelektronik.	Auslöseelektronik überprüfen und gegebenenfalls ersetzen.	
Auslösestatus-LED leuchtet kontinuierlich.	Geringe Last.	Stellt kein Problem dar. Status-LED blinkt erst bei 25% des Sensorbemessungsstroms.	Siehe Abschnitt 2 Anmerkung zu Auslöseanzeigen
	Fehlerhafter Betrieb der Auslöseelektronik.	Auslöseelektronik überprüfen und gegebenenfalls ersetzen.	
Sobald Strom durch den Schalter fließt, wird dieser ausgelöst und die LED des unverzögerten Kurzschlussauslösers wird aktiviert.	Bemessungsstrommodul ist nicht montiert oder locker.	Bemessungsstrommodul montieren und/oder auf lockere Anschlüsse prüfen.	
	Einstellung des Bemessungsstrommoduls ist unbegrenzt.	Bemessungsstrommodul ersetzen.	
LED wird bei Drücken der Batterietesttaste nicht aktiviert.	Batterie ist falsch eingebaut.	Batterie korrekt einbauen.	Siehe Abschnitt 5
	Batterie ist leer.	Batterie ersetzen.	
	Fehlerhafter Betrieb der Auslöseelektronik.	Auslöseelektronik überprüfen und gegebenenfalls ersetzen.	

Problem	Mögliche Ursache	Mögliche Lösung(en)	Referenzen
Schalter wird bei Erdschluss ausgelöst.	Es ist ein Erdschluss aufgetreten.	Fehlerquelle suchen.	
	Bei 3-poligen 4-Leiter-Systemen mit Fehlerstrommessung kann der Stromwandler des Neutralleiters ein inkorrektes Verhältnis haben oder nicht ordnungsgemäß angeschlossen sein.	Steuerleitungsanschlüsse 15 und 16 prüfen. Prüfen ob die Anschlüsse des externen Stromwandlers für den Neutralleiterschutz zum Schalter korrekt gepolt sind. Position der Brücke zwischen 19 und 20 prüfen.	Siehe Abschnitt 2 für Anmerkungen zu Erdschlussschutz Siehe Tabelle 5-8
	Fehlerhafter Betrieb der Auslöseelektronik.	Auslöseelektroniküberprüfen und gegebenenfalls ersetzen.	
Schalter wird bei Erdschluss oder kurzzeitverzögerter Überstromauslösung zu schnell ausgelöst.	Hohe Einschaltphasenströme können kurzzeitig eine fiktive Erdschlusserfassung verursachen.	Wenn Zonenselektivität verwendet wird, Zout- an Zin-Brücke anschließen, um eine Zeitverzögerung zu erlangen	Siehe Anhang A für Zonenselektivität
	Fehlende Verbindung zwischen Zout und Zin. Anmerk: Annahme war: keine Zonenselektivität!	prüfen Sie die Anschlüsse verbinden.	Siehe Anhang A und Abschnitt 2 für Zonenselektivität
	Inkorrekte Auslöseelektronikeneinstellungen. Fehlerhafter Betrieb der Auslöseelektronik.	Einstellungen ändern. Auslöseelektronik überprüfen und gegebenenfalls ersetzen.	
Schalter wird bei Überlast zu schnell ausgelöst.	Langzeitgedächtnis ist gewählt.	Langzeitgedächtnis ausschalten.	Siehe Abschnitt 3 Einstellungen Überlastauslöser
	Inkorrekte Auslöseelektronikeneinstellungen.	Einstellungen ändern. Überlasteinstellung basiert auf $6 \times I_L$	
Schalter löst aus und orange (nicht rote) LED des Überlastauslösers leuchtet auf	Auslösung aufgrund von zu hoher Temperatur	Überprüfen Sie die Anschlüsse der Analge, Lüftung, usw.	
Ausgelöstanzeige-LED leuchtet auf, obwohl Schalter eingeschaltet ist.	Auslöseelektronik wurde von dem vorhergehend Auslöseereignis nicht zurückgesetzt.	Reset-Taster betätigen, um blinkende LED zu löschen.	Siehe unten
	Batteriespannung zu gering, um den Speicherschaltkreis und die LEDs zurückzusetzen.	Batterie ersetzen	Siehe Abschnitt 5 Batterietest
Eine Anzeige-LED zur Auslöseart leuchtet wiederholt auf.	Digitrip Speicher wurde nicht komplett zurückgesetzt.	Die Digitrip Auslöseelektronik muss zurückgesetzt werden, wenn die Status LED leuchtet. Legen Sie externe Steuerspannung an und betätigen Sie die Reset Taste um den Speicher zu leeren.	Siehe Abschnitt 1 Auslösemodus und Statusinformationen
Status LED leuchtet rot auf (kontinuierlich oder blinkend)	MCR (b) Hilfsschalter des Leistungsschalters zeigt nicht den richtigen Zustand an	Überprüfen Sie den Hilfsschalter mit einem Durchgangsprüfer	Siehe Anhang D oder F für Hauptschaltplan
	Leistungsschalter lässt sich nicht richtig einschalten	Schalter muss zur Überprüfung eingeschickt werden	
	Spule des Auslöseaktors nicht verbunden (Spulenüberwachungsalarm)	Prüfen Sie den Spulenanschluss R5 und den Spulenwiderstand	
	Internes Speicherproblem	Erstzen Sie die Auslöseelektronik	
Der Leistungsschalter löst aus und die orange LED über den Einstellungen des kurzzeitverzögertem Kurzschlussauslösers oder über dem Alarm (Typ LI) leuchtet auf	MCR (b) Hilfsschalter des Leistungsschalters zeigt nicht den richtigen Zustand an	Überprüfen Sie den MCR (b) Schalter	Siehe Anhang D oder F für Hauptschaltplan
	Leistungsschalter lässt sich nicht richtig einschalten	Schalter muss zur Überprüfung eingeschickt werden	Siehe Abschnitt 2 für Problemdiagnose
Der Wartungsmodus lässt sich nicht abschalten	Stellen Sie sicher, dass der Fernschalter oder der lokale Schalter nicht eingeschaltet sind.		
	Der Wartungsmodus wurde durch die Kommunikation eingeschaltet, welche momentan nicht verfügbar ist	Stellen Sie die Verbindung zur Kommunikation wieder her und prüfen Sie, ob mögliche Verdrahtungs/Leitungsfehler vorliegen	

Anhang C: Kenndaten

Schutz	Ansprechwerte	Auslösezeit	Toleranz Ansprechwert	Toleranz Auslösezeit
Überlastauslöser $I_{\Delta t}$	$I_R = 0,5 ; 0,6 ; 0,7 ; 0,75 ; 0,8 ; 0,9 ; 0,95 ; 1,0 \times I_n$	2; 4; 7; 10; 12; 15; 20; 24 bei $6 \times I_R$	$110\% \pm 10\% \times I_R$	+ 0; -30%
kurzzeitverzögerter Kurzschlussauslöser konstant	2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; $10 \times I_R$	0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5	$\pm 10\%$	siehe Auslösekennlinie
kurzzeitverzögerter Kurzschlussauslöser $I_{\Delta t}$	2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; $10 \times I_R$	0,1*; 0,3*; 0,5* at $8 \times I_R$	$\pm 10\%$	siehe Auslösekennlinie
unverzögerter Kurzschlussauslöser	2; 3; 4; 6; 8; 10; 12; OFF $\times I_n$ OFF N/A bei LI-Typ	≤ 50 ms	$\pm 10\%$	siehe Auslösekennlinie
Erschlussauslöser konstant	0,25 ; 0,3 ; 0,35 ; 0,4 ; ,05 ; 0,6 ; 0,75 ; $1 \times I_n$	0,1 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,4 ; 0,5	$\pm 10\%$	siehe Auslösekennlinie
Erschlussauslöser $I_{\Delta t}$	0,25 ; 0,3 ; 0,35 ; 0,4 ; ,05 ; 0,6 ; 0,75 ; $1 \times I_n$	0,1*; 0,3*; 0,5* at $0,625 \times I_n$	$\pm 10\%$	siehe Auslösekennlinie
Einschaltstromauslösung (MCR)	Automatisch vom Leistungsschaltertyp definiert	≤ 30 ms		
Sofortauslösung Unverzögerter Kurzschlussauslöser	Automatisch vom Leistungsschaltertyp definiert	≤ 30 ms		
Frequenz		50, 60 Hz		
Umgebungstemperatur		-20°C to 55°C		
Übertemperaturauslösung		85°C		
Relative Luftfeuchtigkeit (nichtkondensiert)		0 bis 85%		
Messgenauigkeit		+/- 3% \times NF max Baugrößen-Bemessungsstrom (1600A), +/-4% RF max Baugrößen-Bemessungsstrom (4000A)		
Verbrauch Steuerspannung		6 Watt		
Steuerspannung (wenn für Digitrip 520M Alarmrelais benötigt)		24 V DC $\pm 10\%$		

Alarmrelais (ohmsche Last)

AC	0,5A	bei 230 Vac
AC	1A	bei 120 Vac
DC	1A	bei 48 Vdc
DC	0,35A	bei 125 Vdc

Anhang D: Hauptschaltplan für NRX NF/IZMX16 Leistungsschalter

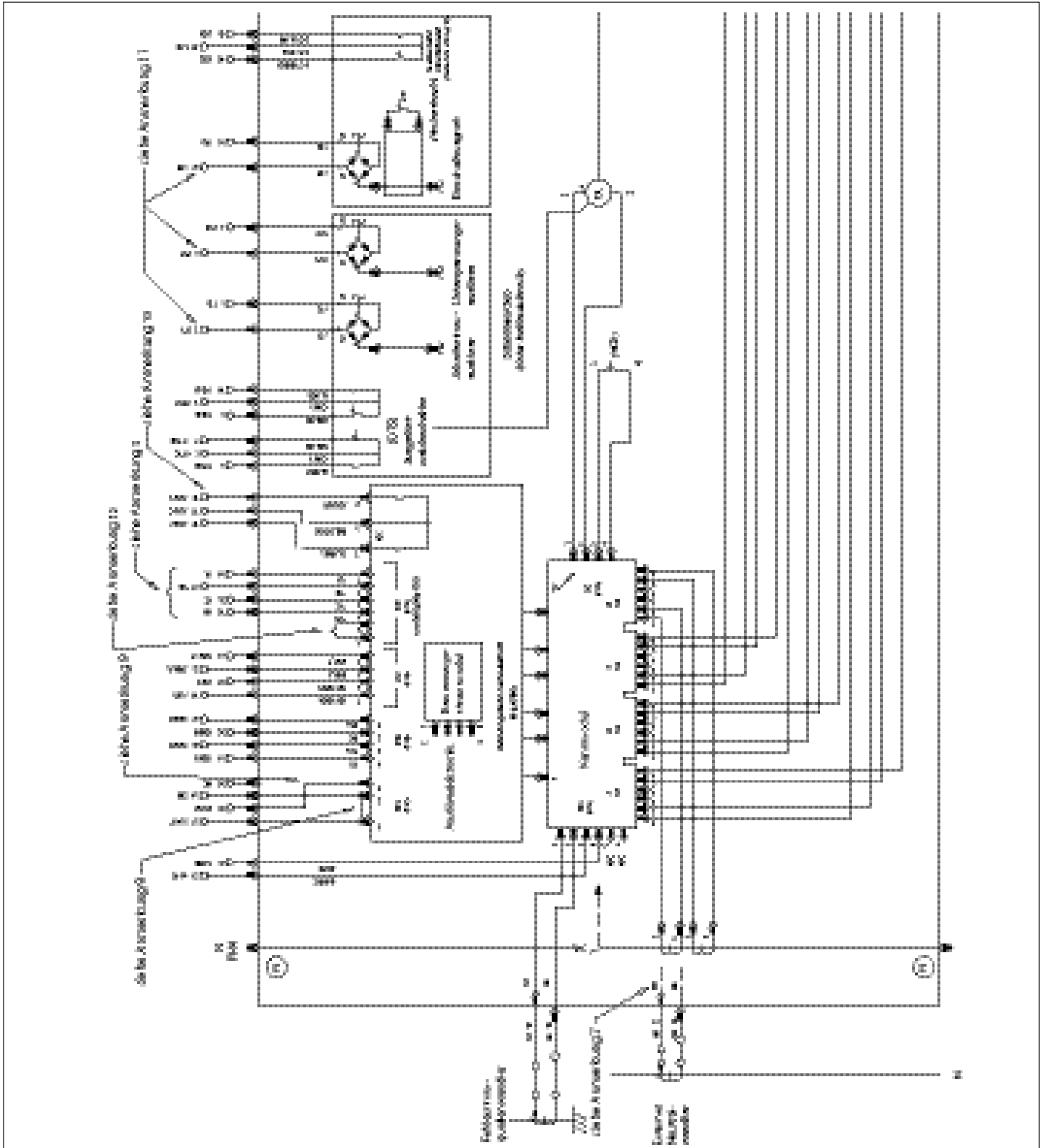


Abbildung 26. Hauptschaltplan (Baugröße NF/IZMX16, Teil 1)

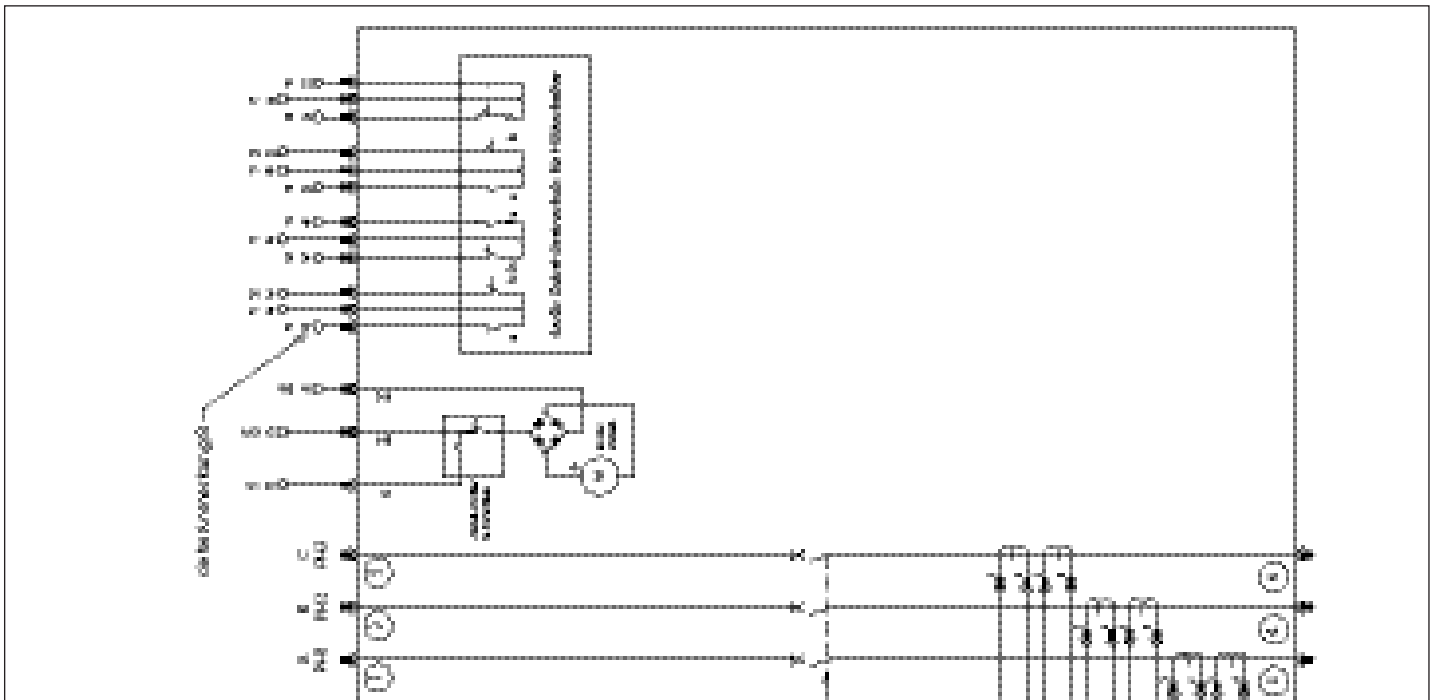


Abbildung 27. Hauptschaltplan (Baugröße NF/IZMX16, Teil 2)

Anmerkungen zu Hauptschaltplan (Baugröße NF/IZMX16):

1. Darstellung der Kontakte mit ausgeschaltetem Leistungsschalter und entspanntem Federkraftspeicher. Steuerspannung nicht angelegt. Meldeschalter Ausgelöst in Reset-Position.
2. Alle Leitungen der Auslöseelektronik sind #22 AWG; 0,34 mm²; 300V.
3. Alle Zubehör Leitungen sind #18 AWG; 0,82 mm²; 600V.
4. Maximal 54 Kontakte
5. Kontakte 14, 30, 31 und 32 werden nicht genutzt.
6. Verbindungsstecker K15 und K16 sind nicht immer vorhanden.
7. Nur bei 3-poligen Leistungsschaltern: Verbindungsstecker K4 - 1,2 Leitungen sind nur mit den Steuerleitungsanschlüssen verbunden.
8. Kontakte mit ungeraden Zahlen haben einen Verpolschutz auf dem Schwarzen Gehäuse
9. Verdrahtung Zonenverriegelung wird gepunktet dargestellt - optionale Brücke ist standard.
10. Meldeschalter Einschaltbereit kann extern oder intern auf einen Einschaltauslöser verdrahtet werden (verschiedene Zubehöroptionen). Interne Verdrahtung des Meldeschalters Einschaltbereit stellt sicher, dass Einmal-Impuls des Einschaltauslöser nur bei gespanntem Federkraftspeicher und korrektem Zustand des Meldeschalters Einschaltbereit erfolgt.
11. Bei Steuerleitungsanschlüssen sind die ungeraden Zahlen bei allem Zubehör immer die positive Spannung. Dies trifft nicht auf Wechselstrom zu.
12. Reserviert für SC-Kontakt.
13. Digitrip 520M: ALM2 ist ein Alarmkontakt für Erdschluss. ALM1 wird für Diagnosealarm oder Wartungsmodus-Aktiv-Meldung genutzt. Bei Digitrip 1150 können diese Kontakte frei programmiert werden.

Anhang E: Hauptschaltplan für NRX RF/IZMX40 Leistungsschalter

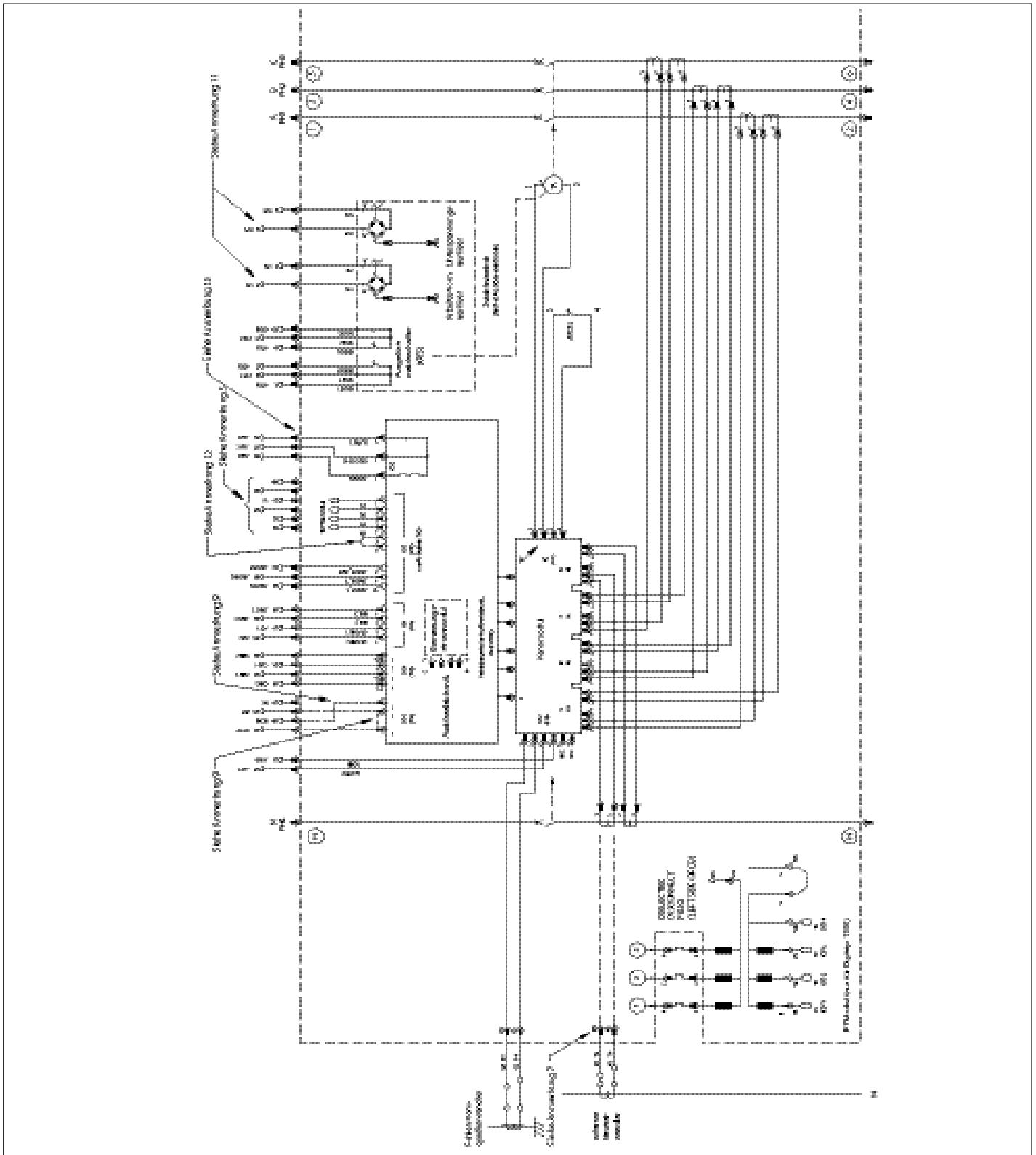


Abbildung 28. Hauptschaltplan (Baugröße RF/IZMX40, Teil 1)

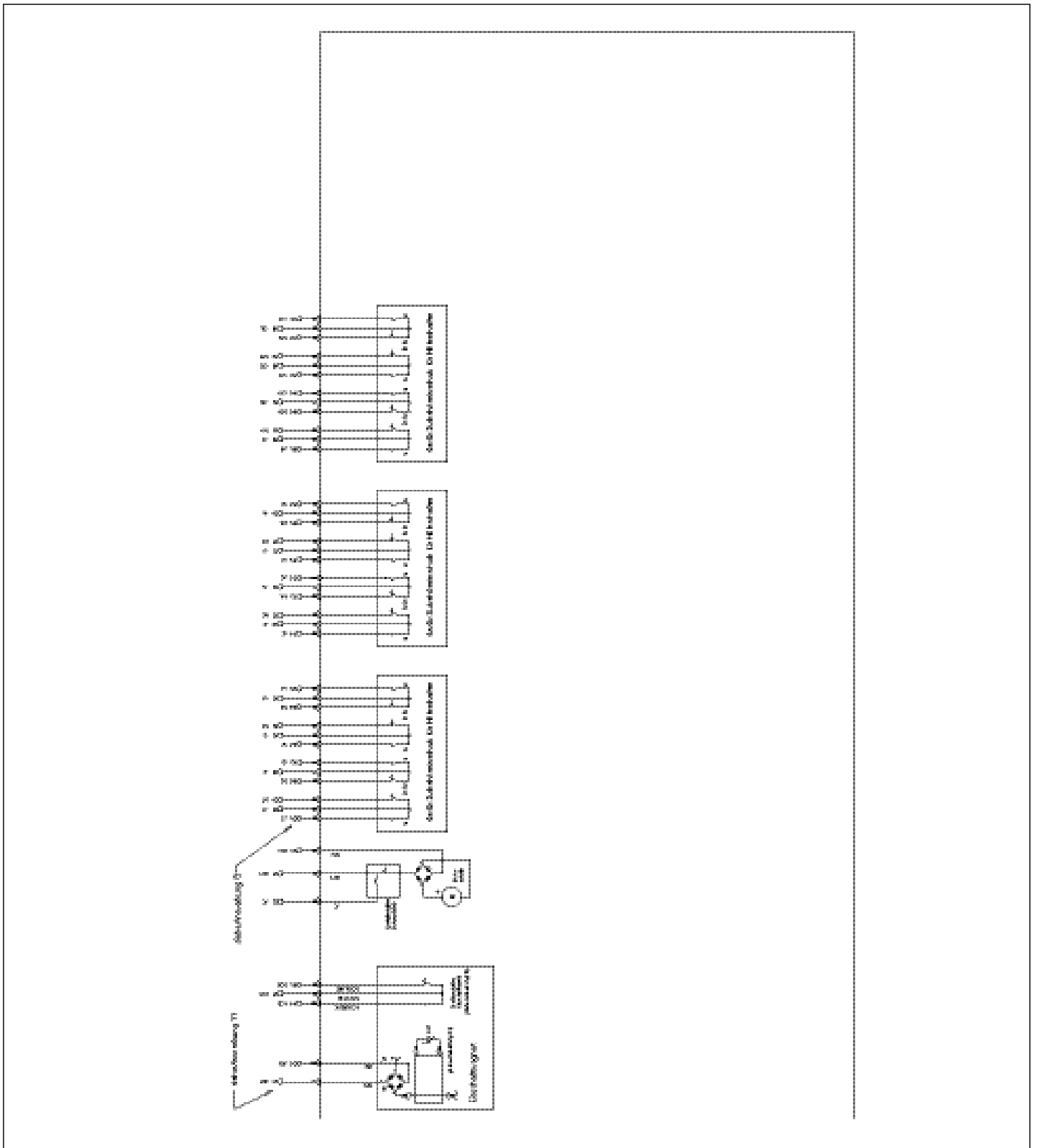


Abbildung 29. Hauptschaltplan (Baugröße RF/IZMX40, Teil 2)

Anmerkungen zu Hauptschaltplan (Baugröße RF/IZMX40):

1. Darstellung der Kontakte mit ausgeschaltetem Leistungsschalter und entspanntem Federkraftspeicher. Steuerspannung nicht angelegt. Meldeschalter Ausgelöst in Reset-Position.
2. Alle Leitungen der Auslöselektronik sind #22 AWG; 0,34 mm²; 300V.
3. Alle Zubehör Leitungen sind #18 AWG; 0,82 mm²; 600V.
4. Maximal 92 Kontakte
5. Kontakte 14, 30, 31 und 32, 47, 48 werden nicht genutzt.
6. Verbindungsstecker K15 und K16 sind nicht immer vorhanden.
7. Nur bei 3-poligen Leistungsschaltern: Verbindungsstecker K4 - 1,2 Leitungen sind nur mit den Steuerleitungsanschlüssen verbunden.
8. Kontakte mit ungeraden Zahlen haben einen Verpolschutz auf dem Schwarzen Gehäuse
9. Verdrahtung Zonenverriegelung wird gepunktet dargestellt - optionale Brücke ist standard.
10. Meldeschalter Einschaltbereit kann extern oder intern auf einen Einschaltauslöser verdrahtet werden (verschiedene Zubehöroptionen). Interne Verdrahtung des Meldeschalters Einschaltbereit stellt sicher, dass Einmal-Impuls des Einschaltauslöser nur bei gespanntem Federkraftspeicher und korrektem Zustand des Meldeschalters Einschaltbereit erfolgt.
11. Bei Steuerleitungsanschlüssen sind die ungeraden Zahlen bei allem Zubehör immer die positive Spannung. Dies trifft nicht auf Wechselstrom zu.
12. Reserviert für SC-Kontakt.
13. Digitrip 520M: ALM2 ist ein Alarmkontakt für Erdschluss. ALM1 wird für Diagnosealarm oder Wartungsmodus-Aktiv-Meldung genutzt. Bei Digitrip 1150 können diese Kontakte frei programmiert werden.

Eaton Corporation
Electrical Group
1000 Cherrington Parkway
Moon Township, PA 15108
United States
877-ETN-CARE (877-386-2273)
Eaton.com

© 2011 Eaton Corporation
All Rights Reserved
Printed in USA
Publication No. IL01301001GH01
August 2011



Power Chain Management is a registered
Trademark of Eaton Corporation

All other Trademarks are property of their
respective owners.