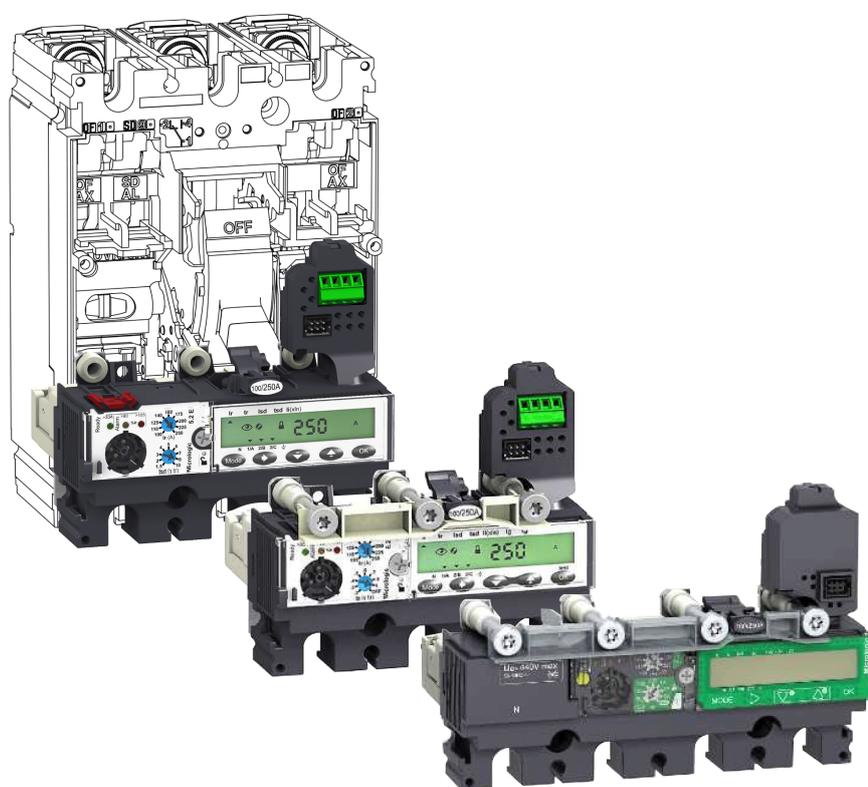


ComPact NSX MicroLogic 5/6/7

Elektronische Auslösesysteme

Benutzerhandbuch

Ausgabestand 01/2020



Die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen umfassen allgemeine Beschreibungen und/oder technische Daten des Leistungsumfangs der hier beschriebenen Produkte. Diese Dokumentation ist keinesfalls als Ersatz für die Beurteilung der Eignung oder Zuverlässigkeit dieser Produkte in spezifischen Anwendungen des Bedieners heranzuziehen. Dem Bediener oder Systemintegrator obliegt die Durchführung angemessener und vollständiger Risikoanalysen, Prüfungen und Validierungen der Produkte für die jeweilige kundenspezifische Anwendung oder deren Einsatz. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder angeschlossene Unternehmen übernehmen die Verantwortung oder Haftung für eine etwaige missbräuchliche Verwendung der hier aufgeführten Informationen. Bitte informieren Sie uns über Verbesserungs- oder Änderungsvorschläge sowie über Fehler in dieser Veröffentlichung.

Sie erklären sich damit einverstanden, dieses Dokument ohne die schriftliche Zustimmung von Schneider Electric außer zur eigenen und nicht kommerziellen Nutzung weder ganz noch teilweise zu reproduzieren. Außerdem erklären Sie sich damit einverstanden, keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt zu erstellen. Schneider Electric gewährt kein Recht bzw. keine Lizenz zur persönlichen und nicht kommerziellen Nutzung dieses Dokuments oder seines Inhalts außer einer nicht exklusiven Lizenz zur Konsultation im Originalzustand auf eigenes Risiko. Alle übrigen Rechte bleiben vorbehalten.

Alle einschlägigen Vorschriften sowie nationale und lokale Sicherheitsvorschriften müssen bei Installation und Betrieb des Geräts beachtet werden. Aus Sicherheitsgründen und zur Gewährleistung der Einhaltung der dokumentierten Systeminformationen dürfen Reparaturen an den Baugruppen nur vom Hersteller durchgeführt werden.

Wird das Gerät für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen eingesetzt, müssen die einschlägigen Anweisungen befolgt werden.

Es darf ausschließlich Software von Schneider Electric oder zugelassene Software für unsere Hardware-Produkte verwendet werden. Zuwiderhandlungen können zu Verletzungen, Schäden oder unzureichenden Betriebsergebnissen führen.

Bei Nichtbefolgung dieser Anweisungen besteht Verletzungsgefahr bzw. die Gefahr einer Beschädigung der Geräte.

© 2020 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.



	Sicherheitshinweise	5
	Über das Handbuch	7
Kapitel 1	Verwendung der Auslösesysteme MicroLogic	9
	Baureihe des Auslösesystems MicroLogic	10
	Beschreibung der Auslösesysteme MicroLogic 5 und 6	15
	Beschreibung des Auslösesystems MicroLogic 7 mit integriertem Differenzstromschutz. . .	18
	Auslösesystem MicroLogic – Spannungsversorgung	21
	Navigationsprinzip	24
	Auslesemodus	26
	Einstellungsmodus	30
	Messbildschirme	33
	Bildschirme für Schutzfunktionen	34
	Software EcoStruxure Power Commission	41
	Passwortverwaltung	42
	Firmware-Update	43
Kapitel 2	Schutzfunktion	45
2.1	Schutz elektrischer Anlagen	46
	Schutz in Bezug auf elektrische Energieverteilung	47
	Langzeitverzögerter Schutz	50
	Kurzzeitverzögerter Schutz	53
	Unverzögerter Schutz	55
	Erdschlussschutz	56
	Differenzstromschutz	59
	Neutralleiterschutz	64
	Zonenselektivität (ZSI)	66
	Verwendung der ZSI-Funktion mit Leistungsschaltern ComPact NSX	67
2.2	Motorschutz	69
	Schutz von Motorabgängen	70
	Langzeitverzögerter Schutz	74
	Kurzzeitverzögerter Schutz	76
	Unverzögerter Schutz	77
	Erdschlussschutz	78
	Schutz gegen Phasenunsymmetrie	81
	Rotorblockierschutz	83
	Motorschutz bei Unterlast	85
	Anlaufzeitbegrenzung	86
Kapitel 3	Messfunktion	89
3.1	Methoden für Messung	90
	Echtzeitmessungen	91
	Berechnung der gemittelten Werte bzw. Bedarfswerte (MicroLogic E)	94
	Leistungsmessung (MicroLogic E)	96
	Algorithmus zur Leistungsberechnung	98
	Energiemessung (MicroLogic E)	101
	Oberschwingungsströme	103
	Messung der Indikatoren für die Energiequalität (MicroLogic E)	105
	Messung des Leistungsfaktors PF und $\cos \phi$ (MicroLogic E)	107

3.2	Tabellen zur Messgenauigkeit	110
	Messgenauigkeit	111
	MicroLogic A – Echtzeitmessungen	112
	MicroLogic E – Echtzeitmessungen	113
	MicroLogic E – Messung der gemittelten Werte bzw. Bedarfswerte	117
	MicroLogic E – Energiemessung	118
Kapitel 4	Alarme	119
	Alarme im Zusammenhang mit Messungen.	120
	Alarme bei Auslösungs-, Ausfall- und Wartungsereignissen	123
	Tabelle Alarme	124
	Funktionsweise der Ausgänge der Module SDx und SDTAM bei Alarmzuweisung	128
Kapitel 5	Betriebsbedingte Unterstützungsfunktionen	131
	LED-Anzeige	132
	Anzeige auf dem MicroLogic-Display	134
	Beispiele für die Verwendung der Alarme	139
	Alarmüberwachung für $\cos \phi$ und Leistungsfaktor.	140
	Leistungsschalterkommunikation	142
	Protokolldaten und Informationen mit Zeitstempel.	143
	Wartungsanzeigen	144
Anhänge	145
Anhang A	Weitere technische Daten	147
	ComPact NSX100-250 – Schutz der Energieverteilung	148
	ComPact NSX100-250 – Schutz von Motorabgängen	149
	ComPact NSX400-630 – Schutz der Energieverteilung	150
	ComPact NSX400-630 – Schutz von Motorabgängen	151
	ComPact NSX100-630 – Reflexauslösung	152
	ComPact NSX100-630 – Begrenzungskennlinien	153



Wichtige Informationen

HINWEIS

Lesen Sie diese Anleitung aufmerksam durch und machen Sie sich mit dem Gerät vertraut, bevor Sie es einbauen, bedienen, reparieren oder warten. In dieser Dokumentation oder auf dem Gerät finden Sie die nachstehenden speziellen Hinweise, die Sie vor potenziellen Gefahren warnen oder auf Informationen aufmerksam machen, die bestimmte Vorgänge erklären oder vereinfachen.



Erscheint dieses Symbol zusätzlich zu einer Gefahrenwarnung, bedeutet dies, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung des Hinweises Verletzungen zur Folge haben kann.



Dies ist ein Sicherheitswarnsymbol. Es macht Sie auf die potentielle Gefahr von Verletzungen aufmerksam. Befolgen Sie alle Sicherheitsanweisungen, die auf dieses Symbol folgen, um mögliche Verletzungen oder gar Tod zu vermeiden.

GEFAHR

GEFAHR weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung **unweigerlich** zu einem schweren oder tödlichen Unfall führt.

WARNUNG

WARNUNG weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen **kann**.

ACHTUNG

ACHTUNG weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung leichte oder mittelschwere Verletzungen zur Folge haben **kann**.

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungsgefahr droht.

ZUR BEACHTUNG

Elektrische Anlagen dürfen nur von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal installiert, betrieben, gewartet und gepflegt werden. Schneider Electric übernimmt keine Verantwortung für die Folgen, die aus der Nutzung dieses Materials entstehen.

Qualifiziertes Personal umfasst Personen, die entsprechende Erfahrungen und Kenntnisse in der Konstruktion, dem Betrieb und dem Einbau elektrischer Schaltgeräte besitzen und die speziell für das Erkennen von sicherheitsrelevanten Gefahrenpotenzialen und deren Vermeidung geschult worden sind.

⚠️ WARNUNG

MÖGLICHE GEFÄHRDUNG DER VERFÜGBARKEIT, INTEGRITÄT UND VERTRAULICHKEIT EINER ANLAGE

- Ändern Sie voreingestellte Passwörter bei der ersten Verwendung, um den unberechtigten Zugriff auf Geräteeinstellungen, Steuerungen und Informationen zu verhindern.
- Sperren Sie unbenutzte Anschlüsse und Standard-Accounts, um die Zugriffswege für gefährliche Angreifer zu minimieren.
- Installieren Sie vernetzte Geräte hinter mehreren Schichten von Cyber-Abwehrmechanismen (z. B. Firewalls, Netzsegmentierung sowie Netzzugriffserkennung und -schutz).
- Halten Sie sich an die Best Practices für Cybersicherheit (zum Beispiel: Least-Privilege-Prinzip, Funktionstrennung), um nicht autorisierten Zugriff, Verlust und nicht autorisierte Änderungen an Daten und Protokollen oder Serviceunterbrechungen zu vermeiden.

Bei Nichtbefolgung dieser Anweisungen besteht Lebensgefahr bzw. die Gefahr schwerwiegender Verletzungen sowie einer Beschädigung der Anlage.



Auf einen Blick

Umfang des Dokuments

Dieses Dokument soll Bedienern, Monteuren und Wartungspersonal die technischen Informationen an die Hand geben, die für die Bedienung der Auslösesysteme MicroLogic™ in Verbindung mit den Leistungsschaltern ComPact™ NSX erforderlich sind.

Gültigkeitshinweis

Diese technische Anleitung gilt für die Auslösesysteme:

- MicroLogic 5.2 A, 5.3 A, 5.2 E und 5.3 E
- MicroLogic 6.2 A, 6.3 A, 6.2 E und 6.3 E
- MicroLogic 6.2 E-M und 6.3 E-M
- MicroLogic 7.2 E und 7.3 E mit integriertem Differenzstromschutz
- MicroLogic 7.2 E-AL und 7.3 E-AL mit integriertem Differenzstromschutz

Informationen zu den anderen Auslösesystemen der MicroLogic-Reihe und den thermomagnetischen Auslösesystemen der Leistungsschalter ComPact NSX finden Sie im *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A*.

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen können jederzeit aktualisiert werden. Schneider Electric empfiehlt Ihnen daher dringend, die aktuelle Version zu verwenden, die Sie auf www.se.com erhalten.

Die in diesem Dokument beschriebenen technischen Daten der Geräte sind auch online verfügbar. Zugang zu Informationen online:

Schritt	Maßnahme
1	Gehen Sie auf die Homepage von Schneider Electric https://www.se.com .
2	Geben Sie in das Feld Suche die Bestellnummer eines Produkts oder den Namen einer Baureihe ein. <ul style="list-style-type: none">• Verwenden Sie keine Leerzeichen bei der Bestell-Nr. oder Baureihe.• Verwenden Sie Sternchen (*), wenn Sie Informationen zu mehreren vergleichbaren Modulen erhalten möchten.
3	Wenn Sie eine Bestellnummer eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen für die Produktdatenblätter und klicken Sie auf die Bestellnummer, für die Sie sich interessieren. Wenn Sie den Namen einer Baureihe eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen für die Baureihen und klicken Sie auf die Baureihe, für die Sie sich interessieren.
4	Wenn mehr als eine Bestellnummer in den Suchergebnissen für die Produkte erscheint, klicken Sie auf die Bestellnummer, für die Sie sich interessieren.
5	Je nach Größe des Bildschirms müssen Sie möglicherweise nach unten scrollen, damit das Datenblatt angezeigt wird.
6	Klicken Sie auf XXX Produktdatenblatt herunterladen , um ein Datenblatt als PDF-Datei zu speichern oder auszudrucken.

Die in diesem Dokument beschriebenen technischen Merkmale sollten den online verfügbaren technischen Daten entsprechen. Unserem kontinuierlichen Verbesserungsprozess entsprechend können Inhalte gelegentlich überarbeitet werden, um für mehr Klarheit und höhere Genauigkeit zu sorgen. Falls sich die Informationen in diesem Dokument und die online verfügbaren Informationen unterscheiden, verwenden Sie bitte die online verfügbaren Informationen als Referenz.

Weiterführende Dokumente

Titel der Dokumentation	Bestellnummer
<i>Katalog ComPact NSX und NSXm</i>	LVPED217032EN
<i>Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A</i>	DOCA0140EN DOCA0140ES DOCA0140FR DOCA0140ZH
<i>Anleitung zur Modbus-Kommunikation für ComPact NSX</i>	DOCA0091EN DOCA0091ES DOCA0091FR DOCA0091ZH

Titel der Dokumentation	Bestellnummer
<i>Enerlin'X IO – E/A-Anwendungsmodul für einen IEC-Leistungsschalter – Benutzerhandbuch</i>	<u>DOCA0055EN</u> <u>DOCA0055ES</u> <u>DOCA0055FR</u> <u>DOCA0055ZH</u>
<i>Ethernet-Schnittstelle Enerlin'X IFE für einen Leistungsschalter nach IEC-Norm – Benutzerhandbuch</i>	<u>DOCA0142EN</u> <u>DOCA0142ES</u> <u>DOCA0142FR</u> <u>DOCA0142ZH</u>
<i>Ethernet-Schaltanlagenserver Enerlin'X IFE – Benutzerhandbuch</i>	<u>DOCA0084EN</u> <u>DOCA0084ES</u> <u>DOCA0084FR</u> <u>DOCA0084ZH</u>
<i>ULP-System (IEC-Norm) – Benutzerhandbuch</i>	<u>DOCA0093EN</u> <u>DOCA0093ES</u> <u>DOCA0093FR</u> <u>DOCA0093ZH</u>
<i>Firmware-Versionshinweis Auslösesystem MicroLogic 5/6</i>	<u>DOCA0153EN</u>
<i>Steuer- und Auslösesysteme MicroLogic – Firmwareverlauf</i>	<u>DOCA0155EN</u>
<i>Enerlin'X FDM121 – Front-Display-Modul für Niederspannungs-Leistungsschalter – Benutzerhandbuch</i>	<u>DOCA0088EN</u> <u>DOCA0088ES</u> <u>DOCA0088FR</u> <u>DOCA0088ZH</u>

Downloads dieser technischen Publikationen und weiterer technischer Daten finden Sie auf unserer Website unter <https://www.se.com/ww/en/download/> .

Hinweis zu Handelsmarken

Alle Handelsmarken sind Eigentum der Schneider Electric Industries SAS oder deren Tochtergesellschaften.

Kapitel 1

Verwendung der Auslösesysteme MicroLogic

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden folgende Themen beschrieben:

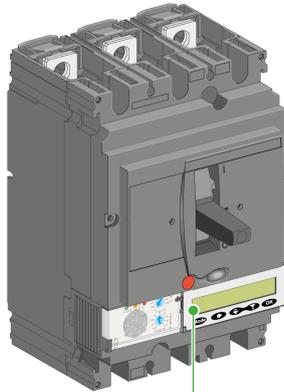
Thema	Seite
Baureihe des Auslösesystems MicroLogic	10
Beschreibung der Auslösesysteme MicroLogic 5 und 6	15
Beschreibung des Auslösesystems MicroLogic 7 mit integriertem Differenzstromschutz	18
Auslösesystem MicroLogic – Spannungsversorgung	21
Navigationsprinzip	24
Auslesemodus	26
Einstellungsmodus	30
Messbildschirme	33
Bildschirme für Schutzfunktionen	34
Software EcoStruxure Power Commission	41
Passwortverwaltung	42
Firmware-Update	43

Baureihe des Auslösesystems MicroLogic

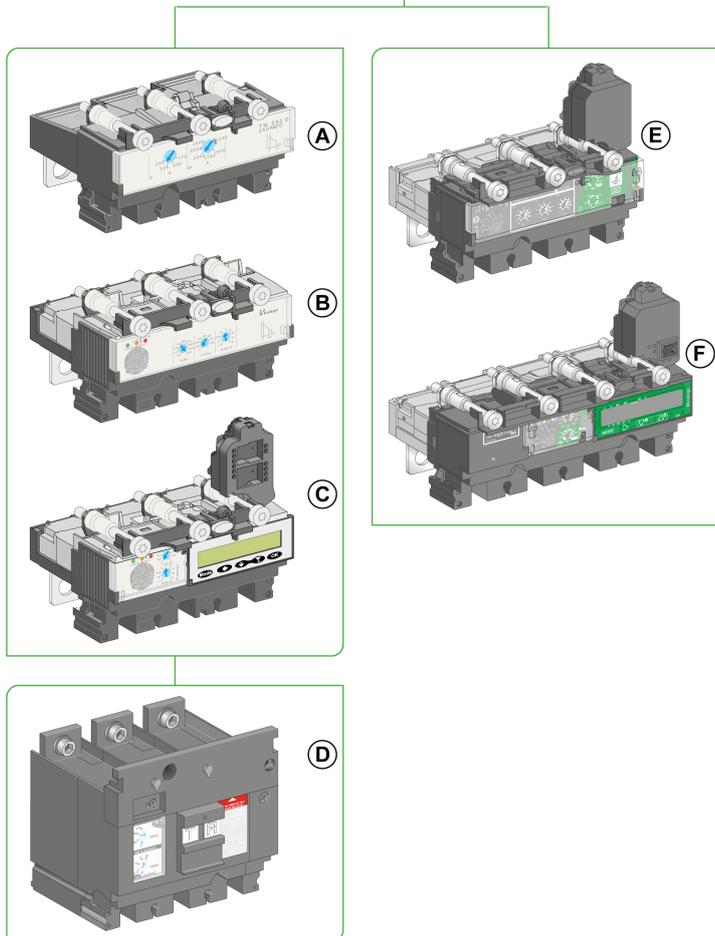
Beschreibung

Die Auslösesysteme MicroLogic werden in die Leistungsschalter ComPact NSX eingebaut. Die Baureihe der Auslösesysteme MicroLogic besteht aus mehreren Familien elektrischer Auslösesysteme:

- Auslösesysteme MicroLogic 1, 2 und Auslösesysteme MicroLogic Vigi 4 ohne Display
- Auslösesysteme MicroLogic 5, 6 und Auslösesysteme MicroLogic Vigi 7 mit Display



- A Auslösesystem TM-D, TM-G oder MA
- B Auslösesystem MicroLogic 1 oder 2
- C Auslösesystem MicroLogic 5 oder 6
- D Vigi-Block für zusätzlichen Differenzstromschutz
- E Auslösesystem MicroLogic 4 mit integriertem Differenzstromschutz
- F Auslösesystem MicroLogic 7 mit integriertem Differenzstromschutz



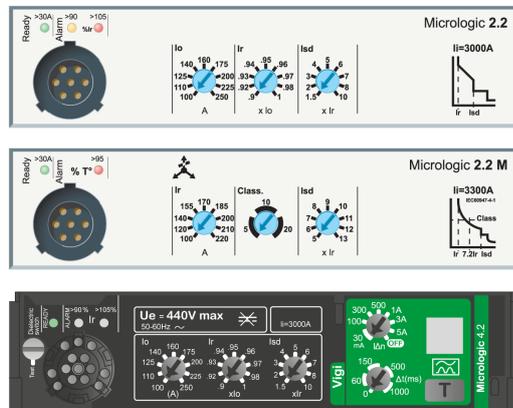
Beschreibung der Auslösesysteme MicroLogic 1, 2 und Vigi 4

Die Auslösesysteme MicroLogic sind nach ihrer Anwendung gruppiert. Es wird zwischen Anwendungen zum Schutz von elektrischen Energieverteilungen und zum Schutz von Motorabgängen unterschieden:

- Anwendungen zum Schutz der elektrischen Energieverteilung
 - Die Auslösesysteme MicroLogic 2.2 und 2.3 wurden zum Schutz von Leitern in gewerblichen und industriellen elektrischen Energieverteilungen konzipiert.
 - Die Auslösesysteme MicroLogic 4.2 und 4.3 mit integriertem Differenzstromschutz wurden zum Schutz von elektrischen Leitern, Objekten und Personen in gewerblichen und industriellen elektrischen Energieverteilungen konzipiert (die Auslösesysteme MicroLogic 4.2 AL und 4.3 AL mit integriertem Differenzstromschutz sind für die Messung des Differenzstroms vorgesehen).
- Anwendungen zum Schutz von Motorabgängen
 - Die Auslösesysteme MicroLogic 1.3 M sind für den Kurzschlusschutz von Motorabgängen geeignet.
 - Die Auslösesysteme MicroLogic 2.2 M und 2.3 M sind für den Schutz von Motorabgängen in Standardanwendungen geeignet. Die thermischen Auslösekennlinien werden für selbstgekühlte Motoren berechnet.

Die Stellschalter und Anzeigeelemente befinden sich auf der Frontseite.

Weitere Informationen zu den Auslösesystemen MicroLogic 1, 2 und 4 finden Sie im *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A* ([siehe Seite 7](#)).



Beschreibung der Auslösesysteme MicroLogic 5, 6 und Vigi 7

Die Auslösesysteme MicroLogic 5, 6 und Vigi 7 sind erhältlich für Anwendungen zum Schutz der elektrischen Energieverteilung und zum Motorschutz:

- Bei Anwendungen mit elektrischer Energieverteilung sind die Auslösesysteme MicroLogic 5.2, 5.3, 6.2, 6.3, Vigi 7.2 und Vigi 7.3 zum Schutz von Leitern, Objekten und Personen in gewerblichen und industriellen elektrischen Energieverteilungen konzipiert.
- Bei Motorschutzanwendungen sind die Auslösesysteme MicroLogic 6.2 M und 6.3 M für den Schutz von Motorabgängen in Standardanwendungen geeignet. Die thermischen Auslösekennlinien werden für selbstgekühlte Motoren berechnet.

Die Auslösesysteme MicroLogic 5, 6 und Vigi 7 umfassen Folgendes:

- Einstellbare Auslösefunktionen bei elektronischen Leistungsschaltern
- Schutz für die Systeme der elektrischen Energieverteilung oder spezielle Anwendungen
- Messung von unverzögerten und gemittelten Werten (Bedarfswerten)
- Kilowattstundenmessung
- Betriebsinformationen (wie Spitzenverbrauchswerte, kundenspezifische Alarme, Schaltspielzähler)
- Kommunikation

Die Auslösesysteme MicroLogic können für die Kommunikation mit anderen Geräten konfiguriert werden. Informationen zu den Wartungs- und Kommunikationsmodulen finden Sie in folgenden Dokumenten ([siehe Seite 7](#)):

- *Katalog ComPact NSX und NSXm*
- *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A*

Alle Informationen zu erhältlichen Leistungsschaltermodellen, Baugrößen, Abschaltvermögen und Auslösesystemen finden Sie im *Katalog ComPact NSX & NSXm*.

Kennung

Der Produktname spezifiziert den Schutz, den das Auslösesystem bietet.

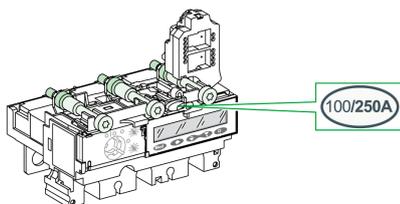
Micrologic 6.3 E-M
 ↓ ↓ ↓ ↓
X Y Z T

Kennzeichnung an den elektronischen Auslösesystemen MicroLogic

Beispiele	Schutzart (X)	Gehäuse (Y)	Art der Messung (Z)	Anwendung (T)
–	<p style="text-align: center;">↓</p> 1 SI 2 LS0I 4 LS0IR 5 LSI 6 LSIG 7 LSIR	<p style="text-align: center;">↓</p> 2 ComPact NSX 100/160/250 3 ComPact NSX 400/630	<p style="text-align: center;">↓</p> A Amperemeter E Energie	<p style="text-align: center;">↓</p> Verteilung G Generator AB Anschlussnehmer M Motor Z 16 Hz 2/3 AL Alarm ohne Auslösung für Differenzstromschutz
MicroLogic 1.3 M	SI	400 oder 630 A	–	Motor
MicroLogic 2.2 G	LS0I	100, 160 oder 250 A	–	Generator
MicroLogic 2.3	LS0I	400 oder 630 A	–	Verteilung
MicroLogic 2.3 M	LS0I	400 oder 630 A	–	Motor
MicroLogic Vigi 4.2	LS0IR	100, 160 oder 250 A	–	Verteilung einschließlich Auslösung bei Differenzstrom
MicroLogic Vigi 4.3 AL	LS0I	400 oder 570 A	–	Verteilung einschließlich Alarm bei Differenzstrom
MicroLogic 5.2 A	LSI	100, 160 oder 250 A	Amperemeter	Verteilung
MicroLogic 5.3 E	LSI	400 oder 630 A	Energie	Verteilung
MicroLogic 6.3 E-M	LSIG	400 oder 630 A	Energie	Motor
MicroLogic Vigi 7.2 E-AL	LSI	100, 160 oder 250 A	Energie	Verteilung einschließlich Alarm bei Differenzstrom
MicroLogic Vigi 7.3 E	LSIR	400 oder 600 A	Energie	Verteilung einschließlich Auslösung bei Differenzstrom
Schutzart: I Kurzschlusschutz, unverzögert L Überlastschutz, langzeitverzögert S0 Kurzschlusschutz, kurzzeitverzögert (einstellbar) S Kurzschlusschutz, kurzzeitverzögert G Erdschlusschutz R Differenzstrom (Reststrom)				

Bemessungsstrom In

Der In-Wert des Auslösesystems ist auf der Vorderseite des Leistungsschalters zu sehen, wenn das Auslösesystem installiert ist. Der Bemessungsstrom In (in Ampere) entspricht dem maximalen Wert des Auslösesystems.



Beispiel: Auslösesystem MicroLogic 5.2 A 250 A:

- Einstellbereich: 100–250 A
- Bemessungsstrom In = 250 A

Integration der Auslösesysteme MicroLogic an den Leistungsschaltern ComPact NSX

Die Auslösesysteme MicroLogic für die elektrische Verteilung können an jedem Leistungsschalter ComPact NSX installiert werden.

In der folgenden Tabelle sind Konfigurationen aufgeführt, die je nach Bemessungsstrom In des Verteilungs-Auslösesystems und der Gehäusegröße des Leistungsschalters verfügbar sind:

Bemessungsstrom In MicroLogic	40	100	160	250	400	630
ComPact NSX100	✓	✓	–	–	–	–
ComPact NSX160	✓	✓	✓	–	–	–
ComPact NSX250	✓	✓	✓	✓	–	–
ComPact NSX400	–	–	–	✓ (1)	✓	–
ComPact NSX630	–	–	–	✓ (1)	✓	✓

(1) Nur bei MicroLogic 2.3

Die Auslösesysteme MicroLogic 2 M oder 6 E-M können an jedem Leistungsschalter ComPact NSX installiert werden.

In der folgenden Tabelle sind Konfigurationen aufgeführt, die je nach Bemessungsstrom In des Motorschutz-Auslösesystems und der Gehäusegröße des Leistungsschalters verfügbar sind:

Bemessungsstrom In MicroLogic M	25	50	80	100	150	220	320	500
ComPact NSX100	✓	✓	✓ (1)	✓ (2)	–	–	–	–
ComPact NSX160	✓	✓	✓ (1)	✓ (2)	✓	–	–	–
ComPact NSX250	✓	✓	✓ (1)	✓ (2)	✓	✓	–	–
ComPact NSX400	–	–	–	–	–	–	✓	–
ComPact NSX630	–	–	–	–	–	–	✓	✓

(1) Nur bei MicroLogic 6 E-M
(2) Nur bei MicroLogic 2 M

Die Auslösesysteme MicroLogic 1.3 M können an den Leistungsschaltern ComPact NSX400 und ComPact NSX630 installiert werden.

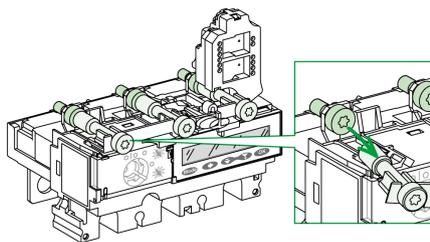
In der folgenden Tabelle sind Konfigurationen aufgeführt, die je nach Bemessungsstrom In des Motorschutz-Auslösesystems und der Gehäusegröße des Leistungsschalters verfügbar sind:

Bemessungsstrom In MicroLogic 1.3 M	320	500
ComPact NSX400	✓	–
ComPact NSX630	✓	✓

Austauschbarkeit der Auslösesysteme MicroLogic

Einfaches Austauschen der Auslösesysteme vor Ort:

- Kein Verdrahtungsaufwand
- Keine speziellen Werkzeuge (z. B. ein geeichter Drehmomentschlüssel)
- Die Kompatibilität der Auslösesysteme ist durch eine mechanische Kappe sichergestellt
- Schrauben mit begrenztem Anzugsmoment gewährleisten ein korrektes Anzugsdrehmoment (siehe Bild unten)



Die Einfachheit beim Austauschen der Auslösesysteme beinhaltet das einfache Vornehmen der erforderlichen Einstellungen während der Betriebs- und Wartungsprozesse.

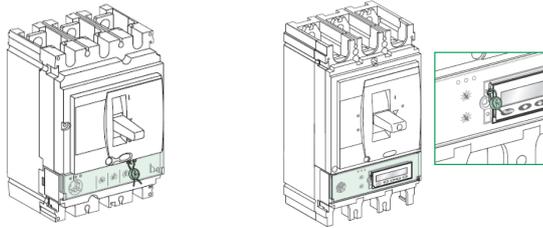
HINWEIS: Wurde das Auslösesystem mit Hilfe dieser Schrauben montiert, kann es noch immer entfernt werden, da die Schraubenköpfe zugänglich sind.

HINWEIS: Beim Leistungsschalter ComPact NSX mit einer Ausschaltleistung von R, HB1 und HB2 sind die Auslösesysteme nicht austauschbar.

Plombieren der Schutzabdeckung

Die transparente Abdeckung der Auslösesysteme MicroLogic kann plombiert werden, um eine Änderung der Schutzeinstellungen und den Zugang zum Prüfanschluss zu verhindern.

Bei den Auslösesystemen MicroLogic 5, 6 und Vigi 7 können die Navigationstasten verwendet werden, um bei plombierter Abdeckung die Schutzeinstellungen und Messwerte auszulesen.

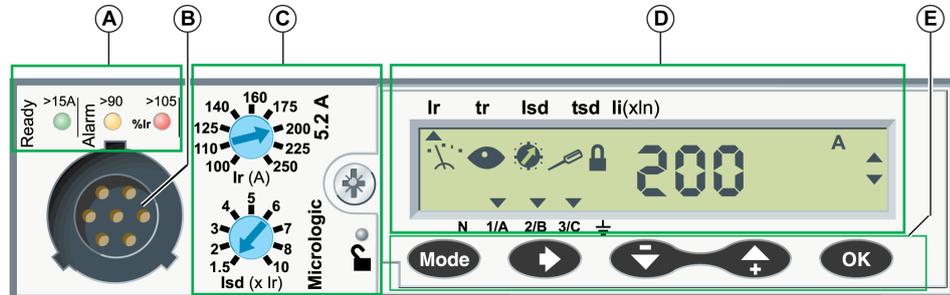


Beschreibung der Auslösesysteme MicroLogic 5 und 6

Frontseite des Auslösesystems

Verwenden Sie die Bildschirmanzeige und die Navigationstasten am Auslösesystem, um die Optionen des Auslösesystems einzustellen und Systemmessungen zu überprüfen. Weitere Informationen finden Sie in den Navigationsprinzipien (*siehe Seite 24*).

Frontseite eines MicroLogic 5.2 A-Auslösesystems für einen 3-poligen Leistungsschalter



- A Anzeige-LEDs
- B Testanschluss
- C Stellschalter zur Voreinstellung der Schutzfunktionen und Mikroschalter zur Verriegelung der Schutzeinstellung
- D LCD-Display
- E Navigationstasten

Anzeige-LEDs

Anzeige-LEDs zeigen den Betriebszustand des Auslösesystems an.

Die Bedeutung der Anzeige-LEDs variiert je nach Art des Auslösesystems.

Ausführung des Auslösesystems	Beschreibung
MicroLogic Verteilung 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Ready-LED blinkt, wenn die Standardschutzfunktionen des Auslösesystems betriebsbereit sind. • Die Überlast-Voralarm-LED (orange) leuchtet, wenn die Last 90 % der Ir-Einstellung überschreitet. • Die Überlastalarm-LED (rot) leuchtet, wenn die Last 105 % der Ir-Einstellung überschreitet.
Motor 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Ready-LED blinkt, wenn die Standardschutzfunktionen des Auslösesystems betriebsbereit sind. • Die Überlast-Temperaturalarm-LED (rot) leuchtet, wenn das Wärmebild des Motors 95 % der Ir-Einstellung übersteigt.

Testanschluss

Die Auslösesysteme MicroLogic verfügen, speziell für Wartungsmaßnahmen, über einen Prüfanschluss.

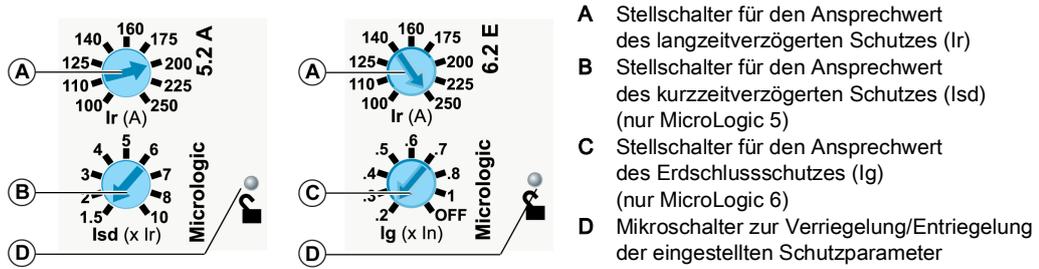
Der Prüfanschluss wird für Folgendes verwendet:

- Anschließen einer Taschenbatterie für lokale Prüfungen des Auslösesystems MicroLogic
- Anschließen der USB-Wartungsschnittstelle zum Testen, Einstellen des Auslösesystems MicroLogic und zur Anlagendiagnose

Weitere Informationen finden Sie im *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A* (*siehe Seite 7*).

Stellschalter und Mikroschalter

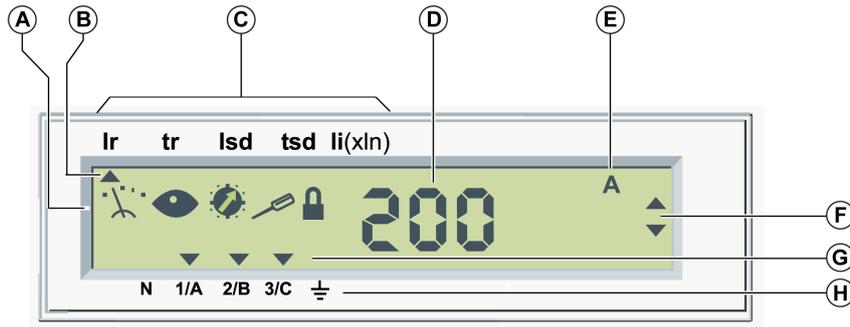
Das Auslösesystem verfügt über zwei Stellschalter zur Voreinstellung der Schutzfunktionen und einen Mikroschalter zur Verriegelung/Entriegelung der Schutzeinstellungen, die mit den Navigationstasten vorgenommen werden. Bei Verteilungs-Auslösesystemen dienen die Stellschalter zur Einstellung des langzeit- und kurzzeitverzögerten Schutzes.



- A Stellschalter für den Ansprechwert des langzeitverzögerten Schutzes (Ir)
- B Stellschalter für den Ansprechwert des kurzzeitverzögerten Schutzes (Ird) (nur MicroLogic 5)
- C Stellschalter für den Ansprechwert des Erdschlussschutzes (Ig) (nur MicroLogic 6)
- D Mikroschalter zur Verriegelung/Entriegelung der eingestellten Schutzparameter

LCD-Display

Das LCD-Display liefert alle erforderlichen Betriebsinformationen des Auslösesystems. Die Liste der Schutzfunktionen variiert je nach Art des Auslösesystems MicroLogic.



Position	Beschreibung
A	5 Piktogramme: : Messung : Auslesen : Schutz : Einstellung : Verriegelung Die Kombination von Piktogrammen definiert den Modus.
B	Der Pfeil nach oben zeigt auf die aktuell eingestellte Schutzfunktion
C	Liste der Schutzfunktionen entsprechend der Art des Auslösesystems MicroLogic: <ul style="list-style-type: none"> • MicroLogic 5: • MicroLogic 6: • MicroLogic 6 E-M:
D	Wert der gemessenen Größe
E	Einheit der gemessenen Größe
F	Navigationspfeile
G	Die Pfeile nach unten zeigen auf die ausgewählte(n) Phase(n), Neutraleiter oder Erde
H	Phasen (1/A, 2/B, 3/C), Neutraleiter (N) und Erde

LCD-Display-Hintergrundbeleuchtung

Wenn das Auslösesystem MicroLogic von einer externen 24-VDC-Stromversorgung gespeist wird, ist die Anzeige des Auslösers weiß hinterleuchtet:

- Geringe Dauerlichtstärke
- Hohe Lichtstärke für eine Minute nach Betätigen einer der Navigationstasten

Die Display-Hintergrundbeleuchtung wird:

- Deaktiviert, wenn die Temperatur 65 °C (149 °F) übersteigt.
- Reaktiviert, sobald die Temperatur wieder unter 60 °C (140 °F) fällt.

Bei Auslösesystemen, die über die Taschenbatterie gespeist werden, ist die Display-Einheit nicht hinterleuchtet.

Navigationstasten

Verwenden Sie das Tastenfeld mit den 5 Tasten zur Navigation.

Taste	Beschreibung
	Modus auswählen
	Scroll-Navigation
	Navigation zurück (Messung) oder - (Einstellung der Schutzfunktionen)
	Navigation vorwärts (Messung) oder + (Einstellung der Schutzfunktionen)
	Bestätigung

Beschreibung des Auslösesystems MicroLogic 7 mit integriertem Differenzstromschutz

Beschreibung

Das elektronische Auslösesystem MicroLogic Vigi 7 ist zur Auslösung bei Differenzstrom in zwei Ausführungen verfügbar:

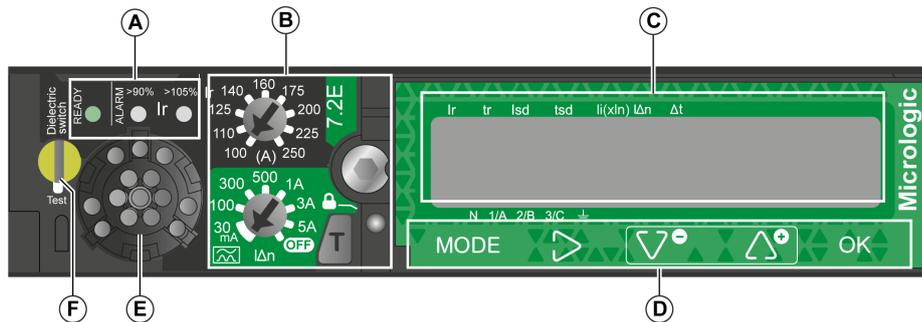
- Die Ausführung Auslösung löst aus, wenn ein Differenzstrom erkannt wird.
- Die Ausführung Alarm misst den Differenzstrom und zeigt einen Differenzstromfehler an der Bildschirmanzeige.

Wenn ein SDx-Meldekontakt vorhanden ist, wird der Differenzstromfehler per Fernanzeige visualisiert.

Frontseite des Auslösesystems

Verwenden Sie die Bildschirmanzeige und die Navigationstasten am Auslösesystem, um die Optionen des Auslösesystems einzustellen und Systemmessungen zu überprüfen. Weitere Informationen finden Sie in den Navigationsprinzipien (*siehe Seite 24*).

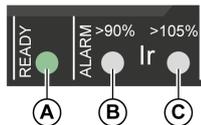
Vorderseite des Auslösesystems MicroLogic Vigi 7 (Version „Auslösung“):



- A Anzeige-LEDs
- B Stellschalter zur Voreinstellung der Schutzfunktionen, Mikroschalter zur Verriegelung der Schutzeinstellung und Prüftaster zur Überprüfung des Differenzstromschutzes
- C LCD-Bildschirmanzeige
- D Navigationstasten
- E Testanschluss
- F Dielektrischer Schalter

Anzeige-LEDs

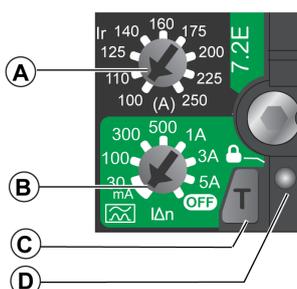
Anzeige-LEDs zeigen den Betriebszustand des Auslösesystems an.



- A Die **Ready**-LED blinkt, wenn die Standardschutzfunktionen des Auslösesystems betriebsbereit sind.
- B Die Überlast-Voralarm-LED (orange) leuchtet, wenn die Last 90 % der Ir-Einstellung überschreitet.
- C Die Überlastalarm-LED (rot) leuchtet, wenn die Last 105 % der Ir-Einstellung überschreitet.

Stellschalter, Mikroschalter und Prüftaster

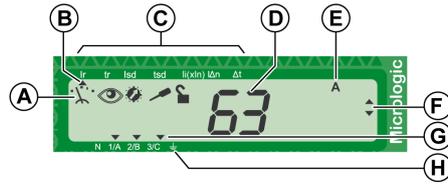
Das Auslösesystem verfügt über zwei Stellschalter zur Voreinstellung der Schutzfunktionen, einen Mikroschalter zur Verriegelung/Entriegelung der Schutzeinstellungen und einen Prüftaster zur Überprüfung des Differenzstromschutzes.



- A Stellschalter für den Ansprechwert des langzeitverzögerten Schutzes (Ir)
- B Stellschalter den Ansprechwert des Differenzstromschutzes (Idn)
- C Prüftaster zur Überprüfung des Differenzstromschutzes
- D Mikroschalter zur Verriegelung/Entriegelung der Schutzeinstellungen

LCD-Display

Das LCD-Display liefert alle erforderlichen Betriebsinformationen des Auslösesystems. Die Liste der Schutzfunktionen variiert je nach Art des Auslösesystems MicroLogic



Position	Beschreibung
A	5 Piktogramme: : Messung : Auslesen : Schutz : Einstellung : Verriegelung Die Kombination von Piktogrammen definiert den Modus.
B	Der Pfeil nach oben zeigt auf die aktuell eingestellte Schutzfunktion
C	Liste der Schutzfunktionen für das Auslösesystem MicroLogic Vigi 7
D	Wert der gemessenen Größe
E	Einheit der gemessenen Größe
F	Navigationspfeile
G	Die Pfeile nach unten zeigen auf die ausgewählte(n) Phase(n), Neutraleiter oder Erde
H	Phasen (1/A, 2/B, 3/C), Neutraleiter (N) und Erde

LCD-Display-Hintergrundbeleuchtung

Wenn das Auslösesystem MicroLogic von einer externen 24-VDC-Stromversorgung gespeist wird, ist die Anzeige des Auslösers weiß hinterleuchtet:

- Geringe Dauerlichtstärke
- Hohe Lichtstärke für eine Minute nach Betätigen einer der Navigationstasten

Die Display-Hintergrundbeleuchtung wird:

- Deaktiviert, wenn die Temperatur 65 °C (149 °F) übersteigt.
- Reaktiviert, sobald die Temperatur wieder unter 60 °C (140 °F) fällt.

Bei Auslösesystemen, die über die Taschenbatterie gespeist werden, ist die Display-Einheit nicht hinterleuchtet.

Navigationstasten

Verwenden Sie das Tastenfeld mit den 5 Tasten zur Navigation.

Taste	Beschreibung
	Modus auswählen
	Scroll-Navigation
	Navigation zurück (Messung) oder - (Einstellung der Schutzfunktionen)
	Navigation vorwärts (Messung) oder + (Einstellung der Schutzfunktionen)
	Bestätigung

Testanschluss

Die Auslösesysteme MicroLogic verfügen, speziell für Wartungsmaßnahmen, über einen Prüfanschluss.

Der Prüfanschluss wird für Folgendes verwendet:

- Anschließen einer Taschenbatterie für lokale Prüfungen des Auslösesystems MicroLogic
- Anschließen der USB-Wartungsschnittstelle zum Testen, Einstellen des Auslösesystems MicroLogic und zur Anlagendiagnose

Weitere Informationen finden Sie im *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A* (siehe Seite 7).

Dielektrischer Schalter

Der dielektrische Schalter trennt die Spannungsversorgung des Auslösesystems von den Phasen. Er wird verwendet, wenn ein dielektrischer Test an einer Schaltanlage durchgeführt wird.

Weitere Informationen zur Verwendung des dielektrischen Schalters finden Sie im *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A* ([siehe Seite 7](#)).

Auslösesystem MicroLogic – Spannungsversorgung

Interne Spannungsversorgung für Auslösesysteme MicroLogic 5 und 6

Die Schutz- und die Testfunktionen der Auslösesysteme MicroLogic 5 und 6 arbeiten mit dem Strom, der durch die internen Stromwandler (CT) geliefert wird.

Übersteigt der Laststrom einen Wert von 20 % des Bemessungsstroms I_n , liefert die interne Spannungsversorgung die für alle Funktionen des Auslösesystems MicroLogic erforderliche Versorgung. Dazu gehören:

- Bildschirmanzeige und LEDs des MicroLogic
- Wartungs- und Diagnosefunktionen

Um die Auslösesysteme MicroLogic 5 oder 6 mit Spannung zu versorgen, wenn der Laststrom unter einen Wert von 20 % des Bemessungsstroms I_n fällt, und die volle Funktionalität des Auslösesystems MicroLogic aufrechtzuerhalten, kann eine der folgenden optionalen Spannungsversorgungen verwendet werden:

- Eine externe Spannungsversorgung mit 24 V DC ist permanent an das Auslösesystem MicroLogic angeschlossen
- Eine Spannungsversorgung, die vorübergehend an den Prüfanschluss des Auslösesystems MicroLogic angeschlossen wird:
 - Taschenbatterie
 - PC über USB-Wartungsschnittstelle

Jede optionale MicroLogic-Spannungsversorgung wird näher beschrieben.

Interne Spannungsversorgung für Auslösesysteme MicroLogic 7 mit integriertem Differenzstromschutz

Die Schutz- und die Testfunktionen der Auslösesysteme MicroLogic Vigi 7 arbeiten mit dem Strom, der durch die internen Stromwandler (CT) und die interne Spannungsversorgung geliefert wird. Die MicroLogic-Bildschirmanzeige, LEDs sowie Wartungs- und Schutzfunktionen sind unabhängig vom Laststrom verfügbar.

Externe Spannungsversorgung mit 24 V DC

Die 24-V-DC-Spannungsversorgung erhält den Betrieb der Funktionen des Auslösesystems MicroLogic in jedem Fall aufrecht, auch unter Niedriglast (Last unter 20 %), und wenn der Leistungsschalter ausgeschaltet oder spannungslos ist.

Die 24-V-DC-Spannungsversorgung ist relevant, damit das Auslösesystem MicroLogic die Auslöseursache anzeigen kann.

Die externe 24-V-DC-Spannungsversorgung wird dem Auslösesystem MicroLogic zur Verfügung gestellt, sobald es an ein anderes Modul des ULP-Systems angeschlossen wird (z. B. IFM Modbus-SL-Schnittstelle für einen Leistungsschalter).

Wenn das Auslösesystem MicroLogic nicht an ein ULP-Modul angeschlossen ist, kann es über die optionale 24-V-DC-Versorgungsklemmenleiste direkt an eine externe 24-V-DC-Spannungsversorgung angeschlossen werden.

Eine Spannungsversorgung mit 24 V DC kann zur Versorgung mehrerer Auslösesysteme MicroLogic oder anderer ULP-Module verwendet werden.

Empfohlene Spannungsversorgungen mit 24 V DC

Verfügbare Spannungsversorgungen mit 24 V DC sind unter anderem die Versorgungsmodule Phaseo ABL8 und AD. Weitere Informationen sind im *Katalog MasterPact MTZ* zu finden.

Kenndaten	Versorgungsmodul Phaseo ABL8	AD-Versorgungsmodul
Abbildung		

Kenndaten	Versorgungsmodul Phaseo ABL8	AD-Versorgungsmodul
Überspannungskategorie festgelegt durch IEC 60947-1	Kategorie II	<ul style="list-style-type: none"> • Kategorie IV gemäß IEC 62477-1 (Modell V AC) • Kategorie III gemäß IEC 62477-1 (Modell V DC) • Kategorie III gemäß UL 61010-1
Eingangversorgungsspannung AC	<ul style="list-style-type: none"> • 110–120 V AC • 200–500 V AC 	<ul style="list-style-type: none"> • 110–130 V AC • 200–240 V AC
Eingangversorgungsspannung DC	–	<ul style="list-style-type: none"> • 24–30 V DC • 48–60 V DC • 100–125 V DC
Dielektrischer Widerstand	<ul style="list-style-type: none"> • Eingang/Ausgang: 4 kV eff. für 1 Minute • Eingang/Masse: 3 kV eff. für 1 Minute • Ausgang/Masse: 0,5 kV eff. für 1 Minute 	Eingang/Ausgang: <ul style="list-style-type: none"> • 3 kV eff. für 1 Minute (Modell 110-130 V AC und 200-240 V AC) • 3 kV eff. für 1 Minute (Modell 110-125 V DC) • 2 kV eff. für 1 Minute (Modell 24–30 V DC und 48–60 V DC)
Temperatur	<ul style="list-style-type: none"> • 50 °C (122 °F) • 60 °C (140 °F) bei max. 80 % Nennlast 	70 °C (158 °F)
Ausgangsstrom	3 A, 5 A, oder 10 A	1 A
Welligkeit	200 mV Spitze-Spitze	200 mV Spitze-Spitze
Einstellung der Ausgangsspannung zur Kompensation bei Leitungsverlust	24–28,8 V DC	22,8–25,2 V DC

HINWEIS: Bei Anwendungen, die eine Überspannungskategorie über Kategorie II erfordern, ist bei Einsatz einer Spannungsversorgung ABL8 mit 24 V DC ein Überspannungsableiter zu installieren.

Verbrauch der ULP-Module

In der nachstehenden Tabelle ist der Verbrauch der ULP-Module aufgeführt:

Modul	Typischer Verbrauch (24 V DC bei 20 °C/68 °F)	Maximaler Verbrauch (19,2 V DC bei 60 °C/140 °F)
Auslösesystem MicroLogic für Leistungsschalter ComPact NSX	30 mA	55 mA
BSCM-Modul zur Steuerung des Leistungsschalterstatus für Leistungsschalter ComPact NSX	9 mA	15 mA
Ethernet-Schaltanlagenserver IFE	100 mA	140 mA
Ethernet-Schnittstelle IFE für einen Leistungsschalter	100 mA	140 mA
Modbus-SL-Schnittstelle IFM für einen Leistungsschalter	21 mA	30 mA
E/A-Anwendungsmodul für einen Leistungsschalter	100 mA	130 mA
Front-Display-Modul FDM121 für einen Leistungsschalter	21 mA	30 mA
USB-Wartungsschnittstelle	0 mA (die USB-Wartungsschnittstelle verfügt über eine eigene Spannungsversorgung)	0 mA (die USB-Wartungsschnittstelle verfügt über eine eigene Spannungsversorgung)

Für weitere Informationen über Spannungsversorgungen siehe *ULP-System (IEC-Norm) – Benutzerhandbuch (siehe Seite 7)*.

Taschenbatterie



Bei der Taschenbatterie handelt es sich um eine externe Batterie zur temporären Versorgung des Auslösesystems MicroLogic mit Energie. Mit der Taschenbatterie lassen sich die Bildschirmanzeige und die Tastatur des MicroLogic bei Fehlen oder Unterbrechung der Spannungsversorgung des Auslösesystems MicroLogic für Einstellungen und Anzeigen verwenden. Die Taschenbatterie kann über den Stecker (im Lieferumfang der Taschenbatterie) an den Prüfanschluss des Auslösesystems MicroLogic angeschlossen werden.

Prüfen Sie den Ladezustand der Taschenbatterie, indem Sie den Schalter in die Teststellung schieben. Die grüne LED an der Taschenbatterie leuchtet auf, um den Batteriestatus anzuzeigen.

Weitere Informationen zur Taschenbatterie finden Sie im *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A (siehe Seite 7)*.

USB-Wartungsschnittstelle

Während der Einstellungs-, Inbetriebnahme-, Prüf- und Wartungsphasen sorgt die USB-Wartungsschnittstelle, die an den Prüfanschluss des Auslösesystems MicroLogic angeschlossen ist, für eine temporäre Spannungsversorgung.

Weitere Informationen zur USB-Wartungsschnittstelle finden Sie im *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A* ([siehe Seite 7](#)).

Navigationsprinzip

Verriegelung/Entriegelung der Einstellungen

Die Einstellungen der Schutzfunktionen sind verriegelt, wenn die transparente Abdeckung geschlossen und plombiert ist und so den Zugang zu den Drehschaltern und zum Mikroschalter zur Verriegelung/Entriegelung verhindert.

Ein Piktogramm auf dem Display zeigt an, ob die Schutzeinstellungen verriegelt sind:

- Vorhängeschloss verriegelt : Die Schutzeinstellungen sind verriegelt.
- Vorhängeschloss entriegelt : Die Schutzeinstellungen sind entriegelt.

Zur Entriegelung der Schutzeinstellungen:

1. Öffnen Sie die transparente Abdeckung
2. Drücken Sie den Mikroschalter zur Verriegelung/Entriegelung oder drehen Sie einen der Stellschalter

Um die Schutzeinstellungen zu verriegeln, drücken Sie den Mikroschalter zur Verriegelung/Entriegelung erneut.

Die Schutzeinstellungen verriegeln auch automatisch fünf Minuten nach dem Drücken einer Taste auf dem Tastenfeld oder dem Drehen eines Stellschalters am Auslösesystem MicroLogic.

Modi des Auslösesystems

Die Informationsanzeigen am Auslösesystem MicroLogic basieren auf seinem Modus.

Die verfügbaren Modi hängen davon ab:

- Ob die Schutzeinstellungen verriegelt sind
- Wie das Auslösesystem ausgeführt ist (3- oder 4-polig)

Die Kombination von Piktogrammen definiert den Modus.

Die folgenden Tabellen zeigen die möglichen Modi.

Piktogramme	Modus bei verriegeltem Vorhängeschloss zugänglich 
	<ul style="list-style-type: none"> • Auslesen der unverzögerten Messwerte • Kilowattstundenzähler auslesen und zurücksetzen
 Max Reset ? Ok	Spitzenverbrauch auslesen und zurücksetzen
	Schutzfunktion auslesen
	Neutralleiter-Status auslesen (3-poliges Auslösesystem MicroLogic)

Piktogramme	Modus bei entriegeltem Vorhängeschloss zugänglich 
	<ul style="list-style-type: none"> • Auslesen der unverzögerten Messwerte • Kilowattstundenzähler auslesen und zurücksetzen
 Max Reset ? Ok	Spitzenverbrauch auslesen und zurücksetzen
	Schutzfunktion einstellen
	Neutralleiter-Status einstellen (3-poliges Auslösesystem MicroLogic)

Auswahl Modus

Wählen Sie den Modus durch aufeinanderfolgendes Drücken der Taste  :

- Die Modi laufen zyklisch ab.
- Drücken Sie den Mikroschalter zur Verriegelung/Entriegelung, um zwischen Auslesemodus und Einstellmodus zu wechseln.

Bildschirmschoner

Der Bildschirmschoner zeigt die Stromstärke der am stärksten belasteten Phase an (Modus **Auslesen** der unverzögerten Messwerte).

Die MicroLogic-Anzeige schaltet automatisch auf einen Bildschirmschoner um:

- Im Modus Vorhängeschloss verriegelt, 20 Sekunden nach der letzten Aktion auf der Tastatur
- Im Modus Vorhängeschloss entriegelt, 5 Minuten nach der letzten Aktion auf der Tastatur

Auslesemodus

Messung auslesen

Die Auslösesysteme MicroLogic 5 und 6 und Auslösesysteme MicroLogic 7 mit integriertem Differenzstromschutz verfügen über die gleichen fünf Navigationstasten. Das Aussehen der Tasten ist unterschiedlich, wie in der folgenden Tabelle dargestellt:

Auslösesysteme MicroLogic 5 und 6	Auslösesystem MicroLogic Vigi 7
	MODE
	
	
	OK

Die folgenden Beispiele verwenden die Tasten der Auslösesysteme MicroLogic 5 und 6, um die Navigation für Auslese- und Einstellmodi zu veranschaulichen. Im Auslösesystem MicroLogic Vigi 7 erfolgt die Navigation auf die gleiche Art und Weise.

Eine Messung wird mit Hilfe der Tasten  und  ausgelesen.

- Die Tasten  werden zur Auswahl der Messung verwendet, die auf dem Bildschirm angezeigt werden soll. Die zugehörigen Navigationspfeile zeigen die Navigationsoptionen an:
 -  : es ist möglich, die Taste  zu drücken
 -  : es ist möglich, die Taste  zu drücken
 -  : es ist möglich, eine der beiden Tasten  zu drücken
- Für die Messgrößen Strom und Spannung kann mit der Navigationstaste  der Messbildschirm für jede der Phasen ausgewählt werden:
 - Der Abwärtspfeil zeigt die Phase in Bezug auf den angezeigten Messwert an.

Beispiele:

An Phase 2 gemessener Wert 

An allen 3 Phasen gemessener Wert 
 - Drücken Sie nacheinander die Taste , um durch die Messbildschirme zu scrollen. Das Scrollen erfolgt zyklisch.

Beispiel einer Messwertanzeige (MicroLogic E)

Die folgende Tabelle enthält die Auslesewerte der 3 Phasenströme, der Phase-Phase-Spannung V12, der Gesamtwirkleistung (Ptot) und des Differenzstroms (IΔn):

Schritt	Maßnahme	Mit der Taste	Display
1	Wählen Sie den Modus Auslesen der unverzögerten Messwerte (die am stärksten belastete Phase wird angezeigt). Lesen Sie den Wert des Stroms I2 ab.		
2	Wählen Sie die nächste Strommessung: Strom I3. Lesen Sie den Wert des Stroms I3 ab.		

Schritt	Maßnahme	Mit der Taste	Display
3	Wählen Sie die nächste Strommessung: Strom I1. Lesen Sie den Wert des Stroms I1 ab.		
4	Wählen Sie die Messung der Phase-Phase-Spannung V12. Lesen Sie den Wert der Spannung V12 ab.		
5	Wählen Sie die Ptot-Energiemessung. Lesen Sie die Ptot-Wirkleistung ab.		

Auslesen der Energiemessung (MicroLogic E)

Energiezähler ändern die Maßeinheit automatisch:

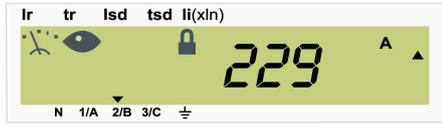
- Für Wirkenergie, Ep, angezeigt in kWh von 0 bis 9999 kWh, dann in MWh
- Für Blindenergie, Eq, angezeigt in kVARh von 0 bis 9999 kVARh, dann in MVARh
- Für Scheinenergie, Es, angezeigt in kVAh von 0 bis 9999 kVAh und dann in MVAh

Wenn die Energiewerte in MWh, MVARh oder MVAh angegeben werden, werden die Werte 4-stellig angezeigt. Das Auslösesystem MicroLogic bietet die Möglichkeit, die Energiezähler vollständig auszulesen.

HINWEIS: Der Energiezähler kann mit Vorhängeschloss verriegelt oder entriegelt zurückgesetzt werden.

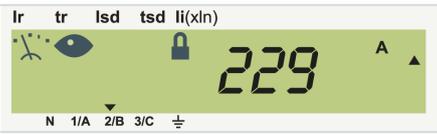
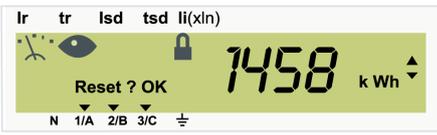
Vollständiges Auslesen der Energiezähler (MicroLogic E)

Die folgende Tabelle enthält die vollständigen Auslesewerte des Wirkenergiezählers Ep.

Schritt	Auslesewert	Maßnahme	Mit der Taste	Display
1	Strom in der höchstbelasteten Phase	Wählen Sie den Modus Energiezähler auslesen und zurücksetzen (Hauptbildschirm angezeigt).		
2	Anzeige Energie mit Reset-Option	Wählen Sie den Wirkenergiezähler Ep. Der angezeigte Wert beträgt 11,3 MWh (im Beispiel), was (ungefähr) 10 MWh + 1300 kWh entspricht.		
3	Spezifische Energiemessung	Spezifizieren Sie die Messung. Der angezeigte Wert beträgt 1318 kWh (im Beispiel): der volle Energiezählerwert beträgt 11318 kWh.		
4	Normalanzeige Energie	Zurück zur Normalanzeige des Energiezählers. Die Anzeige springt nach 5 Minuten automatisch zurück.		

Zurücksetzen der Energiezähler

Die Energiezähler können mit Vorhängeschloss verriegelt  oder entriegelt  zurückgesetzt werden.

Schritt	Auslesewert	Maßnahme	Mit der Taste	Display
1	Strom in der höchstbelasteten Phase	Wählen Sie den Modus Messung auslesen und Energiezähler zurücksetzen (Hauptanzeigemenü wird angezeigt).		
2	Anzeige Energie mit Reset-Option	Wählen Sie den Energiezähler, der zurückgesetzt werden soll.		
3	Reset-Option leuchtet	Verifizieren Sie die Rücksetzung. Das OK -Piktogramm blinkt.		
4	OK	Bestätigen Sie die Rücksetzung. Die Bestätigung OK wird für 2 s angezeigt.		

Zurücksetzen der Spitzenmittelwerte

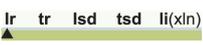
Die Spitzenverbrauchswerte können mit dem Vorhängeschloss verriegelt  oder entriegelt  zurückgesetzt werden.

Schritt	Auslesewert	Maßnahme	Mit der Taste	Display
1	Hauptanzeigemenü	Wählen Sie den Modus Spitzenverbrauchswerte auslesen und zurücksetzen (Hauptanzeigemenü wird angezeigt).		
2	Anzeige Spitzenverbrauch mit Reset-Option	Wählen Sie den Spitzenverbrauch, der zurückgesetzt werden soll.		
3	Reset-Option leuchtet	Verifizieren Sie die Rücksetzung. Das OK -Piktogramm blinkt.		
4	OK	Bestätigen Sie die Rücksetzung. Die Bestätigung OK wird für 2 s angezeigt.		

Schutzfunktion auslesen

Eine Schutzfunktion wird mit der Taste  ausgewählt. Diese Auswahl ist nur möglich im Modus **Auslesen**, d. h., wenn das Vorhängeschloss verriegelt ist.

- Das Scrollen erfolgt zyklisch.
- Der Pfeil nach oben zeigt die ausgewählte Schutzfunktion.
Bei den Neutralleiterschut-Funktionen ersetzt der Pfeil nach unten, der auf **N** zeigt, den Pfeil nach oben.

Beispiel: Ir-Ansprechwert ausgewählt 

Beispiel für das Auslesen der Schutzfunktion

Auslesen der Einstellwerte des Ansprechwertes I_r , der Verzögerung t_r des langzeitverzögerten Schutzes und des Ansprechwertes I_{sd} des kurzzeitverzögerten Schutzes:

Schritt	Auslesewert	Maßnahme	Mit der Taste	Display
1	Ansprechwert I_r des langzeitverzögerten Schutzes in Ampere	Wählen Sie den Modus Schutzfunktion auslesen (Hauptanzeigemenü wird angezeigt). Der Einstellwert des Ansprechwertes I_r des langzeitverzögerten Schutzes wird in Ampere angezeigt.		
2	Einstellwert der Verzögerung t_r des langzeitverzögerten Schutzes in Sekunden	Wählen Sie die Zeitverzögerung für den Langzeitschutz t_r aus. Der Einstellwert der Verzögerung t_r des langzeitverzögerten Schutzes wird in Sekunden angezeigt.		
3	Ansprechwert des kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutzes I_{sd} in Ampere	Wählen Sie den Ansprechwert des kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutzes I_{sd} aus. Der Ansprechwert des kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutzes I_{sd} wird in Ampere angezeigt.		

Neutralleiter-Status auslesen (3-poliges Auslösesystem)

Der Modus Neutralleiter-Status **auslesen** ist für diese Funktion vorgesehen. Die Navigation ist daher auf die Taste  beschränkt.

Schritt	Auslesewert	Maßnahme	Mit der Taste	Display
1	Der Neutralleiter-Status wird angezeigt	Wählen Sie den Modus Neutralleiter-Status auslesen . Der Neutralleiter-Statuswert wird angezeigt: <ul style="list-style-type: none"> ● N: Neutralleiterschutz aktiv (3-poliges Auslösesystem mit deklarierter ENCT-Option) ● noN: Neutralleiterschutz nicht aktiv (3-poliges Auslösesystem ohne ENCT-Option oder ohne deklarierte ENCT-Option) 		

Einstellungsmodus

Schutzfunktion einstellen

WARNUNG

GEFAHR VON FEHLAUSLÖSUNG ODER NICHTAUSLÖSUNG

Änderungen der Schutzeinstellung dürfen nur von qualifizierten Elektrofachkräften durchgeführt werden.

Bei Nichtbefolgung dieser Anweisungen besteht Lebensgefahr bzw. die Gefahr schwerwiegender Verletzungen sowie einer Beschädigung der Anlage.

Die Schutzfunktionen können wie folgt eingestellt werden:

- Mit einem Stellschalter und Feineinstellung auf dem Tastenfeld für die Standardschutzfunktionen
- Mit dem Tastenfeld für alle Schutzfunktionen

Der Pfeil nach oben zeigt die Schutzfunktion, die gerade eingestellt wird.

Einstellen einer Schutzfunktion mit einem Stellschalter

Verwenden Sie einen Stellschalter, um die folgenden Schutzfunktionen einzustellen:

- Die Ansprechwerte I_r und I_{sd} für das Auslösesystem MicroLogic 5
- Die Ansprechwerte I_r und I_g für das Auslösesystem MicroLogic 6
- Die Ansprechwerte I_r und $I_{\Delta n}$ für das Auslösesystem MicroLogic 7 mit integriertem Differenzstromschutz

Das Drehen eines Stellschalters bietet folgende Optionen:

- Auswahl des Bildschirms für die dem Stellschalter zugeordnete Schutzfunktion
- Entriegeln (falls erforderlich) des Vorhängeschlosses (die Navigationsschnittstelle befindet sich im Einstellmodus der Schutzfunktion)
- Einstellen der dem Stellschalter zugewiesenen Schutzfunktion auf den auf dem Stellschalter und auf dem Bildschirm angezeigten Wert.

Einstellen einer Schutzfunktion mit dem Tastenfeld

Verwenden Sie das Tastenfeld zur Feineinstellung der Schutzfunktion:

- Der Einstellwert kann den vom Stellschalter angezeigten Wert nicht überschreiten.
- Alle Einstellungen der Schutzfunktionen sind über das Tastenfeld zugänglich.

Drücken Sie nacheinander die Taste , um durch die Schutzfunktionsbildschirme zu scrollen. Das Scrollen erfolgt zyklisch.

Navigieren Sie mit den Navigationstasten  und  durch die Einstellungen der Schutzfunktionen.

- Verwenden Sie die Taste , um die Funktion auszuwählen, die einzustellen ist:
 - Der Pfeil nach oben zeigt die ausgewählte Funktion.
 - Der Pfeil nach unten zeigt die Phase an. Mehrere Pfeile nach unten zeigen an, dass alle Phasen auf den gleichen Wert eingestellt sind (mit Ausnahme der Einstellung des Neutralleiterschutzes).
 - Das Scrollen erfolgt zyklisch.
- Einstellen der Schutzfunktionen mit den Tasten  auf dem Tastenfeld.
Die zugehörigen Navigationspfeile zeigen die Einstelloptionen an:

○  : es ist möglich, die Taste  zu drücken (erhöht den Einstellwert)

○  : es ist möglich, die Taste  zu drücken (verringert den Einstellwert)

○  : es ist möglich, eine der beiden Tasten  zu drücken

Bestätigung der Einstellungen

Der Wert einer über das Tastenfeld eingestellten Schutzfunktion muss:

1. durch einmaliges Drücken der Taste  verifiziert werden (das OK-Piktogramm blinkt auf der Anzeige)
2. und dann durch erneutes Drücken der Taste  bestätigt werden (der Text OK wird für 2 s angezeigt).

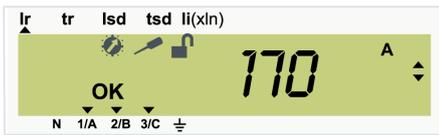
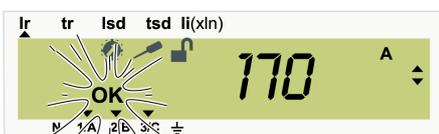
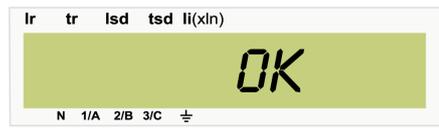
HINWEIS: Die Einstellung mit einem Stellschalter erfordert keine Verifizierung/Bestätigung.

Beispiel für die Voreinstellung einer Schutzfunktion mit einem Stellschalter

Die folgende Tabelle zeigt die Voreinstellung und Einstellung des Ansprechwertes Ir des langzeitverzögerten Schutzes auf einem Auslösesystem MicroLogic 5.2 mit 250 A.

Drücken Sie die Taste **Mode**, um durch die Messbildschirme zu scrollen.

Drücken Sie die Navigationstasten ,  und , um den Messbildschirm für jede der Phasen auszuwählen.

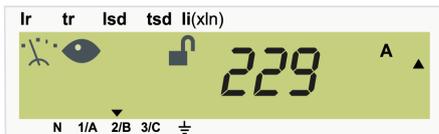
Schritt	Maßnahme	Mit der Taste	Display
1	Stellen Sie den Stellschalter Ir auf den Maximalwert ein (das Vorhängeschloss wird automatisch entriegelt). Die Pfeile nach unten zeigen alle drei Phasen an (die Einstellung ist in jeder Phase gleich).		
2	Den Stellschalter Ir auf die Einstellung über dem erforderlichen Wert drehen.		
3	Die Voreinstellung ist abgeschlossen: <ul style="list-style-type: none"> • Wenn der Ansprechwert korrekt ist (in diesem Fall 175 A), verlassen Sie das Einstellverfahren (eine Verifizierung ist nicht erforderlich). Wenn der Ansprechwert Ir des langzeitverzögerten Schutzes auf 175 A eingestellt ist. • Wenn der Ansprechwert nicht geeignet ist, nehmen Sie eine Feineinstellung über das Tastenfeld vor. 		
4	Stellen Sie den genauen Wert für Ir auf dem Tastenfeld ein (in Schritten von 1 A).		
5	Verifizieren Sie die Einstellung (das OK-Piktogramm blinkt).	OK	
6	Bestätigen Sie die Einstellung. Die Bestätigung OK wird für 2 s angezeigt.	OK	

Beispiel für die Einstellung einer Schutzfunktion über das Tastenfeld

Die folgende Tabelle zeigt die Einstellung der Verzögerung tr des langzeitverzögerten Schutzes auf einem Auslösesystem MicroLogic 5.2.

Drücken Sie die Taste **Mode**, um durch die Bildschirme zu scrollen.

Drücken Sie die Navigationstasten ,  und , um den Bildschirm für jede der Phasen auszuwählen.

Schritt	Maßnahme	Mit der Taste	Display
1	Wenn das Piktogramm  angezeigt wird, entriegeln Sie die Schutzeinstellungen.		

Schritt	Maßnahme	Mit der Taste	Display
2	Wählen Sie den Modus Schutzfunktion einstellen .		
3	Wählen Sie die Funktion tr: der Pfeil nach oben bewegt sich unter tr.		
4	Stellen Sie den erforderlichen Wert für tr auf dem Tastenfeld ein.		
5	Verifizieren Sie die Einstellung (das OK -Piktogramm blinkt).		
6	Bestätigen Sie die Einstellung. Die Bestätigung OK wird für 2 s angezeigt.		

Nachweisprüfung der Einstellungen der Schutzfunktionen

Im Modus Schutzfunktion **einstellen** kann eine Einstellung ein relativer Wert sein.

Im Modus Schutzfunktion **auslesen** ist die Einstellung ein Istwert (zum Beispiel in Ampere).

Zum Beispiel, um den Istwert einer Funktion zu bestimmen, die gerade als relativer Wert eingestellt wird, bevor die Einstellung verifiziert wird:

1. Drücken Sie den Mikroschalter zur Verriegelung/Entriegelung einmal (die Anzeige wechselt zu Modus **Auslesen** auf die gerade eingestellte Funktion und zeigt den aktuellen Einstellwert an).
2. Drücken Sie den Mikroschalter zur Verriegelung/Entriegelung einmal (die Anzeige wechselt zu Modus **Auslesen** auf die gerade eingestellte Funktion und zeigt den tatsächlichen Einstellwert an).

Beispiel einer Nachweisprüfung der Einstellung der Schutzfunktionen

Die folgende Tabelle veranschaulicht als Beispiel die Nachweisprüfung der Einstellung für den Ansprechwert des kurzzeitverzögerten Kurzschlussschutzes Isd an einem Auslösesystem MicroLogic 5.2, das gerade eingestellt wird:

Schritt	Maßnahme	Mit der Taste	Display
1	Die Anzeige ist im Modus Einstellung auf die Isd-Funktion: <ul style="list-style-type: none"> • Das Piktogramm wird angezeigt. • Die Einstellung des Ansprechwertes Isd erfolgt in Vielfachen von Ir. 	–	
2	Einstellung verriegeln: <ul style="list-style-type: none"> • Die Anzeige wechselt zum Modus Einstellung auslesen an der Isd-Funktion (das Piktogramm wird angezeigt). • Die Einstellung des Ansprechwertes Isd entspricht einem Wert (715 A im Beispiel). 		
3	Entriegeln Sie die Einstellung: <ul style="list-style-type: none"> • Die Anzeige kehrt zurück zum Modus Einstellung der Isd-Funktion. • Das Piktogramm wird angezeigt. 		

Messbildschirme

MicroLogic A (Amperemeter)

Modus	Beschreibung des Bildschirms	Einheit	Pfeile
	Auslesen des unverzögerten Effektivwertes: <ul style="list-style-type: none"> der 3 Phasenströme I1/A, I2/B und I3/C 	A	Der Pfeil nach unten zeigt den Leiter (Phase, Neutralleiter oder Erde) an, der dem angezeigten Wert entspricht.
	<ul style="list-style-type: none"> des Erdschlussstroms (MicroLogic 6) 	% Ig	
	<ul style="list-style-type: none"> des Neutralleiterstroms IN (4-polig oder 3-polig mit ENCT-Option) 	A	
 Max Reset ? Ok	Auslesen und Zurücksetzen: <ul style="list-style-type: none"> des Maximalwertes Ii max. der 3 Phasenströme 	A	Der Pfeil nach unten zeigt den Leiter (Phase, Neutralleiter oder Erde) an, an dem der Maximalwert gemessen wurde.
	<ul style="list-style-type: none"> des Maximalwertes des Erdschlussstroms (MicroLogic 6) 	% Ig	
	<ul style="list-style-type: none"> des Maximalwertes IN max. des Neutralleiterstroms (4-polig oder 3-polig mit ENCT-Option) 	A	

MicroLogic E (Energie)

Modus	Beschreibung des Bildschirms	Einheit	Pfeile
	Auslesen des unverzögerten Effektivwertes: <ul style="list-style-type: none"> der 3 Phasenströme I1/A, I2/B und I3/C 	A	Der Pfeil nach unten zeigt den Leiter (Phase, Neutralleiter oder Erde) an, der dem angezeigten Wert entspricht.
	<ul style="list-style-type: none"> des Erdschlussstroms (MicroLogic 6) 	% Ig	
	<ul style="list-style-type: none"> des Differenzstroms (MicroLogic 7) 	A	
	<ul style="list-style-type: none"> des Neutralleiterstroms IN (4-polig oder 3-polig mit ENCT-Option) 	A	
	Auslesen des unverzögerten Effektivwertes: <ul style="list-style-type: none"> der Phase-Phase-Spannungen V12, V23 und V31 der Phase-Neutralleiter-Spannungen V1N, V2N und V3N (4-polig oder 3-polig mit ENVT-Option) 	V	Die Pfeile nach unten zeigen die Leiter (Phasen oder Neutralleiter) an, die dem angezeigten Wert entsprechen.
	Auslesen der Gesamtwirkleistung Ptot	kW	Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasenleiter an.
	Auslesen der Gesamtscheinleistung Stot	kVA	
Auslesen der Gesamtblindleistung Qtot	kVAR		
 Reset ? Ok	Auslesen und Zurücksetzen des Wirkenergiezählers Ep	kWh, MWh	
	Auslesen und Zurücksetzen des Scheinenergiezählers Es	kVAh, MVAh	
	Auslesen und Zurücksetzen des Blindenergiezählers Eq	kVARh, MVARh	
	Auslesen der Phasenfolge	-	
 Max Reset ? Ok	Auslesen und Zurücksetzen: <ul style="list-style-type: none"> des Maximalwertes Ii max. der 3 Phasenströme 	A	Der Pfeil nach unten zeigt den Leiter (Phase, Neutralleiter oder Erde) an, an dem der Maximalwert gemessen wurde.
	<ul style="list-style-type: none"> des Maximalwertes des Erdschlussstroms (MicroLogic 6) 	% Ig	
	<ul style="list-style-type: none"> des Maximalwertes des Differenzstroms (MicroLogic 7) 	A	
	<ul style="list-style-type: none"> des Maximalwertes IN max. des Neutralleiterstroms (4-polig oder 3-polig mit ENCT-Option) 	A	
	Auslesen und Zurücksetzen: <ul style="list-style-type: none"> des Maximalwertes Uij max. der 3 Phase-Phase-Spannungen des Maximalwertes ViN max. der 3 Phase-Neutralleiter-Spannungen (4-polig oder 3-polig mit ENVT-Option) 	V	Die Pfeile nach unten zeigen die Phasen an, zwischen denen das Maximum V MAX L-L oder L-N gemessen wurde.
	Auslesen und Zurücksetzen des Maximalwertes P max. der Wirkleistung	kW	Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasenleiter an.
	Auslesen und Zurücksetzen des Maximalwertes S max. der Scheinleistung	kVA	
	Auslesen und Zurücksetzen des Maximalwertes Q max. der Blindleistung	kVAR	

Bildschirme für Schutzfunktionen

MicroLogic 5 LSI: Bildschirme zum Auslesen der Schutzfunktionen

Modus	Beschreibung des Bildschirms	Einheit	Pfeile
	Ir: Einstellung des Ansprechwertes des langzeitverzögerten Phasenschutzes	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Ir-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	Ir(IN): Einstellung des Ansprechwertes des langzeitverzögerten Neutralleiterschutzes (Auslösesystem 4-polig oder 3-polig mit ENCT-Option und Neutralleiterschutz aktiv)	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Ir-Funktion. Der Pfeil nach unten zeigt den Neutralleiter an.
	tr: Verzögerung des langzeitverzögerten Schutzes (bei 6 Ir)	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tr-Funktion.
	Isd: Einstellung des Ansprechwertes des kurzzeitverzögerten Phasenschutzes	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Isd-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	Isd(IN): Ansprechwert des kurzzeitverzögerten Schutzes des Neutralleiters (Auslösesystem 4-polig oder 3-polig mit ENCT-Option und Neutralleiterschutz aktiv)	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Isd-Funktion. Der Pfeil nach unten zeigt den Neutralleiter an.
	tsd: Verzögerungswert des kurzzeitverzögerten Schutzes Die Zeitverzögerung ist der Schutzfunktion der inversen Zeitkurve I^2t zugeordnet: <ul style="list-style-type: none"> • EIN: I^2t-Funktion aktiv • AUS: I^2t-Funktion nicht aktiv 	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tsd-Funktion.
	li: Einstellung des Ansprechwertes des unverzögerten Phasen- und Neutralleiterschutzes (Auslösesystem 4-polig oder 3-polig mit ENCT-Option und Neutralleiterschutz aktiv)	A	Der Pfeil nach oben zeigt die li-Funktion an. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	Neutralleiter-Status (3-poliges Auslösesystem mit ENCT-Option): <ul style="list-style-type: none"> • N: Neutralleiterschutz aktiv • noN: Neutralleiterschutz nicht aktiv 	–	–

MicroLogic 5 LSI: Bildschirme zur Einstellung von Schutzfunktionen

Modus	Beschreibung des Bildschirms	Einheit	Pfeile
	Ir: Einstellung des Ansprechwertes für den langzeitverzögerten Phasenschutz Voreinstellung über Stellschalter	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Ir-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	tr: Einstellung der Verzögerung des langzeitverzögerten Schutzes	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tr-Funktion.
	Isd: Einstellung des Ansprechwertes für den kurzzeitverzögerten Phasenschutz Voreinstellung über Stellschalter	Isd/Ir	Der Pfeil nach oben zeigt die Isd-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	tsd: Einstellung der Verzögerung des kurzzeitverzögerten Schutzes Aktivierung des kurzzeitverzögerten Schutzes mit inverser Zeitcharakteristik I^2t <ul style="list-style-type: none"> • EIN: I^2t-Funktion aktiv • AUS: I^2t-Funktion Zeitkurve nicht aktiv 	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tsd-Funktion.
	IN: Einstellung des Ansprechwertes des Neutralleiterschutzes (Auslösesystem 4-polig oder 3-polig mit ENCT-Option und Neutralleiterschutz aktiv)	IN/Ir	Der Pfeil nach unten zeigt den Neutralleiter an.
	li: Einstellung des Ansprechwertes des unverzögerten Phasen- und Neutralleiterschutzes (Auslösesystem 4-polig oder 3-polig mit ENCT-Option und aktivem Neutralleiterschutz)	li/In	Der Pfeil nach oben zeigt die li-Funktion an. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.

Modus	Beschreibung des Bildschirms	Einheit	Pfeile
	Aktivierung Neutralleiter-Status (3-poliges Auslösesystem mit ENCT-Option) <ul style="list-style-type: none"> ● N: Neutralleiterschutz aktiv ● noN: Neutralleiterschutz nicht aktiv 	–	–

MicroLogic 6 LSIG: Bildschirme zum Auslesen der Schutzfunktionen

Modus	Beschreibung des Bildschirms	Einheit	Pfeile
	Ir: Ansprechwert des langzeitverzögerten Phasenschutzes	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Ir-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	Ir(IN): Ansprechwert des langzeitverzögerten Neutralleiterschutzes (Auslösesystem 4-polig oder 3-polig mit ENCT-Option und Neutralleiterschutz aktiv)	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Ir-Funktion. Der Pfeil nach unten zeigt den Neutralleiter an.
	tr: Verzögerung des langzeitverzögerten Schutzes (bei 6 Ir)	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tr-Funktion.
	Isd: Ansprechwert des kurzzeitverzögerten Phasenschutzes	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Isd-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	Isd(IN): Ansprechwert des kurzzeitverzögerten Schutzes des Neutralleiters (Auslösesystem 4-polig oder 3-polig mit ENCT-Option und Neutralleiterschutz aktiv)	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Isd-Funktion. Der Pfeil nach unten zeigt den Neutralleiter an.
	tsd: Verzögerung des kurzzeitverzögerten Schutzes Die Zeitverzögerung ist der Schutzfunktion der inversen Zeitkurve I^2t zugeordnet: <ul style="list-style-type: none"> ● EIN: I^2t-Funktion aktiv ● AUS: I^2t-Funktion nicht aktiv 	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tsd-Funktion.
	li: Einstellung des Ansprechwertes des unverzögerten Phasen- und Neutralleiterschutzes (Auslösesystem 4-polig oder 3-polig mit ENCT-Option und Neutralleiterschutz aktiv)	A	Der Pfeil nach oben zeigt die li-Funktion an. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	Ig: Ansprechwert des Erdschlussschutzes	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Ig-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	tg: Verzögerung des Erdschlussschutzes Die Zeitverzögerung ist der Schutzfunktion der inversen Zeitkurve I^2t zugeordnet: <ul style="list-style-type: none"> ● EIN: I^2t-Funktion aktiv ● AUS: I^2t-Funktion nicht aktiv 	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tg-Funktion.
	Neutralleiter-Status (3-poliges Auslösesystem mit ENCT-Option): <ul style="list-style-type: none"> ● N: Neutralleiterschutz aktiv ● noN: Neutralleiterschutz nicht aktiv 	–	–

MicroLogic 6 LSIG: Bildschirme zur Einstellung von Schutzfunktionen

Modus	Beschreibung des Bildschirms	Einheit	Pfeile
	Ir: Einstellung des Ansprechwertes für den langzeitverzögerten Phasenschutz Voreinstellung über Stellschalter	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Ir Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	tr: Einstellung der Verzögerung des langzeitverzögerten Schutzes	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tr-Funktion.
	Isd: Einstellung des Ansprechwertes für den kurzzeitverzögerten Phasenschutz	Isd/Ir	Der Pfeil nach oben zeigt die Isd-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	tsd: Einstellung der Verzögerung des kurzzeitverzögerten Schutzes Aktivierung des kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutzes mit inverser Zeitcharakteristik I ² t <ul style="list-style-type: none"> ● EIN: I²t-Funktion aktiv ● AUS: I²t-Funktion nicht aktiv 	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tsd-Funktion.
	IN: Einstellung des Ansprechwertes des Neutralleiterschutzes (Auslösesystem 4-polig oder 3-polig mit ENCT-Option und Neutralleiterschutz aktiv)	IN/Ir	Der Pfeil nach unten zeigt den Neutralleiter an.
	li: Ansprechwert des unverzögerten Phasen- und Neutralleiterschutzes (Auslösesystem 4-polig oder 3-polig mit ENCT-Option und Neutralleiterschutz aktiv)	li/In	Der Pfeil nach oben zeigt die li-Funktion an. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	Ig: Einstellung des Ansprechwertes des Erdschlusschutzes Voreinstellung über Stellschalter	Ig/In	Der Pfeil nach oben zeigt die Ig-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	tg: Einstellung der Verzögerung des Erdschlusschutzes Aktivierung des Erdschlusschutzes mit inverser Zeitcharakteristik I ² t <ul style="list-style-type: none"> ● EIN: I²t-Funktion aktiv ● AUS: I²t-Funktion nicht aktiv 	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tg-Funktion.
	Aktivierung Neutralleiter-Status (3-poliges Auslösesystem mit ENCT-Option) <ul style="list-style-type: none"> ● N: Neutralleiterschutz aktiv ● noN: Neutralleiterschutz nicht aktiv 	–	–

MicroLogic 6 E-M LSIG: Bildschirme zum Auslesen der Schutzfunktionen

Modus	Beschreibung des Bildschirms	Einheit	Pfeile
	Ir: Ansprechwert des langzeitverzögerten Phasenschutzes	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Ir-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	Cl: Auslöseklasse des langzeitverzögerten Schutzes (Wert bei 7,2 Ir)	s	Der Pfeil nach oben zeigt die Cl-Funktion.
	Y: Art der Belüftung <ul style="list-style-type: none"> ● Auto: Selbstbelüftung durch den Motor ● Moto: Zwangsbelüftung durch einen speziellen Motor 	–	Der Pfeil nach oben zeigt die Y-Funktion.
	Isd: Ansprechwert des kurzzeitverzögerten Phasenschutzes	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Isd-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	Iunbal: Der Ansprechwert für den Schutz gegen Phasenunsymmetrie (ausgedrückt als ein Prozentsatz des durchschnittlichen Motorstroms)	%	Der Pfeil nach oben zeigt die Iunbal-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	tunbal: Verzögerung des Phasenunsymmetrieschutzes	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tunbal-Funktion.
	IBlockade: Ansprechwert des Rotorblockierschutzes (bei Anzeige OFF ist der Rotorblockierschutz nicht aktiviert)	A	Der Pfeil nach oben zeigt die IBlockade-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	tjam: Verzögerung des Rotorblockierschutzes	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tjam-Funktion.
	Ig: Ansprechwert des Erdschlussschutzes	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Ig-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	tg: Verzögerung des Erdschlussschutzes OFF wird immer angezeigt: Die Schutzfunktion I^2t für die inverse Zeitcharakteristik ist bei den Auslösesystemen MicroLogic 6 E-M nicht verfügbar.	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tg-Funktion.

MicroLogic 6 E-M LSI:G: Bildschirme zur Einstellung von Schutzfunktionen

Modus	Beschreibung des Bildschirms	Einheit	Pfeile
	Ir: Einstellung des Ansprechwertes des langzeitverzögerten Schutzes der 3 Phasen Voreinstellung über Stellschalter	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Ir-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	CI: Auswahl der Auslöseklasse des langzeitverzögerten Schutzes	s	Der Pfeil nach oben zeigt die CI-Funktion.
	Y: Auswahl der Art der Belüftung <ul style="list-style-type: none"> • Auto: Selbstbelüftung durch den Motor aktiv • Moto: Zwangsbelüftung durch einen speziellen Motor aktiv 	–	Der Pfeil nach oben zeigt die Y-Funktion.
	Isd: Einstellung des Ansprechwertes des kurzzeitverzögerten Schutzes der 3 Phasen	Isd/Ir	Der Pfeil nach oben zeigt die Isd-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	Iunbal: Einstellung Ansprechwert für den Schutz gegen Phasenunsymmetrie (ausgedrückt als ein Prozentsatz des durchschnittlichen Motorstroms)	%	Der Pfeil nach oben zeigt die Iunbal-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	tunbal: Einstellung der Verzögerung des Phasenunsymmetrieschutzes	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tunbal-Funktion.
	Iblockade: Einstellung des Ansprechwertes des Rotorblockierschutzes (bei Anzeige OFF ist der Rotorblockierschutz nicht aktiviert)	Iblockade/Ir	Der Pfeil nach oben zeigt die Iblockade-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	tjam: Einstellung der Verzögerung des Rotorblockierschutzes	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tjam-Funktion.
	Ig: Einstellung des Ansprechwertes des Erdschlussschutzes Voreinstellung über Stellschalter	Ig/In	Der Pfeil nach oben zeigt die Ig-Funktion.
	tg: Einstellung der Verzögerung des Erdschlussschutzes	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tg-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.

MicroLogic 7 LSIV: Bildschirme zum Auslesen der Schutzfunktionen

Modus	Beschreibung des Bildschirms	Einheit	Pfeile
  	Ir: Ansprechwert des langzeitverzögerten Phasenschutzes	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Ir-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	Ir(IN): Ansprechwert des langzeitverzögerten Neutralleiterschutzes (4-polig und Neutralleiterschutz aktiv)	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Ir Funktion. Der Pfeil nach unten zeigt den Neutralleiter an.
	tr: Zeitverzögerungswert des Langzeitschutzes (bei 6 Ir)	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tr-Funktion.
	Isd: Ansprechwert des kurzzeitverzögerten Phasenschutzes	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Isd-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	Isd(IN): Ansprechwert des kurzzeitverzögerten Neutralleiterschutzes (4-polig und Neutralleiterschutz aktiv)	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Isd-Funktion. Der Pfeil nach unten zeigt den Neutralleiter an.
	tsd: Verzögerungswert des kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutzes Die Zeitverzögerung ist der Schutzfunktion der inversen Zeitkurve I^2t zugeordnet: <ul style="list-style-type: none"> ● EIN: I^2t-Funktion aktiv ● AUS: I^2t-Funktion nicht aktiv 	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tsd-Funktion.
	li: Einstellung des Ansprechwertes des unverzögerten Phasen- und Neutralleiterschutzes (4-polig und Neutralleiterschutz aktiv)	A	Der Pfeil nach oben zeigt die li-Funktion an. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	IΔn: Ansprechwert des Differenzstromschutzes	A	Der Pfeil nach oben zeigt die IΔn-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	Δt: Zeitverzögerung für Differenzstromschutz	s	Der Pfeil nach oben zeigt die Δt-Funktion.
  	Neutralleiter-Status: <ul style="list-style-type: none"> ● N: Neutralleiterschutz aktiv ● noN: Neutralleiterschutz nicht aktiv 	-	-

MicroLogic 7 LSIV: Bildschirme zur Einstellung von Schutzfunktionen

Modus	Beschreibung des Bildschirms	Einheit	Pfeile
	Ir: Einstellung des Ansprechwertes für den langzeitverzögerten Phasenschutz Voreinstellung über Stellschalter	A	Der Pfeil nach oben zeigt die Ir-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	tr: Einstellung der Verzögerung des langzeitverzögerten Schutzes	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tr-Funktion.
	Isd: Einstellung des Ansprechwertes für den kurzzeitverzögerten Phasenschutz	Isd/Ir	Der Pfeil nach oben zeigt die Isd-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	tsd: Einstellung der Verzögerung des kurzzeitverzögerten Schutzes Aktivierung des kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutzes mit inverser Zeitcharakteristik I^2t <ul style="list-style-type: none"> ● EIN: I^2t-Funktion aktiv ● AUS: I^2t-Funktion nicht aktiv 	s	Der Pfeil nach oben zeigt die tsd-Funktion.
	IN: Einstellung des Ansprechwertes des Neutralleiterschutzes (4-polig und Neutralleiterschutz aktiv)	IN/Ir	Der Pfeil nach unten zeigt den Neutralleiter an.
	Ii: Ansprechwert des unverzögerten Phasen- und Neutralleiterschutzes (4-polig und Neutralleiterschutz aktiv)	Ii/In	Der Pfeil nach oben zeigt die Ii-Funktion an. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
	IΔn: Differenzstromschutz, Einstellung des Ansprechwertes Voreingestellt über Stellschalter HINWEIS: Alle gegenwärtigen und früheren Einstellungen des Differenzstromschutzes werden in einem Verlauf erfasst (<i>siehe Seite 135</i>)	A	Der Pfeil nach oben zeigt die IΔn-Funktion. Die Pfeile nach unten zeigen die 3 Phasen an.
Δt: Differenzstromschutz, Einstellung der Zeitverzögerung	s	Der Pfeil nach oben zeigt die Δt-Funktion.	
	Aktivierung des Neutralleiter-Status <ul style="list-style-type: none"> ● N: Neutralleiterschutz aktiv ● noN: Neutralleiterschutz nicht aktiv 	–	–

Software EcoStruxure Power Commission

Übersicht

EcoStruxure™ Power Commission ist der neue Name der Software Ecoreach.

Die Software EcoStruxure Power Commission unterstützt Sie beim Management von elektrischen Anlagen als Teil der Prüfung und Inbetriebnahme sowie der Wartungsphasen innerhalb des Lebenszyklus. Die innovativen Funktionen der Software bieten einfache Möglichkeiten zur Konfiguration, Prüfung und Inbetriebnahme intelligenter elektrischer Anlagen.

Die Software EcoStruxure Power Commission erkennt die intelligenten Geräte automatisch und ermöglicht das Hinzufügen von Geräten für eine einfache Konfiguration. Im Rahmen der Werks- und Standortabnahmeprüfungen können Sie umfassende Berichte erstellen, die aufwändige manuelle Arbeiten ersetzen. Darüber hinaus können Änderungen an Einstellungen während des Betriebs der Schaltfelder durch eine gelbe Markierung ganz einfach ermittelt werden. Der Unterschied zwischen den Soll- und Istwerten wird angezeigt und so die Systemkonsistenz während der Betriebs- und Wartungsphase sichergestellt.

Die Software EcoStruxure Power Commission gestattet die Konfiguration der folgenden Leistungsschalter, Module und Zubehörteile:

Leistungsschalterbaureihen	Module	Zubehör
Leistungsschalter MasterPact MTZ	<ul style="list-style-type: none"> Steuer- und Auslösegerät MicroLogic X Kommunikationsschnittstellenmodule: IFM-Schnittstelle, IFE-Schnittstelle, IFE-Server und EIFE-Schnittstelle ULP-Module: E/A-Modul 	M2C-Ausgangsmodul
<ul style="list-style-type: none"> Leistungsschalter MasterPact NT/NW Leistungsschalter ComPact NS Leistungsschalter PowerPact P und R 	<ul style="list-style-type: none"> Auslösesysteme MicroLogic Kommunikationsschnittstellenmodule: BCM-Modul, CCM-Modul, BCM-ULP-Modul, IFM-Schnittstelle, IFE-Schnittstelle, IFE-Server ULP-Module: E/A-Modul, Display FDM121⁽¹⁾ 	M2C- und M6C-Ausgangsmodule
<ul style="list-style-type: none"> Leistungsschalter ComPact NSX Leistungsschalter PowerPact H, J und L 	<ul style="list-style-type: none"> Auslösesysteme MicroLogic Kommunikationsschnittstellenmodule: BSCM-Modul, IFM-Schnittstelle, IFE-Schnittstelle, IFE-Server ULP-Module: E/A-Modul, Display FDM121⁽¹⁾ 	SDTAM- und SDx-Ausgangsmodule
(1) Beim Display FDM121 wird nur der Download von Firmware und Sprache unterstützt.		

Weitere Informationen finden Sie in der *EcoStruxure Power Commission Online-Hilfe*.

Die Software EcoStruxure Power Commission ist unter www.se.com erhältlich.

Hauptmerkmale

Die Software EcoStruxure Power Commission ermöglicht die Durchführung folgender Aktionen für die unterstützten Geräte und Module:

- Erstellen von Projekten durch Geräteeerkennung
- Speichern des Projekts in der EcoStruxure Power Commission Cloud für Referenzzwecke
- Upload von Einstellungen in das Gerät und Download von Einstellungen aus dem Gerät
- Vergleich der Einstellungen von Projekt und Gerät
- Sichere Durchführung von Steueraktionen
- Erstellung und Ausdruck von Berichten zu den Geräteeinstellungen
- Durchführung einer Prüfung der Kommunikationsverdrahtung des gesamten Projekts sowie Erstellung und Ausdruck eines Prüfberichts
- Grafische Darstellung der Kommunikationsarchitektur zwischen den Geräten
- Darstellung von Messungen, Protokollen und Wartungsinformationen
- Export der Wellenformfassung bei Auslöseereignis (WFC)
- Darstellung des Status von Gerät und E/A-Modul
- Anzeige der Alarmdetails
- Kauf, Installation oder Deinstallation von digitalen Modulen
- Prüfung des Kompatibilitätsstatus der Systemfirmware
- Aktualisierung auf die neueste Gerätefirmware
- Prüfen der Zwangsauslösung und der automatischen Auslösekennlinie

Passwortverwaltung

Allgemeine Beschreibung

Der Fernzugriff auf Daten über die Auslösesysteme MicroLogic und die ULP-Module der IMU ist passwortgeschützt. Der Fernzugriff erfolgt über:

- Kommunikationsnetz
- Software EcoStruxure Power Commission
- Display FDM128
- IFE-Webseiten

Es sind zwei Passwörter festgelegt:

- Passwort der Ebene 3
- Passwort der Ebene 3

Das Passwort der Ebene 4 ist erforderlich, um mit der Software EcoStruxure Power Commission Einstellungen des Auslösesystems MicroLogic zu ändern.

Jeder Fernsteuerbefehl über die Befehlsschnittstelle ist passwortgeschützt. Die Passwordebene jedes Fernsteuerbefehls ist in der Beschreibung des Befehls angegeben.

Für Befehle, die nicht per Fernsteuerung über die Befehlsschnittstelle gesendet werden, ist kein Passwort erforderlich.

Standardpasswörter

⚠️ WARNUNG
MÖGLICHE GEFÄHRDUNG DER VERFÜGBARKEIT, INTEGRITÄT UND VERTRAULICHKEIT EINER ANLAGE
Ändern Sie voreingestellte Passwörter bei der ersten Verwendung, um den unberechtigten Zugriff auf Geräteeinstellungen, Steuerungen und Informationen zu verhindern.
Bei Nichtbefolgung dieser Anweisungen besteht Lebensgefahr bzw. die Gefahr schwerwiegender Verletzungen sowie einer Beschädigung der Anlage.

Die im Werk voreingestellten Passwörter lauten:

Passwort	Werkseinstellung
Ebene 3	'3333' = 0x33333333
Ebene 4	'0000' = 0x30303030

Passwortänderung

Passwörter können mit der Software EcoStruxure Power Commission geändert werden (*siehe Seite 41*).

Das aktuelle Passwort einer Ebene muss eingegeben werden, damit das Passwort dieser Ebene geändert werden kann. Die Eingabe des Passworts der Ebene 4 ermöglicht die Änderung der Passwörter jeder Ebene.

Die Passwörter bestehen aus genau 4 ASCII-Zeichen. Sie unterscheiden zwischen Groß- und Kleinschreibung und die zulässigen Zeichen sind:

- Zahlen von 0 bis 9
- Kleinbuchstaben von a bis z
- Großbuchstaben von A bis Z

Zurücksetzen des Passworts

Man kann das Passwort der Ebene 4 jedes Moduls einer Intelligent Modular Unit (IMU) mit der Software EcoStruxure Power Commission und mit der Unterstützung der Kundenbetreuung (CCC) von Schneider Electric auf seine Werkseinstellung zurücksetzen.

Die Passwörter müssen in den folgenden drei Fällen zurückgesetzt werden:

- Wenn ein Passwort vergessen wurde.
- Wenn ein neues Modul zur IMU hinzugefügt wird: zum Beispiel ein E/A-Modul.
- Wenn ein fehlerhaftes Modul in der IMU ersetzt wird.

Firmware-Update

Übersicht

Der Hauptgrund für eine Aktualisierung der Firmware eines Auslösesystems MicroLogic ist, die neuesten Funktionen des MicroLogic zu erhalten. Wenn die neuesten Funktionen des MicroLogic nicht erforderlich sind, ist ein Update der Firmware des Auslösesystems MicroLogic und der Enerlin'X-Geräte der IMU nicht zwingend notwendig.

Die Schutzfunktionen des Auslösesystems MicroLogic bleiben während einer Firmwareaktualisierung aktiv.

Verwenden Sie die neueste Version der Software EcoStruxure Power Commission für alle Firmware-Updates.

Weitere Informationen über Firmwareaktualisierungen finden Sie in den folgenden Dokumenten:

- [DOCA0153EN](#) Firmware-Versionshinweis Auslösesystem MicroLogic 5/6
- [DOCA0155EN](#) Steuer- und Auslösegeräte MicroLogic – Firmwareverlauf

Verwenden Sie nach der Aktualisierung der Firmwareversion des Auslösesystems MicroLogic die neueste Version der Software EcoStruxure Power Commission, um die Kompatibilität der Firmware mit den anderen IMU-Geräten zu prüfen. Die Tabelle **Firmwareaktualisierung** bietet Unterstützung bei der Diagnose und Identifikation aller Abweichungen zwischen den IMU-Geräten. Die Tabelle führt außerdem die empfohlenen Maßnahmen zu den erkannten Abweichungen auf.

Überprüfung der Firmwareversion

Prüfen Sie die Firmware-Version mit der Software EcoStruxure Power Commission.

Firmwareaktualisierung mit der Software EcoStruxure Power Commission

HINWEIS

UNTERBRECHUNG DER SPANNUNGSVERSORGUNG

Das Auslösesystem MicroLogic muss während einer Firmwareaktualisierung ständig mit Spannung versorgt werden.

Bei Nichtbefolgung dieser Anweisungen besteht die Gefahr einer Beschädigung der Anlage.

Voraussetzungen für eine Firmwareaktualisierung mit der Software EcoStruxure Power Commission:

- Die neueste Version der Software EcoStruxure Power Commission muss auf den PC heruntergeladen und installiert sein.
- Der PC muss an eine Spannungsversorgung angeschlossen sein. Der Standby-Modus muss deaktiviert sein, damit die Aktualisierung nicht unterbrochen wird.
- Der PC muss an den MicroLogic-Prüfanschluss über die USB-Wartungsschnittstelle angeschlossen sein.

Weitere Informationen finden Sie in der EcoStruxure Power Commission Online-Hilfe.

Die Software EcoStruxure Power Commission ist unter www.se.com erhältlich.

Kapitel 2

Schutzfunktion

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
2.1	Schutz elektrischer Anlagen	46
2.2	Motorschutz	69

Abschnitt 2.1

Schutz elektrischer Anlagen

Inhalt dieses Abschnitts

In diesem Abschnitt werden folgende Themen beschrieben:

Thema	Seite
Schutz in Bezug auf elektrische Energieverteilung	47
Langzeitverzögerter Schutz	50
Kurzzeitverzögerter Schutz	53
Unverzögerter Schutz	55
Erdschlusschutz	56
Differenzstromschutz	59
Neutralleiterschutz	64
Zonenselektivität (ZSI)	66
Verwendung der ZSI-Funktion mit Leistungsschaltern ComPact NSX	67

Schutz in Bezug auf elektrische Energieverteilung

Beschreibung

Die Auslösesysteme MicroLogic 5, 6 und 7 bieten Schutz vor Überströmen, Erdschluss- und Erdableitströmen für gewerbliche oder industrielle Anwendungen.

Die Auslösesysteme MicroLogic 5, 6 und 7 bieten Schutzzeigenschaften, die den Anforderungen der Norm IEC/EN 60947-2 entsprechen. Weitere Informationen finden Sie im *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A* (*siehe Seite 7*).

Beschreibung

Bei der Auswahl des zu verwendenden Auslösesystems MicroLogic ist Folgendes zu berücksichtigen:

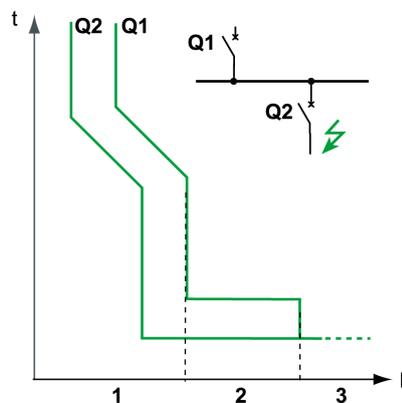
- Überströme (Überlasten und Kurzschlüsse)
- Erdschlussstrom oder Differenzstrom
- Zu schützende Leiter
- Vorhandensein von Oberschwingungsströmen
- Koordination zwischen den Geräten

Selektivität zwischen den Geräten

Die Koordination zwischen den vor- und nachgeschalteten Geräten, insbesondere die Selektivität, ist für die Optimierung der Betriebskontinuität unerlässlich. Die zahlreichen Optionen für die Einstellungen der Schutzfunktionen der Auslösesysteme MicroLogic 5, 6 und 7 verbessern die natürliche Koordination zwischen Leistungsschaltern ComPact NSX. Weitere Informationen finden Sie im *Katalog ComPact NSX und NSXm* (*siehe Seite 7*).

Es gibt drei Selektivitätsmethoden:

1. Stromselektivität entsprechend der Stufung des Ansprechwertes für Langzeitschutz.
2. Zeitselektivität entsprechend der Stufung des Ansprechwertes für kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutz.
3. Energieselektivität entsprechend der Stufung der Energiestufen des Leistungsschalters: gilt für Kurzschlussströme mit sehr hoher Stromstärke.



Selektivitätsregeln

Die Selektivitätsregeln sind abhängig von:

- Typ des Auslösesystems an vor- und nachgeschalteten Leistungsschaltern: elektronisch oder thermisch-magnetisch.
- Genauigkeit der Einstellungen.

Selektivität des Überlastschutzes

Für den Überlastschutz lauten die Regeln für die Selektivität zwischen elektronischen Auslösesystemen wie folgt:

1. Stromselektivität:
 - Ein Verhältnis von 1,3 zwischen dem Ansprechwert I_r für Langzeitschutz des Auslösesystems am vorgeschalteten Leistungsschalter Q1 und dem des Auslösesystems am nachgeschalteten Leistungsschalter Q2 ist normalerweise ausreichend.
 - Die Zeitverzögerung für Überlastschutz t_r des Auslösesystems am vorgeschalteten Leistungsschalter Q1 ist größer/gleich der des Auslösesystems am nachgeschalteten Leistungsschalter Q2.

- 2. Zeitsелеktivität:
 - Ein Verhältnis von 1,5 zwischen dem Ansprechwert I_{sd} für kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutz des Auslösesystems am vorgeschalteten Leistungsschalter Q1 und dem des Auslösesystems am nachgeschalteten Leistungsschalter Q2 ist normalerweise ausreichend.
 - Die Zeitverzögerung für kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutz t_{sd} des Auslösesystems am vorgeschalteten Leistungsschalter Q1 ist größer als die des Auslösesystems am nachgeschalteten Leistungsschalter Q2.
 - Befindet sich der vorgeschaltete Leistungsschalter in der Position I^2t Aus, dürfen sich die nachgeschalteten Leistungsschalter nicht in der Position I^2t Ein befinden.
- 3. Energieselektivität:
 - Die Energieselektivität ist durch die Ausführung und die baulichen Kenndaten des Leistungsschalters gegeben. Der Selektivitätsgrenzwert kann nur durch den Hersteller garantiert werden.
 - Für Leistungsschalter der Baureihe ComPact NSX garantiert ein Verhältnis von 2,5 zwischen dem vorgeschalteten Leistungsschalter Q1 und dem nachgeschalteten Leistungsschalter Q2 vollständige Selektivität.

Erdschlusschutzselektivität

- Für den Erdschlusschutz sollten nur die Zeitsелеktivitätsregeln auf den Ansprechwert I_g und die Zeitverzögerung t_g angewendet werden:
- Ein Verhältnis von 1,3 zwischen dem Ansprechwert I_g für Erdschlusschutz des Auslösesystems am vorgeschalteten Leistungsschalter Q1 und dem des Auslösesystems am nachgeschalteten Leistungsschalter Q2 ist normalerweise ausreichend.
 - Die Zeitverzögerung für Erdschlusschutz t_g des Auslösesystems am vorgeschalteten Leistungsschalter Q1 ist größer als die des Auslösesystems am nachgeschalteten Leistungsschalter Q2.
 - Befindet sich der vorgeschaltete Leistungsschalter in der Position I^2t Aus, dürfen sich die nachgeschalteten Leistungsschalter nicht in der Position I^2t Ein befinden.

Selektivität des Differenzstromschutzes

- Für den Differenzstromschutz sollten nur die Zeitsелеktivitätsregeln auf den Ansprechwert $I_{\Delta n}$ und die Zeitverzögerung Δt angewendet werden:
- Ein Verhältnis von 3 zwischen dem Ansprechwert $I_{\Delta n}$ für Differenzstromschutz des Auslösesystems am vorgeschalteten Leistungsschalter Q1 und dem des Auslösesystems am nachgeschalteten Leistungsschalter Q2 sollte angewendet werden.
 - Die Zeitverzögerung für Differenzstromschutz Δt des Auslösesystems am vorgeschalteten Leistungsschalter Q1 ist größer als die des Auslösesystems am nachgeschalteten Leistungsschalter Q2.

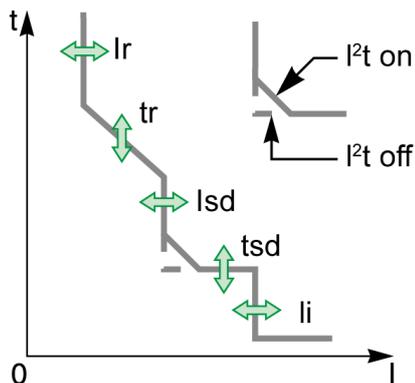
Selektivitätsgrenzwert

- Je nach Stufung der Leistungsschalterbaugrößen und der Schutzfunktionseinstellungen kann die Selektivität wie folgt sein:
- Begrenzt (Teilselektivität) bis zu einem Wert I_s des Kurzschlussstroms
 - Vollständig (Vollselektivität), erfolgt unabhängig vom Wert des Kurzschlussstroms

Selektivitätstabelle

Schneider Electric stellt Selektivitätstabellen bereit, die die Selektivitätsart (begrenzt oder vollständig) zwischen jedem Leistungsschalter über die gesamte Baureihe der Leistungsschalter angeben. Diese Selektivitätstabellen werden in Übereinstimmung mit den Empfehlungen der Norm IEC/EN 60947-2 geprüft. Weitere Informationen finden Sie im *Katalog ComPact NSX und NSXm* (siehe Seite 7).

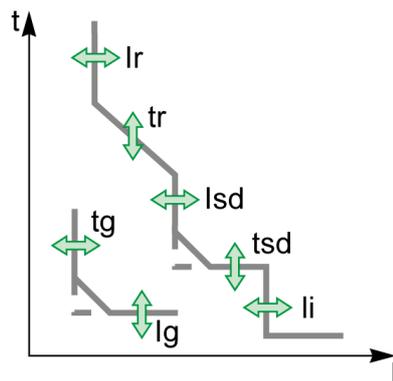
Auslösesystem MicroLogic 5



Die Auslösesysteme MicroLogic 5 bieten die folgenden Schutzfunktionen:

- Langzeit-Überstromschutz (I_r , t_r)
- Kurzzeit-Überstromschutz (I_{sd} , t_{sd})
- Unverzögerter Kurzschlusschutz (I_i)

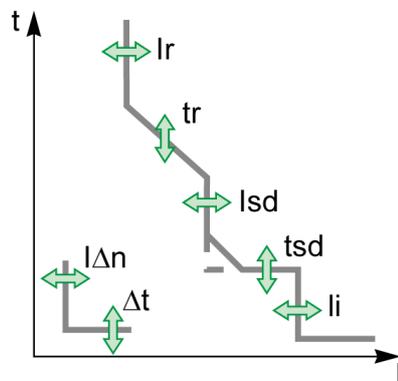
Auslösesystem MicroLogic 6



Die Auslösesysteme MicroLogic 6 bieten die folgenden Schutzfunktionen:

- Langzeit-Überstromschutz (Ir, tr)
- Kurzzeit-Überstromschutz (Isd, tsd)
- Unverzögerter Kurzschlusschutz (li)
- Erdschlussschutz (Ig, tg)

Auslösesystem MicroLogic 7 mit integriertem Differenzstromschutz



Die Auslösesysteme MicroLogic 7 bieten die folgenden Schutzfunktionen:

- Langzeit-Überstromschutz (Ir, tr)
- Kurzzeit-Überstromschutz (Isd, tsd)
- Unverzögerter Kurzschlusschutz (li)
- Differenzstromschutz ($I\Delta n$, Δt)

Einstellen des Schutzes

Einstellen der Schutzfunktionen:

- Am Auslösesystem MicroLogic, mit Hilfe der Stellschalter und des Tastenfelds (je nach Schutzfunktion und Ausführung des MicroLogic)
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Integrierter unverzögerter Schutz

Zusätzlich zum einstellbaren unverzögerten Schutz verfügen die Auslösesysteme MicroLogic für den Schutz der elektrischen Energieverteilung über einen nicht einstellbaren integrierten unverzögerten SELLIM-Schutz, der die Selektivität verbessern kann.

Reflexauslösung

Zusätzlich zu den Schutzfunktionen, die in die Auslösesysteme MicroLogic integriert sind, verfügen Leistungsschalter der Baureihe ComPact NSX über einen Reflexschutz. Bei sehr hohen Kurzschlussströmen entsteht durch das Öffnen der Hauptkontakte ein Lichtbogendruck, der unverzüglich auf einen Kolben wirkt. Dieser Kolben gibt den Öffnungsmechanismus frei, um eine sehr schnelle Auslösung des Leistungsschalters zu bewirken.

Langzeitverzögerter Schutz

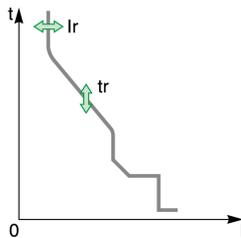
Beschreibung

Der Langzeitschutz an den Auslösesystemen MicroLogic 5, 6 und 7 schützt elektrische Energieverteilungen vor Überlastströmen. Er ist identisch bei den Auslösesystemen MicroLogic 5, 6 und 7.

Arbeitsprinzip

Der Langzeitschutz ist I^2t IDMT (Inverse Definite Minimum Time):

- Er integriert die Wärmebildfunktion.
- Er wird mit dem Ansprechwert I_r und als Auslöseverzögerung t_r eingestellt.



Die Einstellungen für den Langzeitschutz sind wie folgt:

- I_r : Ansprechwert des Langzeitschutzes
- t_r : Verzögerung des Langzeitschutzes

Einstellen des langzeitverzögerten Schutzes

Stellen Sie den Ansprechwert I_r wie folgt ein:

- Mit dem Stellschalter I_r des Auslösesystems MicroLogic zur Voreinstellung des Wertes und dem Tastenfeld zur Feineinstellung des Wertes
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Stellen Sie die Zeitverzögerung t_r wie folgt ein:

- Mit dem Tastenfeld am Auslösesystem MicroLogic
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Einstellwerte des Ansprechwerts I_r

Der Auslösebereich für den Langzeitschutz liegt bei 1,05–1,20 I_r gemäß der Norm IEC/EN 60947-2.

Der Standardeinstellwert für den Ansprechwert I_r ist die maximale Stellschalterposition I_n .

Die folgende Tabelle zeigt den Ansprechwert I_r , der am Stellschalter voreingestellt ist:

Bemessungsstrom I_n	Die voreingestellten Werte von I_r (A) sind vom Bemessungsstrom des Auslösesystem I_n sowie der Position des Stellschalters abhängig								
40 A	18	18	20	23	25	28	32	36	40
100 A	40	45	50	55	63	70	80	90	100
160 A	63	70	80	90	100	110	125	150	160
250 A	100	110	125	140	150	175	200	225	250
400 A	160	180	200	230	250	280	320	360	400
630 A	250	280	320	350	400	450	500	570	630

Der Genauigkeitsbereich beträgt + 5 %/+ 20 %.

Verwenden Sie das Tastenfeld zur Feineinstellung, in Schritten von 1 A:

- Das Maximum des Einstellbereichs ist der voreingestellte Wert des Stellschalters.
- Das Bereichsminimum beträgt das 0,9-fache des minimalen voreingestellten Wertes (für den 400-A-Bemessungsstrom beträgt das Einstellbereichsminimum 100 A oder 0,625 x I_r).

Beispiel: Ein Auslösesystem MicroLogic 5.2 mit Bemessungsstrom $I_n = 250$ A ist mittels Stellschalter auf 140 A voreingestellt:

- Der minimale voreingestellte Wert beträgt 100 A
- Der Feineinstellbereich des Tastenfelds beträgt 90-140 A

Einstellwerte für die Zeitverzögerung t_r

Der angezeigte Einstellwert entspricht dem Wert der Auslösezeitverzögerung bei einem Strom von $6 \times I_r$.

Der Standardwert für die Zeitverzögerung t_r ist 0,5 (Minimalwert), d.h. 0,5 Sekunden bei $6 \times I_r$.

Die folgende Tabelle zeigt den Wert der Auslösezeitverzögerung (in Sekunden) in Abhängigkeit vom Strom im Verbraucher für die auf dem Bildschirm angezeigten Einstellwerte:

Strom im Verbraucher	Auslösezeitverzögerung t_r pro Einstellwert					
	0,5	1	2	4	8	16
$1,5 \times I_r$	15 s	25 s	50 s	100 s	200 s	400 s
$6 \times I_r$	0,5 s	1 s	2 s	4 s	8 s	16 s
$7,2 \times I_r$	0,35 s	0,7 s	1,4 s	2,8 s	5,5 s	11 s

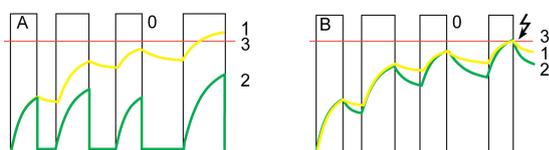
Der Genauigkeitsbereich liegt bei $-20 \%/+0 \%$.

Wärmebild

Das Auslösesystem nutzt die Berechnung eines Wärmebilds zur Auswertung der Leitererwärmung und zur genauen Überwachung des thermischen Zustands der Leiter.

Beispiel:

Vergleich der Erwärmungsberechnung ohne Wärmebild (Diagramm A) und mit Wärmebild (Diagramm B):



0 Momentanstrom (zyklisch) unter Last

1 Leitertemperatur

2 Berechnung der Stromstärke ohne Wärmebild (Diagramm A) und mit Wärmebild (Diagramm B):

3 Ansprechwert Langzeitschutz: I_r

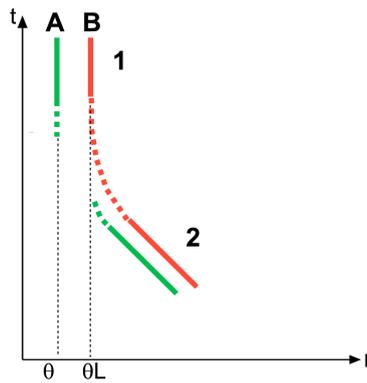
- Auslösesystem ohne Wärmebild: Bei jedem Stromimpuls berücksichtigt das Auslösesystem nur die thermische Belastung auf den betreffenden Impuls. Trotz der sich entwickelnden Leitererwärmung erfolgt keine Auslösung.
- Auslösesystem mit Wärmebild: Das Auslösesystem addiert die thermische Belastung der nachfolgenden Stromimpulse. Die Auslösung erfolgt auf Grundlage des tatsächlichen thermischen Zustands des Leiters.

Wärmeanstiegs- und Auslösekurven von Leitern

Verwenden Sie die Analyse der Gleichung des Wärmeanstiegs in einem Leiter, durch den ein Strom I fließt, um die Art der physikalischen Phänomene zu bestimmen:

- Für Ströme niedriger oder mittlerer Intensität ($I < I_r$) hängt die Gleichgewichtstemperatur des Leiters (für eine unendlich lange Zeitspanne) nur vom aktuellen quadratischen Mittelwert ab (*siehe Seite 95*). Die Grenztemperatur entspricht einem Grenzstrom (Ansprechwert I_r für den Langzeitschutz des Auslösesystems).
- Bei geringen Überströmen ($I_r < I < I_{sd}$) hängt die Leitertemperatur nur von der vom Strom gelieferten I^2t -Energie ab. Die Grenztemperatur ist eine I^2t -IDMT-Kurve.
- Bei hohen Überströmen ($I > I_{sd}$) ist das Phänomen identisch, wenn die I^2t -Funktion des kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutzes aktiv ist (I^2t_{An}) (*siehe Seite 54*).

Die folgende Abbildung (im doppelt logarithmischem Maßstab) stellt eine Wärmeanstiegskennlinie **A** (für eine Gleichgewichtstemperatur θ) und eine Auslösekennlinie **B** (für die Grenztemperatur θ_L) dar:



- 1 Zone mit niedriger Stromintensität
- 2 Zone mit niedrigem Überstrom

Thermisches Gedächtnis

Die Auslösesysteme MicroLogic 5, 6 und 7 beinhalten die Funktion für das thermische Gedächtnis, die sicherstellt, dass die Leiter auch nach der Auslösung gekühlt werden. Die Kühlung dauert 20 Minuten vor oder nach der Auslösung.

Kurzzeitverzögerter Schutz

Beschreibung

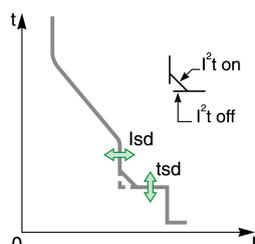
Der kurzzeitverzögerte Kurzschlusschutz an den Auslösesystemen MicroLogic 5, 6 und 7 schützt elektrische Energieverteilungen vor Kurzschlussströmen.

Er ist identisch bei den Auslösesystemen MicroLogic 5, 6 und 7.

Arbeitsprinzip

Der kurzzeitverzögerte Kurzschlusschutz wirkt mit einer festgelegten Zeitkennlinie:

- Er beinhaltet die Möglichkeit einer Funktion für die invertierte Zeitkennlinie I^2t .
- Diese wird mit Hilfe des Ansprechwertes I_{sd} und der Auslösezeitverzögerung t_{sd} eingestellt.



Die Einstellungen für den kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutz sind wie folgt:

- I_{sd} : Ansprechwert des kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutzes
- t_{sd} : Zeitverzögerung des kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutzes
- I^2t : Funktion für die inverse Zeitcharakteristik (An oder Aus)

Einstellen des kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutzes (MicroLogic 5)

Einstellung des Ansprechwertes I_{sd} :

- Mit dem Stellschalter I_{sd} des Auslösesystems MicroLogic zur Voreinstellung des Wertes und dem Tastenfeld zur Feineinstellung des Wertes
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Einstellung der Zeitverzögerung t_{sd} :

- Mit dem Tastenfeld am Auslösesystem MicroLogic
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Die Einstellung der Zeitverzögerung t_{sd} beinhaltet die Aktivierung/Deaktivierung der I^2t -Funktion.

Einstellen des kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutzes (MicroLogic 6 und 7)

Einstellung des Ansprechwertes I_{sd} und der Zeitverzögerung t_{sd} :

- Mit dem Tastenfeld am Auslösesystem MicroLogic
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Die Einstellung der Zeitverzögerung t_{sd} beinhaltet die Aktivierung/Deaktivierung der I^2t -Funktion.

Einstellwerte des Ansprechwertes I_{sd}

Der Einstellwert für den Ansprechwert I_{sd} wird in einem Vielfachen von I_r ausgedrückt.

Der Standardeinstellwert für den Ansprechwert I_{sd} beträgt $1,5 \times I_r$ (minimaler Stellschalterwert).

Die folgende Tabelle zeigt die Einstellwerte (durch einen Stellschalter voreingestellt) und Einstellbereiche (auf dem Tastenfeld eingestellt) des Ansprechwertes I_{sd} :

Art der Einstellung	Wert oder Einstellbereich ($\times I_r$)								
Voreingestellt mit Stellschalter (MicroLogic 5)	1,5	2	3	4	5	6	7	8	10
Einstellbereich auf dem Tastenfeld ⁽¹⁾ Schritt: $0,5 \times I_r$	1,5	1,5–2	1,5–3	1,5–4	1,5–5	1,5–6	1,5–7	1,5–8	1,5–10

(1) Bei den Auslösesystemen MicroLogic 6 und 7 entspricht der Einstellbereich auf dem Tastenfeld $1,5–10 \times I_r$.

Der Genauigkeitsbereich liegt bei $\pm 10\%$.

Einstellwerte für die Zeitverzögerung tsd

Die folgende Tabelle zeigt die Einstellwerte für die Zeitverzögerung tsd in Sekunden (s) bei aktiver (I²t EIN) oder nicht aktiver (I²t AUS) I²t-Funktion. Die entsprechende Zeit der Auslösesperre und die Ausschaltzeit sind in Millisekunden (ms) angegeben:

Funktion	Einstellwert				
tsd bei I ² t AUS (s).	0	0,1	0,2	0,3	0,4
tsd bei I ² t EIN (s).	–	0,1	0,2	0,3	0,4
Zeit der Auslösesperre (ms)	20	80	140	230	350
Maximale Ausschaltzeit (ms)	80	140	200	320	500

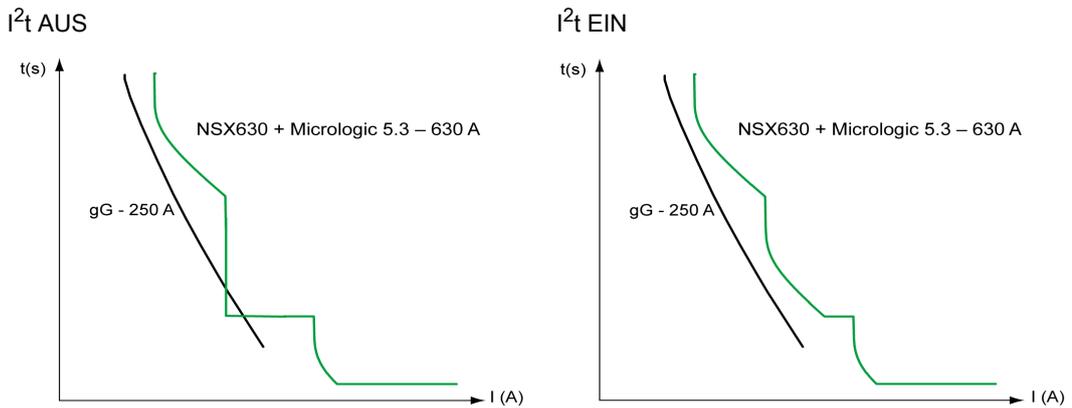
Standardmäßig ist die Zeitverzögerung tsd auf 0 s bei I²t AUS eingestellt.

Funktion für die inverse Zeitcharakteristik I²t

Mit der invertierten Zeitkennlinie I²t kann eine bessere Koordination zwischen den Leistungsschaltern erreicht werden. Sie ist anzuwenden, wenn ein Schutzgerät, das nur die inverse Zeitcharakteristik nutzt, nachgeschaltet ist, z. B. ein Sicherungsschutz.

Beispiel:

Die folgenden Diagramme veranschaulichen ein Beispiel für die selektive Koordination zwischen einem vorgeschalteten Leistungsschalter ComPact NSX630 und einer nachgeschalteten Sicherung gG-250 A (Berechnung mittels Ecodial-Software).



Aktivieren Sie die Funktion I²t (I²t EIN) am kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutz, um die Koordination sicherzustellen.

Unverzögerter Schutz

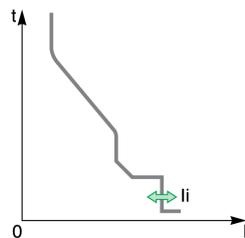
Beschreibung

Der unverzögerte Schutz an den Auslösesystemen MicroLogic 5, 6 und 7 schützt elektrische Energieverteilungen vor sehr hohen Kurzschlussströmen.

Er ist identisch bei den Auslösesystemen MicroLogic 5, 6 und 7.

Arbeitsprinzip

Der unverzögerte Schutz wirkt mit einer festgelegten Zeitkennlinie, als Ansprechwert I_i und ohne Zeitverzögerung eingestellt.



Die Einstellung des unverzögerten Schutzes ist wie folgt:

- I_i : Ansprechwert des unverzögerten Schutzes

Einstellen des unverzögerten Schutzes

Einstellen des Ansprechwertes I_i :

- Mit dem Tastenfeld am Auslösesystem MicroLogic
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Einstellwerte des Ansprechwertes I_i

Der Einstellwert für den Ansprechwert I_i beträgt ein Vielfaches von I_n .

Der Standardeinstellwert für den Ansprechwert I_i ist $1,5 \times I_n$ (minimaler Wert).

Die folgende Tabelle zeigt die Einstellbereiche und -schritte entsprechend dem Bemessungsstrom I_n des Auslösesystems MicroLogic.

Bemessungsstrom I_n des Auslösesystems	Einstellbereich	Schritte
100 A und 160 A	$1,5-15 \times I_n$	$0,5 \times I_n$
250 A und 400 A	$1,5-12 \times I_n$	$0,5 \times I_n$
630 A	$1,5-11 \times I_n$	$0,5 \times I_n$

Der Genauigkeitsbereich liegt bei $\pm 10\%$.

Die Zeit der Auslösesperre beträgt 10 ms.

Die maximale Ausschaltzeit beträgt 50 ms.

Erdschlussschutz

Beschreibung

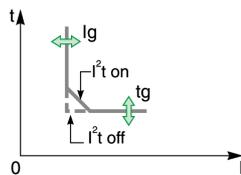
Der Erdschlussschutz an den Auslösesystemen MicroLogic 6 schützt elektrische Energieverteilungen vor Erdschlusströmen im TN-S-System.

Weitere Informationen zu Erdschlusströmen finden Sie im *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A* (siehe Seite 7).

Arbeitsprinzip

Der Erdschlussschutz wirkt mit einer festgelegten Zeitkennlinie:

- Er beinhaltet die Möglichkeit einer Funktion für die invertierte Zeitkennlinie I^2t .
- Eingestellt als Ansprechwert I_g und als Zeitverzögerung für die Auslösung t_g .



Die Einstellungen für den Erdschlussschutz sind wie folgt:

- I_g : Ansprechwert Erdschlussschutz
- Zeitverzögerung für Erdschlussschutz t_g
- I^2t : Erdschlussschutz I^2t Kennlinie in Schaltstellung EIN oder AUS

Einstellen des Erdschlussschutzes

Einstellung des Ansprechwerts I_g :

- Mit dem Stellschalter I_g des Auslösesystems MicroLogic 6 zur Voreinstellung des Wertes und mit dem Tastenfeld zur Feineinstellung des Wertes
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Einstellung der Zeitverzögerung t_g :

- Mit dem Tastenfeld am Auslösesystem MicroLogic 6
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Die Einstellung der Zeitverzögerung t_g beinhaltet die Aktivierung/Deaktivierung der I^2t -Funktion.

Einstellwerte des Ansprechwerts I_g

Der Einstellwert für den Ansprechwert I_g beträgt ein Vielfaches von I_n .

Der Standardeinstellwert für den Ansprechwert I_g ist derselbe wie der am Stellschalter abgelesene Mindestwert:

- $0,40 \times I_n$ für Auslösesysteme mit 40 A Bemessungsstrom
- $0,20 \times I_n$ für Auslösesysteme mit > 40 A Bemessungsstrom

Der Erdschlussschutz kann deaktiviert werden, indem der Stellschalter I_g in die Schaltstellung AUS gebracht wird.

Der Erdschlussschutz kann reaktiviert werden, auch wenn sich der Stellschalter I_g in der Schaltstellung AUS befindet.

- Durch Feinabstimmung auf dem Tastenfeld
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Die folgenden zwei Tabellen spezifizieren die Einstellwerte (durch einen Stellschalter voreingestellt) und Einstellbereiche (auf dem Tastenfeld eingestellt).

Die Schrittgröße auf dem Tastenfeld beträgt $0,05 \times I_n$.

Für Auslösesysteme mit Bemessungsstrom von 40 A

Art der Einstellung	Wert oder Einstellbereich ($\times I_n$)								
Voreingestellt mit Stellschalter	0,40	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1	AUS
Einstellbereich auf dem Tastenfeld	0,40	0,40	0,4–0,5	0,4–0,6	0,4–0,7	0,4–0,8	0,4–0,9	0,4–1	0,4-1 + AUS

Für Auslösesysteme mit Bemessungsstrom von > 40 A

Art der Einstellung	Wert oder Einstellbereich (x In)								
Voreingestellt mit Stellschalter	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	1	AUS
Einstellbereich auf dem Tastenfeld	0,20	0,2–0,3	0,2–0,4	0,2–0,5	0,2–0,6	0,2–0,7	0,2–0,8	0,2–1	0,2–1 + AUS

Der Genauigkeitsbereich liegt bei +/-10 %.

Einstellwerte für die Zeitverzögerung t_g

Die Einstellung der Zeitverzögerung t_g erfolgt in Sekunden. Die Zeit der Auslösesperre und die Ausschaltzeit sind in Millisekunden angegeben:

Standardmäßig ist die Zeitverzögerung t_g auf 0 s bei I^2t AUS eingestellt.

Die folgende Tabelle zeigt die Einstellwerte der Zeitverzögerung t_g in Sekunden (s) bei aktiver (I^2t EIN) oder nicht aktiver (I^2t AUS) I^2t -Funktion. Die entsprechende Zeit der Auslösesperre und die Ausschaltzeit sind in Millisekunden (ms) angegeben:

Funktion	Einstellwert				
t_g bei I^2t AUS (s)	0	0,1	0,2	0,3	0,4
t_g bei I^2t EIN (s)	–	0,1	0,2	0,3	0,4
Zeit der Auslösesperre (ms)	20	80	140	230	360
Maximale Ausschaltzeit (ms)	80	140	200	320	500

Funktion für die inverse Zeitcharakteristik I^2t

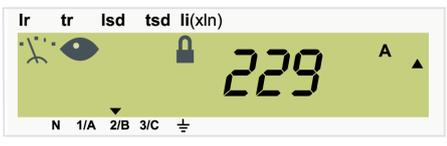
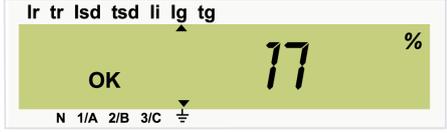
Die Funktion der inversen Zeitcharakteristik I^2t für den Erdschlussschutz arbeitet auf die gleiche Weise wie die Funktion der inversen Zeitcharakteristik I^2t für den kurzzeitverzögerten Kurzschlussschutz (siehe Seite 54).

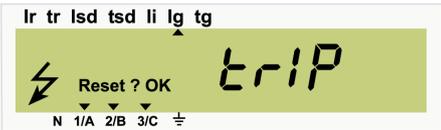
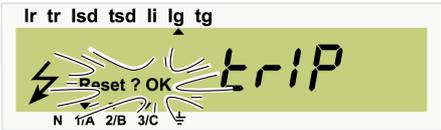
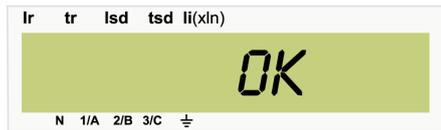
Prüfung des Erdschlussschutzes

Der Erdschlussschutz kann zur Überprüfung der elektronischen Auslösefunktion des Auslösesystems getestet werden. Verwenden Sie das Tastenfeld am Auslösesystem MicroLogic 6, um diese Prüfung durchzuführen.

Die Erdschlussschutz-Prüfung kann mit Vorhängeschloss verriegelt  oder entriegelt  durchgeführt werden.

Befolgen Sie diese Schritte, um den Erdschlussschutz der Auslösesysteme MicroLogic 6 zu prüfen und zurückzusetzen.

Schritt	Maßnahme	Display
1	Stellen Sie eine Spannungsversorgung für das Auslösesystem bereit, so dass der Bildschirm nach Auslösen des Leistungsschalters das Ergebnis der Prüfung anzeigt.	–
2	Wählen Sie den Modus Auslesen der unverzögerten Messwerte (die am stärksten belastete Phase wird angezeigt, in diesem Beispiel Phase 2).	
3	Wählen Sie den Bildschirm zur Messung des Erdschlusstroms (der Wert ist ein Prozentsatz der Einstellung von I_g).	
4	Rufen Sie die Prüffunktion für den Erdschlussschutz auf, indem Sie OK drücken. Das Test -Piktogramm erscheint und das OK -Piktogramm blinkt.	

Schritt	Maßnahme	Display
5	Fordern Sie die Prüffunktion für den Erdschlussschutz an, indem Sie OK drücken. Der Leistungsschalter löst aus. Der Bildschirm zur Auslösung des Erdschlussschutzes wird angezeigt.	 <p>The display shows the word 'trip' in large letters. Above it, 'Reset ? OK' is displayed with a lightning bolt icon to the left. At the top, the letters 'lr tr lsd tsd li lg tg' are visible. At the bottom, there are terminal labels: 'N 1/A 2/B 3/C' and a ground symbol.</p>
6	Bestätigen Sie den Bildschirm zur Auslösung des Erdschlussschutzes, indem Sie OK drücken. Das Zurücksetzen? OK -Piktogramm blinkt.	 <p>The display is identical to the previous step, but the 'Reset ? OK' text and the lightning bolt icon are surrounded by a series of curved lines, indicating a blinking or flashing state.</p>
7	Bestätigen Sie erneut durch Drücken von OK . Die Bestätigung OK wird für 2 s angezeigt.	 <p>The display now shows the word 'OK' in large letters. At the top, the letters 'lr tr lsd tsd li(xln)' are visible. At the bottom, there are terminal labels: 'N 1/A 2/B 3/C' and a ground symbol.</p>

Differenzstromschutz

Beschreibung

Der Differenzstromschutz des Auslösesystems MicroLogic 7 bietet Schutz gegen Fehlerströme niedriger Intensität gegen Erde für:

- Alle Arten von Anwendungen der elektrischen Energieverteilung
- Personen, entsprechend der verwendeten Differenzstromschutz-Einstellung

Der Differenzstromschutz ist für Anlagen mit TT- oder TN-S-Erdungssystem ausgelegt.

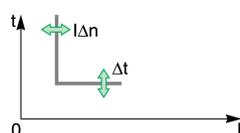
Das elektronische Auslösesystem MicroLogic 7 ist zur Auslösung bei Differenzstrom in zwei Ausführungen verfügbar:

- Die Ausführung Auslösung löst aus, wenn ein Differenzstrom erkannt wird.
- Die Ausführung Alarm misst den Differenzstrom und zeigt einen Differenzstromfehler an der Bildschirmanzeige.

Arbeitsprinzip

Der Differenzstromschutz wirkt mit einer festgelegten Zeitkennlinie.

Der Schwellenwert für den Differenzstromschutz $I_{\Delta n}$ legt den Wert des Differenzstroms fest, bei dem der Leistungsschalter auslöst, wenn die Zeitverzögerung für den Differenzstromschutz Δt erreicht ist.



Die Einstellungen für den Differenzstromschutz sind wie folgt:

- $I_{\Delta n}$: Ansprechwert des Differenzstromschutzes
- Zeitverzögerung für Differenzstromschutz Δt

Einstellen des Differenzstromschutzes

Stellen Sie den Ansprechwert $I_{\Delta n}$ mit dem Stellschalter $I_{\Delta n}$ des Auslösesystems MicroLogic 7 ein.

Stellen Sie die Zeitverzögerung Δt wie folgt ein:

- Mit dem Tastenfeld am Auslösesystem MicroLogic 7
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)

Einstellwerte des Ansprechwerts $I_{\Delta n}$

Bemessungsstrom I_n (A) des Auslösesystems	Ansprechwert $I_{\Delta n}$								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Position des Stellschalters $I_{\Delta n}$									
40, 100, 160 und 250 A	30 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	1 A	3 A	5 A	AUS
400 und 570 A ⁽¹⁾	300 mA	300 mA	500 mA	1 A	3 A	5 A	10 A	10 A	AUS

(1) Maximale Einstellung auf 570 A aus thermischen Gründen, anpassbar mit Abschaltungsblock auf bis zu 630 A

Der Genauigkeitsbereich liegt bei +/-10 %.

Einstellwerte für die Zeitverzögerung Δt

Wenn $I_{\Delta n}$ auf 30 mA eingestellt ist, wirkt der Differenzstromschutz sofort (unverzögerte Auslösung), unabhängig von der Einstellung der Zeitverzögerung Δt .

Für andere Werte von $I_{\Delta n}$ (> 30 mA) kann die Zeitverzögerung Δt auf einen der folgenden Werte eingestellt werden:

- 0 s
- 60 ms
- 150 ms
- 500 ms
- 1 Sekunde

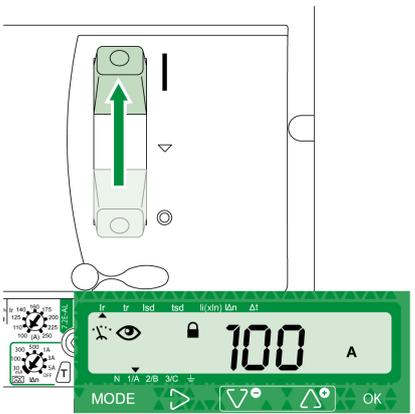
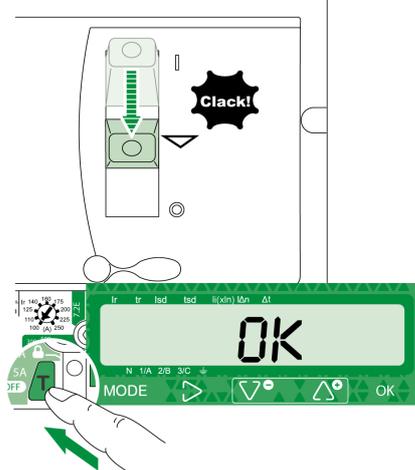
Prüfung des Differenzstromschutzes (mit Auslösung) mittels Prüftaster

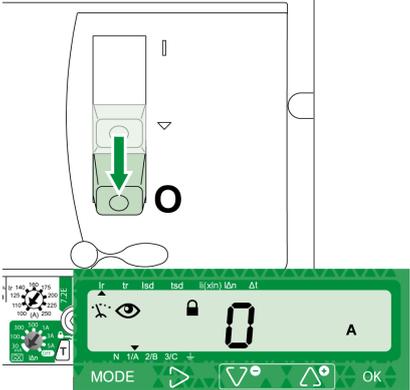
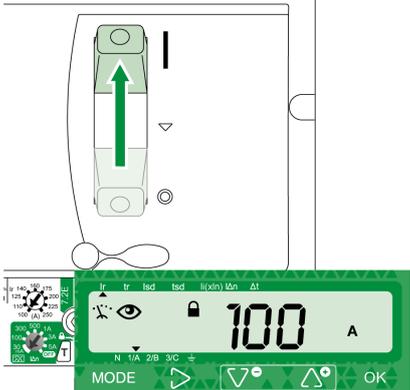
Bei der Auslöse-Version des Auslösesystems MicroLogic 7 muss der Differenzstromschutz regelmäßig mit Hilfe des Prüftasters T geprüft werden. Durch Drücken des Prüftasters wird ein realer Fehlerstrom simuliert, der durch den Ringkernwandler fließt, und der Leistungsschalter löst aus.

Wenn der Ansprechwert $I_{\Delta n}$ des Differenzstromschutzes in der Schaltstellung OFF steht, hat eine Betätigung des Testtasters keine Wirkung.

Die Differenzstromschutzfunktion-Prüfung kann mit Vorhängeschloss verriegelt  oder entriegelt  durchgeführt werden.

Befolgen Sie diese Schritte, um den Differenzstromschutz des Auslösesystems MicroLogic 7 zu prüfen und zurückzusetzen:

Schritt	Maßnahme	Display
1	Schalten Sie den Leistungsschalter ein.	–
2	Öffnen Sie die Schutzabdeckung des Auslösesystems.	–
3	Stellen Sie eine Spannungsversorgung für das Auslösesystem bereit, so dass der Bildschirm nach Auslösen des Leistungsschalters das Ergebnis der Prüfung anzeigt.	–
4	<p>Bringen Sie den Kipphebel aus der Schaltstellung O (AUS) in die Schaltstellung I (EIN). Der Leistungsschalter ist geschlossen.</p>	
5	<p>Betätigen Sie den Prüftaster T: Der Leistungsschalter löst aus. OK wird zwei Sekunden lang auf dem Bildschirm angezeigt, danach zeigt der Bildschirm 0 A.</p> <p>HINWEIS: Wenn der Leistungsschalter nicht auslöst, ist der Differenzstromschutz nicht länger aktiv. Analysieren Sie die Ursache und ersetzen Sie das Auslösesystem MicroLogic 7 oder den Leistungsschalter.</p>	

Schritt	Maßnahme	Display
6	Bringen Sie den Kipphebel aus der Schaltstellung (Auslösung) in die Schaltstellung O (AUS) .	
7	Bringen Sie den Kipphebel aus der Schaltstellung O (AUS) in die Schaltstellung I (EIN) . Der Leistungsschalter ist geschlossen.	

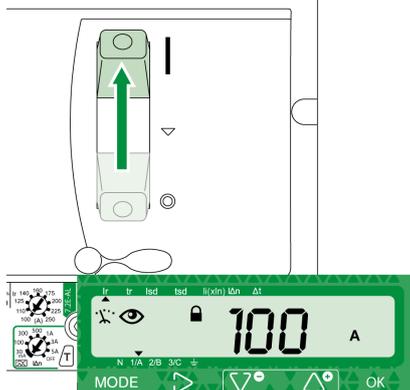
Prüfung des Differenzstromalarms (ohne Auslösung) mittels Prüftaster

Bei der Alarm-Version des Auslösesystems MicroLogic 7 muss der Differenzstromschutz regelmäßig mit Hilfe des Prüftasters **T** geprüft werden. Durch Drücken des Prüftasters wird ein realer Fehlerstrom simuliert, der durch den Ringkernwandler fließt. Der Leistungsschalter löst nicht aus.

Wenn der Ansprechwert $I_{\Delta n}$ des Differenzstromalarms auf **OFF** eingestellt ist, hat eine Betätigung des Testtasters keine Wirkung.

Die Differenzstromschutzfunktion-Prüfung kann mit Vorhängeschloss verriegelt  oder entriegelt  durchgeführt werden.

Befolgen Sie diese Schritte, um den Differenzstromalarm des Auslösesystems MicroLogic 7 AL zu prüfen:

Schritt	Maßnahme	Display
1	Schalten Sie den Leistungsschalter ein.	–
2	Öffnen Sie die Schutzabdeckung des Auslösesystems.	–
3	Versorgen Sie das Auslösesystem mit Spannung.	–
4	Bringen Sie den Kipphebel aus der Schaltstellung O (AUS) in die Schaltstellung I (EIN) . Der Leistungsschalter ist geschlossen.	

Schritt	Maßnahme	Display
5	<p>Betätigen Sie den Prüftaster T: OK wird zwei Sekunden lang auf dem Bildschirm angezeigt, danach erscheint der nächste Bildschirm.</p> <p>HINWEIS: Wenn nOK auf dem Bildschirm angezeigt wird, ist der Differenzstromalarm nicht mehr aktiv. Tauschen Sie das Auslösesystem MicroLogic 7 AL aus.</p>	

Prüfung der Differenzstromschutzfunktion (ohne Auslösung) mittels Tastenfeld

Bei den Auslöse- und Alarmversionen des Auslösesystems MicroLogic 7 kann die Differenzstromauslösesekette (bzw. die Differenzstromerkennung bei der Alarmversion) (mit Ausnahme des Mechanismus und der Polbetätigung) mit Hilfe des Tastenfelds geprüft werden, ohne den Leistungsschalter auszulösen.

Die Differenzstromschutzfunktion-Prüfung kann mit Vorhängeschloss verriegelt oder entriegelt durchgeführt werden.

Befolgen Sie diese Schritte, um den Differenzstromschutzalarm des Auslösesystems MicroLogic 7 AL zu prüfen:

Schritt	Maßnahme	Mit der Taste	Display
1	Wählen Sie den Bildschirm zur Messung des Differenzstroms.		
2	Sie können auf die Prüfung der Differenzstromschutzfunktion zugreifen, indem Sie OK drücken. Das Test -Piktogramm erscheint und das OK -Piktogramm blinkt.	OK	
3	Fordern Sie die Prüfung der Differenzstromschutzfunktion an, indem Sie OK drücken. Das Ergebnis der Prüfung (OK oder nOK) wird nach zwei Sekunden auf dem Bildschirm angezeigt. HINWEIS: Wenn nOK auf dem Bildschirm angezeigt wird, prüfen Sie die Differenzstromschutzfunktion mit dem Prüftaster T .	OK	
4	Nach zwei Sekunden wechselt der Bildschirm zu dem vor dem Test angezeigten Bildschirm zurück	-	-

Prüfverlauf Differenzstromschutz

Die letzten zehn Differenzstromprüfungen werden in einem Prüfverlauf aufgezeichnet (*siehe Seite 143*). Prüfungen, die mit dem Prüftaster **T** durchgeführt wurden und Prüfungen über das Tastenfeld werden im gleichen Verlauf protokolliert.

Der Verlauf erfasst:

- Art der Prüfung: mit Auslösung oder ohne Auslösung
- Datum der Prüfung
- Ergebnis der Prüfung (**OK** oder **nOK**)

Der Prüfverlauf Differenzstromschutz kann aufgerufen werden:

- Mit der Software EcoStruxure Power Commission.
- Mit einer Fernsteuerung über das Kommunikationsnetz.

Zurücksetzen des Leistungsschalters nach Erkennung eines Differenzstromfehlers

Das Zurücksetzen der Differenzstromschutzfunktion nach Erkennung eines Differenzstromfehlers (mit oder ohne Auslösung) ist abhängig von seiner Ausführung:

- Bei der Ausführung Auslöser lässt sich der Leistungsschalter zurücksetzen, indem der Hebel aus der Schaltstellung **Trip** in die Schaltstellung **O (OFF)** und danach in die Schaltstellung **I (ON)** gedreht wird. Bestätigen Sie den Bildschirm zur Auslösung des Differenzstroms, indem Sie **OK** drücken.
- Bei der Alarm-Version bestätigen Sie den Bildschirm zur Auslösung des Differenzstroms, indem Sie **OK** drücken.

Das Zurücksetzen der Differenzstromschutzfunktion nach einer Differenzstromschutzprüfung wird im Verfahren für jede Prüfung beschrieben.

Neutralleiterschutz

Beschreibung

Der Neutralleiterschutz an den Auslösesystemen MicroLogic 5, 6 und 7 schützt elektrische Energieverteilungen vor Überlast- und Kurzschlussströmen.

Dieser ist verfügbar für:

- Auslösesysteme MicroLogic 5, 6 und 7 für 4-polige Leistungsschalter
- Auslösesysteme MicroLogic 5 und 6 mit ENCT-Option für 3-polige Leistungsschalter

Beschreibung

Normalerweise schützt der Phasenschutz den Neutralleiter (wenn er verteilt und in seiner Größe mit den Phasen identisch ist, d. h. Neutralleiter mit vollem Querschnitt).

Der Neutralleiter bedarf eines speziellen Schutzes, wenn:

- er kleinere Abmessungen hat als die Phasen
- Nichtlineare Lasten, welche Oberschwingungen dritter Ordnung (oder Vielfache davon) erzeugen, installiert sind

Gegebenenfalls ist es notwendig, den Neutralleiter aus funktionellen Gründen (mehrere Spannungsquellen) oder aus Sicherheitsgründen (Arbeiten bei ausgeschalteter Anlage) zu trennen.

Zusammenfassend kann der Neutralleiter:

- Nicht verteilt sein (3-polige Leistungsschalter)
- Verteilt, nicht abgeschaltet und nicht geschützt sein (3-polige Leistungsschalter)
- Verteilt, nicht abgeschaltet, aber geschützt sein (3-polige Leistungsschalter mit ENCT-Option)
- Verteilt, abgeschaltet und geschützt sein (4-polige Leistungsschalter)

Die Auslösesysteme der Leistungsschalter ComPact NSX sind für alle Schutzarten geeignet.

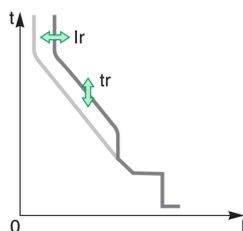
Leistungsschalter	Mögliche Typen	Neutralleiterschutz
3-poliger Leistungsschalter	3P, 3D	Keine
3-poliger Leistungsschalter mit ENCT-Option	3P, 3D	Keine
	3P, 3D + N/2	Neutralleiter halber Querschnitt
	3P, 3D + N	Neutralleiter voller Querschnitt
4-poliger Leistungsschalter	3P, 3D + OSN	Neutralleiter überdimensioniert
	4P, 3D	Keine
	4P, 3D + N/2	Neutralleiter halber Querschnitt
	4P, 4D	Neutralleiter voller Querschnitt
	4P, 4D + OSN	Neutralleiter überdimensioniert

P: Pol, D: Auslösesystem; N: Neutralleiterschutz

Arbeitsprinzip

Die Kenndaten des Neutralleiterschutzes entsprechen denen des Phasenschutzes:

- Der Ansprechwert steht im Verhältnis zu den Ansprechwerten des Langzeitschutzes I_r und des kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutzes I_{sd} .
- Die Werte für die Zeitverzögerung t_r sind gleich denen des Langzeitschutzes I_r und des kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutzes I_{sd} .
- Der unverzögerte Schutz ist identisch.



Die Neutralleiterschutzstellungen sind:

- I_r : Ansprechwert des Langzeitschutzes
- t_r : Verzögerung des Langzeitschutzes
- I_N : Ansprechwert des Neutralleiterschutzes

Einstellen des Neutralleiterschutzes

4-poliges Auslösesystem

Einstellung des Ansprechwerts In:

- Mit dem Tastenfeld am Auslösesystem MicroLogic
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

3-poliges Auslösesystem

Einstellung der Neutralleiter-Deklaration und des Ansprechwerts In:

- Mit dem Tastenfeld am Auslösesystem MicroLogic
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Einstellwert für Neutralleiterschutz

Die Auslösesysteme MicroLogic 5, 6 und 7 verfügen über die OSN-Funktion (Oversized Neutral), die den Neutralleiterschutz bei Vorhandensein von Oberschwingungsströmen dritter Ordnung (und Vielfacher davon) regelt.

Die folgende Tabelle zeigt die Einstellwerte der Ansprechwerte für Neutralleiter-Langzeitschutz und Neutralleiter-Kurzzeitschutz, entsprechend dem Wert der In/Ir-Funktion:

In/Ir-Funktion	Ansprechwert Langzeitschutz Ir (IN)	Ansprechwert Kurzzeitschutz Isd (IN)
AUS	Entfällt	Entfällt
0,5 ⁽¹⁾	$I_r/2$	$I_{sd}/2$
1	I_r	I_{sd}

(1) Für das Auslösesystem MicroLogic 7 mit 40 A Bemessungsstrom ist die Einstellung In/Ir = 0,5 nicht verfügbar.

Die Einstellwerte sind für die Zeitverzögerungen der Phasen sowie des Neutralleiter-Langzeitschutzes und Kurzzeitschutzes identisch.

In der folgenden Tabelle sind die Einstellwerte der (auf OSN eingestellten) Neutralleiterschutz-Ansprechwerte entsprechend der Einstellung des Phasenschutz-Ansprechwertes Ir und des Bemessungsstroms In des 4-poligen Auslösesystems aufgeführt.

Ir/In-Werte	Ansprechwert Langzeitschutz Ir (IN)	Ansprechwert Kurzzeitschutz Isd (IN)
$I_r/I_n < 0,63$	$1,6 \times I_r$	$1,6 \times I_{sd}$
$0,63 < I_r/I_n < 1$	I_n	$I_n \times I_{sd}/I_r$

Auswahl der ENCT-Option

Die ENCT-Option ist ein Stromwandler für externe Neutralleiter für 3-polige Auslösesysteme MicroLogic 5 oder 6.

Die folgende Tabelle gibt die Bestellnummer für die ENCT-Option an, die entsprechend dem Bemessungsstrom In des Auslösesystems MicroLogic oder der Notwendigkeit des OSN-Schutzes installiert wurde:

Bemessungsstrom In (A)	Neutralleiterschutz begrenzt auf In	OSN-Neutralleiterschutz > In
40	LV429521	LV429521
100	LV429521	LV429521
160	LV430563	LV430563
250	LV430563	LV432575
400	LV432575	LV432575
630	LV432575	Nein ⁽¹⁾

(1) Für den Bemessungsstrom von 630 A ist die OSN-Funktion auf In (= 630 A) begrenzt.

Installieren der ENCT-Option

Schritt	Maßnahme
1	Schließen Sie den Neutralleiter primärseitig an die ENCT-Option an (Klemmen H1, H2).
2	Entfernen Sie (falls vorhanden) die Drahtbrücke zwischen den Klemmen T1 und T2 des Auslösesystems MicroLogic.
3	Schließen Sie die Sekundärseite der ENCT-Option (Klemmen T1, T2) an die Klemmen T1 und T2 des Auslösesystems MicroLogic an.
4	Deklariert Sie die ENCT-Option bei der Einstellung der Schutzfunktionen für das Auslösesystem MicroLogic.

HINWEIS: Wenn die ENCT-Option vor ihrer Installation deklariert wird, löst das Auslösesystem MicroLogic aus und zeigt den ENCT-Bildschirm an. Installieren Sie entweder die ENCT-Option oder schließen Sie eine Drahtbrücke zwischen den Klemmen T1 und T2 des Auslösesystems MicroLogic an. Löschen Sie den ENCT-Bildschirm, indem Sie die Taste **OK** zweimal drücken (eingeben und bestätigen).

Zonenselektivität (ZSI)

Beschreibung

Verwenden Sie die Zonenselektivität (ZSI), um die elektrodynamische Beanspruchung der Anlage bei Anwendung der selektiven Koordination zu reduzieren.

Prinzip der ZSI-Funktion

Die ZSI verbessert die Koordination, indem sie die Position des elektrischen Fehlers selektiv bestimmt. Ein Signaldraht verbindet die installierten Auslösesysteme für Leistungsschalter und steuert die Auslösezeitverzögerung für den vorgeschalteten Leistungsschalter Q1 entsprechend der elektrischen Fehlerposition. Die Auslösesysteme der Leistungsschalter Q1 und Q2 haben die gleichen Zeitverzögerungseinstellungen wie bei der selektiven Koordination.

Diagramm 3

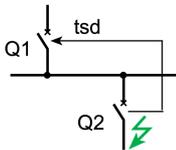
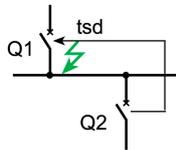


Diagramm 4



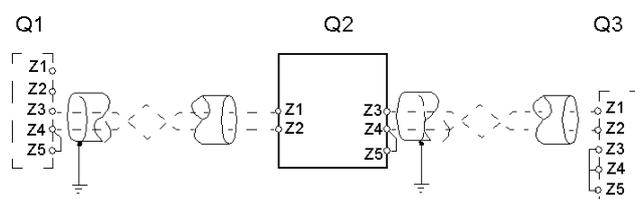
- Wenn ein elektrischer Fehler hinter dem nachgeschalteten Leistungsschalter Q2 auftritt (Diagramm 3), erkennen die Auslösesysteme der Leistungsschalter Q1 und Q2 den elektrischen Fehler gleichzeitig. Das Auslösesystem des Leistungsschalters Q2 sendet ein Rückhaltesignal an das Auslösesystem des Leistungsschalters Q1, der auf seiner Zeitverzögerung tsd eingestellt bleibt. Der Leistungsschalter Q2 löst aus und löscht den elektrischen Fehler (sofort, wenn der Leistungsschalter Q2 nicht verzögert ist). Die anderen dem Leistungsschalter Q1 nachgeschalteten Verbraucher haben noch Leistung, die Energieverfügbarkeit ist optimiert.
- Wenn hinter dem Leistungsschalter Q1 ein elektrischer Fehler auftritt (Diagramm 4), erhält das Auslösesystem des Leistungsschalters Q1 kein Rückhaltesignal vom Auslösesystem des Leistungsschalters Q2. Eine Zeitverzögerung tsd wird somit gesperrt. Der Leistungsschalter Q1 löst aus und löscht den elektrischen Fehler an der Anlage sofort. Die elektrodynamische Beanspruchung, die durch den Kurzschlussstrom an der Anlage entsteht, wird auf ein Minimum reduziert.

Mit der ZSI-Funktion kann die Energieverfügbarkeit (ebenso wie die selektive Koordination) optimiert und die elektrodynamische Beanspruchung der Anlage reduziert werden. Die ZSI-Funktion ist sowohl für den kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutz als auch für den Erdschlusschutz anwendbar.

Verwendung der ZSI-Funktion mit Leistungsschaltern ComPact NSX

Beschreibung

Die Auslösesysteme MicroLogic 5 und 6 unterstützen ZSI. Die folgende Abbildung zeigt, wie der Signaldraht mit dem Auslösesystem verbunden ist:



- Q1** Vorgeschalteter Leistungsschalter
Q2 Zu verdrahtender Leistungsschalter
Q3 Nachgeschalteter Leistungsschalter
Z1 Quelle ZSI-OUT
Z2 ZSI-OUT
Z3 Quelle ZSI-IN
Z4 ZSI-IN ST kurzzeitverzögerter Kurzschlusschutz
Z5 ZSI-IN GF Erdschlusschutz (MicroLogic 6)

Die Ausgänge Z3, Z4 und Z5 sind nur bei den Leistungsschaltern ComPact NSX400/630 verfügbar.

Die Einstellungen der Zeitverzögerung für kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutz und Erdschlusschutz für Auslösesysteme (MicroLogic 6) mit ZSI müssen den Regeln der selektiven Koordination entsprechen.

Anschlussprinzip

Die folgenden Abbildungen zeigen die Optionen für die Verbindung von Geräten untereinander:

Schutz	Anschlussdiagramm	
Erdschluss- und kurzzeitverzögerter Kurzschlusschutz (MicroLogic 6)		Verbinden Sie Ausgang Z2 des Auslösesystems des nachgeschalteten Leistungsschalters Q2 mit den Eingängen Z4 und Z5 des Auslösesystems des vorgeschalteten Leistungsschalters Q1.
Kurzzeitverzögerter Schutz		<ul style="list-style-type: none"> • Verbinden Sie Ausgang Z2 des Auslösesystems des nachgeschalteten Leistungsschalters Q2 mit Eingang Z4 des Auslösesystems des vorgeschalteten Leistungsschalters Q1. • Schließen Sie die Eingänge Z3 und Z5 kurz.
Erdschlusschutz (MicroLogic 6)		<ul style="list-style-type: none"> • Verbinden Sie Ausgang Z2 des Auslösesystems des nachgeschalteten Leistungsschalters Q2 mit Eingang Z5 des Auslösesystems des vorgeschalteten Leistungsschalters Q1. • Schließen Sie die Eingänge Z4 und Z3 kurz.

HINWEIS: Wird auf der nachgeschalteten Seite keine ZSI verwendet, sind die Eingänge Z3, Z4 und Z5 kurzzuschließen. Wird dieses Prinzip nicht angewendet, kann die Einstellung der Zeitverzögerung für den kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutz und den Erdschlusschutz blockiert sein.

Verteilung mit mehreren Quellen

Sind mehrere Leistungsschalter auf der vorgeschalteten Seite eingebaut (wie bei der Verteilung mit mehreren Quellen), gelten die gleichen Prinzipien.

Schließen Sie einen nachgeschalteten Leistungsschalter an alle Leistungsschalter an, die direkt vorgeschaltet sind:

- Verbinden Sie alle Bezugsleiter (Ausgänge Z1/Eingänge Z2) miteinander.
- Den Ausgang Z2 gleichzeitig an die Eingänge Z3, Z4 oder Z5 aller vorgeschalteten Auslösesysteme der Leistungsschalter anschließen.

HINWEIS: Zur Handhabung dieser Konfiguration sind keine Zusatzrelais erforderlich, um sicherzustellen, dass die ZSI für die verwendeten Quellen geregelt wird.

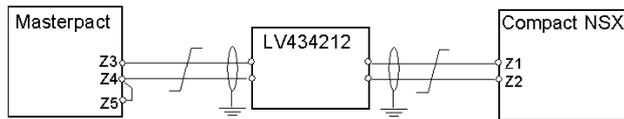
Technische Daten des Verbindungsdrahts

Die folgende Tabelle gibt die technischen Daten des die Geräte verbindenden Signaldrahts an:

Technische Daten	Wert
Impedanz	50 Ω pro 300 m
Maximale Länge	300 m
Kabeltyp	Geschirmt, verdreht (Belden 8441 oder gleichwertig)
Zulässiger Leiterquerschnitt	0,4–2,5 mm ²
Grenzwert für Zusammenschaltungen an Eingang Z3, Z4 und Z5 (Verbindung mit nachgeschalteten Geräten)	15 Geräte
Grenzwert für Zusammenschaltungen an Ausgang Z1 und Z2 (Verbindung mit vorgeschalteten Geräten)	5 Geräte

HINWEIS: Bei Verwendung der Funktion ZSI von ComPact NSX mit den Leistungsschaltern MasterPact und ComPact NS muss pro Leistungsschalter MasterPact oder ComPact NS ein RC-Filter (mit der Bestellnummer LV434212) eingesetzt werden. Weitere Informationen finden Sie im *Katalog ComPact NSX und NSXm* (siehe Seite 7).

Die nachstehende Abbildung zeigt den Anschluss des RC-Filters (Bestellnummer LV434212).



Prüfen der ZSI-Funktion

Testen Sie Anschluss und Betrieb der ZSI mit der USB-Wartungsschnittstelle und der Software LTU.

Abschnitt 2.2

Motorschutz

Inhalt dieses Abschnitts

In diesem Abschnitt werden folgende Themen beschrieben:

Thema	Seite
Schutz von Motorabgängen	70
Langzeitschutz	74
Kurzzeitverzögerter Schutz	76
Unverzögerter Schutz	77
Erdschlussschutz	78
Schutz gegen Phasenunsymmetrie	81
Rotorblockierschutz	83
Motorschutz bei Unterlast	85
Motorschutz bei langen Anlaufzeiten	86

Schutz von Motorabgängen

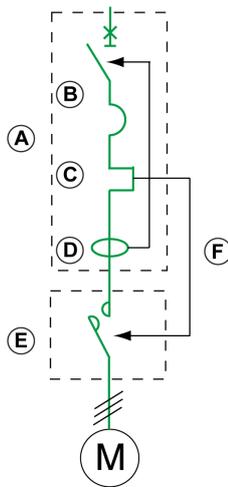
Beschreibung

Auslösesysteme MicroLogic 6 E-M an Leistungsschaltern ComPact NSX:

- Schützen die Motorabgänge mit Direktstarter (Direktstarter sind der häufigste Motorabgangstyp).
- Integrieren die Standardschutzfunktionen (Überlast, Kurzschluss und Phasenunsymmetrie) des Motorabgangs und zusätzliche Schutzfunktionen bzw. spezifische Optionen für Motorapplikationen.
- Erlauben den Schutz und die Koordination der Motorabgangskomponenten, die die Anforderungen der Norm IEC/EN 60947-2 und IEC/EN 60947-4-1 erfüllen. Weitere Informationen finden Sie im *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A* (*siehe Seite 7*).

Beschreibung

Mit den Leistungsschaltern ComPact NSX mit Auslösesystem MicroLogic 6 E-M können Sie Motorabgänge mit zwei Geräten realisieren.



- A Leistungsschalter ComPact NSX mit Auslösesystem MicroLogic 6 E-M
- B Kurzschlusschutz
- C Überlastschutz
- D Erdschlusschutz
- E Schütz
- F SDTAM-Modul-Option

Betriebszustände

Das Auslösesystem MicroLogic 6 E-M bewertet die Anwendung als „in Betrieb“, sobald der Motorstrom mindestens 10 % über dem Ansprechwert I_r liegt.

Es werden zwei Betriebszustände berücksichtigt:

- Anlaufbetrieb
- Dauerbetrieb

Anlaufbetrieb

Das Auslösesystem MicroLogic 6 E-M bewertet die Anwendung als im Anlaufbetrieb, wenn folgende Kriterien erfüllt werden:

- Start: Sobald der Motorstrom mindestens 10 % über dem Ansprechwert I_r liegt
- Ende: Sobald der Motorstrom unter den Ansprechwert I_d fällt oder maximal nach einer Zeitverzögerung t_d , die folgendermaßen definiert wird:
 - Wenn der Schutz gegen lange Anlaufzeiten nicht aktiviert ist (Werkseinstellung), entspricht der Ansprechwert I_d $1,5 \times I_r$ und die Zeitverzögerung t_d 10 s (nicht einstellbare Parameter). Wenn die Zeitverzögerung von 10 s überschritten wird, wird nicht ausgelöst.
 - Wenn der Schutz gegen lange Anlaufzeiten aktiviert ist (*siehe Seite 86*), entspricht der Ansprechwert I_d I_{lang} und die Zeitverzögerung t_d t_{lang} (einstellbare Parameter). Wenn die Zeitverzögerung t_{lang} überschritten wird, wird der Schutz gegen lange Anlaufzeiten ausgelöst.

HINWEIS: Die Messelektronik des Auslösesystems MicroLogic filtert den subtransienten Zustand (erste Stromspitze von ca. 20 ms beim Schließen des Schützes). Die Stromspitze wird deshalb nicht berücksichtigt, wenn geprüft wird, ob der Ansprechwert I_d über- oder unterschritten wurde.

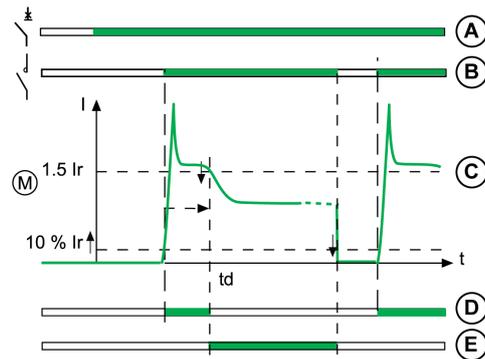
Dauerbetrieb

Das Auslösesystem MicroLogic 6 E-M bewertet die Anwendung als im Dauerbetrieb, wenn folgende Kriterien erfüllt werden:

- Start: Sobald der Anlaufbetrieb endet
- Ende: Sobald der Motorstrom auf weniger als 10 % des Ansprechwerts I_r fällt

Grafische Darstellung des Betriebs

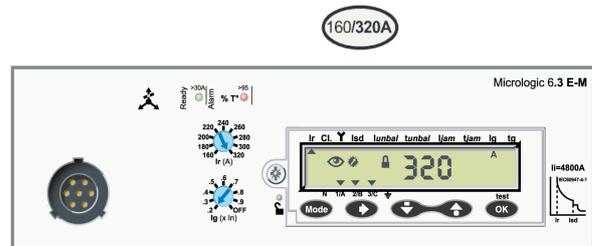
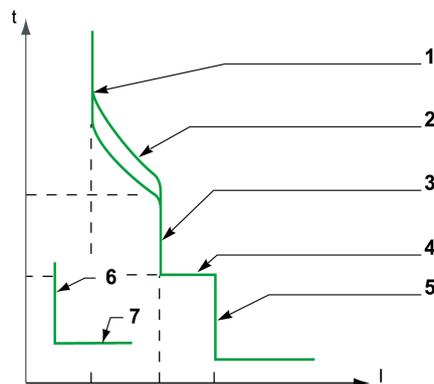
Das folgende Diagramm zeigt die beiden Betriebszustände für eine Motoranwendung:



- 1 Leistungsschalter ComPact NSX (grün = Schaltstellung EIN)
- 2 Status des Schützes (grün = Schaltstellung EIN)
- 3 Strom in der Motoranwendung
- 4 Betriebszustände:
 A: Anlaufbetrieb-Status B: Dauerbetrieb (die aktiven Zustände sind grün dargestellt)

Schutzfunktionen

Die untenstehende Abbildung und Tabelle definieren die Schutzfunktionen der Auslösesysteme MicroLogic 6 E-M:



Position	Parameter	Beschreibung	Einstellbar
0	I_n	Einstellbereich des Auslösesystems: Minimale Einstellung/maximale Einstellung = Bemessungsstrom I_n des Auslösesystems	Nein
1	I_r	Ansprechwert des langzeitverzögerten Schutzes	L Ja
2	Cl	Auslöseklasse des langzeitverzögerten Schutzes	Ja
3	Isd	Ansprechwert des kurzzeitverzögerten Schutzes	S Ja
4	tsd	Verzögerung des kurzzeitverzögerten Schutzes	Nein
5	li	Ansprechwert des unverzögerten Schutzes	I Nein
6	lg	Ansprechwert des Erdschlussschutzes	G Ja
7	tg	Verzögerung des Erdschlussschutzes	Ja

Position	Parameter	Beschreibung	Einstellbar
	lunbal	Ansprechwert für den Schutz gegen Phasenunsymmetrie	 Ja
	tunbal	Zeitverzögerung für den Schutz gegen Phasenunsymmetrie	Ja

Die einzelnen Funktionen werden auf den folgenden Seiten detailliert beschrieben.

Zusätzliche Schutzfunktionen

Das Auslösesystem MicroLogic 6 E-M verfügt über zusätzliche Schutzfunktionen für Motoranwendungen.

Schutz	Standardaktivierung	Standardeinstellung	SDTAM-Aktivierung
Rotorblockierung	AUS	IBlockade: AUS, tjam: 5 s	Ja
Motorschutz bei Unterlast	AUS	lund: AUS, t und: 10 s	Ja
Anlaufzeitbegrenzung	AUS	llang: AUS, tlong: 10 s	Nein

Die zusätzlichen Schutzvorrichtungen werden für den Anlaufbetrieb oder den Dauerbetrieb oder in beiden Fällen aktiviert.

Einstellen des Schutzes

Einstellen der Schutzfunktionen:

- Am Auslösesystem MicroLogic, mit Hilfe der Stellschalter und des Tastenfelds (je nach Schutzfunktion und Ausführung des MicroLogic).
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Weitere Informationen zur Einstellung der Schutzfunktion finden Sie in der *EcoStruxure Power Commission Online-Hilfe*.

Reflexauslösung

Bei sehr hohen Kurzschlussströmen entsteht durch das Öffnen der Hauptkontakte ein Lichtbogendruck, der unverzüglich auf einen Kolben wirkt. Dieser Kolben gibt den Öffnungsmechanismus frei, um eine sehr schnelle Auslösung des Leistungsschalters zu bewirken.

SDTAM-Modul-Option

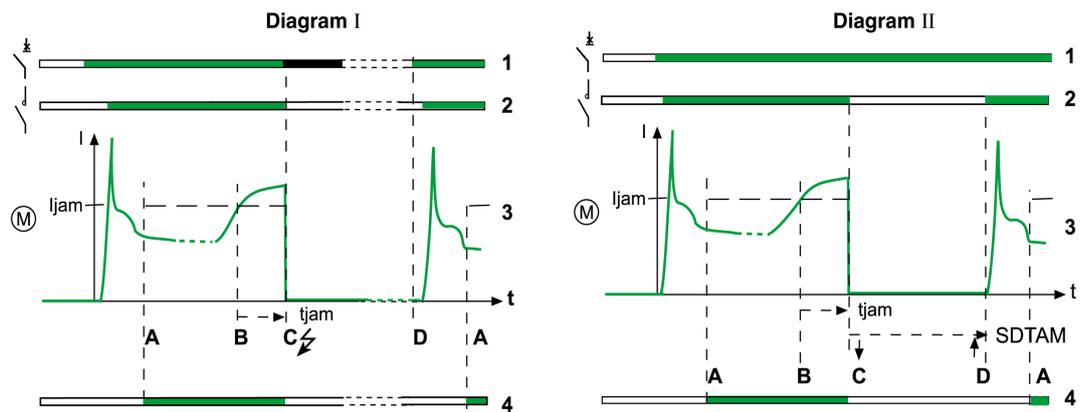
Die voreilende Auslösefunktion des SDTAM-Moduls ermöglicht das Öffnen des Schützes 400 ms vor der berechneten Auslösung des Leistungsschalters bei folgenden Schutzfunktionen:

- Langzeitverzögerter Schutz
- Schutz gegen Phasenunsymmetrie
- Rotorblockierung
- Motorschutz bei Unterlast

Das Schütz kann je nach Einstellung des SDTAM-Moduls automatisch oder manuell wieder geschlossen werden. Weitere Informationen finden Sie im *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A (siehe Seite 7)*.

Beispiel für Verwendung des SDTAM-Moduls

Die folgenden Abbildungen zeigen den Betrieb des Motorblockierschutzes ohne SDTAM-Modul (Diagramm I) und mit SDTAM-Modul (Diagramm II):



- 1 Status des Leistungsschalters ComPact NSX
Weiß: Geöffnet; grün: Geschlossen; schwarz: Ausgelöst
- 2 Schützstatus (SD-Kontakt in der Schützspule)
Weiß: Geöffnet; grün: Geschlossen
- 3 Motorstrom
- 4 Überwachung durch Rotorblockierschutz
Weiß: Nicht aktiv (Anlaufbetrieb). Grün: Aktiv (Dauerbetrieb)

Analyse des Betriebs

Die folgende Tabelle beschreibt den Betrieb ohne das SDTAM-Modul (Diagramm I)

Ereignis	Anmerkungen
A	Der Motor der Anwendung schaltet in den Dauerbetrieb. Der Rotorblockierschutz ist aktiviert.
B	Auftreten eines Überlaststroms in der Anwendung (z. B. gebremster Rotor aufgrund der hohen Viskosität einer der Mischflüssigkeiten) Die Zeitverzögerung für den Rotorblockierschutz t_{jam} wird aktiviert, sobald der Motorstrom den Ansprechwert $I_{Blockade}$ überschreitet.
C	Ende der Zeitverzögerung für den Rotorblockierschutz Der Rotorblockierschutz bewirkt die Auslösung des Leistungsschalters ComPact NSX.
D	Die Anwendung wurde manuell wieder in Betrieb genommen, nachdem der Motor abgekühlt und der Leistungsschalter wieder geschlossen wurde.

Die folgende Tabelle beschreibt den Betrieb mit dem SDTAM-Modul (Diagramm II)

Ereignis	Anmerkungen
A	Identisch mit Diagramm I
B	Identisch mit Diagramm I
C	400 ms vor dem Ende der Zeitverzögerung für den Rotorblockierschutz: <ul style="list-style-type: none"> • Befiehlt das SDTAM-Modul das Öffnen des Schützes (Ausgang OUT2) • Sendet das SDTAM-Modul eine Störmeldung (Ausgang OUT1) Beide Ausgänge sind während einer Zeitverzögerung aktiviert (die zwischen 1 und 15 Minuten eingestellt werden kann).
D	Das Schütz der Anwendung wird automatisch wieder in Betrieb genommen: Die Zeitverzögerung ermöglicht die Abkühlung des Motors.

Das SDTAM-Modul kann auf die **AUS**-Position gestellt werden: Die Anwendung wird manuell wieder in Betrieb genommen (durch Deaktivierung der Stromversorgung des SDTAM-Moduls).

Langzeitverzögerter Schutz

Beschreibung

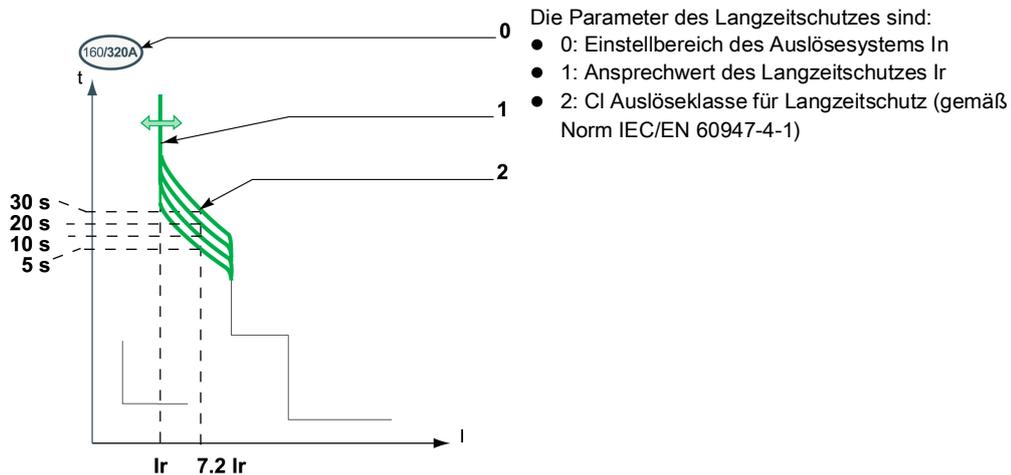
Der langzeitverzögerte Schutz der Auslösesysteme MicroLogic 6 E-M schützt alle Motorapplikationen vor Überlastströmen.

Arbeitsprinzip

Der langzeitverzögerte Schutz ist I^2t IDMT (Inverse Definite Minimum Time):

- Er integriert die Wärmebildfunktion des Motors
- Er kann als der Ansprechwert I_r und als Auslöseklasse konfiguriert werden.

Auslösekennlinie:



HINWEIS: Die voreilende Auslösefunktion des SDTAM-Moduls kann zum Öffnen des Schützes verwendet werden (*siehe Seite 72*).

Einstellen des langzeitverzögerten Schutzes

Stellen Sie den Ansprechwert I_r ein:

- Mit dem Stellschalter I_r des Auslösesystems MicroLogic zur Voreinstellung des Wertes und dem Tastenfeld zur Feineinstellung des Wertes
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Stellen Sie die Auslöseklasse CI ein:

- Mit dem Tastenfeld am Auslösesystem MicroLogic
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Einstellwert des Ansprechwerts I_r

Der Standardeinstellwert für den Ansprechwert ist I_n (maximaler Stellschalterwert).

Der Auslösebereich für den Überlast- oder thermischen Schutz liegt bei $1,05-1,20 \times I_r$ gemäß der Norm IEC/EN 60947-2.

Der Ansprechwert I_r ist voreingestellt mittels Stellschalter.

Bemessungsstrom I_n	Die voreingestellten Werte von I_r (A) sind vom Bemessungsstrom I_n des Auslösesystems sowie der Position des Stellschalters abhängig								
25 A	12	14	16	18	20	22	23	24	25
50 A	25	30	32	36	40	42	46	47	50
80 A	35	42	47	52	57	60	63	72	80
150 A	70	80	90	100	110	120	133	140	150
220 A	100	120	140	155	170	185	200	210	220
320 A	160	180	200	220	240	260	280	300	320
500 A	250	280	320	360	380	400	440	470	500

Der Genauigkeitsbereich beträgt $+ 5 \%/+ 20 \%$.

Verwenden Sie das Tastenfeld zur Feineinstellung, in Schritten von 1 A:

- Das Maximum des Einstellbereichs ist der voreingestellte Wert, der durch den Stellschalter angegeben wird.
- Das Minimum des Einstellbereichs ist der minimale voreingestellte Wert.

Beispiel:

Ein Auslösesystem MicroLogic 6 E-M mit Bemessungsstrom $I_n = 500$ A ist mittels Stellschalter auf 470 A voreingestellt. Der Feineinstellbereich über das Tastenfeld beträgt 250-470 A.

Einstellwert der Auslöseklasse

Die Klasse wird über das Tastenfeld eingestellt, wobei einer der vier definierten Werte verwendet wird: 5, 10, 20 und 30.

Die Auslöseklasse entspricht dem Wert der Auslösezeitverzögerung bei einem Strom von $7,2 \times I_r$ gemäß Norm IEC/EN 60947-4-1.

Der werkseitige Klasseneinstellwert ist 5 (Mindestwert).

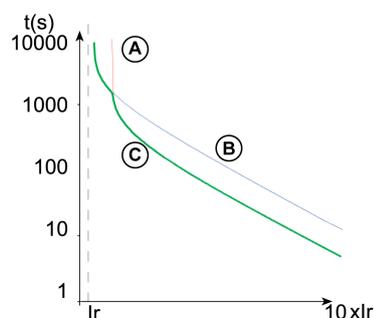
Die folgende Tabelle enthält den Wert der Auslösezeitverzögerung in Abhängigkeit vom Strom im Verbraucher für alle vier Auslöseklassen.

Strom im Verbraucher	Auslöseklasse CI			
	5	10	20	30
	Auslösezeitverzögerung t_r (s)			
$1,5 \times I_r$	120	240	400	720
$6 \times I_r$	6,5	13,5	26	38
$7,2 \times I_r$	5	10	20	30

Wärmebild des Motors

Das Modell zeigt, wie sich die Motorlast bei einer Erwärmung und einer Abkühlung ändert. Es wird anhand des Algorithmus für die Berechnung des thermischen Bedarfs erstellt, dieses Modell berücksichtigt jedoch Eisen- und Kupferverluste.

Die folgende Abbildung stellt die Begrenzungskennlinien der Eisen- und Kupferkomponenten dar, die durch das Auslösesystem MicroLogic 6 E-M berechnet wurden (für Klasse 20):



- A Begrenzungstemperatur für Kupfer
- B Begrenzungstemperatur für Eisen
- C Auslösekennlinie (untere Hüllkurve)

Thermisches Gedächtnis

Die Auslösesysteme MicroLogic 6 E-M beinhalten die Funktion für das thermische Gedächtnis, die sicherstellt, dass die Leiter auch nach der Auslösung gekühlt werden: Die Kühlung dauert 20 Minuten vor oder nach der Auslösung.

Lüfter

Bei der Berechnung des Wärmebilds des Motors wird standardmäßig berücksichtigt, dass der Motor selbstgekühlt ist (Lüfter am Wellenende montiert).

Wenn der Motor zwangsgekühlt ist (Zwangsbelüftung), werden bei der Berechnung des Wärmebildes die kürzesten Zeitkonstanten für die Kühlungsberechnung berücksichtigt.

Die Parameter der Kühlung (Position **Auto** oder **Moto**) werden über das Tastenfeld des Auslösesystems MicroLogic oder mit der Software EcoStruxure Power Commission eingestellt.

Kurzzeitverzögerter Schutz

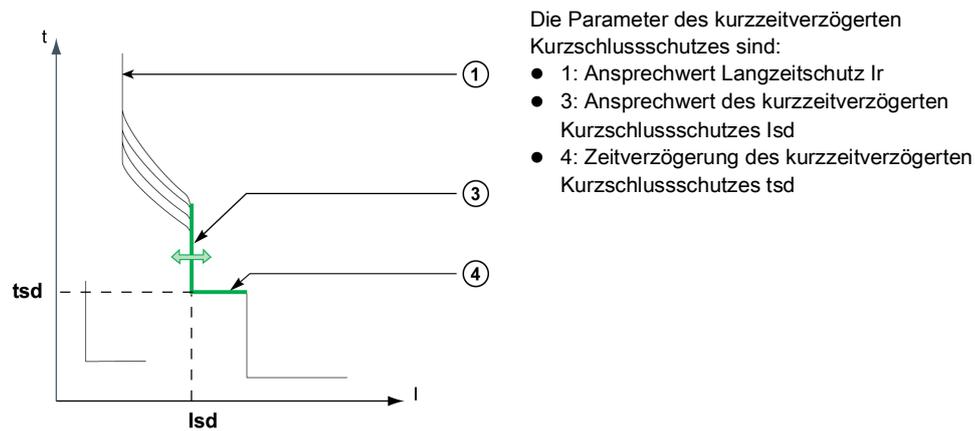
Beschreibung

Der kurzzeitverzögerte Kurzschlusschutz der Auslösesysteme MicroLogic 6 E-M schützt alle Motorapplikationen vor Kurzschlussströmen.

Arbeitsprinzip

Der kurzzeitverzögerte Kurzschlusschutz wirkt mit einer festgelegten Zeitkennlinie. Er kann als der Ansprechwert I_{sd} konfiguriert werden.

Auslösekennlinie:



Einstellung des kurzzeitverzögerten Kurzschlusschutzes

Einstellung des Ansprechwerts I_{sd} und der Zeitverzögerung t_{sd} :

- Mit dem Tastenfeld am Auslösesystem MicroLogic
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Einstellwert des Ansprechwerts I_{sd}

Der Einstellwert für den Ansprechwert I_{sd} wird in einem Vielfachen von I_r ausgedrückt.

Der Standardeinstellwert für den Ansprechwert I_{sd} beträgt $5 \times I_r$ (Minimalwert).

Der Einstellbereich für den Ansprechwert auf dem Tastenfeld beträgt $5-13 \times I_r$. Die Schrittgröße beträgt $0,5 \times I_r$

Der Genauigkeitsbereich liegt bei $\pm 15\%$.

Zeitverzögerung t_{sd}

Die Zeitverzögerung kann nicht angepasst werden.

- Die Zeit der Auslösesperre beträgt 20 ms.
- Die maximale Ausschaltzeit beträgt 60 ms.

Unverzögerter Schutz

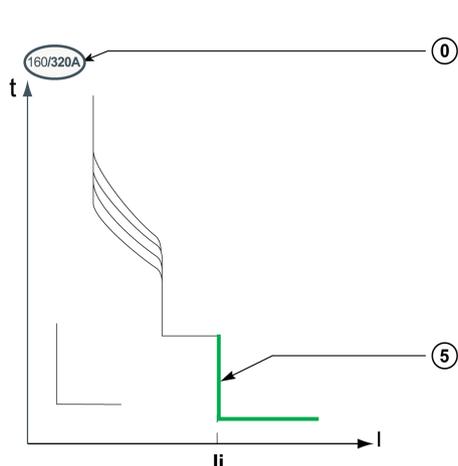
Beschreibung

Der unverzögerte Schutz der Auslösesysteme MicroLogic 6 E-M schützt alle Motorapplikationen vor sehr hohen Kurzschlussströmen.

Arbeitsprinzip

Der unverzögerte Schutz ist fest: Der Ansprechwert wird durch den Bemessungsstrom I_n des Auslösesystems bestimmt. Der Schutz erfolgt unverzögert.

Auslösekennlinie:



Die Parameter des unverzögerten Schutzes sind:

- 0: Einstellbereich des Auslösesystems I_n
- 5: Ansprechwert des unverzögerten Schutzes I_i

Ansprechwert I_i

Der Ansprechwert I_i wird direkt durch den Bemessungsstrom I_n des Auslösesystems bestimmt und entspricht in $x I_n$.

Ansprechwert I_i entsprechend dem Bemessungsstrom I_n des Auslösesystems MicroLogic (Genauigkeitsbereich $\pm 10\%$).

Bemessungsstrom I_n (A)	25	50	80	150	220	320	500
Unverzögerter Ansprechwert (A)	425	750	1200	2250	3300	4800	7500

Die Zeit der Auslösesperre beträgt 0 ms.

Die maximale Ausschaltzeit beträgt 30 ms.

Erdschlussschutz

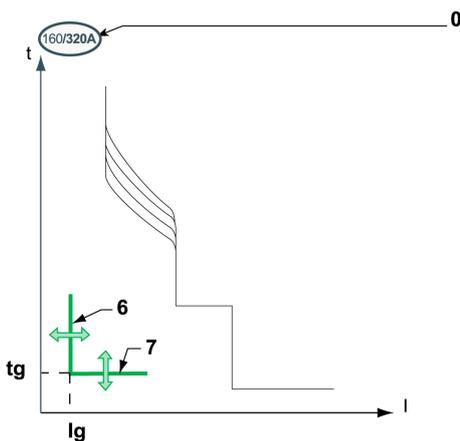
Beschreibung

Der Erdschlussschutz an den Auslösesystemen MicroLogic 6 E-M schützt Motoranwendungen vor Erdschlussströmen im TN-S-System. Weitere Einzelheiten finden Sie im *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A* (siehe Seite 7).

Arbeitsprinzip

Der Erdschlussschutz wirkt mit einer festgelegten Zeitkennlinie. Er kann als Ansprechwert I_g und als die Zeitverzögerung für die Auslösung t_g konfiguriert werden.

Auslösekennlinie:



Die Parameter für den Erdschlussschutz sind:

- 0: Einstellbereich des Auslösesystems I_n
- 6: Ansprechwert Erdschlussschutz I_g
- 7: Zeitverzögerung für Erdschlussschutz t_g

Einstellen des Erdschlussschutzes

Einstellung des Ansprechwerts I_g :

- Mit dem Stellschalter I_g des Auslösesystems MicroLogic zur Voreinstellung des Wertes und dem Tastenfeld zur Feineinstellung des Wertes
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Einstellung der Zeitverzögerung t_g :

- Mit dem Tastenfeld am Auslösesystem MicroLogic
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Einstellwerte des Ansprechwerts I_g

Der Einstellwert für den Ansprechwert I_g beträgt ein Vielfaches von I_n .

Der Standardeinstellwert für den Ansprechwert I_g ist derselbe wie der minimale Stellschalterwert:

- 0,60 I_n für Auslösesysteme mit Bemessungsstrom von 25 A
- 0,30 I_n für Auslösesysteme mit Bemessungsstrom von 50 A
- 0,20 I_n für Auslösesysteme mit Bemessungsstrom von > 50 A

Der Erdschlussschutz kann deaktiviert werden, indem der Stellschalter I_g in die Schaltstellung AUS gebracht wird.

Der Erdschlussschutz kann reaktiviert werden, auch wenn sich der Stellschalter I_g in der Schaltstellung AUS befindet.

- Durch Feinabstimmung auf dem Tastenfeld
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Die folgenden drei Tabellen spezifizieren die Einstellwerte (durch einen Stellschalter voreingestellt) und Einstellbereiche (auf dem Tastenfeld eingestellt):

- Für Auslösesysteme mit Bemessungsstrom von 25 A
- Für Auslösesysteme mit Bemessungsstrom von 50 A
- Für Auslösesysteme mit Bemessungsstrom von > 50 A

Die Schrittgröße auf dem Tastenfeld beträgt $0,05 \times I_n$.

Bemessungsstrom 25 A

Art der Einstellung	Wert oder Einstellbereich (x In)								
Voreingestellt mit Stellschalter	0,60	0,60	0,60	0,60	0,70	0,80	0,90	1	AUS
Einstellbereich auf dem Tastenfeld	0,60	0,60	0,60	0,60	0,6–0,7	0,6–0,8	0,6–0,9	0,6–1	0,6–1 + AUS

Bemessungsstrom 50 A

Art der Einstellung	Wert oder Einstellbereich (x In)								
Voreingestellt mit Stellschalter	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1	AUS
Einstellbereich auf dem Tastenfeld	0,30	0,3–0,4	0,3–0,5	0,3–0,6	0,3–0,7	0,3–0,8	0,3–0,9	0,3–1	0,3–1 + AUS

Bemessungsstrom > 50 A

Art der Einstellung	Wert oder Einstellbereich (x In)								
Voreingestellt mit Stellschalter	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	1	AUS
Einstellbereich auf dem Tastenfeld	0,20	0,2–0,3	0,2–0,4	0,2–0,5	0,2–0,6	0,2–0,7	0,2–0,8	0,2–1	0,2–1 + AUS

Der Genauigkeitsbereich liegt bei +/-10 %.

Einstellwerte für die Zeitverzögerung t_g

Die Einstellung der Zeitverzögerung t_g erfolgt in Sekunden. Die Zeit der Auslösesperre und die Ausschaltzeit sind in Millisekunden angegeben:

Der Standardeinstellwert für die Zeitverzögerung t_g beträgt 0 s.

Die folgende Tabelle zeigt die Einstellwerte t_g in Sekunden (s) und die entsprechende Zeit der Auslösesperre und die Ausschaltzeit in Millisekunden (ms):

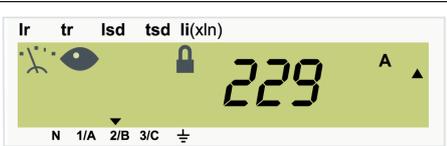
Funktion	Wert				
t_g (s)	0	0,1	0,2	0,3	0,4
Zeit der Auslösesperre (ms)	20	80	140	230	350
Maximale Ausschaltzeit (ms)	80	140	200	320	500

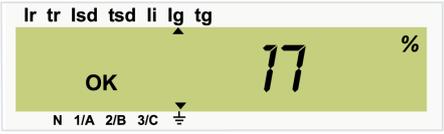
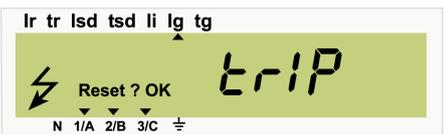
Prüfung des Erdschlussschutzes

Der Erdschlussschutz kann zur Überprüfung der elektronischen Auslösefunktion des Auslösesystems getestet werden. Verwenden Sie das Tastenfeld am Auslösesystem MicroLogic 6, um diese Prüfung durchzuführen.

Die Erdschlussschutz-Prüfung kann mit Vorhängeschloss verriegelt  oder entriegelt  durchgeführt werden.

Befolgen Sie diese Schritte, um den Erdschlussschutz der Auslösesysteme MicroLogic 6 zu prüfen und zurückzusetzen.

Schritt	Maßnahme	Display
1	Stellen Sie eine Spannungsversorgung für das Auslösesystem bereit, so dass der Bildschirm nach Auslösen des Leistungsschalters das Ergebnis der Prüfung anzeigt.	–
2	Wählen Sie den Modus Auslesen der unverzögerten Messwerte (die am stärksten belastete Phase wird angezeigt, in diesem Beispiel Phase 2).	

Schritt	Maßnahme	Display
3	Wählen Sie den Bildschirm zur Messung des Erdschlussstroms (der Wert ist ein Prozentsatz der Einstellung von I _g).	
4	Rufen Sie die Prüffunktion für den Erdschlussschutz auf, indem Sie OK drücken. Das Test -Piktogramm erscheint und das OK -Piktogramm blinkt.	
5	Fordern Sie die Prüffunktion für den Erdschlussschutz an, indem Sie OK drücken. der Leistungsschalter löst aus. Der Bildschirm zur Auslösung des Erdschlussschutzes wird angezeigt.	
6	Bestätigen Sie den Bildschirm zur Auslösung des Erdschlussschutzes, indem Sie OK drücken. Das Zurücksetzen? OK -Piktogramm blinkt.	
7	Bestätigen Sie erneut durch Drücken von OK . Die Bestätigung OK wird für 2 s angezeigt.	

Schutz gegen Phasenunsymmetrie

Beschreibung

Unsymmetrien der Motorphasenströme verursachen eine starke Erwärmung und Bremsmomente, die eine vorzeitige Leistungsabnahme des Motors verursachen können. Diese Auswirkungen werden während des Anlaufbetriebs verstärkt: Der Schutz muss praktisch unverzüglich vorhanden sein.

Beschreibung

Der Schutz gegen Phasenunsymmetrie:

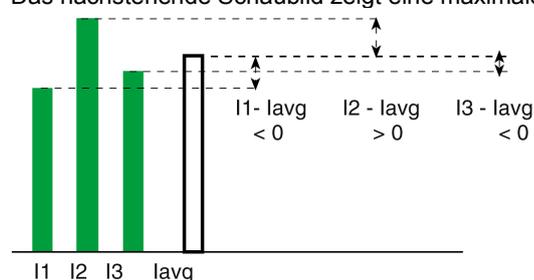
- berechnet die Stromunsymmetrie für jede Phase in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Stromstärke und drückt diese in Prozent aus:

$$I_{\text{avg}} = \frac{(I_1 + I_2 + I_3)}{3}$$

$$I_k \text{ unbalance (\%)} = \frac{I_k - I_{\text{avg}}}{I_{\text{avg}}} \times 100 \text{ where } k = 1, 2, 3$$

- Vergleicht den Wert der maximalen Stromunsymmetrie mit dem Ansprechwert I_{unbal} für den Schutz.

Das nachstehende Schaubild zeigt eine maximale positive Unsymmetrie in Phase 2:



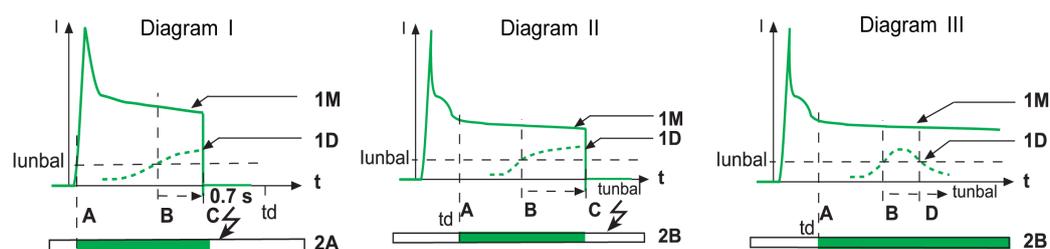
Wenn der Wert der maximalen Stromunsymmetrie höher ist als der Ansprechwert I_{unbal} für den Schutz gegen Phasenunsymmetrie, wird die Zeitverzögerung t_{unbal} ausgelöst.

Der Schutz gegen Phasenunsymmetrie kann nicht deaktiviert werden.

Der Schutz gegen Unsymmetrie wird beim Anlaufbetrieb und im Dauerbetrieb aktiviert.

Arbeitsprinzip

Die folgenden Abbildungen veranschaulichen die Möglichkeiten im Betrieb:



1 M Motorstrom

1 D Maximale Unsymmetrie der Motorphasenströme

2 A Überwachung anhand des Schutzes gegen Phasenunsymmetrie beim Anlaufbetrieb (Diagramm I)

2 B Überwachung anhand des Schutzes gegen Phasenunsymmetrie im Dauerbetrieb (Diagramme II und III)

Weiß: Nicht aktiv; grün: Aktiv

- Die Stromunsymmetrie fällt vor dem Ende der Zeitverzögerung t_{unbal} nicht unter den Ansprechwert I_{unbal} : Der Schutz gegen Phasenunsymmetrie löst aus. Das Verhalten der Schutzfunktion unterscheidet sich je nach Betriebsbedingungen des Motors:
 - Beim Anlaufbetrieb (Diagramm I)
 - A: Aktivierung des Anlaufbetriebs.
 - B: Aktivierung der Zeitverzögerung für die Schutzfunktion, sobald der Ansprechwert erreicht wird
 - C: Auslösung der Schutzfunktion am Ende der festen Zeitverzögerung von 0,7 s
 - Im Dauerbetrieb (Diagramm II)

A: Aktivierung des Anlaufbetriebs.

B: Aktivierung der Zeitverzögerung für die Schutzfunktion, sobald der Ansprechwert erreicht wird

C: Auslösung der Schutzfunktion am Ende der einstellbaren Zeitverzögerung

- Die Stromunsymmetrie fällt vor dem Ende der Zeitverzögerung t_{unbal} unter den Ansprechwert I_{unbal} . Der Schutz gegen Phasenunsymmetrie löst nicht aus (Diagramm III):
 - B: Aktivierung der Zeitverzögerung für die Schutzfunktion, sobald der Ansprechwert erreicht wird
 - D: Deaktivierung der Schutzfunktion.

HINWEIS: Die voreilende Auslösefunktion des SDTAM-Moduls kann verwendet werden, um die Schützöffnung zu befehlen (*siehe Seite 72*).

Einstellen des Schutzes

Einstellung des Ansprechwerts I_{unbal} und der Zeitverzögerung t_{unsym} :

- Mit dem Tastenfeld am Auslösesystem MicroLogic
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Einstellwert des Ansprechwerts I_{unbal}

Der Einstellwert für den Ansprechwert I_{unbal} wird als ein Prozentsatz des durchschnittlichen Stroms ausgedrückt:

Der Einstellbereich für den Ansprechwert auf dem Tastenfeld beträgt 10–40 %. Die Schrittgröße beträgt 1 %. Der Standardeinstellwert für den Ansprechwert beträgt 30 %.

Der Genauigkeitsbereich liegt bei ± 20 %.

Einstellwert für die Zeitverzögerung t_{unbal}

Der Einstellwert für die Zeitverzögerung t_{unbal} ist in Sekunden.

Die Einstellung der Zeitverzögerung t_{unbal} ist abhängig von den Betriebsbedingungen:

- Beim Anlaufbetrieb kann der Wert für die Zeitverzögerung nicht angepasst werden und beträgt 0,7 s.
- Im Dauerbetrieb liegt der Einstellbereich bei 1-10 s. Die Schrittgröße beträgt 1 s.
Der Standardeinstellwert für die Zeitverzögerung beträgt 4 s.

Rotorblockierschutz

Beschreibung

Der Rotorblockierschutz liefert zusätzliche Schutzfunktionen, um:

- Überdrehmomente zu erkennen
- Mechanischen Ausfall zu überwachen
- Ausfälle schneller an Maschinen zu erkennen, für die der Motor überdimensioniert ist

Beispiele für Maschinen, bei denen ein bedeutendes Risiko vorliegt, dass diese blockieren: Förderanlagen, Lüfter, Pumpen und Verdichter

Beschreibung

Der Rotorblockierschutz vergleicht den durchschnittlichen Motorstrom I_{Mittel} mit dem Einstellwert für den Ansprechwert I_{Blockade} für die Schutzfunktion. Wenn der durchschnittliche Motorstrom I_{Mittel} über dem Ansprechwert I_{Blockade} liegt, wird die Zeitverzögerung t_{Blockade} für die Schutzfunktion ausgelöst.

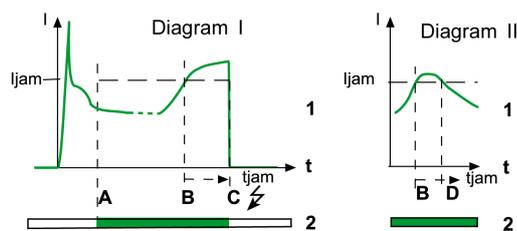
Standardmäßig ist der Rotorblockierschutz nicht aktiv.

Nach der Einstellung der Funktion ist der Rotorblockierschutz:

- Im Dauerbetrieb aktiv
- Beim Anlaufbetrieb deaktiviert

Arbeitsprinzip

Die folgenden Abbildungen veranschaulichen die Möglichkeiten im Betrieb:



- 1 Motorstrom
2 Überwachung durch Rotorblockierschutz
Weiß: Nicht aktiv (beim Anlaufbetrieb). Grün: Aktiv (Dauerbetrieb)

- Diagramm I: Der durchschnittliche Motorstrom I_{Mittel} fällt vor Ende der Zeitverzögerung t_{Blockade} (blockierter Motor) nicht wieder unter den Ansprechwert t_{Blockade} für die Schutzfunktion. Der Rotorblockierschutz wird ausgelöst:
 - A: Schutz aktiviert (Änderung in Dauerbetrieb).
 - B: Aktivierung der Zeitverzögerung für die Schutzfunktion, sobald der Schwellenwert für ein Ansprechen überschritten wird.
 - C: Auslösung der Schutzfunktion am Ende der Zeitverzögerung.
- Diagramm II: Der durchschnittliche Motorstrom I_{Mittel} fällt vor Ende der Zeitverzögerung t_{Blockade} (punktuelle Überlast) wieder und bleibt unter dem Ansprechwert I_{Blockade} für die Schutzfunktion. Der Rotorblockierschutz wird nicht ausgelöst:
 - B: Aktivierung der Zeitverzögerung für die Schutzfunktion, sobald der Schwellenwert für ein Ansprechen überschritten wird
 - D: Schutz deaktiviert.

HINWEIS: Die voreilende Auslösefunktion des SDTAM-Moduls kann zum Öffnen des Schützes verwendet werden (*siehe Seite 72*).

Einstellen des Schutzes

Einstellung des Ansprechwerts I_{Blockade} und der Zeitverzögerung t_{Blockade} :

- Mit dem Tastenfeld am Auslösesystem MicroLogic
- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Einstellwert für den Ansprechwert IBlockade

Der Einstellwert für den Ansprechwert IBlockade wird in einem Vielfachen von I_r ausgedrückt.

Der Einstellbereich für den Ansprechwert auf dem Tastenfeld beträgt $1-8 \times I_r$. Die Schrittgröße beträgt $0,1 \times I_r$. Die Standardeinstellung ist AUS: Schutz nicht aktiv.

Der Genauigkeitsbereich liegt bei $\pm 10\%$.

Einstellwert für die Zeitverzögerung t_{jam}

Der Einstellwert für die Zeitverzögerung $t_{Blockade}$ ist in Sekunden.

Der Einstellbereich für die Zeitverzögerung $t_{Blockade}$ ist 1-30 s. Die Schrittgröße beträgt 1 s. Der Standardeinstellwert für die Zeitverzögerung beträgt 5 s.

Motorschutz bei Unterlast

Beschreibung

Der Motorschutz bei Unterlast bietet einen zusätzlichen Schutz für die Erkennung eines Leerlaufbetriebs. Beispiele für Leerlaufbetrieb: trocken laufende Pumpe, gerissener Antriebsriemen, defekter Getriebemotor.

Beschreibung

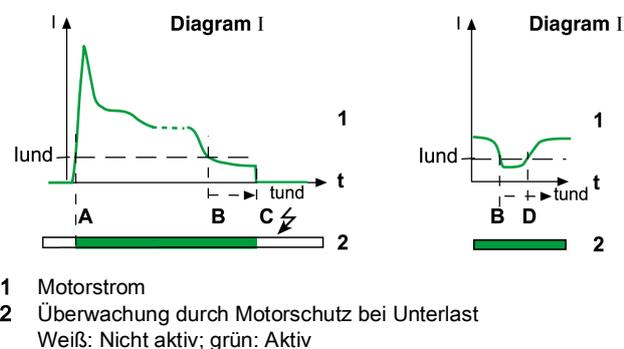
Der Motorschutz bei Unterlast vergleicht das Phasenstromminimum I_{MIN} mit dem Einstellwert für den Ansprechwert I_{und} der Schutzfunktion. Wenn der Stromwert I_{MIN} unter den Ansprechwert I_{und} fällt, wird die Zeitverzögerung des Schutzes t_{und} ausgelöst.

Standardmäßig ist der Motorschutz bei Unterlast nicht aktiv.

Nach Funktionseinstellung wird der Schutz gegen Unterlast beim Anlaufbetrieb und im Dauerbetrieb aktiviert.

Arbeitsprinzip

Die folgenden Abbildungen veranschaulichen die Möglichkeiten im Betrieb:



- Diagramm I: Der Phasenstrom-Mindestwert I_{MIN} überschreitet den Ansprechwert für den Schutz I_{und} nicht vor Ablauf der Zeitverzögerung t_{und} (z. B. eine Pumpe, die im Leerlauf arbeitet). Der Motorschutz bei Unterlast löst aus:
 - A: Schutz aktiviert (Änderung in Dauerbetrieb)
 - B: Aktivierung der Zeitverzögerung für die Schutzfunktion, sobald der Schwellenwert für ein Ansprechen überschritten wird
 - C: Auslösung der Schutzfunktion am Ende der Zeitverzögerung
- Diagramm II: Der Phasenstrom-Mindestwert I_{MIN} geht zurück und bleibt über dem Ansprechwert vor Ablauf der Zeitverzögerung t_{und} (z. B. eine Pumpe, die vorübergehend trocken läuft). Der Motorschutz bei Unterlast wird nicht ausgelöst:
 - B: Aktivierung der Zeitverzögerung für die Schutzfunktion, sobald der Schwellenwert für ein Ansprechen überschritten wird
 - D: Schutz deaktiviert

HINWEIS: Die voreilende Auslösefunktion des SDTAM-Moduls kann verwendet werden, um die Schützöffnung zu befehlen (*siehe Seite 72*).

Einstellen des Schutzes

Die Einstellungen für den Ansprechwert I_{und} und die Zeitverzögerung t_{und} sind nur zugänglich:

- Mit der Software EcoStructure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Einstellwert für den Ansprechwert I_{und}

Der Einstellwert für den Ansprechwert I_{und} wird in einem Vielfachen von I_r ausgedrückt.

Der Einstellbereich für den Ansprechwert beträgt $0,3-0,9 \times I_r$. Die Schrittgröße beträgt $0,01 \times I_r$. Die Standardeinstellung ist AUS: Schutz nicht aktiv.

Der Genauigkeitsbereich liegt bei $\pm 10\%$.

Einstellwert für die Zeitverzögerung t_{und}

Der Einstellwert für die Zeitverzögerung t_{und} ist in Sekunden angegeben.

Der Einstellbereich für die Zeitverzögerung beträgt 1–200 s. Die Schrittgröße beträgt 1 s. Der Standard-einstellwert für die Zeitverzögerung beträgt 10 s.

Anlaufzeitbegrenzung

Beschreibung

Die Anlaufzeitbegrenzung bietet einen zusätzlichen Schutz:

- Bei Maschinen mit Schweranlaufisiko:
 - Maschinen mit hohem Trägheitsmoment
 - Maschinen mit hohem resistivem Drehmoment
 - Maschinen mit Lastschwankungen im Dauerbetrieb

Beispiele für Maschinen mit hohem Schweranlaufisiko:
Lüfter, Kompressoren

- Zur Vermeidung von Leeranläufen:
 - Keine Last vorhanden
 - Für die Anwendung überdimensionierte Maschinen

Beschreibung

Die Anlaufzeitbegrenzung wird aktiviert, sobald der durchschnittliche Motorstrom I_{Mittel} höher als 10 % des Einstellwerts I_r ist: Die Zeitverzögerung t_{lang} für die Schutzfunktion wird ausgelöst. Die Anlaufzeitbegrenzung vergleicht den durchschnittlichen Motorstrom I_{Mittel} mit dem Einstellwert für den Ansprechwert I_{lang} der Schutzfunktion.

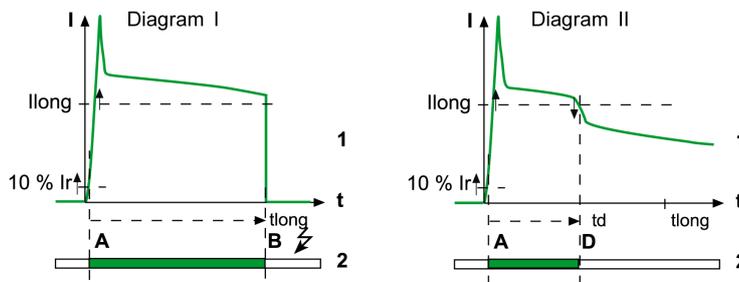
Standardmäßig ist die Anlaufzeitbegrenzung nicht aktiv.

Nach der Einstellung der Funktion ist die Anlaufzeitbegrenzung:

- Beim Anlaufbetrieb aktiv
- Im Dauerbetrieb nicht aktiv

Arbeitsprinzip (Schweranlauf)

Beim Startvorgang überschreitet der durchschnittliche Motorstrom I_{Mittel} den Ansprechwert I_{lang} für die Anlaufzeitbegrenzung. Die Schutzfunktion bleibt aktiv, solange der durchschnittliche Motorstrom I_{Mittel} nicht unter den Ansprechwert I_{lang} fällt.



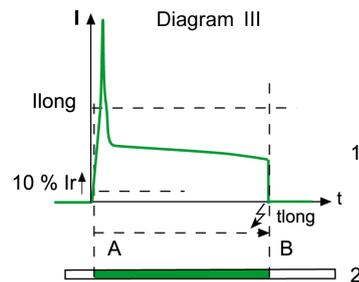
- 1 Motorstrom
- 2 Aktivierung der Zeitverzögerung t_{lang} für die Anlaufzeitbegrenzung
Weiß: Schutzfunktion nicht aktiv. Grün: Schutzfunktion aktiv

Die Kennlinie kann sich auf eine von zwei Arten entwickeln:

- Diagramm I: Der durchschnittliche Motorstrom I_{Mittel} ist vor dem Ende der Zeitverzögerung t_{lang} nicht unter den Ansprechwert I_{lang} gefallen (Start mit einer zu hohen Last). Auslösung der Anlaufzeitbegrenzung:
 - A: Aktivierung der Zeitverzögerung für die Schutzfunktion (10 % des Ansprechwerts I_r wird überschritten).
 - B: Auslösung der Schutzfunktion am Ende der Zeitverzögerung.
- Diagramm II: Der durchschnittliche Motorstrom I_{Mittel} fällt vor dem Ende der Zeitverzögerung t_{lang} unter den Ansprechwert I_{lang} (korrekter Startvorgang). Die Anlaufzeitbegrenzung wird nicht ausgelöst:
 - A: Aktivierung der Zeitverzögerung für die Schutzfunktion (10 % des Ansprechwerts I_r wird überschritten).
 - D: Deaktivierung der Schutzfunktion.

Arbeitsprinzip (Leeranlauf)

Beim Startvorgang überschreitet der durchschnittliche Motorstrom I_{Mittel} den Ansprechwert I_{lang} für die Anlaufzeitbegrenzung nicht. Die Schutzfunktion bleibt aktiv, solange die durchschnittliche Stromstärke I_{Mittel} nicht unter 10 % des Einstellwerts I_r fällt.



- 1 Motorstrom
- 2 Aktivierung der Zeitverzögerung für die Anlaufzeitbegrenzung
Weiß: Schutzfunktion nicht aktiv; grün: Schutzfunktion aktiv

Schaltplan III: Der Motorstrom ist vor Ende der Zeitverzögerung t_{lang} nicht unter 10 % des Einstellwerts I_r gefallen: Auslösung der Anlaufzeitbegrenzung.

- A: Aktivierung der Zeitverzögerung für die Schutzfunktion (10 % des Ansprechwerts I_r wird überschritten)
- B: Auslösung der Schutzfunktion am Ende der Zeitverzögerung

Wenn der Motorstrom vor Ende der Zeitverzögerung t_{lang} für die Schutzfunktion wieder unter 10 % des Einstellwerts I_r fällt (beispielsweise bei Öffnung des Schützes), löst die Anlaufzeitbegrenzung nicht aus.

HINWEIS: Die Messelektronik des Auslösesystems MicroLogic filtert den subtransienten Zustand (erste Stromspitze von ca. 20 ms beim Schließen des Schützes). Die Stromspitze wird deshalb nicht berücksichtigt, wenn geprüft wird, ob der Ansprechwert I_{lang} über- oder unterschritten wurde.

Einstellen des Schützes

Die Einstellungen für den Ansprechwert I_{lang} und die Zeitverzögerung t_{lang} sind nur zugänglich:

- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Einstellwert für den Ansprechwert I_{lang}

Der Einstellwert für den Ansprechwert I_{lang} wird in einem Vielfachen von I_r ausgedrückt.

Der Einstellbereich für den Ansprechwert beträgt 1–8 x I_r . Die Schrittgröße beträgt 0,1 x I_r . Die Werkseinstellung ist AUS: Schutz nicht aktiv.

Der Genauigkeitsbereich liegt bei +/-10 %.

Einstellwert für die Zeitverzögerung t_{lang}

Der Einstellwert für die Zeitverzögerung t_{lang} wird in Sekunden angegeben.

Der Einstellbereich für die Zeitverzögerung t_{lang} beträgt 1–200 s. Die Schrittgröße beträgt 1 s. Der werkseitig eingestellte Wert für die Zeitverzögerung beträgt 10 s.

Kapitel 3

Messfunktion

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
3.1	Methoden für Messung	90
3.2	Tabellen zur Messgenauigkeit	110

Abschnitt 3.1

Methoden für Messung

Inhalt dieses Abschnitts

In diesem Abschnitt werden folgende Themen beschrieben:

Thema	Seite
Echtzeitmessungen	91
Berechnung der gemittelten Werte bzw. Bedarfswerte (MicroLogic E)	94
Leistungsmessung (MicroLogic E)	96
Algorithmus zur Leistungsberechnung	98
Energiemessung (MicroLogic E)	101
Oberschwingungsströme	103
Messung der Indikatoren für die Energiequalität (MicroLogic E)	105
Messung des Leistungsfaktors PF und $\cos \phi$ (MicroLogic E)	107

Echtzeitmessungen

Unverzögerte Werte

Die Auslösesysteme MicroLogic A (Amperemeter) und E (Energie) führen folgende Aufgaben durch:

- Messungen der folgenden Werte in Echtzeit und als Effektivwert:
 - Unverzögerten Strom für jede Phase und den Neutralleiter (falls vorhanden)
 - Erdschlussstrom (MicroLogic 6)
 - Differenzstrom (Reststrom) Strom (MicroLogic 7)
- Berechnung des durchschnittlichen Phasenstroms in Echtzeit
- Bestimmung der Maximal- und Mindestwerte für diese elektrischen Größen (Phase, Neutralleiter, Erde und Restströme)

Die Auslösesysteme MicroLogic E führen folgende Aufgaben durch:

- Messungen der unverzögerten Werte der Phasen-Phasen- und Phasen-Neutralleiter-Spannung (falls Neutralleiter vorhanden) in Echtzeit und als Effektivwert
- Berechnung der entsprechenden elektrischen Größen aus den Strom- und Spannungseffektivwerten:
 - Durchschnittliche Phasen-Phasen- und Phasen-Neutralleiter-Spannung (falls Neutralleiter vorhanden)
 - Stromunsymmetrie
 - Unsymmetrische Phasen-Phasen- und Phasen-Neutralleiter-Spannung (falls Neutralleiter vorhanden)
 - Leistung (*siehe Seite 96*)
 - Qualitätsanzeigen: Messung von Frequenz, THD(I) und THD(V) (*siehe Seite 105*) sowie Leistungsfaktor PF und $\cos \phi$ (*siehe Seite 107*)
- Bildschirmbetriebsanzeigen: Quadranten, Phasenfolge und Lastart
- Bestimmung der Maximal- und Mindestwerte für diese elektrischen Größen
- Hochzählen von drei Energiezählern (Wirk-, Blind-, Scheinenergie) in Echtzeit mit Hilfe von Gesamtleistungsechtzeitwerten (*siehe Seite 96*)

Das Abtastverfahren beruht auf den Werten der Oberschwingungsströme und -spannungen bis zur fünfzehnten Ordnung. Die Abtastperiode beträgt 512 Mikrosekunden.

Die Werte der elektrischen Größen, ob in Echtzeit gemessen oder berechnet, werden einmal pro Sekunde aktualisiert.

Messungen des Neutralleiterstroms

Der Neutralleiterstrom wird von 4-poligen oder 3-poligen Auslösesystemen MicroLogic mit ENCT-Option gemessen:

- Bei einem 3-poligen Auslösesystem erfolgt die Messung des Neutralleiterstroms durch Hinzufügen eines speziellen Stromwandlers am Neutralleiter, für die Definition des Stromwandlers siehe *Katalog ComPact NSX und NSXm* (*siehe Seite 7*).
- Bei einem 4-poligen Auslösesystem wird der Neutralleiterstrom systematisch gemessen.

Der Neutralleiterstrom wird mit demselben Verfahren wie die Phasenströme gemessen.

Messung des Erdschlussstroms

Der Erdschlussstrom wird abhängig von der Konfiguration des Leistungsschalters wie die Phasenströme berechnet, wie in den ersten drei Zeilen der folgenden Tabelle angegeben. Der Erdschlussstrom wird direkt mit einem Stromwandler gemessen, der sich an der SGR-Verbindung des Stromwandlers zur Erde befindet.

Konfiguration des Leistungsschalters	Erdschlussstrom I_g
3P	$I_g = I_1 + I_2 + I_3$
4P	$I_g = I_1 + I_2 + I_3 + I_N$
3P + ENCT	$I_g = I_1 + I_2 + I_3 + I_N$ (ENCT)
3P oder 4P + SGR	$I_g = I_{SGR}$

Messung des Differenzstroms (MicroLogic 7)

Der Differenzstrom wird von einem Summenwandler gemessen, der die drei Phasen oder die drei Phasen und den Neutralleiter umfasst.

Messungen der Phasen-Neutralleiter-Spannungen

Die Phasen-Neutralleiter-Spannungen (bzw. Außenleiter-Neutralleiter-Spannungen) V1N, V2N und V3N werden von 4-poligen oder 3-poligen Auslösesystemen MicroLogic mit ENVT-Option (MicroLogic 5 und 6) gemessen:

- Bei einem 3-poligen Auslösesystem muss:
 - Die vom ENVT kommende Verdrahtung am Neutralleiter angeschlossen werden.
 - Die ENVT-Option mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt) oder durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt) deklariert werden.

HINWEIS: Die ENVT-Option kann an einem Auslösesystem MicroLogic 7 nicht konfiguriert werden.

- Bei 4-poligen Auslösesystemen werden die Phasen-Neutralleiter-Spannungen systematisch gemessen.

Die Phasen-Neutralleiter-Spannungen werden mit demselben Verfahren wie die Phasen-Phasen-Spannungen gemessen.

Berechnung des durchschnittlichen Stroms und der durchschnittlichen Spannung

Die Auslösesysteme MicroLogic ermitteln Folgendes:

- Den durchschnittlichen Strom I Mittel, das arithmetische Mittel der 3 Phasenströme:

$$I_{avg} = (I1+I2+I3)/3$$

- Die durchschnittlichen Spannungen:
 - Phasen-Phasen-Spannung VMittel, das arithmetische Mittel der 3 Phasen-Phasen-Spannungen:

$$V_{avg} = (V12+V23+V31)/3$$

- Phasen-Neutralleiter-Spannung VMittel, das arithmetische Mittel der 3 Phasen-Neutralleiter-Spannungen (4-poliges oder 3-poliges Auslösesystem mit ENVT-Option (MicroLogic 5 oder 6)):

$$V_{avg} = (V1N + V2N + V3N)/3$$

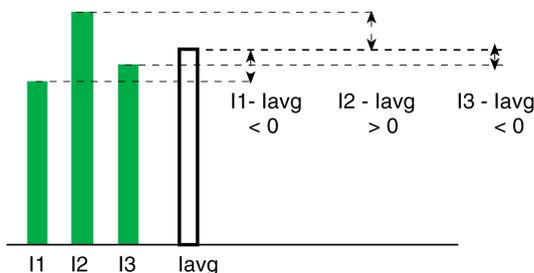
Messungen der unsymmetrischen Phasenströme und -spannungen

Die Auslösesysteme MicroLogic berechnen die Stromunsymmetrie für jede Phase (3 Werte).

Die Stromunsymmetrie wird in Prozent des durchschnittlichen Stroms ausgedrückt:

$$I_{avg} = (I1+I2+I3)/3$$

$$I_k \text{ unbalance (\%)} = \frac{I_k - I_{avg}}{I_{avg}} \times 100, \text{ where } k = 1, 2, 3$$

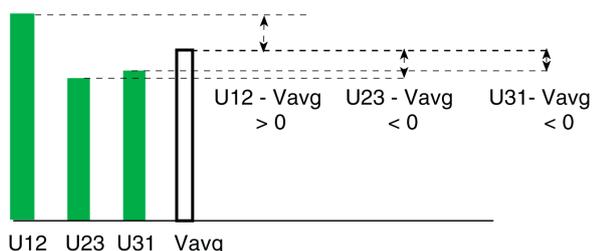


Die Auslösesysteme MicroLogic ermitteln Folgendes:

- Unsymmetrische Phasen-Phasen-Spannung für jede Phase (3 Werte)
- Unsymmetrische Phasen-Neutralleiter-Spannung (falls Neutralleiter vorhanden) für jede Phase (3 Werte)

Die Spannungsunsymmetrie wird in Prozent des Durchschnittswerts der elektrischen Größe (V Mittel) ausgedrückt:

$$V_{jk} \text{ unbalance (\%)} = \frac{V_{jk} - V_{avg}}{V_{avg}} \times 100 \text{ where } jk = 12, 23, 31$$



HINWEIS: Die Werte der Unsymmetrie sind mit Vorzeichen angegeben (relative Werte ausgedrückt in Prozent). Die Maximal-/Minimalwerte der Unsymmetrie sind als Absolutwerte in Prozent angegeben.

Maximal-/Mindestwerte

Die Auslösesysteme MicroLogic A und E bestimmen die maximalen (MAX) und minimalen (MIN) Werte in Echtzeit, die von den folgenden elektrischen Größen im aktuellen Zeitraum erreicht werden.

Das Auslösesystem MicroLogic A (Amperemeter) bestimmt in Echtzeit:

- Den maximalen (MAX) und minimalen (MIN) Wert des Stroms für jede Phase, der für den aktuellen Zeitraum erreicht wurde.
- Die Maximalwerte (MAXMAX) aller Phasenströme und Minimalwerte (MINMIN) aller Phasenströme.

Das Auslösesystem MicroLogic E (Energie) bestimmt die maximalen (MAX) und minimalen (MIN) Werte in Echtzeit, die von den folgenden, gruppierten elektrischen Größen im aktuellen Zeitraum erreicht werden.

- Strom: Phase, Neutralleiter und Restströme, Strom-Mittelwerte und Stromunsymmetrien
- Spannung: Phasen-Phasen- und Phasen-Neutralleiter-Spannungen, Spannungs-Mittelwerte und Spannungsunsymmetrien
- Leistung: Gesamtleistung und Leistung jeder Phase (Wirk-, Blind-, Schein- und Verzerrungsleistung)
- Gesamtoberschwingungsverzerrung: Gesamtoberschwingungsverzerrung THD von Strömen und Spannungen
- Frequenz
- Die Maximalwerte (MAXMAX) aller Phasenströme und Minimalwerte (MINMIN) aller Phasenströme.

Der aktuelle Zeitraum für eine Gruppe beginnt mit dem letzten Zurücksetzen eines der Maximalwerte in der Gruppe (siehe folgende Informationen).

Zurücksetzen der Maximal-/Mindestwerte

Maximal- und Minimalwerte für eine Gruppe zurücksetzen:

- Durch Senden eines Befehls zum Zurücksetzen über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)
- Auf dem Display FDM121 (passwortgeschützt)

Setzen Sie die Maximal- und Minimalwerte in einer Gruppe auf dem Tastenfeld zurück, indem Sie das Menü für die folgenden Gruppen verwenden:

- Strom
- Spannungen
- Leistung

Es werden nur die Maximalwerte angezeigt, aber sowohl die Maximal- als auch die Minimalwerte werden zurückgesetzt.

Berechnung der gemittelten Werte bzw. Bedarfswerte (MicroLogic E)

Beschreibung

Das Auslösesystem MicroLogic E berechnet:

- Die gemittelten Werte (oder Bedarfswerte) der Phasen-, Neutralleiter- und Restströme
- Die gemittelten Werte der Wirk-, Blind- und Scheinleistungen

Jeder maximale Mittelwert (Spitzenmittelwert) wird gespeichert.

Die Mittelwerte werden je nach Fenstertyp aktualisiert.

Definition

Der Mittelwert einer Größe ist der berechnete Durchschnittswert in einem festgelegten Intervall.

Der Mittelwert einer Größe kann bezeichnet werden als:

- Mittelwert/Durchschnitt (über ein Intervall)
- Bedarf
- Bedarfswert (über ein Intervall)

Berechnungsprinzip

Der Mittelwert einer Größe in einem festgelegten Intervall (Messfenster) wird anhand von zwei verschiedenen Modellen berechnet.

- Arithmetischer Mittelwert für die Leistungen
- Quadratischer Mittelwert (Wärmebild) für die Ströme

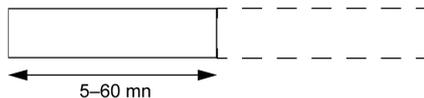
Messfenster

Das angegebene Zeitintervall T wird anhand von drei Arten von Messfenstern gewählt:

- Festes Fenster
- Gleitendes Fenster
- Synchronisiertes Fenster

Festes Messfenster

Die Dauer des festen Messfensters kann von 5 bis 60 Minuten in Schritten von einer Minute eingestellt werden.



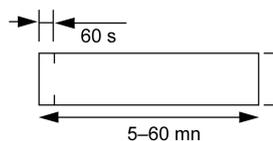
Standardmäßig beträgt die Dauer des festen Messfensters 15 Minuten.

Am Ende jedes festen Messfensters:

- Wird der Mittelwert für das Messfenster berechnet und aktualisiert.
- Wird die Berechnung eines neuen Mittelwertes für ein neues Messfenster gestartet.

Gleitendes Messfenster

Die Dauer des gleitenden Messfensters kann von 5 bis 60 Minuten in Schritten von einer Minute eingestellt werden.



Standardmäßig beträgt die Dauer des gleitenden Messfensters 15 Minuten.

Am Ende jedes gleitenden Messfensters und dann jede Minute:

- Wird der Mittelwert für das Messfenster berechnet und aktualisiert.
- Wird die Berechnung eines neuen Mittelwertes für ein neues Messfenster gestartet:
 - Indem die erste Minute des vorherigen Messfensters nicht mehr berücksichtigt wird
 - Indem der Beitrag der aktuellen Minute hinzugefügt wird

Synchronisiertes Messfenster

Die Synchronisierung erfolgt über das Kommunikationsnetz.

Wenn der Synchronisationsimpuls empfangen wird:

- Wird der Mittelwert für das synchronisierte Messfenster neu berechnet.
- Ein neuer Mittelwert wird berechnet.

HINWEIS: Das Intervall zwischen zwei Synchronisationsimpulsen muss weniger als 60 Minuten betragen.

Quadratischer Mittelwert (Wärmebild)

Das Modell des quadratischen Mittelwerts stellt den Wärmeanstieg des Leiters dar (Wärmebild).

Der Wärmeanstieg, der durch den Strom $I(t)$ über das Zeitintervall T erzeugt wird, ist identisch mit dem Wärmeanstieg, der durch einen konstanten Strom I_{th} über dasselbe Intervall erzeugt wird. I_{th} stellt die thermische Wirkung des Stromes $I(t)$ über das Intervall T dar. Wenn der Zeitraum T unendlich ist, stellt der Strom I_{th} das Wärmebild des Stromes dar.

Der Mittelwert nach dem thermischen Modell wird über ein gleitendes Messfenster berechnet.

HINWEIS: Der thermische Mittelwert ähnelt einem Effektivwert.

HINWEIS: Alte Messgeräte zeigen bei der Berechnung von Mittelwerten naturgemäß eine Art thermische Reaktion an.

Arithmetischer Sollwert

Das Modell des arithmetischen Mittelwerts stellt den Stromverbrauch und die damit verbundenen Kosten dar.

Der Mittelwert nach dem arithmetischen Modell kann für jede Art von Messfenster berechnet werden.

Spitzenverbrauchswerte

Das Auslösesystem MicroLogic E zeigt den Maximalwert (Spitze) an, der über einen definierten Zeitraum erreicht wird für:

- Die Mittelwerte (oder Bedarfswerte) der Phasen-, Neutralleiter- und Restströme
- Die Mittelwerte der Wirk-, Schein- und Blindleistungen

Die gemittelten Werte sind in zwei Gruppen organisiert:

- Mittelwerte für Strom
- Mittelwerte für Leistung

Zurücksetzen der Spitzenmittelwerte

Zurücksetzen der Spitzenwerte in einer Gruppe:

- Durch Senden eines Befehls zum Zurücksetzen über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)
- Auf dem Display FDM121

Leistungsmessung (MicroLogic E)

Beschreibung

Das Auslösesystem MicroLogic E berechnet die für das Leistungsmanagement erforderlichen elektrischen Größen:

- Die unverzögerten Werte der:
 - Wirkleistungen (Gesamt-P_{tot} und pro Phase) in kW
 - Blindleistungen (Gesamt-Q_{tot} und pro Phase) in kVAR
 - Scheinleistungen (Gesamt-S_{tot} und pro Phase) in kVA
 - Grundblindleistungen (Gesamt-Q_{fundtot} und pro Phase) in kVAR
 - Verzerrungsleistungen (Gesamt-D_{tot} und pro Phase) in kVAR
- Maximal- und Mindestwerte für jede dieser Leistungen
- Die Mittelwerte und die Spitzenwerte für die gesamten P_{tot}-, Q_{tot}- und S_{tot}-Leistungen
- Anzeigen für cos φ und Leistungsfaktor (PF)
- Betriebsquadrant und Lastart (voreilend oder nacheilend)

Diese elektrischen Größen werden alle in Echtzeit berechnet und der Wert wird einmal pro Sekunde aktualisiert.

Prinzip der Leistungsmessung

Das Auslösesystem MicroLogic E berechnet die Leistungswerte aus den Effektivwerten der Strom- und Spannungswerte.

Das Berechnungsprinzip beruht auf:

- Definition der Leistungen
- Algorithmen, die von der Ausführung des Auslösesystems abhängen (4-polig oder 3-polig)
- Definition des Vorzeichens der Leistungen (Einspeisung des Leistungsschalters von oben oder von unten)

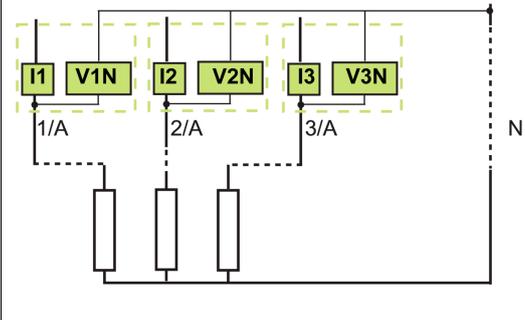
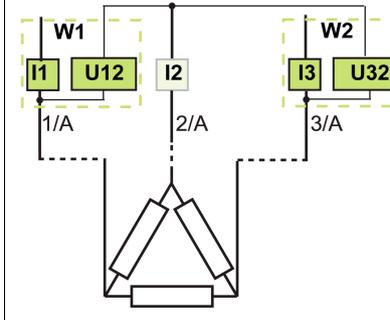
Berechnungsalgorithmus

Der Berechnungsalgorithmus, der auf der Definition der Leistungen basiert, wird im entsprechenden Abschnitt (*siehe Seite 98*) erläutert.

In den Berechnungen werden Oberschwingungen bis zur 15. Ordnung verwendet.

3-poliger Leistungsschalter, 4-poliger Leistungsschalter

Der Rechenalgorithmus richtet sich danach, ob am Neutralleiter eine Spannungsmessung vorhanden ist oder nicht.

4-polig oder 3-polig mit ENVT: 3-Wattmeter-Verfahren	3-polig ohne ENVT: 2-Wattmeter-Verfahren
	
<p>Wird die Spannung am Neutralleiter gemessen (Leistungsschalter 4- oder 3-polig mit Option ENVT), führt das Auslösesystem MicroLogic E die Leistungsmessung unter Berücksichtigung der 3 nachgeschalteten einphasigen Lasten durch.</p>	<p>Wird die Spannung am Neutralleiter nicht gemessen (Leistungsschalter 3-polig), führt das Auslösesystem MicroLogic E die Leistungsmessung wie folgt durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • über den Strom von zwei Phasen (I1 und I3) und über die verketteten Spannungen dieser beiden Phasen im Verhältnis zur dritten Phase (U12 und U32), • unter Berücksichtigung der Tatsache (per Definition), dass der Strom im Neutralleiter Null ist: $\vec{I}_1 + \vec{I}_2 + \vec{I}_3 = 0$
<p>Die berechnete Leistung P_{tot} ist gleich:</p> $V_{1N} I_1 \cos(\vec{V}_{1N}, \vec{I}_1) + V_{2N} I_2 \cos(\vec{V}_{2N}, \vec{I}_2) + V_{3N} I_3 \cos(\vec{V}_{3N}, \vec{I}_3)$	<p>Die berechnete Leistung P_{tot} ist gleich PW1 + PW2:</p> $V_{12} I_1 \cos(\vec{V}_{12}, \vec{I}_1) + V_{32} I_3 \cos(\vec{V}_{32}, \vec{I}_3)$

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der Messoptionen:

Verfahren	3-poliger Leistungsschalter, nicht verteilter Neutralleiter	3-poliger Leistungsschalter, verteilter Neutralleiter	3-poliger Leistungsschalter, verteilter Neutralleiter mit ENVT-Option	4-poliger Leistungsschalter
2 Wattmeter	✓	✓ ⁽¹⁾	–	–
3 Wattmeter	–	–	✓	✓
(1) Die Messung ist fehlerhaft, sobald ein Ausgleichsstrom im Neutralleiter fließt.				

3-poliger Leistungsschalter, verteilter Neutralleiter

Um die ENVT-Option bei einem 3-poligen Leistungsschalter mit verteiltem Neutralleiter zu aktivieren, muss:

- Die vom ENVT kommende Verdrahtung am Neutralleiter angeschlossen werden.
- Die ENVT-Option mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt) oder durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt) deklariert werden.

HINWEIS: Die Deklaration der ENCT-Option genügt nicht, um korrekte Leistungsberechnungen zu erhalten. Es ist unbedingt notwendig, die vom ENVT kommende Verdrahtung am Neutralleiter anzuschließen.

Leistungsvorzeichen und Betriebsquadrant

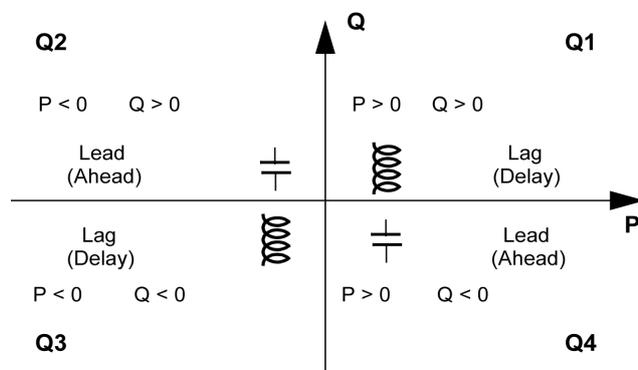
Wirkleistungen sind definitionsgemäß:

- Mit + versehen, wenn sie vom Verbraucher verbraucht werden, d.h. wenn das Gerät als Empfänger arbeitet.
- Mit – versehen, wenn sie vom Verbraucher geliefert werden, d.h. wenn das Gerät als Generator arbeitet.

Wirkleistungen sind definitionsgemäß:

- Mit demselben Vorzeichen wie die Wirkenergien und Wirkleistungen versehen, wenn der Strom der Spannung nacheilt, d. h., wenn es sich um ein induktives (nacheilendes) Gerät handelt.
- Mit dem entgegengesetzten Vorzeichen wie die Wirkenergien und Wirkleistungen versehen, wenn der Strom der Spannung vorseilt, d. h., wenn es sich um ein kapazitives (vorseilendes) Gerät handelt.

Somit legen diese Definitionen vier Betriebsquadranten (Q1, Q2, Q3 und Q4) fest:



HINWEIS: Die Leistungswerte sind:

- Mit Vorzeichen bei der Kommunikation (z. B. beim Lesen des Displays FDM121).
- Ohne Vorzeichen beim Ablesen der MicroLogic LCD-Anzeige.

Ober- oder unterseitiger Anschluss an die Spannungsversorgung

Die Leistungsschalter ComPact NSX können von oben (Standard, gilt als Voreinstellung) oder von unten an die Spannungsversorgung angeschlossen werden: das Vorzeichen für die durch den Leistungsschalter fließende Leistung hängt von der Art des Anschlusses ab.

HINWEIS: Standardmäßig versieht das Auslösesystem MicroLogic E die durch den Leistungsschalter fließenden Leistungen, die von oben mit den von der Unterseite angeschlossenen Lasten gespeist werden, mit einem positiven Vorzeichen.

Leistungsschalter, die von der Unterseite gespeist werden, müssen mit negativen Vorzeichen versehen werden.

Ändern der **Leistungs**-Vorzeichenparameter:

- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Algorithmus zur Leistungsberechnung

Beschreibung

Die Algorithmen werden für beide Berechnungsverfahren (2 Wattmeter und 3 Wattmeter) angegeben. Die Leistungsdefinitionen und die Leistungsberechnung werden für ein Netz mit Oberschwingungen angegeben.

Das Auslösesystem MicroLogic E zeigt alle berechneten Größen wie folgt an:

- Auf der Bildschirmanzeige des Auslösesystems MicroLogic (*siehe Seite 33*)
- Über das Kommunikationsnetz
- Auf dem Display FDM121

Beim Berechnungsverfahren mit 2 Wattmetern ist eine Leistungsmessung für jede Phase nicht möglich.

Eingabedaten

Die Eingabedaten sind die Spannungen und Ströme für jede Phase. Weitere Informationen zur Berechnung von Oberschwingungen finden Sie unter Oberschwingungsströme (*siehe Seite 103*).

$$\begin{aligned}
 v_{ij}(t) &= \sum_{n=1}^{15} V_{ijn} \sqrt{2} \sin(n\omega t) & \text{and} & & V_{ij} &= \sqrt{\sum_{n=1}^{15} V_{ijn}^2} \\
 v_{iN}(t) &= \sum_{n=1}^{15} V_{iNn} \sqrt{2} \sin(n\omega t) & \text{and} & & V_i &= \sqrt{\sum_{n=1}^{15} V_{in}^2} \quad (3\text{-pole or 4-pole trip unit with ENVT option}) \\
 i_i(t) &= \sum_{n=1}^{15} I_{in} \sqrt{2} \sin(n\omega t - \varphi_n) & \text{and} & & I_i &= \sqrt{\sum_{n=1}^{15} I_{in}^2} \\
 \text{where } & i, j = 1, 2, 3 \text{ (phase)}
 \end{aligned}$$

Anhand dieser Daten berechnet das Auslösesystem MicroLogic E die verschiedenen Bemessungsgrößen gemäß der unten beschriebenen Reihenfolge.

Wirkleistung

Messung an einem 3-poligen oder 4-poligen Leistungsschalter mit ENVT-Option	Messung an einem 3-poligen Leistungsschalter ohne ENVT-Option
Es werden die Wirkleistung für jede Phase und die Gesamtwirkleistung berechnet.	Es kann nur die Gesamtwirkleistung berechnet werden.
$P_i = \frac{1}{T} \int_0^T v_i(t) i_i(t) dt = \sum_{n=1}^{15} V_{in} I_{in} \cos(\varphi_n)$ where $i = 1, 2, 3$ (phase)	–
$P_{tot} = P_1 + P_2 + P_3$	$P_{tot} = P_{W1} + P_{W2}$

P_{W1} und P_{W2} sind die mit dem 2-Wattmeter-Verfahren berechneten fiktiven Leistungen.

Scheinleistungen für jede Phase

Messung an einem 3-poligen oder 4-poligen Leistungsschalter mit ENVT-Option	Messung an einem 3-poligen Leistungsschalter ohne ENVT-Option
Die Scheinleistung wird für jede Phase berechnet.	–
$S_i = (V_i \cdot I_i) \text{ where } i = 1, 2, 3 \text{ (phase)}$	–

Blindleistungen mit Oberschwingungen für jede Phase

Eine Blindleistung mit Oberschwingungen ist physikalisch nicht signifikant.

Messung an einem 3-poligen oder 4-poligen Leistungsschalter mit ENVT-Option	Messung an einem 3-poligen Leistungsschalter ohne ENVT-Option
Die Blindleistung mit Oberschwingungen wird für jede Phase berechnet:	–
$Q_i = \sqrt{S_i^2 - P_i^2}$ where $i = 1, 2, 3$ (phase)	–

Blindleistungen

Die Blindleistung des Grundwerts entspricht der physikalischen Blindleistung.

Messung an einem 3-poligen oder 4-poligen Leistungsschalter mit ENVT-Option	Messung an einem 3-poligen Leistungsschalter ohne ENVT-Option
Es werden die Blindleistung für jede Phase und die Gesamtblindleistung berechnet.	Es kann nur die Gesamtblindleistung berechnet werden.
$Q_{fund_i} = V_{1i} I_{1i} \sin \varphi_i$ where $i = 1, 2, 3$ (phase)	–
$Q_{fundtot} = Q_{fund_1} + Q_{fund_2} + Q_{fund_3}$	$Q_{fundtot} = Q_{fundw1} + Q_{fundw2}$

Q_{fundw1} und Q_{fundw2} sind die mit dem 2-Wattmeter-Verfahren berechneten fiktiven Leistungen.

Verzerrungsleistung

Die Verzerrungsleistung ist die quadratische Differenz zwischen der Blindleistung mit Oberschwingungen und der Blindleistung (Grundwert).

Messung an einem 3-poligen oder 4-poligen Leistungsschalter mit ENVT-Option	Messung an einem 3-poligen Leistungsschalter ohne ENVT-Option
Es werden die Verzerrungsleistung für jede Phase und die Gesamtverzerrungsleistung berechnet.	Es kann nur die Gesamtverzerrungsleistung berechnet werden.
$D_i = \sqrt{Q_i^2 - Q_{fund_i}^2}$ where $i = 1, 2, 3$ (phase)	–
$D_{tot} = D_1 + D_2 + D_3$	$D_{tot} = D_{w1} + D_{w2}$

D_{w1} und D_{w2} sind die mit dem 2-Wattmeter-Verfahren berechneten fiktiven Leistungen.

Gesamtblindleistung (mit Oberschwingungen)

Die Gesamtblindleistung (mit Oberschwingungen) ist physikalisch nicht signifikant.

Messung an einem 3-poligen oder 4-poligen Leistungsschalter mit ENVT-Option	Messung an einem 3-poligen Leistungsschalter ohne ENVT-Option
Die Gesamtblindleistung wird berechnet.	Die Gesamtblindleistung wird berechnet.
$Q_{tot} = \sqrt{Q_{fundtot}^2 + D_{tot}^2}$	$Q_{tot} = \sqrt{Q_{fundtot}^2 + D_{tot}^2}$

Gesamtscheinleistung

Messung an einem 3-poligen oder 4-poligen Leistungsschalter mit ENVV-Option	Messung an einem 3-poligen Leistungsschalter ohne ENVV-Option
Die Gesamtscheinleistung wird berechnet.	Die Gesamtscheinleistung wird berechnet.
$S_{tot} = \sqrt{P_{tot}^2 + Q_{tot}^2}$	$S_{tot} = \sqrt{P_{tot}^2 + Q_{tot}^2}$

Energiemessung (MicroLogic E)

Beschreibung

Das Auslösesystem MicroLogic E berechnet die verschiedenen Energiearten mit Hilfe von Energiezählern und liefert folgende Werte:

- Die Wirkenergie E_p , abgegebene Wirkenergie E_{pOut} und bezogene Wirkenergie E_{pIn}
- Die Blindenergie E_q , abgegebene Blindenergie E_{qOut} und bezogene Blindenergie E_{qIn}
- Die Scheinenergie E_s

Die Energiewerte werden als Stundenverbrauch angezeigt. Die Werte werden einmal pro Sekunde aktualisiert. Die Werte werden einmal pro Stunde im nichtflüchtigen Speicher gespeichert.

HINWEIS: Wenn der Strom durch den Leistungsschalter zu niedrig ist (15-50 A, je nach Bemessungsstrom), muss das MicroLogic E über eine externe Spannungsversorgung mit 24 V DC gespeist werden, um die Energie zu berechnen. Siehe Auslösesystem MicroLogic - Spannungsversorgung (*siehe Seite 21*).

Prinzip der Energieberechnung

Definitionen

- Energie ist die Integrierung der unverzögerten Leistung über einen Zeitraum T:

$$E = \int_T G \delta t \quad \text{where } G = P, Q \text{ or } S$$

- Der Wert der unverzögerten Wirkleistung P und der Blindleistung Q kann entsprechend dem Betriebsquadranten positiv (bezogene Leistung) oder negativ (gelieferte Leistung) sein (*siehe Seite 97*).
- Der Wert der Scheinenergie S wird grundsätzlich positiv gezählt.

Teilenergiemessungen

Bei jeder Energieart (Wirk- oder Blindenergie) berechnen ein Teilzähler für die bezogene Energie und ein Teilzähler für die gelieferte Energie die kumulierte Energie einmal pro Sekunde durch Inkrementierung:

- Des Beitrags der unverzögerten bezogenen Energie für den Zähler für die verbrauchte Energie

$$E(t)_{In} (\text{consumed}) = \left(\sum_{t-1} G_{in}(u) + G_{in} \right) / 3600 \quad \text{where } G_{in} = P_{tot} \text{ or } Q_{tot} \text{ consumed}$$

- Des Beitrags der gelieferten Leistung für den Zähler für die gelieferte Energie als Absolutwert (die gelieferte Leistung wird immer negativ gezählt)

$$E(t)_{Out} (\text{supplied}) = \left(\left| \sum_{t-1} G_{out}(u) + G_{out} \right| \right) / 3600 \quad \text{where } G_{out} = P_{tot} \text{ or } Q_{tot} \text{ supplied}$$

Die Berechnung wird durch das letzte Zurücksetzen initialisiert.

Energiezähler

Ausgehend von den Teilenergiezählern liefert ein Energiezähler einmal pro Sekunde für jede Energieart eine der folgenden Messungen:

- Die absolute Energie durch Summierung der bezogenen und der abgegebenen Energie. In diesem Modus wird die Energie absolut kumuliert.

$$E(t)_{absolute} = E(t)_{In} + E(t)_{Out}$$

- Die mit Vorzeichen versehene Energie durch Differenzbildung zwischen bezogener und abgegebener Energie. Der Energiekumulierungsmodus ist mit einem Vorzeichen versehen.

$$E(t)_{signed} = E(t)_{In} - E(t)_{Out}$$

Die Scheinenergie E_s wird grundsätzlich positiv gezählt.

Auswahl der Energieberechnung

Die Auswahl der Berechnung wird durch die gesuchten Informationen bestimmt:

- Der Absolutwert der Energie, die die Pole eines Leistungsschalters oder die Kabel einer elektrischen Anlage durchfließt, ist maßgeblich für die Wartung einer Anlage.
- Die mit Vorzeichen versehenen Werte der abgegebenen und der bezogenen Energie sind notwendig, um die Kosten einer Anlage zu berechnen.

Standardmäßig ist der absolute Energiekumulierungsmodus konfiguriert.

Die Einstellung kann verändert werden:

- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Zurücksetzen der Energiezähler

Zurücksetzen der Energiezähler mit:

- Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)
- Display FDM121
- Eingabe des E/A-Moduls

Zwei der aktiven Energiekumulationszähler (Epln und EpOut) können nicht zurückgesetzt werden.

Oberschwingungsströme

Ursprung und Auswirkungen von Oberschwingungen

Viele nicht lineare Lasten in einem elektrischen Netz erzeugen eine hohe Belastung durch Oberschwingungsströme in diesem Netz.

Diese Oberschwingungsströme:

- Verformen die Strom- und Spannungsschwingungen
- Verschlechtern die Qualität der verteilten Energie

Sind diese Verzerrungen signifikant, können sie zu folgenden Problemen führen:

- Funktionsstörungen, ja sogar Verschlechterungen der versorgten Geräte
- Unerwünschte Erwärmung der Geräte und Leiter
- Übermäßiger Verbrauch

Diese verschiedenen Probleme erhöhen die Kosten für die Installation und den Betrieb der Anlage. Deshalb muss die Qualität der Energie sorgfältig überwacht und geregelt werden.

Definition einer Oberschwingung

Ein periodisches Signal ist eine Überlagerung:

- Des ursprünglichen sinusförmigen Signals mit Grundfrequenz (z.B. 50 Hz oder 60 Hz)
- Von sinusförmigen Signalen, deren Frequenzen Vielfache der Grundfrequenz sind, die sogenannten Oberschwingungen
- Einer beliebigen Gleichstromkomponente

Dieses periodische Signal wird in eine Summe von Termen heruntergebrochen:

$$y(t) = y_0 + \sum_{n=1}^{\infty} y_n(\sqrt{2} \times \sin(n\omega t - \phi_n))$$

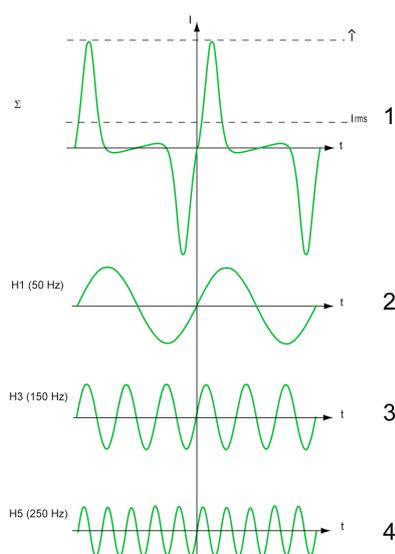
mit:

- y_0 : Wert der Gleichstromkomponente
- y_n : Effektivwert der Oberschwingung n-ter Ordnung
- ω : Schwingung der Grundfrequenz
- ϕ_n : Phasenverschiebung der Oberschwingungskomponente n

HINWEIS: Der DC-Anteil ist in der Regel sehr gering (auch vor Gleichrichterbrücken) und kann als Null angenommen werden.

HINWEIS: Die Oberschwingung der ersten Ordnung wird als Grundschwingung bezeichnet (Ursprungssignal).

Beispiel einer von einer Oberschwingungskomponente verzerrten Stromschwingung:



- 1 I_{eff} : Effektivwert des Gesamtstroms
- 2 I_1 : Grundstrom
- 3 I_3 : Oberschwingungsstrom der dritten Ordnung
- 4 I_5 : Oberschwingungsstrom der fünften Ordnung

Effektivwerte für die Stromstärke und Spannung

Die Auslösesysteme MicroLogic E zeigen die Effektivwerte von Strömen und Spannungen an.

- Der Gesamt-Effektivwert für die Stromstärke I_{eff} ist die Quadratwurzel der Summe der Quadrate des Effektivwerts für die Stromstärke jeder Oberschwingung:

$$I_{\text{rms}} = \sqrt{\sum_1^{\infty} I_{\text{nrms}}^2} = \sqrt{I_{1\text{rms}}^2 + I_{2\text{rms}}^2 + \dots + I_{\text{nrms}}^2 + \dots}$$

- Der Gesamt-Effektivwert für Spannungen V_{eff} ist die Quadratwurzel der Summe der Quadrate des Effektivwerts für Spannungen jeder Oberschwingung:

$$V_{\text{rms}} = \sqrt{\sum_1^{\infty} V_{\text{nrms}}^2} = \sqrt{V_{1\text{rms}}^2 + V_{2\text{rms}}^2 + \dots + V_{\text{nrms}}^2 + \dots}$$

Zulässige Oberschwingungspegel

Verschiedene Normen und gesetzliche Vorschriften legen die zulässigen Oberschwingungspegel fest:

- Norm für elektromagnetische Verträglichkeit, angepasst an öffentliche Niederspannungsnetze: IEC/EN 61000-2-2
- Normen für elektromagnetische Verträglichkeit:
 - Für Lasten unter 16 A: IEC/EN 61000-3-2
 - Für Lasten höher als 16 A: IEC/EN 61000-3-4
- Empfehlungen von Energieversorgungsunternehmen, die für die Anlagen gelten

Die Ergebnisse internationaler Studien haben typische Oberschwingungswerte identifiziert, die nicht überschritten werden sollten.

In der folgenden Tabelle sind die typischen Oberschwingungswerte für Spannung als Prozentsatz der Grundschwingung aufgeführt:

Ungerade Oberschwingungen, die kein Vielfaches von 3 sind		Ungerade Oberschwingungen, die ein Vielfaches von 3 sind		Gerade Oberschwingungen	
Ordnung (n)	Wert als % von V_1	Ordnung (n)	Wert als % von V_1	Ordnung (n)	Wert als % von V_1
5	6%	3	5%	2	2%
7	5%	9	1,5%	4	1%
11	3,5%	15	0,3%	6	0,5%
13	3%	>15	0,2%	8	0,5%
17	2%	–	–	10	0,5%
>19	1,5%	–	–	>10	0,2%

HINWEIS: Oberschwingungen hoher Ordnung ($n > 15$) haben sehr niedrige Effektivwerte und können daher ignoriert werden.

Messung der Indikatoren für die Energiequalität (MicroLogic E)

Beschreibung

Das Auslösesystem MicroLogic E liefert über das Kommunikationsnetz die für das Energiemanagement erforderlichen Messungen und Qualitätsindikatoren:

- Blindleistungsmessung
- Leistungsfaktor PF
- $\cos \phi$
- Gesamterschwingungsverzerrung (THD)
- Messwert der Verzerrungsleistungen

Die Indikatoren der Energiequalität berücksichtigen:

- Blindenergiemanagement (Messung $\cos \phi$) zur Optimierung der Dimensionierung der Anlage und/oder zur Vermeidung von Strafgebühren.
- Management von Oberschwingungen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen und Fehlfunktionen während des Betriebs.

Verwenden Sie diese Messungen und Indikatoren, um Korrekturmaßnahmen zur Aufrechterhaltung der Energiequalität zu implementieren.

Stromüberschwingungsanteil THD

Der Stromüberschwingungsanteil THD wird durch die Norm IEC/EN 61000-2-2 definiert.

Der Stromüberschwingungsanteil THD wird in Prozent des Effektivwerts von Oberschwingungsströmen einer höheren Ordnung als 1, in Bezug auf den Effektivwert des Grundstroms (erste Ordnung), ausgedrückt. Das Auslösesystem MicroLogic E berechnet die Gesamterschwingungsverzerrung THD für Ströme bis zur fünfzehnten Oberschwingung:

$$\text{THD(I)} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{n=2}^{15} I_{n\text{rms}}^2}{2}}}{I_{1\text{rms}}} = \sqrt{\left(\frac{I_{\text{rms}}}{I_{1\text{rms}}}\right)^2 - 1}$$

Der Stromüberschwingungsanteil THD kann größer als 100 % sein.

Mit der Gesamterschwingungsverzerrung THD(I) kann die Verzerrung der Stromschwingung mit einer einzelnen Zahl bewertet werden. Die folgende Tabelle zeigt die THD-Grenzwerte.

THD(I)-Wert	Anmerkungen
THD(I) < 10 %	Niedrige Oberschwingungsströme: geringe Störungsgefahr.
10 % < THD(I) < 50 %	Erhebliche Oberschwingungsströme: Gefahr der Erwärmung und einer Überdimensionierung der Spannungsversorgungen.
50 % < THD(I)	Hohe Oberschwingungsströme: Es besteht so gut wie sicher die Gefahr einer Störung, eines Qualitätsverlusts und einer gefährlichen Erwärmung, wenn die Anlage nicht unter Berücksichtigung dieser Einschränkung berechnet und dimensioniert wird.

Die Verformung der von einem nicht linearen Gerät mit hoher THD(I) erzeugten Stromschwingung kann zu einer Verformung der Spannungsschwingung führen, je nach Grad der Verzerrung und Impedanz der Quelle. Diese Verformung der Spannungsschwingung wirkt sich auf alle mit der Spannung versorgten Geräte aus. Daher sind möglicherweise auch empfindliche Geräte der Anlage betroffen. Ein Gerät mit hoher THD(I) ist möglicherweise nicht selbst betroffen, kann aber Störungen in anderen empfindlicheren Geräten der Anlage verursachen.

HINWEIS: Die Messung der THD(I) ist eine effektive Methode, die möglichen Probleme, die von Geräten in elektrischen Netzen ausgehen können, zu bestimmen.

Spannungsüberschwingungsanteil THD

Der Spannungsüberschwingungsanteil THD wird durch die Norm IEC/EN 61000-2-2 definiert.

Der Spannungsüberschwingungsanteil THD wird in Prozent des Effektivwerts von Oberschwingungsspannungen einer höheren Ordnung als 1, in Bezug auf den Effektivwert der Grundspannung (erste Ordnung), ausgedrückt. Das Auslösesystem MicroLogic E berechnet die Spannung THD für Ströme bis zur fünfzehnten Oberschwingung:

$$\text{THD(V)} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{15} V_{n\text{rms}}^2}}{V_{1\text{rms}}}$$

In der Theorie kann dieser Faktor größer als 100 % sein. In der Praxis ist er dagegen selten größer als 15 %.

Mit der Gesamtüberschwingungsverzerrung THD(V) kann die Verformung der Spannungsschwingung mit einer einzelnen Zahl eingeschätzt werden. Die nachfolgend angegebenen Grenzwerte werden üblicherweise von Energieverteilungsunternehmen ausgewertet:

THD(V)-Wert	Anmerkungen
THD(V) < 5 %	Unwesentliche Verformung der Spannungsschwingung: geringes Risiko von Fehlfunktionen.
5 % < THD(V) < 8 %	Erhebliche Verformung der Spannungsschwingung: Gefahr von Erwärmung und Störungen.
8 % < THD(V)	Erhebliche Verformung der Spannungsschwingung: hohe Störungsgefahr, wenn die Anlage nicht auf Grundlage dieser Verformung berechnet und dimensioniert wird.

Die Verformung der Spannungsschwingung wirkt sich auf alle mit der Spannung versorgten Geräte aus.

HINWEIS: Mit der THD(V)-Anzeige können die Gefahren der Störung von empfindlichen Geräten, die mit Spannung versorgt werden, eingeschätzt werden.

Verzerrungsleistung D

Wenn Störungen durch Oberschwingungen vorhanden sind, umfasst die Berechnung der gesamten Scheinleistung 3 Teile:

$$S_{\text{tot}}^2 = P_{\text{tot}}^2 + Q_{\text{tot}}^2 + D_{\text{tot}}^2$$

Die Verzerrungsleistung D bestimmt den Energieverlust durch das Vorhandensein von Störungen durch Oberschwingungen.

Messung des Leistungsfaktors PF und $\cos \phi$ (MicroLogic E)

Leistungsfaktor PF

Das Auslösesystem MicroLogic E berechnet den Gesamtleistungsfaktor PF aus der Gesamtwirkleistung P_{tot} und der Gesamtscheinleistung S_{tot} :

$$PF = \frac{P_{tot}}{S_{tot}}$$

Dieser Indikator bestimmt:

- Die für die Spannungsversorgung der Anlage erforderliche Überdimensionierung bei Vorhandensein von Oberschwingungsströmen
- Das Vorhandensein von Oberschwingungsströmen durch Vergleich mit dem Wert von $\cos \phi$.

$\cos \phi$

Das Auslösesystem MicroLogic E berechnet den $\cos \phi$ aus der Gesamtwirkleistung $P_{fundtot}$ und der Gesamtscheinleistung $S_{fundtot}$ der Grundschwingung (erste Ordnung):

$$\cos \phi = \frac{P_{fundtot}}{S_{fundtot}}$$

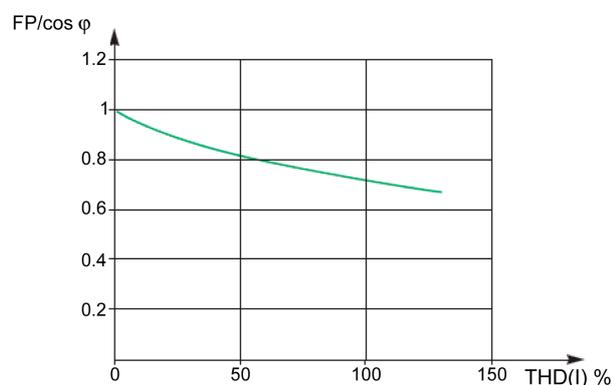
Dieser Indikator bestimmt die Verwendung der gelieferten Energie.

Leistungsfaktor PF und $\cos \phi$ bei Vorhandensein von Oberschwingungsströmen

Wenn die Netzspannung nicht zu stark deformiert ist, wird der Leistungsfaktor PF in Abhängigkeit des $\cos \phi$ und der THD(I) durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$$PF \approx \frac{\cos \phi}{\sqrt{1 + THD(I)^2}}$$

Die nachfolgende Grafik zeigt den Wert von $PF/\cos \phi$ in Abhängigkeit des THD(I):



Durch Vergleich der zwei Werte kann der Grad der Schwingungsverzerrung der Spannungsversorgung eingeschätzt werden.

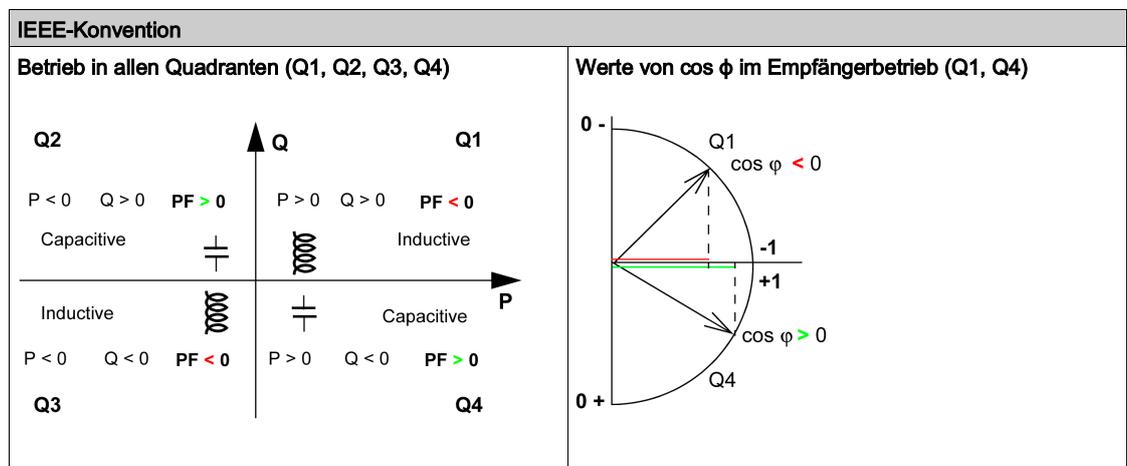
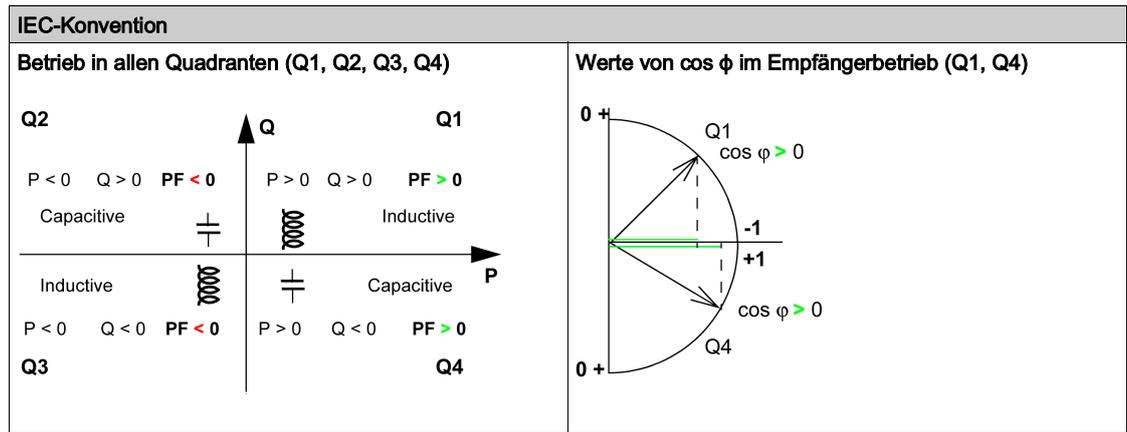
Vorzeichen für Leistungsfaktor PF und $\cos \phi$

Für diese Anzeigen lassen sich zwei Vorzeichenkonventionen anwenden:

- IEC-Konvention: Das Vorzeichen für diese Indikatoren entspricht exakt den mit Vorzeichen versehenen Berechnungen der Leistungen (d. h. P_{tot} , S_{tot} , $P_{fundtot}$ und $S_{fundtot}$).
- IEEE-Konvention: Die Indikatoren werden nach der IEC-Konvention berechnet, werden aber mit dem umgekehrten Vorzeichen der Blindleistung (Q) multipliziert.

$$PF = \frac{P_{tot}}{S_{tot}} \times (-\text{sign}(Q)) \quad \text{and} \quad \cos \phi = \frac{P_{fundtot}}{S_{fundtot}} \times (-\text{sign}(Q))$$

Die folgenden Abbildungen definieren das Vorzeichen für den Leistungsfaktor PF und $\cos \phi$ je nach Quadrant (Q1, Q2, Q3 und Q4) für beide Konventionen:



HINWEIS: Für ein Gerät, das nur als Empfänger (oder Generator) Teil einer Anlage ist, ist die IEEE-Konvention vorteilhaft, weil dadurch der Typ der Blindkomponente zu den Anzeigen für PF und $\cos \phi$ addiert wird:

- Voreilend: positives Vorzeichen für die Anzeigen von PF und $\cos \phi$
- Nacheilend: negatives Vorzeichen für die Anzeigen von PF und $\cos \phi$

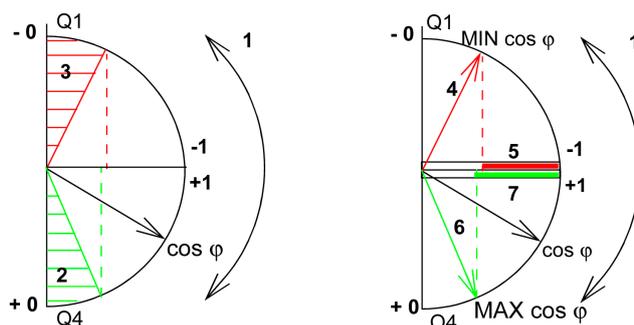
Handhabung des Leistungsfaktors PF und $\cos \phi$: Mindest- und Maximalwerte

Die Handhabung der Anzeigen für PF und $\cos \phi$ umfasst:

- Bestimmung kritischer Situationen
- Überwachung der Anzeigen entsprechend der Bestimmung kritischer Situationen

Situationen gelten als kritisch, wenn sich die Werte der Anzeigen um 0 bewegen. Die Mindest- und Maximalwerte der Anzeigen werden für diese Situationen festgelegt.

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Schwankungen der Anzeige für $\cos \phi$ (bei Festlegung von $\cos \phi$ MIN/MAX) und dessen Wert entsprechend der IEEE-Konvention für eine Empfängeranwendung:



- 1 Die Pfeile geben den Schwankungsbereich von $\cos \phi$ für die in Betrieb befindliche Last an
- 2 Kritischer Bereich + 0 für hoch kapazitive Geräte (grün schraffiert)
- 3 Kritischer Bereich - 0 für hoch induktive Geräte (rot schraffiert)
- 4 Minimale Position des Last- $\cos \phi$ (nacheilend): roter Pfeil
- 5 Schwankungsbereich des Werts des Last- $\cos \phi$ (nacheilend): rot
- 6 Maximale Position des Last- $\cos \phi$ (voreilend): grüner Pfeil
- 7 Schwankungsbereich des Werts des Last- $\cos \phi$ (voreilend): grün

PF MAX (bzw. $\cos \phi$ MAX) ergibt sich für den kleinsten positiven Wert der Anzeige von PF (bzw. $\cos \phi$).
 PF MIN (bzw. $\cos \phi$ MIN) ergibt sich für den größten negativen Wert der Anzeige von PF (bzw. $\cos \phi$).

HINWEIS: Die Mindest- und Maximalwerte der Anzeigen von PF und $\cos \phi$ sind physikalisch nicht signifikant: Sie sind Marker, die den idealen Betriebsbereich für die Last kennzeichnen.

Überwachung der Anzeigen für $\cos \phi$ und Leistungsfaktor (PF)

Entsprechend der IEEE-Konvention werden kritische Situationen im Empfängermodus an kapazitiven oder induktiven Lasten erkannt und unterschieden (zwei Werte).

Die folgende Tabelle gibt die Richtung an, in der die Anzeigen schwanken, sowie ihren Wert im Empfängermodus.

IEEE-Konvention		
Betriebsquadrant	Q1	Q4
Richtung, in der $\cos \phi$ (bzw. PFs) über den Betriebsbereich schwankt		
Wert von $\cos \phi$ (bzw. PFs) über den Betriebsbereich	0...-0,3...-0,8...-1	+1...+0,8...+0,4...0

Die Qualitätsanzeigen MAX und MIN zeigen beide kritischen Situationen an.

Entsprechend der IEC-Konvention werden kritische Situationen im Empfängermodus an kapazitiven oder induktiven Lasten erkannt, jedoch nicht unterschieden (ein Wert).

Die folgende Tabelle gibt die Richtung an, in der die Anzeigen schwanken, sowie ihren Wert im Empfängermodus.

IEC-Konvention		
Betriebsquadrant	Q1	Q4
Richtung, in der $\cos \phi$ (bzw. PFs) über den Betriebsbereich schwankt		
Wert von $\cos \phi$ (bzw. PFs) über den Betriebsbereich	0...+0,3...+0,8...+1	+1...+0,8...+0,4...0

Die Qualitätsanzeige MAX zeigt beide kritischen Situationen an.

Auswahl der Vorzeichenkonvention für $\cos \phi$ und Leistungsfaktor PF

Wählen Sie die Vorzeichenkonvention für $\cos \phi$ und den Leistungsfaktor PF wie folgt aus:

- Mit der Software EcoStructure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Standardmäßig wird die IEEE-Konvention verwendet.

HINWEIS: Die Auswahl der Vorzeichenvereinbarung bestimmt auch die Auswahl des Alarms. Beispielsweise ist die Überwachung eines Alarmanzeigers, der die IEC-Konvention verwendet, nicht korrekt, wenn die IEEE-Konvention konfiguriert wurde.

Abschnitt 3.2

Tabellen zur Messgenauigkeit

Inhalt dieses Abschnitts

In diesem Abschnitt werden folgende Themen beschrieben:

Thema	Seite
Messgenauigkeit	111
MicroLogic A – Echtzeitmessungen	112
MicroLogic E – Echtzeitmessungen	113
MicroLogic E – Messung der gemittelten Werte bzw. Bedarfswerte	117
MicroLogic E – Energiemessung	118

Messgenauigkeit

Beschreibung

Die Auslösesysteme MicroLogic stellen Messungen bereit:

- Über das Kommunikationsnetz
- Auf dem Display FDM121 in den Menüs **Services** oder **Messung**.

Die in der folgenden Liste aufgeführten Messungen können auf der Anzeige des Auslösesystems MicroLogic abgerufen werden (*siehe Seite 33*).

Die Tabellen in diesem Kapitel zeigen die verfügbaren Messungen und geben folgende Informationen für jede Messung an:

- Einheit
- Messbereich
- Genauigkeit
- Genauigkeitsbereich

Messgenauigkeit

Die Auslösesysteme entsprechen den Anforderungen der Norm IEC/EN 61557-12.

- Klasse 1, für Strommessung
- Klasse 2, für Energiemessung

Die Genauigkeit jeder Messung ist definiert:

- Für ein Auslösesystem MicroLogic unter normalen Bedingungen
- Bei einer Temperatur von 23 °C +/- 2 °C (73 °F +/- 3 °F).

Für eine Messung, die bei einer anderen Temperatur im Temperaturbereich von -25 °C bis +70 °C (-13 °F bis +158 °F) durchgeführt wird, beträgt der Koeffizient der Leistungsreduzierung für die Temperaturgenauigkeit 0,05 % pro Grad.

Der Genauigkeitsbereich ist der Teil des Messbereichs, in dem die definierte Genauigkeit erreicht wird; die Definition dieses Bereichs kann mit der Lastkennlinie des Leistungsschalters verknüpft werden.

MicroLogic A – Echtzeitmessungen

Strommessung

Messungen	Einheit	Messbereich	Genauigkeit	Genauigkeitsbereich
<ul style="list-style-type: none"> ● Messung der Phasenströme I1, I2, I3 und des Neutralleiterstroms IN ⁽¹⁾ ● Maximalwerte der Phasenströme I1 MAX, I2 MAX, I3 MAX und des Neutralleiterstroms IN MAX ⁽¹⁾ ● Maximalwert (MAXMAX) aller Phasenströme ● Minimalwert der Phasenströme I1 MIN, I2 MIN, I3 MIN und des Neutralleiterstroms IN MIN ⁽¹⁾ ● Mindestwert (MINMIN) aller Phasenströme ● Messungen des durchschnittlichen Stromwerts IMittel ● Maximaler durchschnittlicher Stromwert IMittel MAX ● Minimaler durchschnittlicher Stromwert IMittel MIN 	A	0–20 In	+/-1 %	0,2–1,2 In
MicroLogic 6 <ul style="list-style-type: none"> ● Messung des Erdschlussstroms ● Maximaler/minimaler Erdschlussstromwert 	% Ig	0–600 %	–	–
(1) IN mit 4-poligem oder 3-poligem Auslösesystem mit ENCT-Option				

MicroLogic E – Echtzeitmessungen

Strommessung

Messungen	Einheit	Messbereich	Genauigkeit	Genauigkeitsbereich
<ul style="list-style-type: none"> Messung Phasenströme I1, I2, I3 und des Neutralleiterstroms IN ⁽¹⁾ Maximalwert der Phasenströme I1 MAX, I2 MAX, I3 MAX und des Neutralleiterstroms IN MAX ⁽¹⁾ Maximalwert (MAX) aller Phasenströme Minimalwerte der Phasenströme I1 MIN, I2 MIN, I3 MIN und des Neutralleiterstroms IN MIN ⁽¹⁾ Mindestwert (MINMIN) aller Phasenströme Messungen des durchschnittlichen Stromwerts IMittel Maximaler durchschnittlicher Stromwert IMittel MAX Minimaler durchschnittlicher Stromwert IMittel MIN 	A	0–20 In	+/-1 %	0,2–1,2 In
MicroLogic 6 <ul style="list-style-type: none"> Messung des Erdschlussstroms Maximaler/minimaler Erdschlussstromwert 	% Ig	0–600 %	–	–
MicroLogic 7 <ul style="list-style-type: none"> Differenzstrommessung Maximal-/Minimalwert des Differenzstroms 	A	0–100	–	–
(1) IN mit 4-poligem oder 3-poligem Auslösesystem mit ENCT-Option				

Messung der Stromunsymmetrie

Der Genauigkeitsbereich gilt für den Strombereich: 0,2–1,2 In.

Messungen	Einheit	Messbereich	Genauigkeit	Genauigkeitsbereich
<ul style="list-style-type: none"> Messungen der unsymmetrischen Stromphasen I1 unbal, I2 unbal, I3 unbal Maximalwerte von unsymmetrischen Stromphasen I1 unbal MAX, I2 unbal MAX, I3 unbal MAX Maximalwert (MAXMAX) aller Phasenunsymmetrien 	% IMittel	-100–100 %	+/-2 %	-100–100 %

HINWEIS:

- Die Werte der Unsymmetrie sind mit Vorzeichen angegeben (relative Werte).
- Die Maximalwerte der Unsymmetrie (MAX) sind nicht mit Vorzeichen angegeben (Absolutwerte).

Spannungsmessung

Messungen	Einheit	Messbereich	Genauigkeit	Genauigkeitsbereich
<ul style="list-style-type: none"> Spannungsmessung der Phasen-Phasen-Spannungen V12, V23, V31 und Phase-Neutralleiter V1N, V2N, V3N ⁽¹⁾ Maximalwerte der Phasen-Phasen-Spannungen V12 MAX L-L, V23 MAX L-L, V31 MAX L-L und Phase-Neutralleiter-Spannungen V1N MAX L-N, V2N MAX L-N, V3N MAX L-N ⁽¹⁾ Maximalwert der MAX Phasen-Phasen-Spannungen (V12, V23, V31) Minimalwerte der Phasen-Phasen-Spannungen V12 MIN L-L, V23 MIN L-L, V31 MIN L-L und Phase-Neutralleiter-Spannungen V1N MIN L-N, V2N MIN L-N, V3N MIN L-N ⁽¹⁾ Mindestwert der minimalen Phasen-Phasen-Spannungen (V12, V23, V31) Durchschnittliche Spannungsmessungen VMittel L-L und VMittel L-N Maximalwert der Durchschnittsspannungen VMittel MAX L-L und VMittel MAX L-N Minimalwert der Durchschnittsspannungen VMittel MIN L-L und VMittel MIN L-N 	V	0–850	+/-0,5 %	70–850
(1) V1N, V2N, V3N mit 4-poligem oder 3-poligem Auslösesystem mit ENVT-Option				

Messung der Spannungsunsymmetrie

Der Genauigkeitsbereich gilt für den Spannungsbereich: 70–850 V.

Messungen	Einheit	Messbereich	Genauigkeit	Genauigkeitsbereich
<ul style="list-style-type: none"> Messungen der Phasen-Phasen-Spannungen V12unbal L-L, V23unbal L-L, V31unbal L-L und Phasen-Neutralleiter-Spannungen V1Nunbal L-N, V2Nunbal L-N, V3Nunbal L-N ¹ Maximalwerte von unsymmetrischen Phasen-Phasen-Spannungen V12unbal MAX L-L, V23unbal MAX L-L, V31unbal MAX L-L und unsymmetrischen Phasen-Neutralleiter-Spannungen V1Nunbal MAX L-L, V2Nunbal MAX L-L, V3Nunbal MAX L-L ⁽¹⁾ Maximalwerte (MAXMAX) der MAX der unsymmetrischen Phasen-Phasen- und Phasen-Neutralleiter-Spannungen ⁽¹⁾ 	% VMittel L-L % VMittel L-N	-100–100 %	+/-1 %	-100–100 %
(1) V1N, V2N, V3N mit 4-poligem oder 3-poligem Auslösesystem mit ENVT-Option				

HINWEIS:

- Die Werte der Unsymmetrie sind mit Vorzeichen angegeben (relative Werte).
- Die Maximalwerte der Unsymmetrie (MAX) sind nicht mit Vorzeichen angegeben (Absolutwerte).

Leistungsmessung

Der Genauigkeitsbereich liegt bei:

- Stromstärke: 0,1–1,2 In
- Spannungsbereich: 70–850 V.
- cos ϕ Bereich: von -1 bis -0,5 und von 0,5 bis 1

Messungen	Einheit	Messbereich	Genauigkeit	Genauigkeitsbereich
Nur mit 4-poligem oder 3-poligem Auslösesystem mit ENVT-Option <ul style="list-style-type: none"> Messungen der Wirkleistungen für jede Phase P1, P2, P3 Maximalwerte der Wirkleistungen für jede Phase P1 MAX, P2 MAX, P3 MAX Mindestwerte der Wirkleistungen für jede Phase P1 MIN, P2 MIN, P3 MIN 	kW	-1000 bis 1000	+/-2 %	-1000 bis -1 1 bis 1000
<ul style="list-style-type: none"> Messung der Gesamtwirkleistung Ptot Maximalwert der Gesamtwirkleistung Ptot MAX Mindestwert der Gesamtwirkleistung Ptot MIN 	kW	-300 bis 3000	+/-2 %	-3000 bis -3 3 bis 3000
Nur mit 4-poligem oder 3-poligem Auslösesystem mit ENVT-Option <ul style="list-style-type: none"> Messungen der Blindleistungen für jede Phase Q1, Q2, Q3 Maximalwerte der Blindleistungen für jede Phase Q1 MAX, Q2 MAX, Q3 MAX Mindestwerte der Blindleistungen für jede Phase Q1 MIN, Q2 MIN, Q3 MIN 	kVAR	-1000 bis 1000	+/-2 %	-1000 bis -1 1 bis 1000
<ul style="list-style-type: none"> Messung der Gesamtblindleistung Qtot Maximalwert der Gesamtblindleistung Qtot MAX Mindestwert der Gesamtblindleistung Qtot MIN 	kVAR	-3000 bis 3000	+/-2 %	-3000 bis -3 3 bis 3000
Nur mit 4-poligem oder 3-poligem Auslösesystem mit ENVT-Option <ul style="list-style-type: none"> Messungen der Scheinleistungen für jede Phase S1, S2, S3 Maximalwerte der Scheinleistungen für jede Phase S1 MAX, S2 MAX, S3 MAX Mindestwerte der Scheinleistungen für jede Phase S1 MIN, S2 MIN, S3 MIN 	kVA	-1000 bis 1000	+/-2 %	-1000 bis -1 1 bis 1000
<ul style="list-style-type: none"> Messung der Gesamtscheinleistung Stot Maximalwert der Gesamtscheinleistung Stot MAX Mindestwert der Gesamtscheinleistung Stot MIN 	kVA	-3000 bis 3000	+/-2 %	-3000 bis -3 3 bis 3000
Nur mit 4-poligem oder 3-poligem Auslösesystem mit ENVT-Option <ul style="list-style-type: none"> Messungen der Grundwerte der Blindleistungen für jede Phase Qfund 1, Qfund 2, Qfund 3 Maximale Grundwerte der Blindleistungen für jede Phase Qfund 1 MAX, Qfund 2 MAX, Qfund 3 MAX Minimale Grundwerte der Blindleistung für jede Phase Qfund 1 MIN, Qfund 2 MIN, Qfund 3 MIN 	kVAR	-1000 bis 1000	+/-2 %	-1000 bis -1 1 bis 1000
<ul style="list-style-type: none"> Messung des Grundwerts der Gesamtblindleistung Qfundtot Maximaler Grundwert der Gesamtblindleistung Qfundtot MAX Minimaler Grundwert der Gesamtblindleistung Qfundtot MIN 	kVAR	-3000 bis 3000	+/-2 %	-3000 bis -3 3 bis 3000

Messungen	Einheit	Messbereich	Genauigkeit	Genauigkeitsbereich
Nur mit 4-poligem oder 3-poligem Auslösesystem mit ENVT-Option <ul style="list-style-type: none"> Messungen der Verzerrungsleistungen für jede Phase D1, D2, D3 Maximalwerte der Verzerrungsleistungen für jede Phase D1 MAX, D2 MAX, D3 MAX Mindestwerte der Verzerrungsleistungen für jede Phase D1 MIN, D2 MIN, D3 MIN 	kVAR	-1000 bis 1000	+/-2 %	-1000 bis -1 1 bis 1000
<ul style="list-style-type: none"> Gesamtverzerrungsleistungsmessung Dtot Maximalwert der Gesamtverzerrungsleistung Dtot MAX Minimalwert der Gesamtverzerrungsleistung Dtot MIN 	kVAR	-3000 bis 3000	+/-2 %	-3000 bis -3 3 bis 3000

Betriebsanzeigen

Messungen	Einheit	Messbereich	Genauigkeit	Genauigkeitsbereich
Messung des Betriebsquadranten	–	1, 2, 3, 4	–	–
Messung der Phasenfolge	–	0, 1	–	–
Art der Lastmessung (voreilend/nacheilend)	–	0, 1	–	–

Energiequalitätsanzeigen

Der Genauigkeitsbereich liegt bei:

- Stromstärke: 0,1–1,2 In
- Spannungsbereich: 70–850 V.

Messungen	Einheit	Messbereich	Genauigkeit	Genauigkeitsbereich
<ul style="list-style-type: none"> Messung von: <ul style="list-style-type: none"> Leistungsfaktoren PF1, PF2, PF3 und $\cos \phi$ 1, $\cos \phi$ 2, $\cos \phi$ 3 für jede Phase Nur mit 4-poligem oder 3-poligem Auslösesystem mit ENVT-Option Gesamtleistungsfaktor PF und $\cos \phi$ Maximalwerte: <ul style="list-style-type: none"> pro Phase der Leistungsfaktoren PF1 MAX, PF2 MAX, PF3 MAX und $\cos \phi$ 1 MAX, $\cos \phi$ 2 MAX, $\cos \phi$ 3 MAX des Leistungsfaktors PF MAX und $\cos \phi$ MAX Minimalwerte: <ul style="list-style-type: none"> der Leistungsfaktoren PF1 MIN, PF2 MIN, PF3 MIN und $\cos \phi$ 1 MIN, $\cos \phi$ 2 MIN, $\cos \phi$ 3 MIN Nur mit 4-poligem oder 3-poligem Auslösesystem mit ENVT-Option des Gesamtleistungsfaktors PF MIN und $\cos \phi$ MIN 	–	-1,00 bis 1,00	+/-2 %	-1,00 bis -0,50 0,50 bis 1,00
<ul style="list-style-type: none"> Messung der Gesamtoberschwingungsverzerrung THD des Stroms für jede Phase THD(I1), THD(I2), THD(I3) Maximalwerte der Gesamtoberschwingungsverzerrung THD des Stroms für jede Phase THD(I1) MAX, THD(I2) MAX, THD(I3) MAX Minimalwerte der Gesamtoberschwingungsverzerrung (THD) des Stroms für jede Phase THD(I1) MIN, THD(I2) MIN, THD(I3) MIN 	% Ifund	0– >1000 %	+/-10 %	10–500 % I >20 % In
<ul style="list-style-type: none"> Messung der gesamten Oberschwingungsverzerrung bei Phase-Phase-Spannung THD(V12) L-L, THD(V23) L-L, THD(V31) L-L und der Phase-Nullleiter-Spannung THD(V1N) L-N, THD(V2N) L-N, THD(V3N) L-N ⁽¹⁾ Maximalwerte der gesamten Oberschwingungsverzerrung bei Phase-Phase-Spannung THD(V12) MAX L-L, THD(V23) MAX L-L, THD(V31) MAX L-L und Phase-Nullleiter-Spannung THD(V1N) MAX L-N, THD(V2N) MAX L-N, THD(V3N) MAX L-N ⁽¹⁾ Minimalwerte der gesamten Oberschwingungsverzerrung bei Phase-Phase-Spannung THD(V12) MIN L-L, THD(V23) MIN L-L, THD(V31) MIN L-L und Phase-Nullleiter-Spannung THD(V1N) MIN L-N, THD(V2N) MIN L-N, THD(V3N) MIN L-N ⁽¹⁾ 	% Vfund L-L % Vfund L-N	0– >1000 %	+/-5 %	2–500 % V >100 V
(1) THD(V1N), THD(V2N), THD(V3N) mit 4-poligem oder 3-poligem Auslösesystem mit ENVT-Option				

Messungen	Einheit	Messbereich	Genauigkeit	Genauigkeitsbereich
<ul style="list-style-type: none"> ● Frequenzmessung ● Maximale Frequenz ● Minimale Frequenz 	Hz	15–440	+/-0,2 %	45–65
(1) THD(V1N), THD(V2N), THD(V3N) mit 4-poligem oder 3-poligem Auslösesystem mit ENVT-Option				

Wärmebild des Motors (MicroLogic 6 E-M)

Der Genauigkeitsbereich gilt für den Strombereich: 0,2–1,2 In.

Messungen	Einheit	Messbereich	Genauigkeit	Genauigkeitsbereich
<ul style="list-style-type: none"> ● Wärmebild des Motors Messungen ● Maximalwert des Wärmebild des Motors ● Minimalwert des Wärmebild des Motors 	% Ir	0–100 %	+/-1 %	0–100 %

MicroLogic E – Messung der gemittelten Werte bzw. Bedarfswerte

Gemittelte Werte und Spitzenwerte des Stroms

Messungen	Einheit	Messbereich	Genauigkeit	Genauigkeitsbereich
<ul style="list-style-type: none"> Gemittelte Werte der Phasenströme (I1, I2, I3) und des Neutralleiterstroms IN ⁽¹⁾ Spitzenwerte der Phasenströme (I1, I2, I3) und des Neutralleiterstroms IN ⁽¹⁾ 	A	0–20 In	+/-1,5 %	0,2–1,2 In
(1) IN mit 4-poligem oder 3-poligem Auslösesystem mit ENCT-Option				

Gemittelte Werte und Spitzenwerte der Leistung

Der Genauigkeitsbereich liegt bei:

- Stromstärke: 0,1–1,2 In
- Spannungsbereich: 70–850 V.
- cos ϕ Bereich: -1 bis -0,5 und 0,5 - 1

Messungen	Einheit	Messbereich	Genauigkeit	Genauigkeitsbereich
<ul style="list-style-type: none"> Gemittelter Wert der Gesamtwirkleistung (P_{tot}) Spitzenwert der Gesamtwirkleistung (P_{tot}) 	kW	0–3000 kW	+/-2 %	3–3000 kW
<ul style="list-style-type: none"> Gemittelter Wert der Gesamtblindleistung (Q_{tot}) Spitzenwert der Gesamtblindleistung (Q_{tot}) 	kVAR	0–3000 kVAR	+/-2 %	3–3000 kVAR
<ul style="list-style-type: none"> Gemittelter Wert der Gesamtscheinleistung (Stot) Spitzenwert der Gesamtscheinleistung (Stot) 	kVA	0–3000 kVA	+/-2 %	3–3000 kVA

MicroLogic E – Energiemessung

Energiezähler

Der Genauigkeitsbereich liegt bei:

- Stromstärke: 0,1–1,2 In
- Spannungsbereich: 70–850 V.
- $\cos \phi$ Bereich: -1 bis -0,5 und 0,5 - 1

Messungen	Einheit	Messbereich	Genauigkeit	Genauigkeitsbereich
Wirkenergiemessungen: Ep, Epln geliefert und EpOut bezogen	kWh, dann MWh	1 kWh bis > 1000 TWh	+/-2 %	1 kWh bis 1000 TWh
Blindenergiemessungen: Eq, EqIn geliefert und EqOut bezogen	kVARh, dann MVARh	1 kVARh bis > 1000 TVARh	+/-2 %	1 kVARh bis 1000 TVARh
Messung der Scheinenergie Es	kVAh, dann MVAh	1 kVAh bis > 1000 TVAh	+/-2 %	1 kVAh bis 1000 TVAh

Kapitel 4

Alarmer

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden folgende Themen beschrieben:

Thema	Seite
Alarmer im Zusammenhang mit Messungen	120
Alarmer bei Auslösungs-, Ausfall- und Wartungsereignissen	123
Tabelle Alarmer	124
Funktionsweise der Ausgänge der Module SDx und SDTAM bei Alarmzuweisung	128

Alarmer im Zusammenhang mit Messungen

Beschreibung

Die Auslösesysteme MicroLogic 5, 6 und 7 überwachen Messungen mittels:

- Einem oder zwei Voralarmen (je nach Typ des Auslösesystems), zugeordnet zu:
 - Langzeitschutz (PAL Ir) für das Auslösesystem MicroLogic 5
 - Langzeitschutz (PAL Ir) und Erdschlussschutz (PAL Ig) für das Auslösesystem MicroLogic 6
 - Langzeitschutz (PAL Ir) und Differenzstromschutz (PAL IΔn) für das Auslösesystem MicroLogic 7.

Standardmäßig sind diese Alarmer aktiv.

- Zehn vom Nutzer nach Bedarf definierte Alarmer. Der Nutzer ordnet jedem dieser Alarmer eine Messung zu.
Standardmäßig sind diese Alarmer nicht aktiv.

Alle Alarmer im Zusammenhang mit Messungen können aufgerufen werden:

- Über das Kommunikationsnetz
- Auf dem Display FDM121

Die zu den Messungen gehörenden Alarmer können mit der Software EcoStruxure Power Commission einem SDx-Modulaustrag zugeordnet werden (*siehe Seite 128*).

Alarmerstellungen

Wählen Sie benutzerdefinierte Alarmer aus und stellen Sie deren Funktionen mit der Software EcoStruxure Power Commission ein.

Die Alarmerstellungen umfassen Folgendes:

- Auswahl der Alarmprioritätsstufe
- Einstellung der Grenzwerte für die Alarmauströsung und Zeitverzögerungen

Die Alarmbeschreibungstabellen (*siehe Seite 124*) geben für jeden der Alarmer an:

- Einstellbereich (Grenzwerte und Zeitverzögerungen)
- Standardeinstellungswerte

Alarmpriorität

Jedem Alarm wird eine Prioritätsstufe zugeordnet:

- Hohe Priorität
- Mittlere Priorität
- Niedrige Priorität
- Keine Priorität

Die Alarmanzeige auf dem FDM121-Display ist abhängig von der Alarmprioritätsstufe.

Der Nutzer legt die Prioritätsstufe jedes Alarms entsprechend der Dringlichkeit der erforderlichen Aktion fest.

Standardmäßig haben Alarmer mittlere Priorität, mit Ausnahme von Alarmen, die mit Betriebsanzeigen verbunden sind, die eine niedrige Priorität haben.

Alarm-Aktivierungsbedingungen

Unter den folgenden Bedingungen erfolgt die Direktauströsung des messdatenbezogenen Alarms:

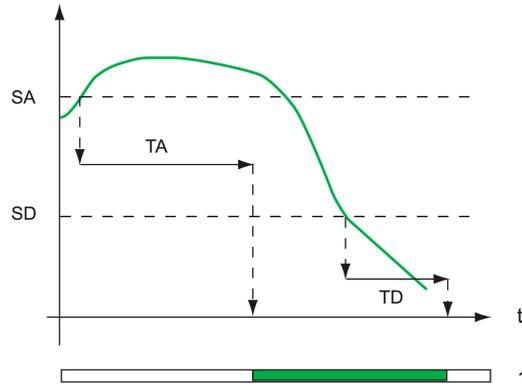
- sobald die zugeordneten Messdaten den Aktivierungsgrenzwert überschreiten (Überschreitungsbedingung),
- sobald die zugeordneten Messdaten den Aktivierungsgrenzwert unterschreiten (Unterschreitungsbedingung),
- sobald die zugeordneten Messdaten dem Aktivierungsgrenzwert entsprechen (Entsprechungsbedingung).

Die Alarmaktivierungsbedingung kann mit der Software EcoStruxure Power Commission voreingestellt werden.

Alarm bei Überschreitungsbedingung

Die Aktivierung des Überschreitungsalarms wird anhand von zwei Grenzwerten und zwei Zeitverzögerungen bestimmt.

Die folgende Abbildung zeigt die Aktivierung eines Alarms bei einer Überschreitungsbedingung.

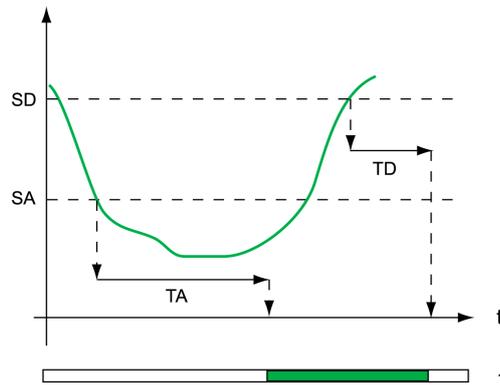


- SA** Grenzwert Ansprechwert
- TA** Zeitverzögerung Ansprechwert
- SD** Grenzwert Rückfallwert
- TD** Zeitverzögerung Rückfallwert
- 1** Alarm: Bereich Ansprechwert (in grün)

Alarm bei Unterschreitungsbedingung

Die Aktivierung des Alarms bei einer Unterschreitungsbedingung wird anhand von zwei Grenzwerten und zwei Zeitverzögerungen bestimmt.

Die folgende Abbildung zeigt die Aktivierung eines Alarms bei einer Unterschreitungsbedingung.



- SA** Grenzwert Ansprechwert
- TA** Zeitverzögerung Ansprechwert
- SD** Grenzwert Rückfallwert
- TD** Zeitverzögerung Rückfallwert
- 1** Alarm: Bereich Ansprechwert (in grün)

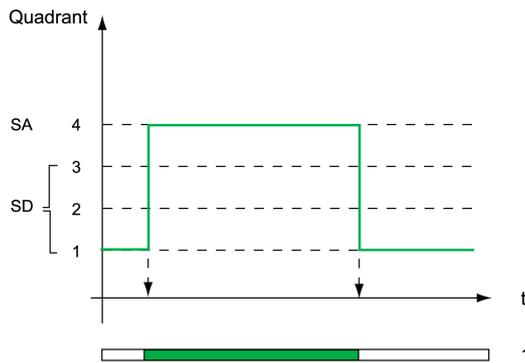
Alarm bei Entsprechungsbedingung

Der Alarm wird aktiviert, wenn die zugehörige überwachte Größe gleich des Grenzwertes des Ansprechwerts ist.

Der Alarm wird deaktiviert, wenn die zugehörige überwachte Größe vom Grenzwert des Ansprechwerts abweicht.

Die Alarmaktivierung wird anhand der Grenzwerte für Ansprechwert/Rückfallwert bestimmt.

Die folgende Abbildung zeigt die Aktivierung eines Alarms bei einer Entsprechungsbedingung (Überwachung von Quadrant 4):



- SA Grenzwert Ansprechwert
- SD Grenzwert Rückfallwert
- 1 Quadrant 4 Alarm: Bereich Ansprechwert (in grün)

Management von Zeitverzögerungen (Über- oder Unterschreitungsbedingung)

Die Zeitverzögerungen der Alarmer werden von zwei Zählern verwaltet, die normalerweise auf 0 stehen.

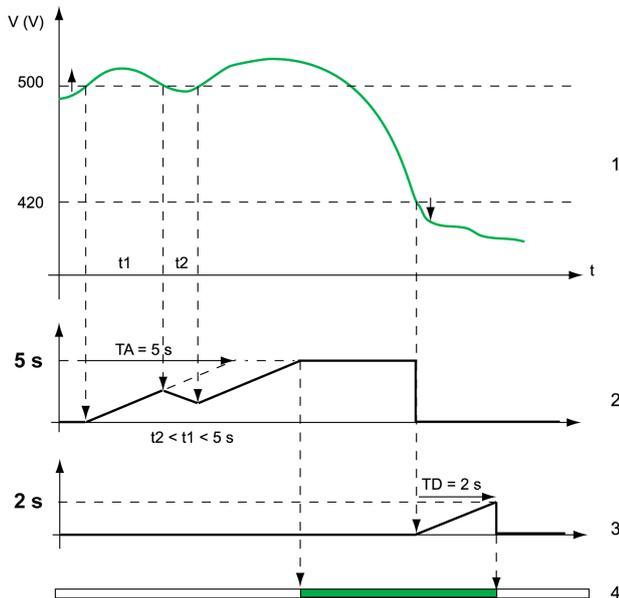
Für den Grenzwert des Ansprechwertes wird der Zeitverzögerungszähler:

- erhöht, wenn die Aktivierungsbedingung erfüllt ist.
- verringert, wenn die Aktivierungsbedingung nicht mehr erfüllt ist (vor dem Ende der Ansprechwert-Zeitverzögerung).

Wenn die Deaktivierungsbedingung erreicht ist, wird der Zähler für die Ansprechwert-Zeitverzögerung zurückgesetzt und der Zähler für die Zeitverzögerung des Rückfallwertes inkrementiert.

Für den Grenzwert des Rückfallwertes wird dasselbe Prinzip verwendet.

Beispiel: Verwaltung der Zeitverzögerung bei einem Überspannungsalarm (Code 79)



- 1 Spannungsverlauf
- 2 Zeitverzögerung Ansprechwert bei 5 s
- 3 Zeitverzögerung Rückfallwert bei 2 s
- 4 Überspannungs-Alarm: Bereich Ansprechwert (in grün)

Der Zähler für die Alarm-Ansprechwert-Zeitverzögerung löst aus, wenn die Spannung den Grenzwert von 500 V überschreitet. Sie wird entsprechend dem Wert der Spannung im Verhältnis zum Grenzwert erhöht oder reduziert.

Der Zähler für die Alarm-Rückfallwert-Zeitverzögerung löst aus, wenn die Spannung den Grenzwert von 420 V unterschreitet.

Alarmer bei Auslösungs-, Ausfall- und Wartungsereignissen

Beschreibung

Alarmer bei Auslösungs-, Ausfall- und Wartungsereignissen sind immer aktiv. Auf sie kann folgendermaßen zugegriffen werden:

- Über das Kommunikationsnetz
- Auf dem Display FDM121

Bestimmte Alarmer können mit der Software EcoStruxure Power Commission einem SDx-Modulausgang zugeordnet werden (*siehe Seite 128*).

Alarmerinstellungen

Die Funktionen der Alarmer bei einem Auslösungs- und Ausfallereignis sind fest vorgegeben und können nicht geändert werden.

Die Funktionen der beiden Wartungsalarmer (Zählergrenzwert für Schaltspielanzahl und Zählergrenzwert für Schließbefehl) können geändert werden:

- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Alarmerpriorität

Ordnen Sie jedem Alarm eine Prioritätsstufe zu:

- Hohe Priorität
- Mittlere Priorität

Tabelle Alarmer

Voralarmer

Standardmäßig sind die Voralarmer aktiv und haben mittlere Priorität.

Kennzeichnung	Code	Einstellbereich		Werkseinstellung			
		Grenzwerte (Ansprechwert oder Rückfallwert)	Zeit- verzögerung	Grenzwerte		Zeitverzögerung	
				Ansprechwert	Rückfallwert	Ansprechwert	Rückfallwert
Voralarm Ir (PAL Ir)	1013	40-100 % Ir	1 s	90 % Ir	85 % Ir	1 s	1 s
Voralarm-Ig (PAL Ig) (Auslösesystem MicroLogic 6)	1014	40-100 % Ig	1 s	90 % Ig	85 % Ig	1 s	1 s
Voralarm IΔn (PAL IΔn) (Auslösesystem MicroLogic 7)	1015	50-80 % IΔn	1 s	80 % IΔn	75 % IΔn	1 s	1 s

Durch Bediener definierte Alarmer (MicroLogic A)

Standardmäßig sind durch Bediener definierte Alarmer nicht aktiv und haben mittlere Priorität.

Kennzeichnung	Code	Einstellbereich		Werkseinstellung		
		Grenzwerte (Ansprechwert oder Rückfallwert)	Zeit- verzögerung	Grenzwerte	Zeitverzögerung	
					Ansprechwert	Rückfallwert
Überstrom I1	1	0,2-10 In	1–3000 s	In	40 s	10 s
Überstrom I2	2	0,2-10 In	1–3000 s	In	40 s	10 s
Überstrom I3	3	0,2-10 In	1–3000 s	In	40 s	10 s
Überstrom IN	4	0,2-10 In	1–3000 s	In	40 s	10 s
Erdschlussalarm (Auslösesystem MicroLogic 6)	5	10–100 % Ig	1–3000 s	40 % Ig	40 s	10 s
Unterstrom I1	6	0,2-10 In	1–3000 s	0,2 In	40 s	10 s
Unterstrom I2	7	0,2-10 In	1–3000 s	0,2 In	40 s	10 s
Unterstrom I3	8	0,2-10 In	1–3000 s	0,2 In	40 s	10 s
Überstrom IMittel	55	0,2-10 In	1–3000 s	In	60 s	15 s
Überstrom I MAX (1, 2, 3)	56	0,2-10 In	1–3000 s	In	60 s	15 s
Unterstrom IN	57	0,2-10 In	1–3000 s	0,2 In	40 s	10 s
Unterstrom IMittel	60	0,2-10 In	1–3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Unterstrom I MIN (1, 2, 3)	65	0,2-10 In	1–3000 s	0,2 In	60 s	15 s

Durch Bediener definierte Alarmer (MicroLogic E)

Voreinstellung:

- Durch Bediener definierte Alarmer sind nicht aktiv.
- Alarmer 1 bis 144 haben mittlere Priorität.
- Alarmer 145 bis 150 haben niedrige Priorität.

Kennzeichnung	Code	Einstellbereich		Werkseinstellung		
		Grenzwerte (Ansprechwert oder Rückfallwert)	Zeit- verzögerung	Grenzwerte	Zeitverzögerung	
					Ansprechwert	Rückfallwert
Überstrom I1	1	0,2-10 In	1–3000 s	In	40 s	10 s
Überstrom I2	2	0,2-10 In	1–3000 s	In	40 s	10 s
Überstrom I3	3	0,2-10 In	1–3000 s	In	40 s	10 s
Überstrom IN	4	0,2-10 In	1–3000 s	In	40 s	10 s
Erdschlussalarm (Auslösesystem MicroLogic 6)	5	10–100 % Ig	1–3000 s	40 % Ig	40 s	10 s

(1) Die Art der Alarmer, die mit der Überwachung von cos φ und PF-Indikatoren verbunden sind, muss immer mit der Vorzeichenkonvention (IEEE oder IEC) für den PF-Indikator übereinstimmen.

Kennzeichnung	Code	Einstellbereich		Werkseinstellung		
		Grenzwerte (Anschwert oder Rückfallwert)	Zeit- verzögerung	Grenzwerte	Zeitverzögerung	
					Anschwert	Rückfallwert
Unterstrom I1	6	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	40 s	10 s
Unterstrom I2	7	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	40 s	10 s
Unterstrom I3	8	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	40 s	10 s
Überschreitung Iunbal Phase 1	9	5-60 % IMittel	1-3000 s	25%	40 s	10 s
Überschreitung Iunbal Phase 2	10	5-60 % IMittel	1-3000 s	25%	40 s	10 s
Überschreitung Iunbal Phase 3	11	5-60 % IMittel	1-3000 s	25%	40 s	10 s
Überspannung V1N	12	100-1100 V	1-3000 s	300 V	40 s	10 s
Überspannung V2N	13	100-1100 V	1-3000 s	300 V	40 s	10 s
Überspannung V3N	14	100-1100 V	1-3000 s	300 V	40 s	10 s
Unterspannung V1N	15	100-1100 V	1-3000 s	180 V	40 s	10 s
Unterspannung V2N	16	100-1100 V	1-3000 s	180 V	40 s	10 s
Unterspannung V3N	17	100-1100 V	1-3000 s	180 V	40 s	10 s
Überschreitung Vunbal V1N	18	2 %-30 % VMittel	1-3000 s	10%	40 s	10 s
Überschreitung Vunbal V2N	19	2 %-30 % VMittel	1-3000 s	10%	40 s	10 s
Überschreitung Vunbal V3N	20	2 %-30 % VMittel	1-3000 s	10%	40 s	10 s
Überschreitung kVA gesamt	21	1-1000 kVA	1-3000 s	100 kVA	40 s	10 s
Überschreitung kW bezogen	22	1-1000 kW	1-3000 s	100 kW	40 s	10 s
Rückleistung kW	23	1-1000 kW	1-3000 s	100 kW	40 s	10 s
Überschreitung kVAR bezogen	24	1-1000 kVAR	1-3000 s	100 kVAR	40 s	10 s
Rückleistung kVAR	25	1-1000 kVAR	1-3000 s	100 kVAR	40 s	10 s
Unterschreitung kVA gesamt	26	1-1000 kVA	1-3000 s	100 kVA	40 s	10 s
Unterleistung kW bezogen	27	1-1000 kW	1-3000 s	100 kW	40 s	10 s
Unterleistung kVAR bezogen	29	1-1000 kVAR	1-3000 s	100 kVAR	40 s	10 s
Voreilender PF (IEEE) ⁽¹⁾	31	0-0,99	1-3000 s	0,80	40 s	10 s
Voreilend oder nacheilender PF (IEC) ⁽¹⁾	33	0-0,99	1-3000 s	0,80	40 s	10 s
Nacheilender PF (IEEE) ⁽¹⁾	34	-0,99-0	1-3000 s	-0,80	40 s	10 s
Überschreitung THD I1	35	0-500 %	1-3000 s	15%	40 s	10 s
Überschreitung THD I2	36	0-500 %	1-3000 s	15%	40 s	10 s
Überschreitung THD I3	37	0-500 %	1-3000 s	15%	40 s	10 s
Überschr. THD V1N	38	0-500 %	1-3000 s	5%	40 s	10 s
Überschr. THD V2N	39	0-500 %	1-3000 s	5%	40 s	10 s
Überschr. THD V3N	40	0-500 %	1-3000 s	5%	40 s	10 s
Überschr. THD V12	41	0-500 %	1-3000 s	5%	40 s	10 s
Überschr. THD V23	42	0-500 %	1-3000 s	5%	40 s	10 s
Überschr. THD V31	43	0-500 %	1-3000 s	5%	40 s	10 s
Differenzstrom (Auslösesystem MicroLogic 7)	54	50-80 % IΔn	1-3000 s	80 % IΔn	40 s	10 s
Überstrom IMittel	55	0,2-10 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Überstrom I MAX (1, 2, 3)	56	0,2-10 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Unterstrom IN	57	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	40 s	10 s
Unterstrom IMittel	60	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Überstrom I1 Bedarf	61	0,2-10,5 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Überstrom I2 Bedarf	62	0,2-10,5 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Überstrom I3 Bedarf	63	0,2-10,5 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Überstrom IN Bedarf	64	0,2-10,5 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s

(1) Die Art der Alarmer, die mit der Überwachung von $\cos \phi$ und PF-Indikatoren verbunden sind, muss immer mit der Vorzeichenkonvention (IEEE oder IEC) für den PF-Indikator übereinstimmen.

Kennzeichnung	Code	Einstellbereich		Werkseinstellung		
		Grenzwerte (Ansprechwert oder Rückfallwert)	Zeit- verzögerung	Grenzwerte	Zeitverzögerung	
					Ansprech- wert	Rückfallwert
Unterstrom I MIN (1, 2, 3)	65	0,2-10 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Unterstrom I1 Bedarf	66	0,2-10,5 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Unterstrom I2 Bedarf	67	0,2-10,5 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Unterstrom I3 Bedarf	68	0,2-10,5 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Unterstrom IN Bedarf	69	0,2-10,5 In	1-3000 s	0,2 In	60 s	15 s
Überschreitung Iunbal MAX	70	5-60 % IMittel	1-3000 s	25%	40 s	10 s
Überspannung V12	71	100-1100 V	1-3000 s	500 V	40 s	10 s
Überspannung V23	72	100-1100 V	1-3000 s	500 V	40 s	10 s
Überspannung V31	73	100-1100 V	1-3000 s	500 V	40 s	10 s
Überspannung VMittel L-N	75	100-1100 V	1-3000 s	300 V	5 s	2 s
Unterspannung V12	76	100-1100 V	1-3000 s	320 V	40 s	10 s
Unterspannung V23	77	100-1100 V	1-3000 s	320 V	40 s	10 s
Unterspannung V31	78	100-1100 V	1-3000 s	320 V	40 s	10 s
Max. Überspannung V L-L	79	100-1100 V	1-3000 s	300 V	5 s	2 s
Unterspannung VMittel L-N	80	100-1100 V	1-3000 s	180 V	5 s	2 s
Min. Unterspannung L-L	81	100-1100 V	1-3000 s	180 V	5 s	2
Überschreitung Vunbal MAX L-L	82	2 %-30 % VMittel	1-3000 s	10%	40 s	10 s
Überschreitung Vunbal V12	86	2 %-30 % VMittel	1-3000 s	10%	40 s	10 s
Überschreitung Vunbal V23	87	2 %-30 % VMittel	1-3000 s	10%	40 s	10 s
Überschreitung Vunbal V31	88	2 %-30 % VMittel	1-3000 s	10%	40 s	10 s
Überschreitung Vunbal MAX L-L	89	2 %-30 % VMittel	1-3000 s	10%	40 s	10 s
Phasenfolge	90	0,1	-	0	-	-
Unterfrequenz	92	45-65 Hz	1-3000 s	45 Hz	5 s	2 s
Überfrequenz	93	45-65 Hz	1-3000 s	65 Hz	5 s	2 s
Überschreitung kW bezogen	99	1-1000 kW	1-3000 s	100 kW	40 s	10 s
Voreilender $\cos \phi$ (IEEE) ⁽¹⁾	121	0-0,99	1-3000 s	0,80	40 s	10 s
Voreilender/nacheilender $\cos \phi$ (IEC) ⁽¹⁾	123	0-0,99	1-3000 s	0,80	40 s	10 s
Nacheilender $\cos \phi$ (IEEE) ⁽¹⁾	124	-0,99-0	1-3000 s	-0,80	40 s	10 s
Überschreitung Wärmebild Motor (Auslösesysteme MicroLogic 6 E-M)	125	0,2-10,5 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Unterschreitung Wärmebild Motor (Auslösesysteme MicroLogic 6 E-M)	126	0,2-10,5 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Überstrom I1 Scheitel Bedarf	141	0,2-10,5 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Überstrom I2 Scheitel Bedarf	142	0,2-10,5 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Überstrom I3 Scheitel Bedarf	143	0,2-10,5 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Überstrom IN Scheitel Bedarf	144	0,2-10,5 In	1-3000 s	In	60 s	15 s
Voreilen	145	0,0	1-3000 s	0	40 s	10 s
Nacheilen	146	1,1	1-3000 s	1	40 s	10 s
Quadrant 1	147	1,1	1-3000 s	1	40 s	10 s
Quadrant 2	148	2,2	1-3000 s	2	40 s	10 s
Quadrant 3	149	3,3	1-3000 s	3	40 s	10 s
Quadrant 4	150	4,4	1-3000 s	4	40 s	10 s

(1) Die Art der Alarmer, die mit der Überwachung von $\cos \phi$ und PF-Indikatoren verbunden sind, muss immer mit der Vorzeichenkonvention (IEEE oder IEC) für den PF-Indikator übereinstimmen.

Alarmer bei einer Auslösung

Kennzeichnung	Code	SDx-Ausgang	Priorität
Langzeitverzögerter Überlastschutz Ir	16384	Ja	Hoch
Kurzzeitverzögerter Kurzschlusschutz Isd	16385	Ja	Hoch
Unverzögert Schutz li	16386	Ja	Hoch
Erdschluss Ig	16387	Ja	Hoch
Differenzstrom IΔn	16388	Ja	Hoch
Integ unverzögerter Schutz	16390	Nein	Hoch
Fehler Auslösesystem (Stopp)	16391	Ja	Hoch
Unverzögerter Vigi-Schutz (externes Modul)	16392	Nein	Hoch
Reflexauslösung	16393	Nein	Hoch
Phasenunsymmetrie	16640	Ja	Hoch
Rotorblockierung	16641	Ja	Hoch
Unterlast Motorschutz	16642	Ja	Hoch
Schweranlauf	16643	Ja	Hoch
Auslöseanzeige SD	1905	Ja	Mittel

Alarmer bei Ausfallereignis

Kennzeichnung	Code	SDx-Ausgang	Priorität
BSCM-Ausfall (Stopp)	1912	Ja	Hoch
BSCM-Ausfall (Err)	1914	Ja	Mittel

Alarm bei Wartungsereignis

Kennzeichnung	Code	SDx-Ausgang	Priorität
Schaltspielanzahl überschritten	1916	Ja	Mittel
Schließbefehlanzahl überschritten	1919	Ja	Mittel
Kontaktverschleiß	256	Ja	Mittel

Funktionsweise der Ausgänge der Module SDx und SDTAM bei Alarmzuweisung

Beschreibung

Die zwei SDx-Modulaustränge können mit der Software EcoStruxure Power Commission zwei Alarmen zugeordnet werden. Die Aktivierung (oder Deaktivierung) erfolgt bei Eintritt (oder Wegfall):

- Eines messdatenbezogenen Alarms (*siehe Seite 120*).
- Eines auslösungs-, störungs- oder wartungsbezogenen Alarms (*siehe Seite 123*).

Die beiden Ausgänge am SDTAM-Modul für Motorabgangs-Anwendungen können nicht konfiguriert werden:

- Ausgang 1 meldet die Überhitzung des Motors
- Ausgang 2 wird zum Öffnen des Schützes verwendet

Weitere Informationen zu SDx- und SDTAM-Modulen finden Sie im *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A* (*siehe Seite 7*).

Belegung der SDx-Modulaustränge

Alle Alarme bei Auslösungs-, Ausfall- und Wartungsereignissen sowie alle zu einer Messung gehörenden Alarme können einem SDx-Modulaustrang zugeordnet werden.

Die Werkseinstellung für die Ausgangsbelegung des SDx-Moduls hängt vom Typ des auf dem Modul installierten Auslösesystems MicroLogic ab.

Beide Ausgänge sind standardmäßig wie folgt belegt:

- Auslösesystem MicroLogic 5:
 - Ausgang 1 ist der thermischen Fehlererkennung zugeordnet (SDT).
 - Ausgang 2 ist der langzeitverzögerte Voralarm (PAL Ir).
- Auslösesystem MicroLogic 6:
 - Ausgang 1 ist der thermischen Fehlererkennung für Anwendungen zum Schutz elektrischer Energieverteilungen zugeordnet (SDT).
Ausgang 1 ist **nicht** für Motorabgangs-Anwendungen vorgesehen.
 - Ausgang 2 ist die Erdschlussanzeige (SDG).
- Auslösesystem MicroLogic 7 mit integriertem Differenzstromschutz:
 - Ausgang 1 ist der thermischen Fehlererkennung zugeordnet (SDT).
 - Ausgang 2 ist die Differenzstromanzeige (SDV).

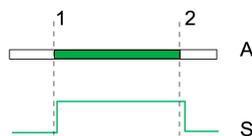
Betriebsarten SDX-Modul-Austrang

Stellen Sie die Betriebsart für die SDx-Modul-Austränge ein als:

- Nicht selbsthaltend
- Selbsthaltend
- Zeitverzögert nicht selbsthaltend
- Zwangsschließend
- Zwangsöffnend

Funktionsweise ohne Selbsthaltung

Der Ausgangsposition (**S**) folgt den zugehörigen Alarmübergängen (**A**).



- A** Alarm: bei grün aktiv, bei weiß nicht aktiv
S Ausgang: bei High aktiv, bei Low nicht aktiv
1 Alarmaktivierung
2 Alarmdeaktivierung

Funktionsweise mit Selbsthaltung

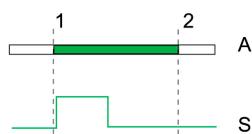
Der Zustand von Ausgang (S) folgt der Aktivierung des zugeordneten Alarms (A) und verharrt dann in diesem Zustand unabhängig vom Alarmzustand.



- A Alarm: bei grün aktiv, bei weiß nicht aktiv
- S Ausgang: bei High aktiv, bei Low nicht aktiv
- 1 Alarmaktivierung
- 2 Alarmdeaktivierung

Funktionsweise bei Zeitsteuerung ohne Selbsthaltung

Der Zustand von Ausgang (S) folgt der Aktivierung des zugeordneten Alarms (A). Nach Ablauf einer Verzögerungszeit fällt der Ausgang unabhängig vom Alarmzustand wieder auf Low zurück.



- A Alarm: bei grün aktiv, bei weiß nicht aktiv
- S Ausgang: bei High aktiv, bei Low nicht aktiv
- 1 Alarmaktivierung
- 2 Alarmdeaktivierung

Der Einstellbereich für die Zeitverzögerung beträgt 1–360 s. Der Standardeinstellwert für die Zeitverzögerung beträgt 5 s. Stellen Sie die Zeitverzögerung mit der Software EcoStruxure Power Commission ein.

Funktionsweise bei Zwangsöffnung oder -schließung

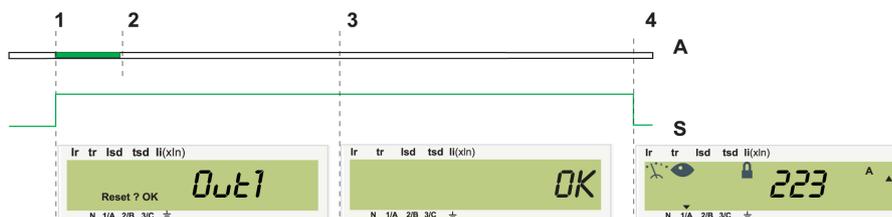
Bei Zwangsöffnung bleibt der Ausgang unabhängig vom Status der zugeordneten Alarmfunktion deaktiviert.

Bei Zwangsschließung bleibt der Ausgang unabhängig vom Status der zugeordneten Alarmfunktion aktiviert.

HINWEIS: Beide Modi können zur Fehlersuche oder Überprüfung einer elektrischen Anlage verwendet werden.

Bestätigung des Selbsthaltemodus

Bestätigen Sie den Selbsthaltemodus mit dem Tastenfeld des Auslösesystems MicroLogic, indem Sie die Taste **OK** zweimal drücken.



- A Alarm: bei grün aktiv, bei weiß nicht aktiv
- S Ausgang: bei High aktiv, bei Low nicht aktiv

Schritt	Ereignis/Aktion	Display-Informationen
1	Alarmaktivierung	Die Meldung Out1 wird angezeigt.
2	Alarmdeaktivierung	Die Meldung Out1 bleibt angezeigt.
3	Quittieren des aktiv gehaltenen Ausgangs (drücken Sie zur Bestätigung zweimal die Taste OK)	Die Meldung OK wird angezeigt.
4	–	Der Bildschirmschoner wird angezeigt.

Besonderheiten des Selbsthaltemodus

Sofern die Quittierungsanforderung während eines aktiven Alarms erfolgt:

- Das Quittieren des aktiv gehaltenen Ausgangs ist unwirksam.
- Das Navigieren über das Tastenfeld ist möglich.
- Anstatt des Bildschirmschoners wird wieder die Meldung **Out1** angezeigt.

Wenn beide Alarmer der den beiden Ausgängen im Selbsthaltemodus zugeordneten Funktionen aktiv sind:

- Die Meldung des ersten Alarms **Out1** (bzw. **Out2**) wird bis zum abschließenden Quittieren des Alarms angezeigt (Quittieren des aktiv gehaltenen Ausgangs im Anschluss an die Alarmdeaktivierung).
- Nach dem Quittieren des ersten Alarms wird die Meldung des zweiten Alarms **Out2** (bzw. **Out1**) bis zum abschließenden Quittieren des zweiten Alarms angezeigt.
- Nach dem Quittieren beider Alarmer wird wieder der Bildschirmschoner angezeigt.

Belegung der Ausgänge des SDTAM-Moduls

Ausgang 1 (SD2/OUT1), Schließer (NO), meldet die Überhitzung des Motors.

Ausgang 2 (SD4/OUT2), Öffner (NC), wird zum Öffnen des Schützes verwendet.

Diese Ausgänge werden 400 ms, bevor der Leistungsschalter auslöst, aktiviert. Die Auslösung erfolgt durch den:

- Langzeitverzögerter Schutz
- Schutz gegen Phasenunsymmetrie
- Rotorblockierschutz (MicroLogic 6 E-M)
- Unterlastschutz (MicroLogic 6 E-M)

Kapitel 5

Betriebsbedingte Unterstützungsfunktionen

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden folgende Themen beschrieben:

Thema	Seite
LED-Anzeige	132
Anzeige auf dem MicroLogic-Display	134
Beispiele für die Verwendung der Alarme	139
Alarmüberwachung für $\cos \phi$ und Leistungsfaktor	140
Leistungsschalterkommunikation	142
Protokolldaten und Informationen mit Zeitstempel	143
Wartungsanzeigen	144

LED-Anzeige

Lokale Anzeige

Die Anzahl der LEDs und deren Bedeutung hängen von der Ausführung des Auslösesystems MicroLogic ab.

Ausführung des Auslösesystems MicroLogic	Beschreibung
Verteilung 	<ul style="list-style-type: none"> Die Ready-LED blinkt, wenn die Standardschutzfunktionen des Auslösesystems betriebsbereit sind. Die Überlast-Voralarm-LED (orange) leuchtet, wenn die Last 90 % der Ir-Einstellung überschreitet. Die Überlastalarm-LED (rot) leuchtet, wenn die Last 105 % der Ir-Einstellung überschreitet.
Motor 	<ul style="list-style-type: none"> Die Ready-LED blinkt, wenn die Standardschutzfunktionen des Auslösesystems betriebsbereit sind. Die Überlast-Temperaturalarm-LED (rot) leuchtet, wenn das Wärmebild des Motors 95 % der Ir-Einstellung übersteigt.

Betrieb der Ready-LED

Die **Ready**-LED blinkt, wenn die Standardschutzfunktionen des Auslösesystems betriebsbereit sind. Sie zeigt an, dass das Auslösesystem korrekt arbeitet.

Für Auslösesysteme MicroLogic 5 und 6: die **Ready**-LED blinkt bei einem Wert, der der Summe des Leistungsschalterstroms für jede Phase und dem Neutralleiterstrom über einem Grenzwert entspricht. Der Grenzwert wird auf der Frontseite über der **Ready**-LED des Auslösesystems MicroLogic angezeigt.

Die folgende Tabelle veranschaulicht anhand von zwei Beispielen den Vergleich der Phasen- und Neutralleiterströme mit dem Aktivierungsgrenzwert der **Ready**-LED:

Auslösesystem MicroLogic 5.2, Bemessungsstrom 40 A, 3-polig	Auslösesystem MicroLogic 5.3, Bemessungsstrom 400 A, 4-polig
Der Grenzwert beträgt 15 A.	Der Grenzwert beträgt 50 A.
Dieser Grenzwert kann sein: <ul style="list-style-type: none"> Die Summe der 5-A-Phasenströme (drei ausgeglichene Phasen). 7,5 A in jeder von zwei Phasen (die Stromstärke in der dritten Phase ist Null). 15 A in einer Phase, wenn der Leistungsschalter (3-polig): <ul style="list-style-type: none"> in einer Verteilung mit verteiltem Neutralleiter installiert ist. bei einphasiger Last nur eine belastete Phase hat. Die Stromstärke in den anderen zwei Phasen beträgt Null.	Dieser Grenzwert kann sein: <ul style="list-style-type: none"> Die Summe der drei 15-A-Phasenstromstärken und einer 5-A-Neutralleiterstromstärke. 25 A in jeder von zwei Phasen (die Stromstärke in der dritten Phase und im Neutralleiter beträgt Null). 25 A in einer Phase und im Neutralleiter (die Stromstärke in den anderen zwei Phasen beträgt Null).

Das Auslösesystem MicroLogic 7 mit integriertem Differenzstromschutz hat eine interne Spannungsversorgung (zusätzlich zur Versorgung über die Stromwandler), um den Differenzstromschutz auch bei geringem Strombedarf mit Spannung zu versorgen. Die **Ready**-LED blinkt unabhängig von der Last und zeigt so an, dass die Standardschutzfunktionen betriebsbereit sind.

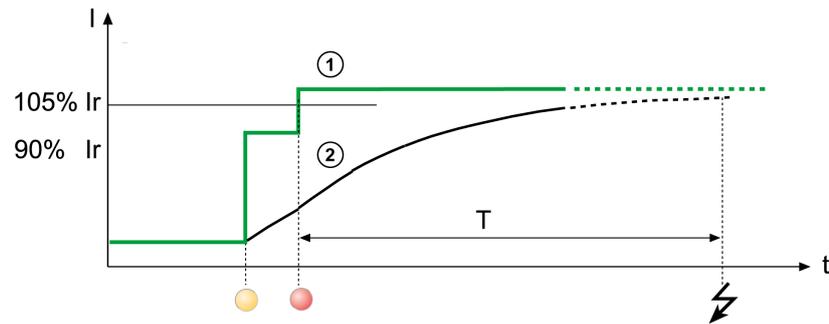
Betrieb der Voralarm- und Alarm-LEDs (Schutz der elektrischen Verteilung)

Die Voralarmanzeige (orange-farbene LED) und die Alarmanzeige (rote LED) lösen aus, sobald der Wert eines der Phasenströme 90 % bzw. 105 % des Ansprechwertes Ir überschreitet:

- Voralarm
 - Das Überschreiten des Voralarm-Grenzwertes bei 90 % von Ir hat keine Auswirkungen auf den Langzeitschutz.
- Alarm
 - Das Überschreiten des Alarmgrenzwertes bei 105 % von Ir aktiviert den Langzeitschutz (*siehe Seite 50*) mit einer Auslösezeitverzögerung, die von Folgendem abhängt:
 - Wert des Stroms im Verbraucher
 - Einstellung der Zeitverzögerung tr

HINWEIS: Leuchten die Voralarm- und Alarm-LEDs weiterhin, ist es ratsam, einen Lastabwurf durchzuführen, um eine Auslösung aufgrund einer Überlast des Leistungsschalters zu verhindern.

Die folgende Abbildung zeigt die von den LEDs gelieferten Informationen:



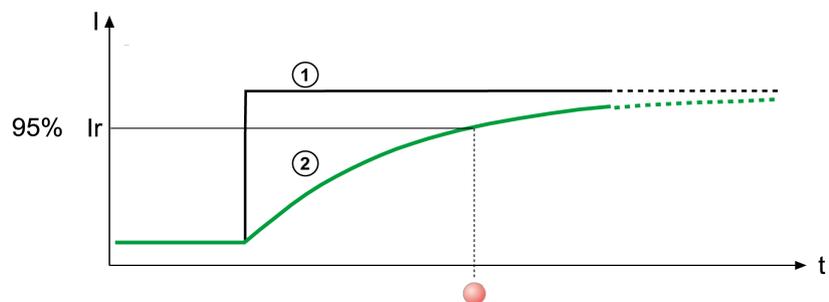
- 1 Strom im Verbraucher (höchstbelastete Phase)
- 2 Vom Auslösesystem berechnetes Wärmebild

Betrieb von Alarm-LEDs (Motorschutz)

Die Alarmanzeige (rote LED) löst aus, sobald der Wert des Motorwärmebildes 95 % des Ansprechwertes I_r überschreitet.

Das Überschreiten des Grenzwertes von 95 % von I_r ist ein Temperaturalarm: der Langzeitschutz wird nicht aktiviert.

Die folgende Abbildung zeigt die von der LED gelieferten Informationen:



- 1 Strom im Verbraucher
- 2 Vom Auslösesystem berechnetes Wärmebild

Anzeige auf dem MicroLogic-Display

Beschreibung

Anzeigebildschirme zeigen den Status der Anlage an.

Wartungsmaßnahmen sollten entsprechend der Prioritätsstufe durchgeführt werden:

- Konfiguriert (Alarm: hohe, mittlere, niedrige oder keine Priorität)
- Vordefiniert (Auslösungs- und Ausfallereignisse: hohe oder mittlere Priorität)

Bildschirmklassifizierung

Treten mehrere Ereignisse gleichzeitig auf, werden diese entsprechend ihrer Kritikalitätsstufe: 0 (keine Kritikalität) bis 4 (hohe Kritikalität) angeordnet.

Kritikalität	Bildschirm (1)
0	Hauptanzeigemenü
1	Outx Alarmbildschirm
2	Err Bildschirm interner Ausfall
3	Stop Bildschirm interner Fehler
4	Trip Bildschirm
(1) Die Bildschirme sowie die Verfahren zum Bestätigen werden im Folgenden beschrieben.	

Beispiel:

Alarm bei einer Spannungsmessung **Outx**, dann ist ein interner Fehler **Err** aufgetreten:

- Der angezeigte Bildschirm ist der interne Fehler **Err** Bildschirm (Kritikalität = 2).
- Nach der Bestätigung des Bildschirms des internen Fehlers **Err**, wird der Alarm **Outx** Bildschirm angezeigt (Kritikalität = 1).
- Nach der Bestätigung des Bildschirms des internen Fehlers **Outx**, wird das Hauptanzeigemenü angezeigt (Kritikalität = 0).

Die gleiche Bestätigungssequenz sollte ausgeführt werden, wenn der interne Fehler **Err** vor der Spannungsmessung **Outx** aufgetreten ist.

Sicherheitshinweise


GEFAHR

GEFAHR VON STROMSCHLÄGEN, EXPLOSIONEN ODER LICHTBÖGEN

- Zeigt das Auslösesystem einen **Stop**-Bildschirm an, ersetzen Sie sofort das Auslösesystem MicroLogic.
- Wenn das Auslösesystem einen Fehlerbildschirm anzeigt, den Leistungsschalter nicht wieder schließen, ohne zuerst die abgangsseitigen, elektrischen Anlagekomponenten zu kontrollieren und ggf. zu reparieren.
- Geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) ist zu tragen und die sicheren Arbeitsmethoden für elektrische Anlagen sind einzuhalten. Siehe NFPA 70E oder CSA Z462 oder äquivalente lokale Bestimmungen.
- Montage und Wartung dieser Anlage dürfen nur durch qualifiziertes Elektrofachpersonal erfolgen.
- Bei Arbeiten an oder in der Anlage muss die gesamte Spannungsversorgung der Anlage abgeschaltet werden.
- Es ist immer eine Spannungsanzeige in technisch einwandfreiem Zustand zu verwenden, um sicherzustellen, dass die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet ist.
- Setzen Sie vor dem Einschalten dieser Anlage alle Geräte, Türen und Abdeckungen wieder ein.

Bei Nichtbeachtung dieser Anweisungen besteht Lebensgefahr oder die Gefahr schwerwiegender Verletzungen.


ACHTUNG

GEFAHR VON FEHLINFORMATIONEN

Zeigt das Auslösesystem einen **Err**-Bildschirm an, ersetzen Sie das Auslösesystem MicroLogic bei der nächsten regulären Wartung.

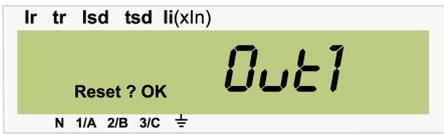
Bei Nichtbeachtung dieser Anweisungen besteht die Gefahr von Personen- oder Sachschäden.

Anzeige der einwandfreien Anlagenfunktion

Bildschirm	Ursache
<p>I Phase 2</p> 	<p>Das Hauptanzeigemenü zeigt den aktuellen Wert der am stärksten belasteten Phase an.</p>

Alarm-Anzeige

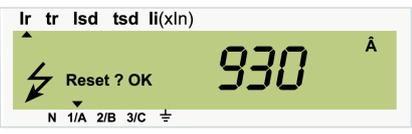
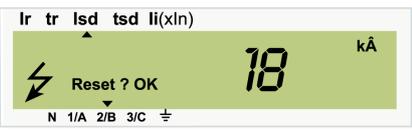
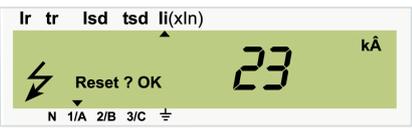
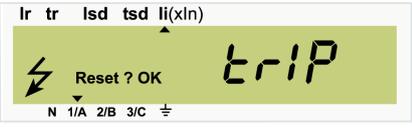
Leistungsschalter mit SDx-Modul-Option

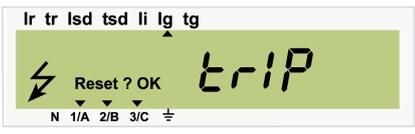
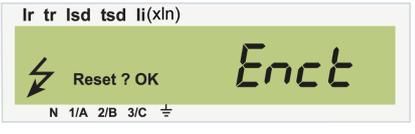
Bildschirm	Ursache
<p>Outx</p> 	<p>Ein am Modul SDx im Selbsthaltemodus parametrierter Alarm wurde nicht quittiert (siehe Seite 129) oder die Quittierungsanfrage wurde durchgeführt, während der Alarm noch aktiviert war.</p>

Überprüfen Sie die Ursache des Alarms und quittieren Sie den Alarm durch zweimaliges Drücken der Taste **OK** (Verifizierung und Bestätigung).
 Das Hauptanzeigemenü (aktueller Wert der am stärksten belasteten Phase) wird angezeigt.

Anzeige von Fehlern bei Auslösesystemen MicroLogic 5, 6 und 7

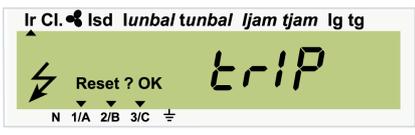
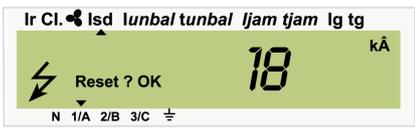
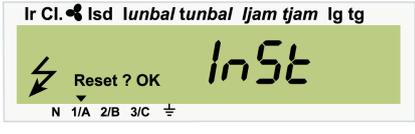
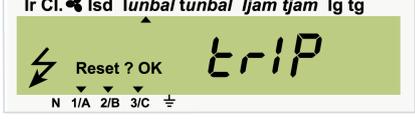
Weitere Informationen zu den Definitionen der mit den Anzeigen verbundenen Schutzgeräte finden Sie unter Schutz der elektrischen Verteilung (siehe Seite 47).

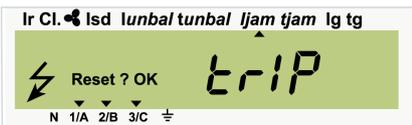
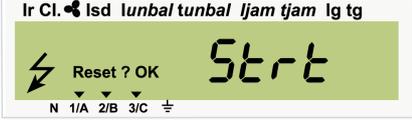
Bildschirm	Ursache
<p>Ausschaltstrom Ir</p> 	<p>Auslösung durch langzeitverzögerten Schutz: der obere Pfeil zeigt auf Ir, der ausgeschaltete Stromwert wird angezeigt</p>
<p>Scheitelwert des Ausschaltstroms lsd</p> 	<p>Auslösung durch kurzzeitverzögerten Schutz: der untere Pfeil zeigt auf lsd, der ausgeschaltete Stromwert wird angezeigt</p>
<p>Scheitelwert des Ausschaltstroms li</p> 	<p>Auslösung durch unverzögerten Schutz oder Reflexauslösung: der obere Pfeil zeigt auf li, der ausgeschaltete Stromwert wird angezeigt</p>
	<p>Auslösung durch integrierten unverzögerten Schutz: der obere Pfeil zeigt auf li, trip erscheint in der Anzeige</p>

Bildschirm	Ursache
	<p>Auslösesystem MicroLogic 6 Auslösung durch Erdschlussschutz: der obere Pfeil zeigt auf lg, trip erscheint in der Anzeige</p>
	<p>MicroLogic 7 mit integriertem Differenzstromschutz Auslösung durch den Differenzstromschutz: der obere Pfeil zeigt auf Idn</p>
	<p>Auslösung durch fehlende Option ENCT, obwohl diese bei der Einstellung der Schutzparameter des Auslösesystems MicroLogic aktiviert wurde. Installieren Sie die ENCT-Option oder schließen Sie eine Drahtbrücke zwischen den Klemmen T1 und T2 des Auslösesystems MicroLogic an.</p>

Anzeige von Fehlern des Auslösesystems MicroLogic 6 E-M

Weitere Informationen zu den Definitionen der mit den Anzeigen verbundenen Schutzgeräte finden Sie unter Schutz der Motorabgänge (*siehe Seite 70*).

Bildschirm	Ursache
	<p>Auslösung durch langzeitverzögerten Schutz: der obere Pfeil zeigt auf lr, trip erscheint in der Anzeige ⁽¹⁾</p>
<p>Scheitelwert des Ausschaltstroms Isd</p> 	<p>Auslösung durch kurzzeitverzögerten Schutz: der obere Pfeil zeigt auf Isd, der ausgeschaltete Stromwert wird angezeigt</p>
	<p>Auslösung durch unverzögerten Schutz oder Reflexauslösung: Inst erscheint in der Anzeige</p>
	<p>Auslösung durch Erdschlussschutz: der obere Pfeil zeigt auf lg, trip erscheint in der Anzeige</p>
	<p>Auslösung durch Phasenunsymmetrieschutz: der obere Pfeil zeigt auf lunbal, trip erscheint in der Anzeige ⁽¹⁾</p>
<p>(1) Diese Auslöseursachen lassen sich durch Aktivieren des Ausgangs 2 (OUT2) des Moduls SDTAM über das Schütz automatisch verwalten (<i>siehe Seite 128</i>).</p>	

Bildschirm	Ursache
	Auslösung durch Rotorblockierschutz: der obere Pfeil zeigt auf IBlockade, trip erscheint in der Anzeige ⁽¹⁾
	Auslösung durch Unterlastschutz: Undl erscheint in der Anzeige ⁽¹⁾
	Auslösung durch Anlaufzeitbegrenzung: Strt erscheint in der Anzeige
<p>(1) Diese Auslöseursachen lassen sich durch Aktivieren des Ausgangs 2 (OUT2) des Moduls SDTAM über das Schütz automatisch verwalten (siehe Seite 128).</p>	

Bestätigen der Auslöseursache

Bestätigen Sie den Auslösebildschirm durch zweimaliges Drücken der Taste  (Verifizierung und Bestätigung).

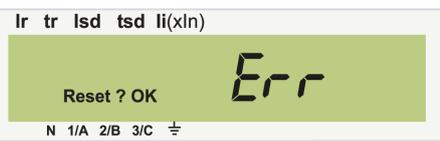
⚠️ WARNUNG
GEFAHR DES SCHLIESSENS BEI ELEKTRISCHER STÖRUNG
Den Leistungsschalter nicht wieder schließen, ohne zuerst die abgangsseitigen, elektrischen Anlagekomponenten zu kontrollieren und ggf. zu reparieren.
Bei Nichtbefolgung dieser Anweisungen besteht Lebensgefahr bzw. die Gefahr schwerwiegender Verletzungen sowie einer Beschädigung der Anlage.

Die Tatsache, dass eine Schutzeinrichtung ausgelöst hat, beseitigt nicht die Ursache des Fehlers an den abgangsseitigen elektrischen Betriebsmitteln.

Schritt	Maßnahme
1	Einspeisung abschalten, bevor die abgangsseitigen Betriebsmittel kontrolliert werden.
2	Fehlerursache suchen.
3	Abgangsseitige Komponenten kontrollieren und ggf. reparieren.
4	Die Anlagenkomponenten im Fall einer Kurzschlussauslösung kontrollieren.
5	Leistungsschalter zurücksetzen und schließen.

Weitere Informationen zu Fehlerbehebung und Neustart nach einem Fehler finden Sie im *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A* (siehe Seite 7).

Hinweis auf eine geringfügige interne Fehlfunktion des Auslösesystems MicroLogic

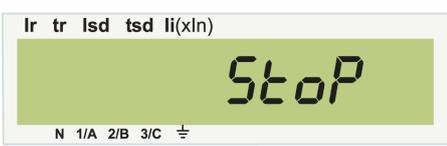
Bildschirm	Ursache
	Eine geringfügige interne Fehlfunktion des Auslösesystems MicroLogic, sei es vorübergehend oder dauerhaft, ist aufgetreten, ohne dass der Leistungsschalter ausgelöst hat (der Fehler hat keinen Einfluss auf die Schutzfunktionen des Auslösesystems).

⚠ ACHTUNG
GEFAHR VON FEHLINFORMATIONEN Ersetzen Sie das Auslösesystem MicroLogic beim nächsten Wartungsintervall. Bei Nichtbeachtung dieser Anweisungen besteht die Gefahr von Personen- oder Sachschäden.

Bestätigen des Err-Bildschirms

- Bestätigen des **Err**-Bildschirms durch zweimaliges Drücken der Taste **OK** (Verifizierung und Bestätigung):
- Mit der Modus-Taste kann auf die Messungen und Einstellungen zugegriffen werden.
 - Der **Err**-Bildschirm wird zum Hauptanzeigemenü, wenn der Fehler dauerhaft besteht.

Hinweis auf eine erhebliche interne Fehlfunktion des Auslösesystems MicroLogic

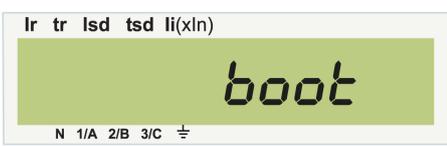
Bildschirm	Ursache
	Eine erhebliche interne Fehlfunktion ist im Auslösesystem MicroLogic aufgetreten. Dieser Fehler löst den Leistungsschalter aus.

⚠ ACHTUNG
GEFAHR VON FEHLINFORMATIONEN Tauschen Sie das Auslösesystem MicroLogic sofort aus. Bei Nichtbeachtung dieser Anweisungen besteht die Gefahr von Personen- oder Sachschäden.

Bestätigen des StOP-Bildschirms

- Der **StOP**-Bildschirm kann nicht mit der Taste **OK** bestätigt werden:
- Es ist nicht mehr möglich, den Leistungsschalter zu schließen
 - Mit der Modus-Taste kann nicht auf die Messungen und Einstellungen zugegriffen werden
 - Der **StOP**-Bildschirm wird zum Hauptanzeigemenü

Bildschirm Firmware-Download-Anzeige

Bildschirm	Ursache
	Das Auslösesystem MicroLogic befindet sich im Wartezustand oder führt gerade mit Hilfe der EcoStruxure Power Commission einen Firmware-Fernladevorgang durch (Dauer: etwa 3 Minuten). <ul style="list-style-type: none"> • Die Schutzvorrichtungen des Auslösesystems sind immer noch betriebsbereit. • Der Zugang zu Messungen und Einstellungen (mit den Stellschaltern oder dem Tastenfeld des Auslösesystems MicroLogic oder über das Kommunikationsnetz) ist unterbrochen. Wenn die boot -Meldung auch nach mehreren Download-Versuchen bestehen bleibt, ersetzen Sie das Auslösesystem MicroLogic.

Beispiele für die Verwendung der Alarme

Beschreibung

Verwenden Sie die Software EcoStruxure Power Commission zur Auswahl:

- Der zu überwachenden Größe
- Der Einstellungen der Alarmfunktionen

Maximalwertüberschreitungsalarne

Die Maximalwertüberschreitungsalarne dienen zur Überwachung von:

- Überspannungen
- Phasenunsymmetrien (MicroLogic 6 E-M)
- Überströmen
- Überfrequenzen
- Stromunsymmetrien
- Leistungsüberschreitungen
- Überschreitungen der Gesamtoberschwingungsverzerrung (THD)

Der Rückfallwert muss niedriger sein als der Ansprechwert.

Minimalwertunterschreitungsalarne

Der Rückfallwert muss höher sein als der Ansprechwert.

Die Minimalwertunterschreitungsalarne dienen zur Überwachung von:

- Unterspannungen
- Unterlasten (MicroLogic 6 E-M)
- Unterfrequenzen

Alarme gleichen

Die den Alarmen bei gleichen Werten zugewiesenen Messungen entsprechen einem Lastzustand:

- Betriebsquadrant
- Voreilende oder nacheilende Blindleistung

Alarmüberwachung für $\cos \phi$ und Leistungsfaktor

Handhabung des $\cos \phi$ und des Leistungsfaktors PF

Die Überwachung der Indikatoren $\cos \phi$ und Leistungsfaktor PF hängt von der für den Leistungsfaktor PF gewählten Vorzeichenkonvention ab: IEEE- oder IEC-Konvention (*siehe Seite 107*).

HINWEIS: Der den Indikatoren zugeordnete Alarmtyp – z. B. voreilender PF (IEEE) (Code 31) oder voreilender/nacheilender PF (IEC) (Code 33) – muss mit der für den PF-Indikator gewählten Vorzeichenkonvention (IEEE oder IEC) übereinstimmen.

Wählen Sie die Vorzeichenkonvention für den Leistungsfaktor PF wie folgt aus:

- Mit der Software EcoStruxure Power Commission (passwortgeschützt)
- Durch Senden eines Einstellbefehls über das Kommunikationsnetz (passwortgeschützt)

Als Werkseinstellung wird die IEEE-Konvention verwendet.

Maximal- und Minimalwerte des Indikators

- Der maximale Wert des Indikators PF MAX oder ($\cos \phi$ MAX) wird für den kleinsten positiven Wert des Indikators PF (oder $\cos \phi$) erreicht.
- Der minimale Wert des Indikators PF MIN oder ($\cos \phi$ MIN) wird für den größten negativen Wert des Indikators PF (oder $\cos \phi$) erreicht.

Anlagenüberwachung unter Einhaltung der IEEE-Konvention

Das folgende Beispiel beschreibt die Überwachung der Energiequalität durch den Indikator $\cos \phi$.

Die folgende Tabelle zeigt den Verlauf der $\cos \phi$ -Werte der Last eines dem Leistungsschalter ComPact NSX nachgeschalteten Fertigungsbereiches gemäß IEEE-Konvention:

Uhrzeit	Lastverlauf	IEEE-Konvention		
		$\cos \phi$	$\cos \phi$ MIN	$\cos \phi$ MAX
t1 = 8 h 00 min	Einschalten des Antriebs	- 0,4	- 0,4	- 0,4
t2 = 8 h 01 min	Einschalten einer Kompensationsanlage	- 0,9	- 0,4	- 0,9
t3 = 9 h 20 min	Ausschalten des Antriebs	+ 0,3	- 0,4	+ 0,3
t4 = 9 h 21 min	Ausschalten der Kompensationsanlage	- 0,95	- 0,4	+ 0,3

Interpretation der $\cos \phi$ MIN/MAX und der $\cos \phi$ Werte gemäß IEEE-Konvention

Die Werte $\cos \phi$ MIN und $\cos \phi$ MAX entsprechen dem Variationsbereich von $\cos \phi$ für die Last. Dadurch erhält der Nutzer Informationen darüber, wie sich das System hinsichtlich der Kosten verhält, und kann gegebenenfalls Kompensationsanlagen installieren. Die Werte $\cos \phi$ MIN und $\cos \phi$ MAX können auf dem FDM121-Display abgerufen werden.

Die Werte $\cos \phi$ für die Last zeigen in Echtzeit alle Korrekturmaßnahmen an:

- Der Absolutwert eines zu schwachen negativen $\cos \phi$ ($= - 0,4$) signalisiert, dass Kondensatoren zugeschaltet werden müssen (zur Erhöhung des $\cos \phi$ -Wertes der Anlage).
- Der Wert eines zu schwachen positiven $\cos \phi$ ($= + 0,3$) signalisiert, dass Kondensatoren abgeschaltet werden müssen (zur Erhöhung des $\cos \phi$ -Wertes der Anlage).

Die beiden im Auslösesystem MicroLogic integrierten $\cos \phi$ -Alarmer (IEEE-Konvention) ermöglichen die automatische Überwachung dieser beiden kritischen Situationen.

Anlagenüberwachung unter Einhaltung der IEC-Konvention

Die folgende Tabelle zeigt den Verlauf der $\cos \phi$ -Werte der Last eines dem Leistungsschalter ComPact NSX nachgeschalteten Fertigungsbereiches gemäß IEC-Konvention:

Uhrzeit	Lastverlauf	IEC-Konvention		
		$\cos \phi$	$\cos \phi$ MIN	$\cos \phi$ MAX
t1 = 8 h 00 min	Einschalten des Antriebs	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4
t2 = 8 h 01 min	Einschalten einer Kompensationsanlage	+ 0,9	+ 0,9	+ 0,4
t3 = 9 h 20 min	Ausschalten des Antriebs	+ 0,3	+ 0,9	+ 0,3
t4 = 9 h 21 min	Ausschalten der Kompensationsanlage	+ 0,95	+ 0,95	+ 0,3

Interpretation der $\cos \phi$ MAX und der $\cos \phi$ Werte gemäß IEC-Konvention

Der Wert MAX $\cos \phi$ entspricht dem $\cos \phi$ -Minimalwert der Last (induktiv oder kapazitiv): dem Nutzer wird die wirtschaftliche Leistung seiner Anlage angezeigt.

Mit dem $\cos \phi$ -Wert allein kann keine Tätigkeit definiert werden, mit der sein Wert erhöht werden kann: Müssen Spulen oder Kondensatoren installiert werden?

Der im Auslösesystem MicroLogic integrierte $\cos \phi$ -Alarm (IEC-Konvention) ermöglicht in einer kritischen Situation eine Warnmeldung. Dieser Alarm, der einem Alarm zugewiesen ist, der die Art der Last oder den Betriebsquadranten definiert, ermöglicht die automatische Überwachung dieser beiden kritischen Situationen.

Einstellung der Alarme $\cos \phi$ gemäß IEEE-Konvention

Die Überwachung des Indikators $\cos \phi$ wird bei der vorstehend beschriebenen Werkstattverwaltung eingesetzt:

- Beim Einschalten des Antriebs führt ein zu hoher $\cos \phi$ -Wert (induktiv), z.B. über - 0,6, zu Strafgeldern. Der Wert der zuzuschaltenden kapazitiven Kompensation wird durch den Wert der Blindleistung Q_{fund} festgelegt.
- Beim Ausschalten des Antriebs führt ein zu geringer $\cos \phi$ -Wert (kapazitiv), z.B. unter + 0,6, zu Strafgeldern. Die kapazitive Kompensation muss abgeschaltet werden.

Zwei Alarme gewährleisten die vollständige Überwachung dieser Indikatoren:

- Der Maximalwertüberschreitungsalarm 124 (Überwachung des induktiven $\cos \phi$) für den Betrieb in Quadrant 1 (bezogene induktive Blindenergie),
- Der Minimalwertunterschreitungsalarm 121 (Überwachung des kapazitiven $\cos \phi$) für den Betrieb in Quadrant 4 (bezogene kapazitive Blindenergie).

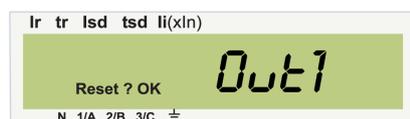
Stellen Sie die Parameter für die Überwachung des $\cos \phi$ (Alarme 121 und 124) entsprechend der IEEE-Konvention mit der Software EcoStruxure Power Commission ein.

Einstellen der SDx-Ausgänge

Die beiden definierten Alarme können jeweils einem SDx-Modul Ausgang zugeordnet werden (*siehe Seite 128*):

- Ausgang **Out1**, Alarmcode 124 (Überwachung des nacheilenden $\cos \phi$)
- Ausgang **Out2**, Alarmcode 121 (Überwachung des voreilenden $\cos \phi$)

Beim Starten des Antriebs mit t2, wird der Ausgang Out1 aktiviert, weil der induktive Wert der Last zu hoch wurde (der Ausgang muss im permanenten Selbsthaltemodus konfiguriert werden). Die Bildschirmanzeige des Auslösesystems MicroLogic zeigt an:



Bestätigen des Out1-Bildschirms

Der Bildschirm Out1 kann nur bestätigt werden, wenn der Alarm nicht mehr aktiv ist.

Nach dem Einschalten der kapazitiven Kompensation ist der Alarm nicht mehr aktiv. Drücken Sie zweimal die Taste **OK** (Verifizierung und Bestätigung), um den Ausgang von Out1 zu bestätigen.

Leistungsschalterkommunikation

Beschreibung

Leistungsschalter ComPact NSX mit Auslösesystemen MicroLogic 5, 6 und 7 können mittels Modbus-Protokoll in ein Kommunikationsnetz integriert werden. Verwendung der vom Kommunikationsnetz übertragenen Daten zur Überwachung und Kontrolle einer Anlage.

Die Modbus-Kommunikation bietet die folgenden Möglichkeiten:

- Fernauslesung von:
 - Status des Leistungsschalters
 - Messungen
 - Informationen zu den betriebsbedingten Unterstützungsfunktionen
- Fernsteuerung des Leistungsschalters.

Für weitere Informationen über das Modbus-Kommunikationsnetz siehe *Anleitung zur Modbus-Kommunikation für ComPact NSX (siehe Seite 7)*.

Fernauslesung des Status der Leistungsschalter

Die Fernauslesung des Status der Leistungsschalter ist bei allen Leistungsschaltern ComPact NSX, die mit einem BSCM ausgestattet sind, möglich. Die folgenden Daten sind bei Verwendung des Kommunikationsnetzes verfügbar.

- Offene/geschlossene Position (OF)
- Auslöseanzeige (SD)
- Elektrische Fehleranzeige (SDE)

Weitere Informationen finden Sie im *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A (siehe Seite 7)*.

Fernauslesung der Messungen

Zugriff auf die Auslesung der Messungen mit den Auslösesystemen MicroLogic 5, 6 und 7.

Weitere Informationen über Messungen finden Sie unter Messfunktion (*siehe Seite 89*).

Fernauslesung der Informationen zu den betriebsbedingten Unterstützungsfunktionen

Zugriff auf die Auslesung der betriebsbedingten Unterstützungsfunktionen mit den Auslösesystemen MicroLogic 5, 6 und 7.

Die folgenden betriebsbedingten Unterstützungsfunktionen sind verfügbar:

- Schutzeinstellungen (*siehe Seite 45*)
- Alarmeinstellungen (*siehe Seite 119*)
- Verlauf und Tabellen der zeitgestempelten Ereignisse (*siehe Seite 143*)
- Wartungsanzeigen (*siehe Seite 144*)

Fernsteuerung Leistungsschalter

Die Fernsteuerung des Leistungsschalters ist von jedem Leistungsschalter mit einem Auslösesystem MicroLogic, einem BSCM und einem kommunizierenden Motormechanismus zugänglich. Die folgenden Befehle sind über das Kommunikationsnetz verfügbar:

- Ausschalten des Leistungsschalters
- Schließen des Leistungsschalters
- Zurücksetzen des Leistungsschalters

Weitere Informationen finden Sie im *Benutzerhandbuch Leistungsschalter und Lasttrennschalter ComPact NSX 100–630 A (siehe Seite 7)*.

Protokolldaten und Informationen mit Zeitstempel

Protokolldaten

Auslösesysteme MicroLogic erzeugen folgende Protokolldaten:

- Protokolldaten der mit Messungen verbundenen Alarme (die letzten 10 Alarme werden aufgezeichnet)
- Protokolldaten der Auslösungen (die letzten 18 Auslösungen werden aufgezeichnet)
- Protokolldaten der Wartungsmaßnahmen (die letzten 10 Maßnahmen werden aufgezeichnet)
- Protokolldaten der Erdschluss-Schutzeinstellungen (gegenwärtige und frühere Einstellungen werden aufgezeichnet)
- Protokolldaten der Prüfungen des Differenzstromschutzes. Prüfungen mit Auslösungen und Prüfungen ohne Auslösungen werden im gleichen Protokoll aufgezeichnet (die letzten 10 Vorgänge werden aufgezeichnet)

Verfügbarkeit

Aufruf der Protokolldaten:

- Mit der Software EcoStruxure Power Commission
- Mit einer Fernsteuerung über das Kommunikationsnetz

Informationen mit Zeitstempel

Durch die Informationen mit Zeitstempel erfährt der Benutzer alle Zeitangaben, die sich auf wichtige Informationen wie vorherige Schutzparametereinstellungen und Minimal-/Maximalwerte der Ströme, der Spannungen und der Netzfrequenz beziehen.

Die Tabelle der Informationen mit Zeitstempel enthält Folgendes:

- die vorherigen Schutzparameter und die dazugehörigen Zeitangaben,
- die Minimal- und Maximalwerte der Spannungsmessungen und die dazugehörigen Zeitangaben,
- die Maximalwerte der Strommessungen und die dazugehörigen Zeitangaben,
- die Minimal- und Maximalwerte der Netzfrequenzen und die dazugehörigen Zeitangaben.

Außerdem ist der Zeitpunkt der Reinitialisierung der Minimal- und Maximalwerte verfügbar.

Wartungsanzeigen

BSCM-Zähler

Die im BSCM-Modul integrierten Zähler generieren die Anzahl an Schaltspielen der potentialfreien Kontakte. Die potentialfreien Kontakte qualifizieren:

- Die Anzahl der Öffnungs-/Schließvorgänge (OF-Kontakt) und Öffnungsvorgänge bei einem Fehler (SD- und SDE-Kontakte) beim Leistungsschalter ComPact NSX
- Die Anzahl der Schließ-, Öffnungs- und Rücksetzvorgänge am Motormechanismus

Zähler für Auslösesystem MicroLogic

Greifen Sie über das Kommunikationsnetz auf die im Auslösesystem MicroLogic integrierten Wartungszähler zu.

- Jeder Schutzfunktion sind Zähler zugeordnet:
 - Langzeitverzögerter Schutz
 - Kurzzeitverzögerter Schutz
 - Unverzögerter Schutz
 - Erdschlussschutz
 - Differenzstromschutz
 - Rotorblockierschutz
 - Schutz gegen Phasenunsymmetrie
 - Anlaufzeitbegrenzung
 - Motorschutz bei Unterlast
- Zehn Zähler sind den mit den Messungen verbundenen Alarmen zugeordnet. Diese Zähler werden zurückgesetzt, wenn der Alarm rekonfiguriert wird.
- Ein Zähler gibt die Anzahl der Betriebsstunden an. Dieser Zähler wird alle 24 Stunden aktualisiert.
- Vier Zähler sind dem Lastprofil zugeordnet: Jeder Zähler zählt die Anzahl der Betriebsstunden pro Auslastungsbereich (z. B. gibt ein Zähler die Anzahl der Betriebsstunden für den Auslastungsbereich 50-79 % von In an).
- Sechs Zähler sind dem Temperaturprofil zugeordnet: Jeder Zähler zählt die Anzahl der Betriebsstunden pro Temperaturbereich hoch (z. B. gibt ein Zähler die Anzahl der Betriebsstunden für den Temperaturbereich 60-74 °C (60-165 °F) an).
- Wartungszähler ermöglichen die quantitative Erfassung der am Auslösesystem MicroLogic durchgeführten Maßnahmen (z. B. Anzahl der Auslöseversuche usw.) oder der Zustände des Auslösesystems MicroLogic (z. B. Anzahl der Anzeigen Err, Anzahl der Sperr-/Entsperrvorgänge der Schutzparameter-einstellung usw.).
- Ein Zähler gibt den Verschleiß der Leistungsschalterkontakte in Prozent an. Wenn diese Zahl 100 % erreicht, müssen die Kontakte ausgetauscht werden.

Anhänge



Anhang A

Weitere technische Daten

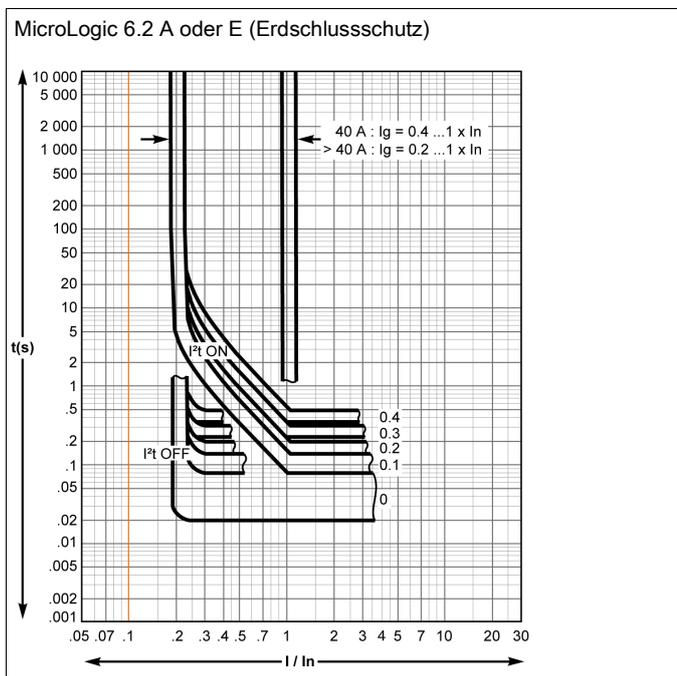
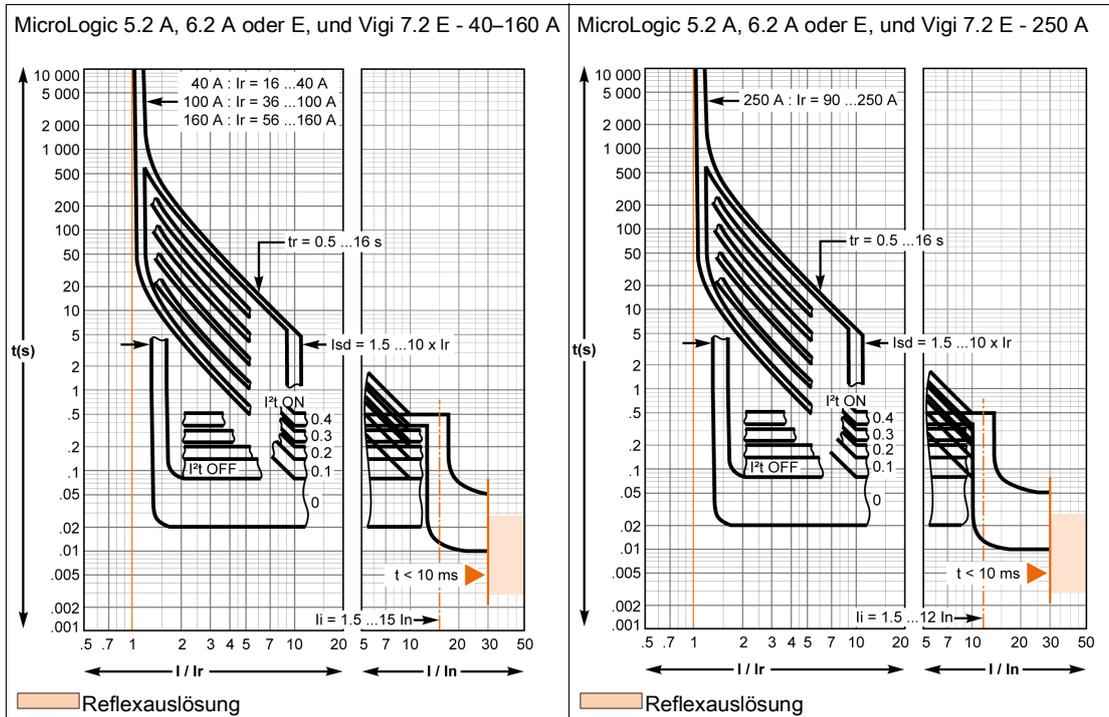
Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden folgende Themen beschrieben:

Thema	Seite
ComPact NSX100-250 – Schutz der Energieverteilung	148
ComPact NSX100-250 – Schutz von Motorabgängen	149
ComPact NSX400-630 – Schutz der Energieverteilung	150
ComPact NSX400-630 – Schutz von Motorabgängen	151
ComPact NSX100-630 – Reflexauslösung	152
ComPact NSX100-630 – Begrenzungskennlinien	153

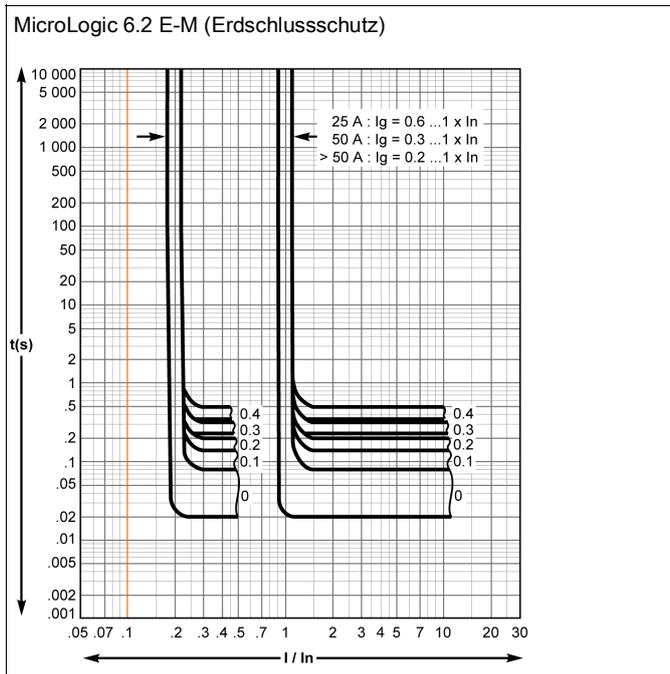
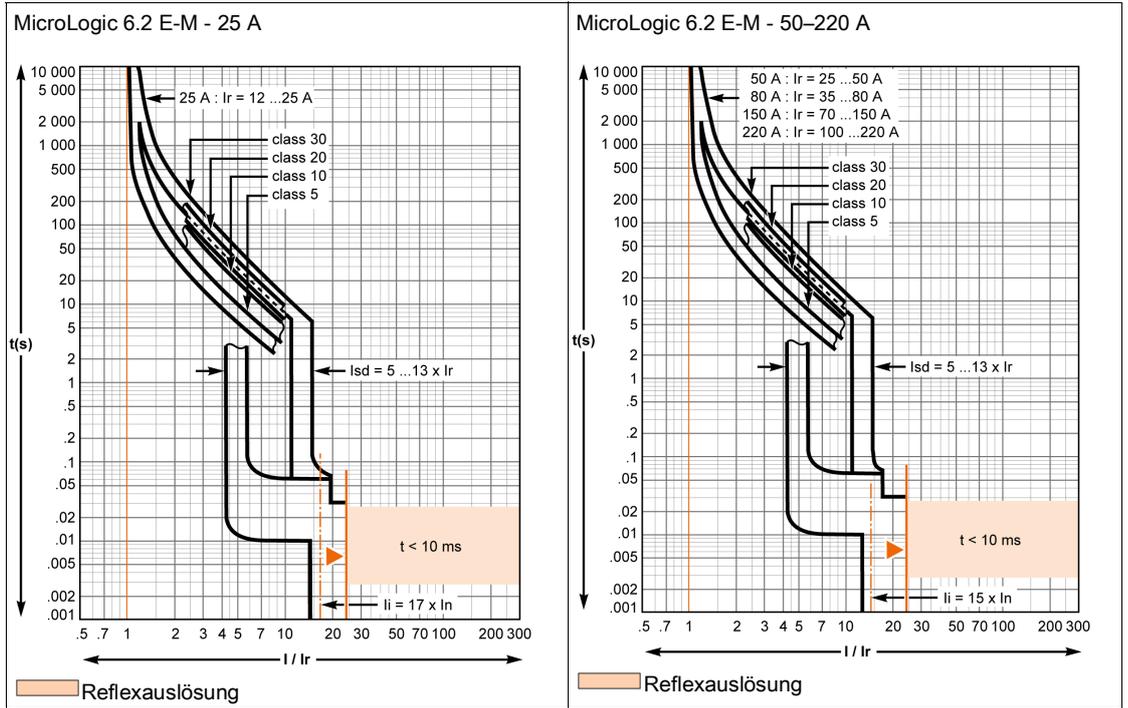
ComCompact NSX100-250 – Schutz der Energieverteilung

Auslösesysteme MicroLogic 5.2 A, 6.2 A oder E und elektronische Auslösesysteme 7.2 E mit integriertem Differenzstromschutz



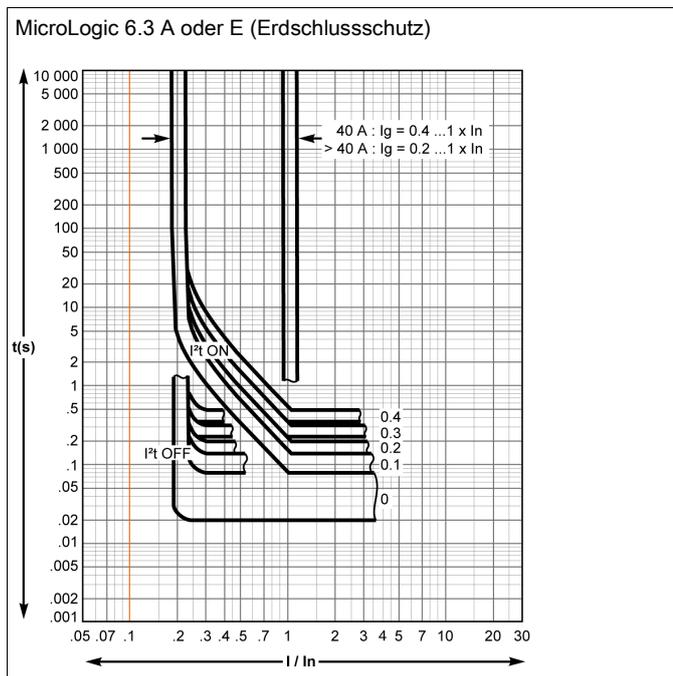
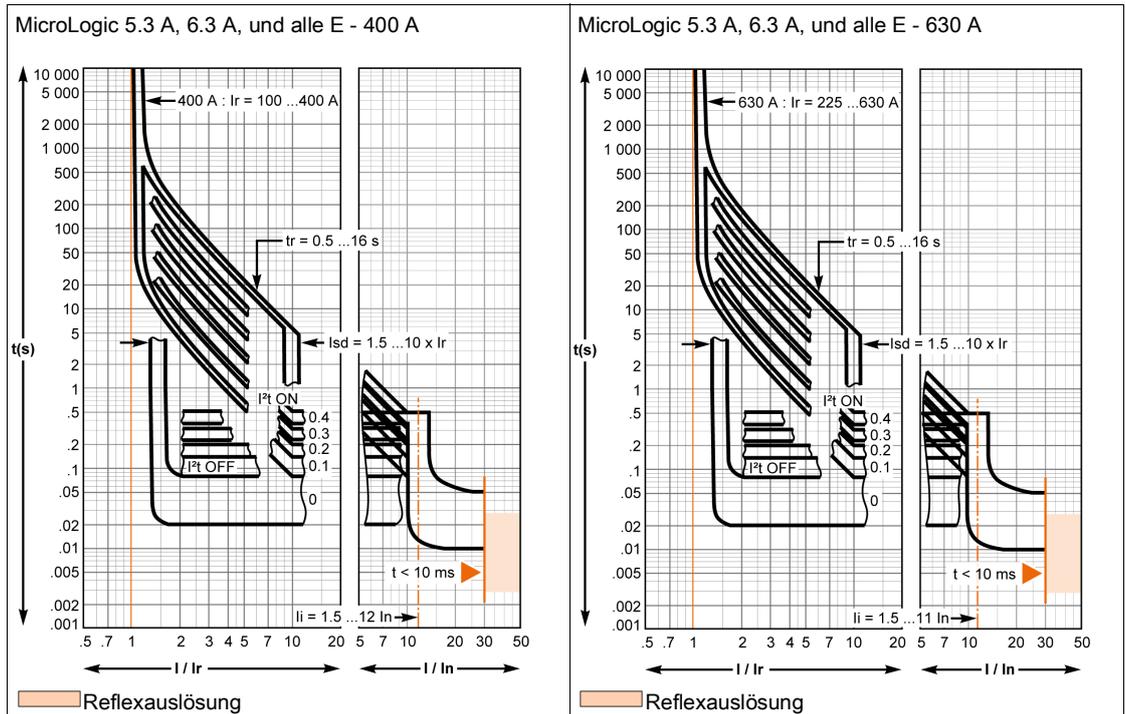
ComPact NSX100-250 – Schutz von Motorabgängen

Elektronische Auslösesysteme MicroLogic 6.2 E-M



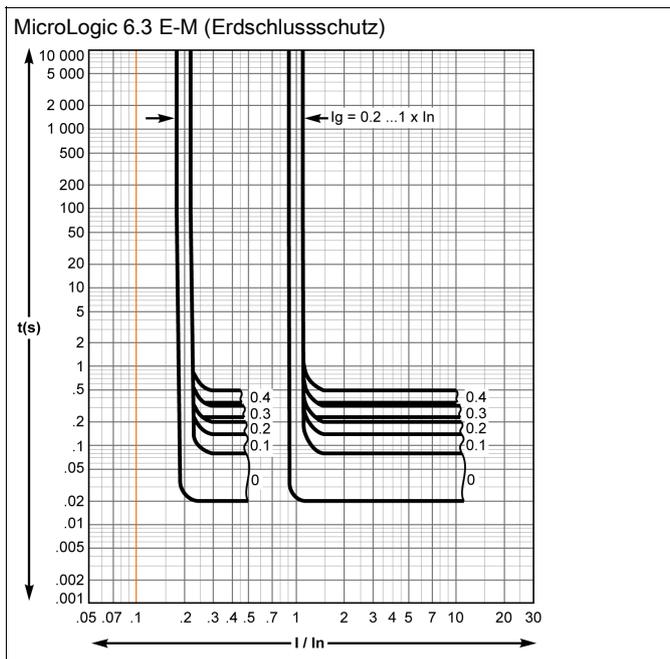
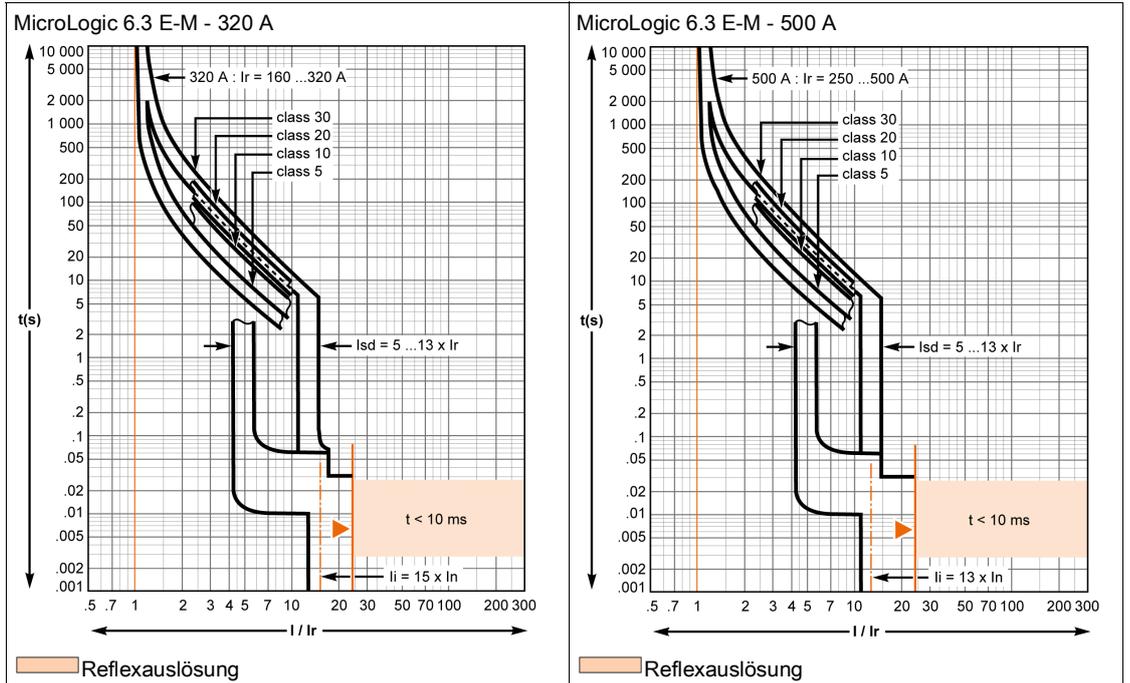
ComPact NSX400-630 – Schutz der Energieverteilung

Auslösesysteme MicroLogic 5.3 A, 6.3 A oder E (elektronisch)



ComPact NSX400-630 – Schutz von Motorabgängen

Elektronisches Auslösesystem MicroLogic 6.3 E-M



ComPact NSX100-630 – Reflexauslösung

Beschreibung

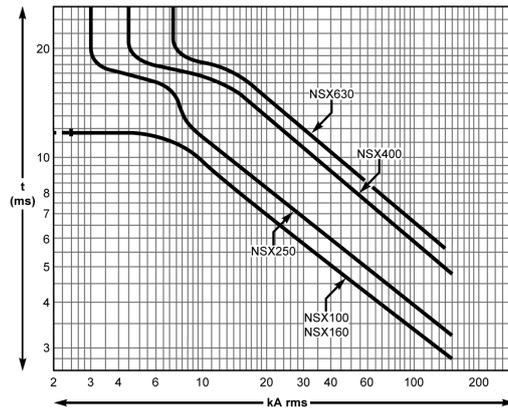
In die ComPact NSX-Geräte ist das exklusive Reflexauslösesystem integriert.

Dieses System kann sehr hohe Kurzschlussströme schalten.

Die mechanische Auslösung des Geräts erfolgt über einen „Kolben“, der im Kurzschlussfall direkt betätigt wird.

Bei hohen Kurzschlussströmen ermöglicht das System eine schnellere Abschaltung und gewährleistet eine volle Selektivität.

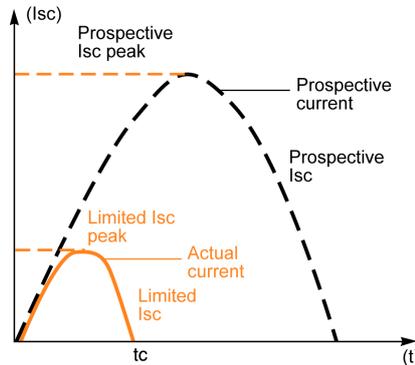
Die Auslösekennlinien im Reflexbereich sind ausschließlich vom Bemessungsstrom des Leistungsschalters abhängig.



ComPact NSX100-630 – Begrenzungskennlinien

Beschreibung

Unter dem Kurzschlussstrombegrenzungsvermögen eines Leistungsschalters versteht man die Fähigkeit, im Kurzschlussfall den Durchlassstrom effektiv zu reduzieren.



Das außergewöhnliche Strombegrenzungsvermögen der Baureihe ComPact NSX wird vor allem durch die doppelte Drehunterbrechung erzielt. Diese Technik bewirkt eine sehr schnelle natürliche Kontaktanhebung sowie die Entstehung von 2 Lichtbögen mit einem ausgeprägten Spannungsanstieg.

Ics = 100 % Icu

Das außergewöhnliche Strombegrenzungsvermögen der Baureihe ComPact NSX reduziert die negativen Auswirkungen von Kurzschlussströmen im Schalter selbst.

Dies führt zu einem wesentlich höheren Schaltvermögen.

Insbesondere das Bemessungsbetriebskurzschlussausschaltvermögen Ics erreicht 100 % Icu.

Der Wert für Icu gemäß der Norm IEC/EN 60947-2 wurde durch folgende Tests belegt:

- Dreimaliges Abschalten eines Kurzschlussstroms von 100 % Icu in Folge
- Prüfung auf volle Funktionalität:
 - der Schalter muss weiterhin den Bemessungsstrom ohne übermäßige Erwärmung führen.
 - die Leistung der Schutzfunktionen liegt innerhalb der von der Norm vorgegebenen Grenzwerte.
 - die Trenneigenschaften sind uneingeschränkt

Verlängerung der Lebensdauer elektrischer Anlagen

Leistungsschalter mit Strombegrenzungsfunktion reduzieren deutlich die negativen Auswirkungen von Kurzschlüssen auf Anlagen.

- Thermische Belastungen:
 - Geringere Erwärmung der Leiter, dadurch Verlängerung der Lebensdauer von Kabeln.
- Mechanische Belastungen:
 - Verringerung der elektrodynamischen Kräfte, dadurch geringeres Risiko der Verformung oder Beschädigung elektrischer Kontakte oder von Sammelschienen.
- Elektromagnetische Belastungen:
 - Verringerung der elektromagnetischen Störeinträge auf Messgeräte im Umfeld von Stromkreisen.

Wirtschaftlichkeit durch Kaskadenschaltung

Die Kaskadenschaltung lässt sich unmittelbar aus der Strombegrenzung ableiten. Leistungsschalter mit Ausschaltvermögen unter dem angenommenen Kurzschlussstrom können einem begrenzenden Leistungsschalter nachgeschaltet werden. Das Ausschaltvermögen wird durch das Kurzschlussstrombegrenzungsvermögen des vorgeschalteten Geräts verstärkt. Hierdurch lassen sich erhebliche Einsparungen an nachgeschalteten Anlagen und Gehäusen erzielen.

Strom- und Energiebegrenzungskennlinien

Das Strombegrenzungsvermögen eines Leistungsschalters lässt sich durch zwei Kennlinien darstellen, die in Bezug auf den unbeeinflussten Kurzschlussstrom (bei fehlenden Schutzvorrichtungen auftretender Kurzschlussstrom) die folgenden Werte angeben:

- Den Scheitelwert des tatsächlich auftretenden Stroms (begrenzter Strom)
- Die thermische Belastung (A^2s), d. h. die durch den Kurzschluss in einem Leiter mit einem Widerstand von 1Ω erzeugte Verlustenergie.

Beispiel:

Wie groß ist der Wert eines angenommenen Kurzschlussstroms von 150 kA eff. (d. h. Stromspitze von 330 kA) nach Begrenzung durch einen einspeiseseitigen Schalter NSX250L?

Antwort: Stromspitze 30 kA (siehe Seite 154).

Maximale thermische Belastbarkeit von Kabeln

Die Tabelle unten gibt die Maximalwerte der thermischen Belastbarkeit von Kabeln in Abhängigkeit von der Isolation, ihrer Beschaffenheit (Cu oder Al) und dem Leiterquerschnitt (CSA) an. Die Querschnitte sind in mm^2 und die thermische Belastung in A^2s angegeben.

CSA	Leiter	1,5 mm ²	2,5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²
PVC	Cu	2,97x10 ⁴	8,26x10 ⁴	2,12x10 ⁵	4,76x10 ⁵	1,32x10 ⁶
	Al	–	–	–	–	5,41x10 ⁵
PRC	Cu	4,1x10 ⁴	1,39x10 ⁵	2,92x10 ⁵	6,56x10 ⁵	1,82x10 ⁶
	Al	–	–	–	–	7,52x10 ⁵

CSA	Leiter	16 mm ²	25 mm ²	35 mm ²	50 mm ²
PVC	Cu	3,4x10 ⁶	8,26x10 ⁶	1,62x10 ⁷	3,31x10 ⁷
	Al	1,39x10 ⁶	3,38x10 ⁶	6,64x10 ⁶	1,35x10 ⁷
PRC	Cu	4,69x10 ⁶	1,39x10 ⁷	2,23x10 ⁷	4,56x10 ⁷
	Al	1,93x10 ⁶	4,7x10 ⁶	9,23x10 ⁶	1,88x10 ⁷

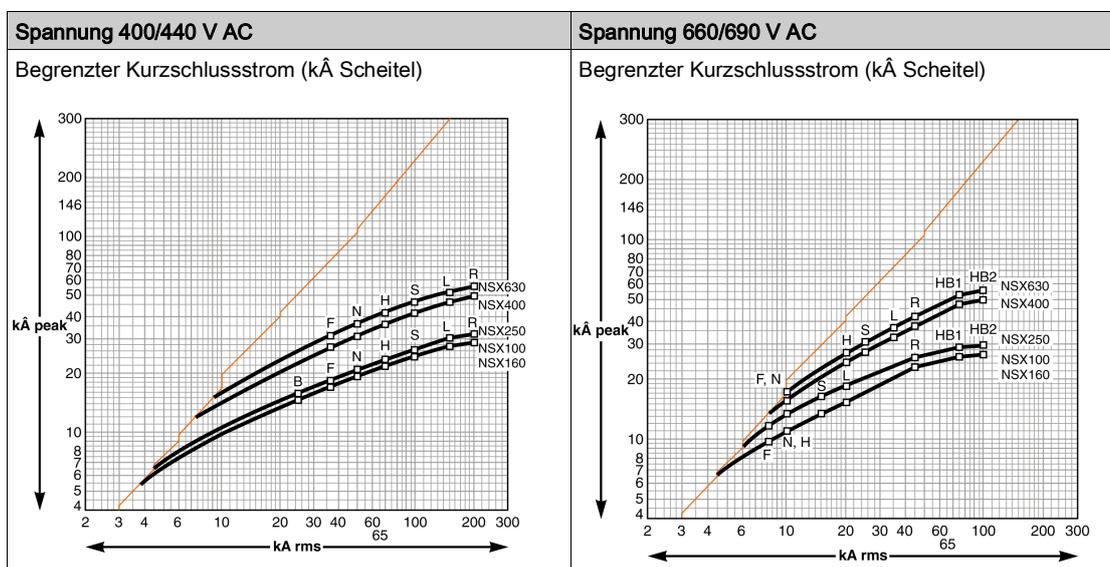
Beispiel:

Ist ein Cu/PVC-Kabel mit einer Querschnittsfläche von 10 mm² durch einen NSX160F ausreichend geschützt? Laut obenstehender Tabelle beträgt die maximale thermische Belastung $1,32 \times 10^6 A^2s$.

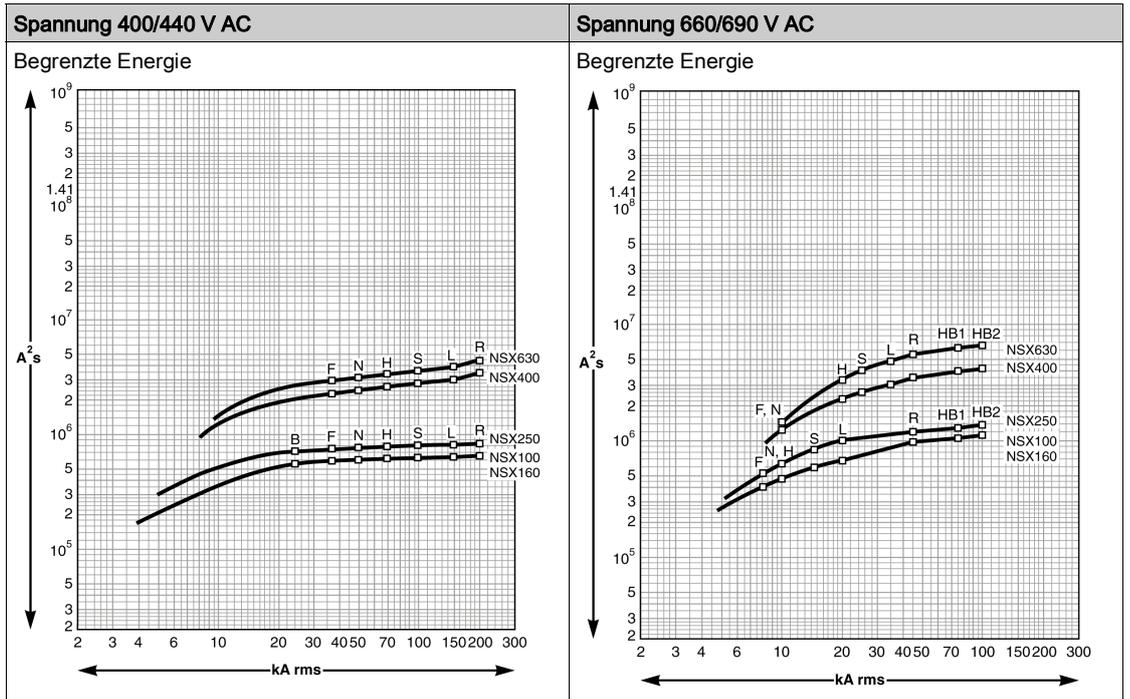
Alle Kurzschlussströme werden am Einbauort des NSX160F ($I_{cu} = 35 \text{ kA}$) auf eine thermische Belastung von weniger als $6 \times 10^5 A^2s$ begrenzt (siehe Seite 155).

Der Kabelschutz ist also stets bis zum maximalen Schaltvermögen des Leistungsschalters gewährleistet.

Strombegrenzungskennlinien



Energiebegrenzungskennlinien



 Schneider Electric GmbH
Gothaer Straße 29
40880 Ratingen
se.com/de

 Schneider Electric Austria Ges.m.b.H.
EURO PLAZA
Am Euro Platz 2 / Stiege 6 / 3. OG
1120 Wien
se.com/at

 Schneider Electric (Schweiz) AG
Schermenwaldstrasse 11
3063 Ittigen
se.com/ch