Technischer Katalog

Emax

Offene Leistungsschalter für die Niederspannung

1SDC200006D0105

ABB

Emax

Inhalt

1 Haupteigenschaften

2 Schalterbaureihen

3 Installation

4 Überstromauslöser und Zubehör

5 Zubehör

6 Anwendungen des Leistungsschalters

7 Abmessungen

8 Schaltpläne

9 Bestellnummern

Die neuen Emax.
Die Entwicklung geht weiter.

Die neuen offenen Leistungsschalter Emax sind das Ergebnis der ständigen Suche nach neuen Lösungen und des im Laufe der Jahre stetig gewachsenen Know-how von ABB SACE. Diese unglaublich innovative und absolut hochwertige Baureihe wird allen Anforderungen gerecht. Innovativ sind die neuen Emax wirklich in jeder Hinsicht: vollständig erneuerte Auslöser mit Elektronik der neuesten Generation, verbesserte Leistungsmerkmale bei gleichen Abmessungen und neue Anwendungen, die den jüngsten Erfordernissen des Markts gerecht werden. Die neue Elektronik erlaubt - nicht zuletzt dank einer bis dahin noch nicht dagewesenen Konnektivität - die Realisation von außerordentlichen Lösungen. Entdecken Sie die großen Vorzüge der neuen Emax von ABB SACE. Die Entwicklung geht weiter - seit 1942.

Die neuen Emax.
Leistung im Überfluss.

Die neuen Emax bieten, wie man es von ABB SACE gewöhnt ist, absolute Spitzenleistungen für ihre Kategorie.

Die Baureihe Emax bietet Ihnen einen großen Vorteil: bei gleichen Kenndaten können Sie nun einen kleineren Leistungsschalter verwenden und so Platz in der Schaltanlage und selbstverständlich Kosten sparen. Der Emax E1 kann jetzt bis 1600 A und die Baugröße E3 wurde um die Version E3V mit einem Ausschaltvermögen von 130kA @ 440V erweitert.

Da ABB SACE stets ein Auge für die sich wandelnde Nachfrage hat, wurden spezielle Versionen entwickelt, um neue Anwendungen abzudecken und das Nachrüsten zu erleichtern.

Die neuen Emax.
Brillante Intelligenz.

Die Brillanz der neuen Baureihe Emax kommt von innen: die neue Schutzauslösergeneration ermöglicht dank ihrer Ausstattung mit modernster Elektronik absolut neue und maßgerechte Lösungen. Die äußerst vielseitigen und benutzerfreundlichen Auslöser bieten wichtige Neuerungen wie z.B. die neue intuitive Benutzeroberfläche, die die Kontrolle des Systems mit wenigen und einfachen Bedienungen ermöglicht, neue Schutzfunktionen, neue Alarme und die Möglichkeit des Anschlusses an Palmtops und Laptops mit Bluetooth-Technik. Die überarbeitete Hardware-Architektur gestattet die flexible und präzise Konfiguration. Bei den neuen Emax muss man den Auslöser nicht wechseln - es genügt, das den jeweiligen Erfordernissen entsprechende Modul hinzuzufügen: die Vorteile in Hinblick auf die Flexibilität und die bedarfsgerechte Anpassung liegen auf der Hand.

Die neuen Emax.
Sichere Zuverlässigkeit.

Die neuen Emax haben zahlreiche internationale Zertifizierungen und die Approbation der wichtigsten Schiffsregister erhalten.

Die sorgfältige Auswahl der Werkstoffe, die gewissenhafte Montage und die strenge Prüfung machen die neuen Emax zu extrem zuverlässigen und robusten Schaltgeräten, die hohen dynamischen und thermischen Belastungen ohne Zweifel länger standhalten als alle anderen Schalter ihrer Kategorie. Mit dem neuen standardisierten Zubehörsystem, das für die neuen Emax entwickelt wurde, wird die Arbeit noch einfacher, sicherer und schneller.

ABB SACE bietet Ihnen einen hochgradig spezialisierten und reaktionsschnellen Kundendienst. Die neuen Emax verleihen Ihnen jenes beruhigende Gefühl der Sicherheit, wie es Ihnen nur ein derart zuverlässiges Produkt geben kann.

Emax

Haupteigenschaften

1

Inhaltsverzeichnis

Überblick über die Familie SACE Emax

Anwendungsbereiche **1**/2

Konstruktive Merkmale

Aufbau der Leistungsschalter **1**/4

Antrieb **1**/5

Schalt- und Meldeeinrichtungen **1**/6

Unterteile des ausfahrbaren Leistungsschalters **1**/7

Gebrauchskategorie **1**/8

Ausführungen und Anschlüsse **1**/9

Elektronische Auslöser

Allgemeine Eigenschaften **1**/10

Lieferbare Ausführungen **1**/12

Rating-Plugs **1**/13

Normenkonformität

Normen und Zulassungen **1**/14

Ein Projekt im Zeichen der Qualität und des Umweltschutzes **1**/15

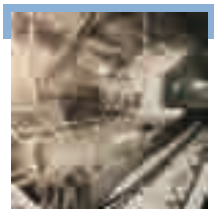
Überblick über die Familie SACE Emax

Anwendungsbereiche

Leistungsschalter			E1		E2			
			E1B	E1N	E2B	E2N	E2S	E2L
Pole		[Anz.]	3 - 4		3 - 4			
Strombelastbarkeit des N-Leiters der 4-p LS-Schalter		[% Iu]	100		100			
Iu	(40 °C)	[A]	800-1000-1250-1600	800-1000-1250-1600	1600-2000	1000-1250-1600-2000	800-1000-1250-1600-2000	1250-1600
Ue		[V~]	690	690	690	690	690	690
Icu	(220...415V)	[kA]	42	50	42	65	85	130
Ics	(220...415V)	[kA]	42	50	42	65	85	130
Icw	(1s)	[kA]	42	50	42	55	65	10
	(3s)	[kA]	36	36	42	42	50	–

Leistungsschalter mit schaltbarem 100% N-Leiter				
Pole		[Anz.]	Standardausführung	Standardausführung
Strombelastbarkeit des N-Leiters der 4-p LS-Schalter		[% Iu]		
Iu	(40 °C)	[A]		
Ue		[V~]		
Icu	(220...415V)	[kA]		
Ics	(220...415V)	[kA]		
Icw	(1s)	[kA]		
	(3s)	[kA]		

Lasttrennschalter			E1B/MS	E1N/MS	E2B/MS	E2N/MS	E2S/MS
Pole		[No.]	3 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4
Iu	(40 °C)	[A]	800-1000-1250-1600	800-1000-1250-1600	1600-2000	1000-1250-1600-2000	1000-1250-1600-2000
Ue		[V~]	690	690	690	690	690
Icw	(1s)	[kA]	42	50	42	55	65
	(3s)	[kA]	36	36	42	42	42
Icm	(220...440V)	[kA]	88.2	105	88.2	121	143



Leistungsschalter für Anwendungen bis 1150 V AC			E2B/E	E2N/E
Pole		[Anz.]	3 - 4	3 - 4
Iu	(40 °C)	[A]	1600-2000	1250-1600-2000
Ue		[V~]	1150	1150
Icu	(1150V)	[kA]	20	30
Ics	(1150V)	[kA]	20	30
Icw	(1s)	[kA]	20	30

Lasttrennschalter für Anwendungen bis 1150 V AC			E2B/E MS	E2N/E MS
Pole		[Anz.]	3 - 4	3 - 4
Iu	(40 °C)	[A]	1600-2000	1250-1600-2000
Ue		[V~]	1150	1150
Icw	(1s)	[kA]	20	30
Icm	(1000V)	[kA]	40	63

Lasttrennschalter für Anwendungen bis 1000 V DC			E1B/E MS	E2N/E MS
Pole		[Anz.]	3 - 4	3 - 4
Iu	(40 °C)	[A]	800-1250	1250-1600-2000
Ue		[V-]	750 (3p)-1000(4p)	750 (3p)-1000(4p)
Icw	(1s)	[kA]	20	25
Icm	(750V)	[kA]	42	52.5
	(1000V)	[kA]	42	52.5

Trennereinschübe			E1 CS	E2 CS
Iu	(40 °C)	[A]	1250	2000

Erdungseinschübe mit Einschaltvermögen			E1 MTP	E2 MTP
Iu	(40 °C)	[A]	1250	2000

Erdungseinschübe			E1 MT	E2 MT
Iu	(40 °C)	[A]	1250	2000

(*) Der Kennwert für 1000V ist 50kA.

	E3					E4			E6	
	E3N	E3S	E3H	E3V	E3L	E4S	E4H	E4V	E6H	E6V
			3 - 4				3 - 4		3 - 4	
			100				50		50	
	2500-3200	1000-1250-1600-2000-2500-3200	800-1000-1250-1600-2000-2500-3200	800-1250-1600-2000-2500-3200	2000-2500	4000	3200-4000	3200-4000	4000-5000-6300	3200-4000-5000-6300
	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690
	65	75	100	130	130	75	100	150	100	150
	65	75	85	100	130	75	100	150	100	125
	65	75	75	85	15	75	100	100	100	100
	65	65	65	65	–	75	75	75	85	85

		E4S/f	E4H/f		E6H/f	
	Standardausführung		4	4		4
			100	100		100
			4000	3200-4000		4000-5000-6300
			690	690		690
			80	100		100
			80	100		100
			80	85		100
			75	75		100

	E3N/MS	E3S/MS	E3V/MS	E4S/MS	E4S/f MS	E4H/MS	E4H/f MS	E6H/MS	E6H/f MS
	3 - 4	3 - 4	3-4	3 - 4	4	3 - 4	4	3-4	4
	2500-3200	1000-1250-1600-2000-2500-3200	800-1250-1600-2000-2500-3200	4000	4000	3200-4000	3200-4000	4000-5000-6300	4000-5000-6300
	690	690	690	690	690	690	690	690	690
	65	75	85	75	75	100	85	100	100
	65	65	65	75	75	75	75	85	85
	143	165	187	165	165	220	187	220	220

	E3H/E	E4H/E	E6H/E
	3 - 4	3 - 4	3 - 4
	1250-1600-2000-2500-3200	3200-4000	4000-5000 6300
	1150	1150	1150
	30 (*)	65	65
	30 (*)	65	65
	30 (*)	65	65

	E3H/E MS	E4H/E MS	E6H/E MS
	3 - 4	3 - 4	3 - 4
	1250-1600-2000-2500-3200	3200-4000	4000-5000 6300
	1150	1150	1150
	50	65	65
	105	143	143

	E3H/E MS	E4H/E MS	E6H/E MS
	3 - 4	3 - 4	3 - 4
	1250-1600-2000-2500-3200	3200-4000	4000-5000-6300
	750 (3p)-1000(4p)	750 (3p) - 1000 (4p)	750 (3p) - 1000 (4p)
	40	65	65
	105	143	143
	105	143	143

E3 CS	E4 CS	E6 CS
3200	4000	6300

E3 MTP	E4 MTP	E6 MTP
3200	4000	6300

E3 MT	E4 MT	E6 MT
3200	4000	6300

Konstruktive Merkmale

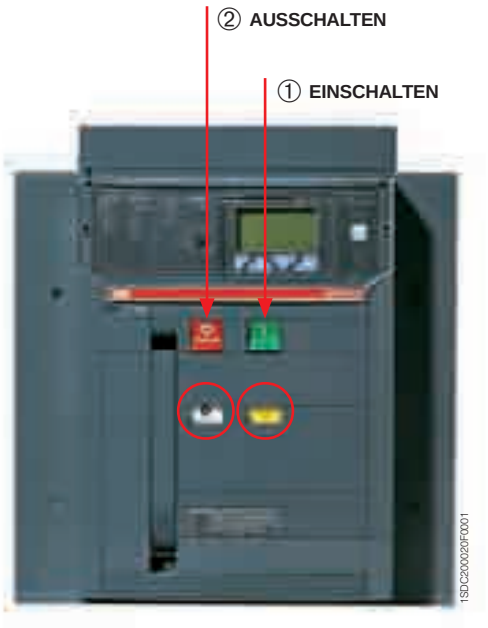
Aufbau der Leistungsschalter

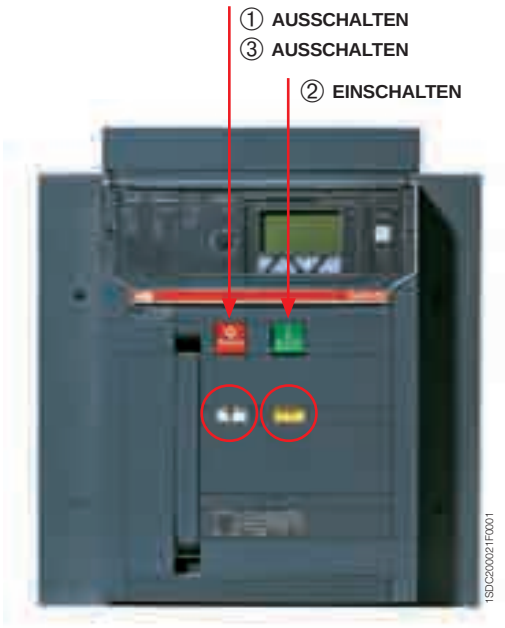
Der Stahlblechrahmen des Leistungsschalters ist extrem kompakt und steht für eine beachtliche Reduzierung der Gesamtmaße.
Die Sicherheit wird durch die doppelte Isolierung der spannungführenden Teile und die vollständige Schottung der Phasen gegeneinander erhöht.
Alle Leistungsschalter einer Ausführung haben dieselbe Höhe und die gleiche Einbautiefe.
Die Einbautiefe der ausfahrbaren Ausführung erlaubt die Installation in Schaltanlagen mit einer Tiefe von 500 mm.
Die Breite von 324 mm (bis 2000 A) der ausfahrbaren Ausführung ermöglicht den Einbau der Geräte auch in Einbauräume von Schränken mit einer Breite von 400 mm. Die geringen Abmessungen gestatten darüber hinaus den Austausch aller Größen der offenen Leistungsschalter der Vorgängerbaureihen.

Konstruktive Merkmale

Antrieb

Beim Antrieb handelt es sich um einen Federkraftspeicher-Antrieb, der mit Hilfe von vorgespannten Federn geschaltet wird. Die Federn werden von Hand mit einem Spannhebel auf der Vorderseite bzw. mit einem Getriebemotor, der auf Wunsch geliefert wird, vorgespannt.
Die Ausschaltfedern werden automatisch beim Einschaltvorgang gespannt.
Wenn der Antrieb mit einem Einschaltauslöser, einem Arbeitsstromauslöser und dem Getriebemotor zum Spannen der Federn ausgestattet wird, kann der Leistungsschalter aus der Ferne geschaltet und ggf. von einem Überwachungs- und Steuersystem gesteuert werden.





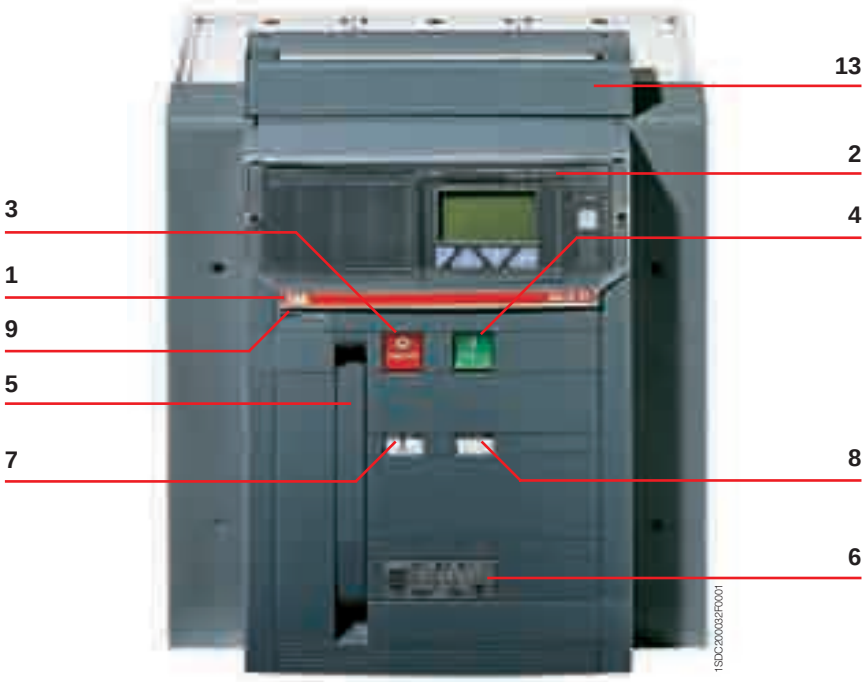
Die nachstehenden Schaltfolgen sind ohne erneutes Spannen der Federn möglich:
– ausgehend vom ausgeschalteten Leistungsschalter (0) und gespannten Federn:
  Einschalten - Ausschalten
– ausgehend vom eingeschalteten Leistungsschalter (I) und gespannten Federn:
  Ausschalten - Einschalten - Ausschalten.

Der Antrieb ist für die gesamte Baureihe identisch und verfügt über eine mechanische und elektrische Wiedereinschaltsperre.

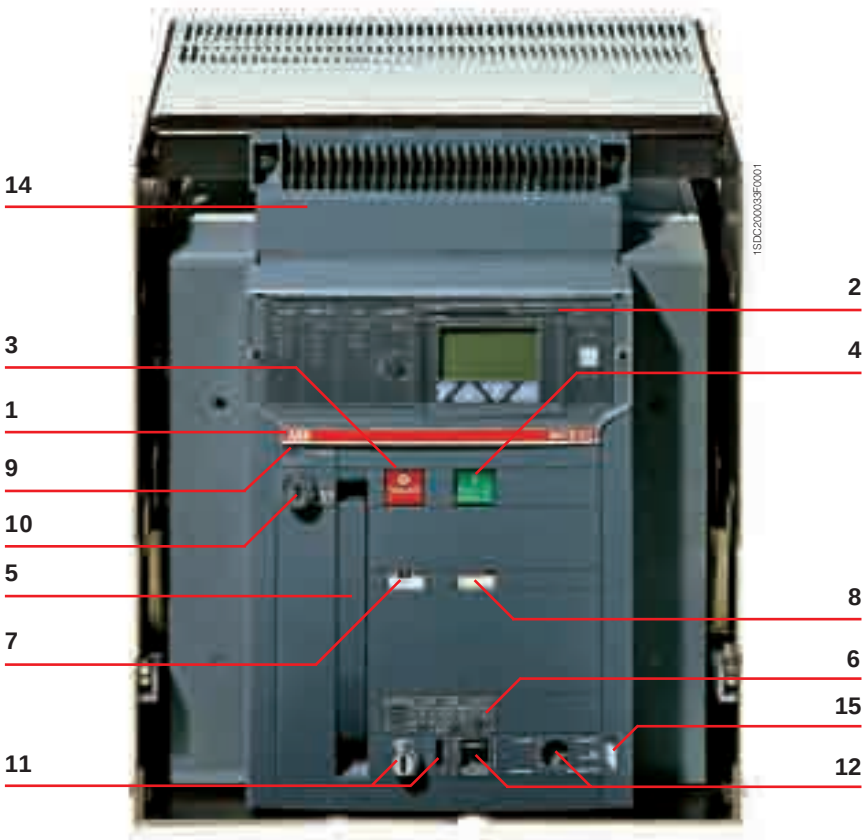
Konstruktive Merkmale

Schalt- und Meldeeinrichtungen

Feste Ausführung



Ausfahrbare Ausführung



Zeichenerklärung

1	Typ und Größe des Schalters
2	Auslöser SACE PR121, PR122 oder PR123
3	Drucktaster für die manuelle Ausschaltung
4	Drucktaster für die manuelle Einschaltung
5	Hebel zum manuellen Spannen der Einschaltfedern
6	Schild mit den elektrischen Kenndaten
7	Mechanische Anzeige: Schalter AUS “O” - Schalter EIN “I”
8	Anzeige: Federn gespannt - entspannt
9	Mechanische Ausgelöstanzeige des Überstromauslöser
10	Schlüsselverriegelung in AUS-Stellung
11	Schlüssel- und Schlossverriegelung in Betriebsstellung/Trennstellung (nur bei der ausfahrbaren Ausführung)
12	Vorrichtung zum Einschieben/ Ausfahren (nur bei der ausfahrbaren Ausführung)
13	Klemmenleiste (nur bei der festen Ausführung)
14	Gleitkontakte (nur bei der ausfahrbaren Ausführung)
15	Anzeige der Position des Leistungsschalters: Betriebsstellung/Prüfstellung/ Trennstellung (nur bei der ausfahrbaren Ausführung)

Anmerkung:

Mit “Betriebsstellung” wird die Position bezeichnet, in der sowohl die Hauptkontakte als auch die Hilfskontakte angeschlossen sind. Die “Trennstellung” ist die Position, in der sowohl die Hauptkontakte als auch die Hilfskontakte getrennt sind.
Die “Prüfstellung” ist die Position, in der die Hauptkontakte getrennt und die Hilfskontakte angeschlossen sind.

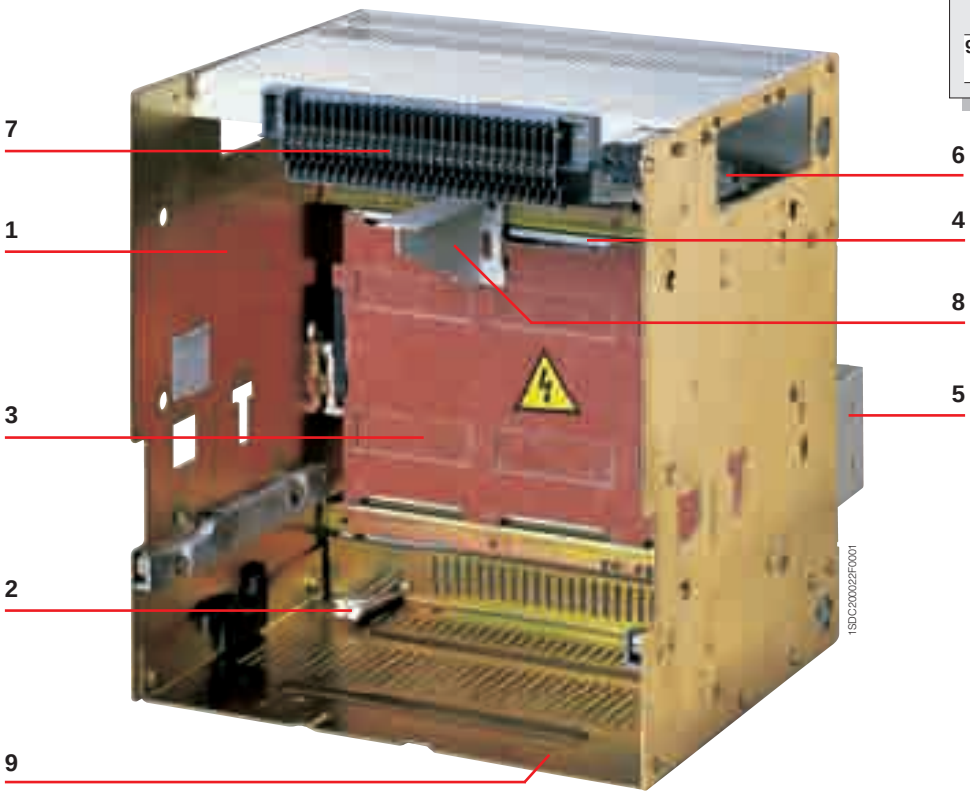
Konstruktive Merkmale

Unterteile des ausfahrbaren Leistungsschalters

Die Unterteile der ausfahrbaren Leistungsschalter verfügen über Sicherheitstrennklappen für die Schottung der festen Kontakte bei aus der Zelle ausgefahrenem Leistungsschalter; sie können mit einem Vorhängeschloss in der geschlossenen Stellung verriegelt werden.

Zeichenerklärung

1	Rahmen aus Stahlblech
2	Einzelner Erdungskontakt links bei E1, E2, E3; doppelter Erdungskontakt bei E4 und E6
3	Sicherheitstrennklappen (Schutzart IP20)
4	Anschlusshalterung
5	Anschlüsse (rückseitige, vorderseitige oder Flachanschlüsse)
6	Positionsmeldeschalter “Betriebsstellung - Prüfstellung - Trennstellung”
7	Gleitkontakte
8	Schlossverriegelung für Sicherheitstrennklappen (auf Anfrage)
9	Befestigungspunkte (4 bei E1, E2, E3 und 6 bei E4, E6)

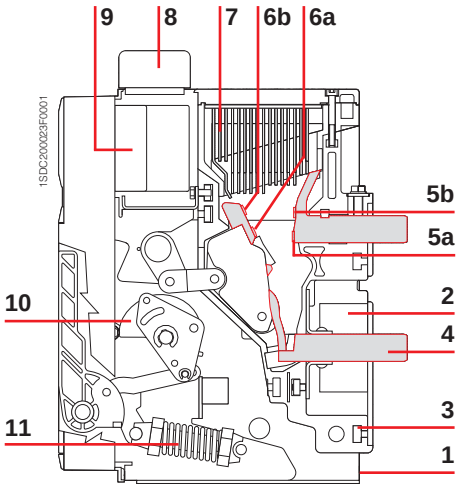


Selektive Leistungsschalter und strombegrenzende Leistungsschalter

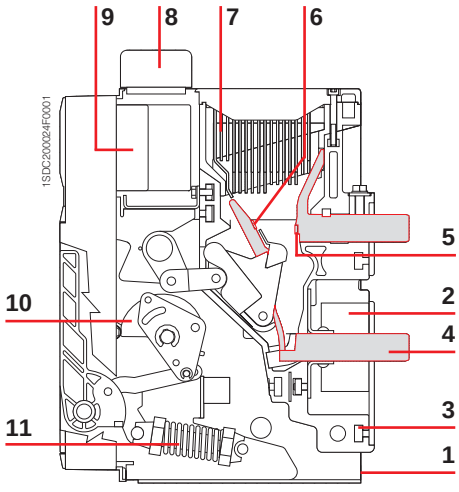
Die **selektiven Leistungsschalter** (nicht strombegrenzend) gehören zur Kategorie B (nach IEC 60947-2). Sie sind durch einen hohen Bemessungskurzzeitstrom gekennzeichnet, der eine verzögerte Ausschaltung bei Kurzschluss erlaubt.

Zur Kategorie A gehören die **strombegrenzenden Leistungsschalter** E2L und E3L. Bei ihnen ist der Bemessungskurzzeitstrom Icw von untergeordneter Bedeutung und wegen des ihnen zu Grunde liegenden Funktionsprinzips notwendigerweise niedrig. Die Zugehörigkeit zur Kategorie A schließt nicht die Möglichkeit der Selektivität (nach Strom oder nach Zeit) aus.
Zu betonen sind auch die besonderen Vorzüge der strombegrenzenden Leistungsschalter. Sie bieten folgende Möglichkeiten:
- beträchtliche Senkung des Scheitelstroms gegenüber dem unbeeinflussten Strom;
- drastische Begrenzung der spezifischen Durchlassenergie.

Hieraus ergeben sich die folgenden Vorteile:
- Begrenzung der elektrodynamischen Belastung;
- Begrenzung der thermischen Belastung;
- Einsparung durch geringere Dimensionen der Kabel und Sammelschienen;
- Möglichkeit der Koordination mit anderen in Reihe geschalteten Leistungsschaltern für den Back-up-Schutz oder die selektive Staffelung.



Selektiver Leistungsschalter
E1 B-N, E2 B-N-S, E3 N-S-H-V, E4 S-H-V, E6 H-V



Strombegrenzender Leistungsschalter
E2 L, E3 L

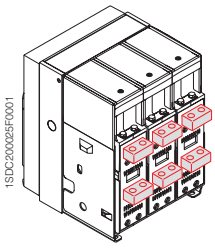
Zeichenerklärung

1	Rahmen aus Stahlblech
2	Stromwandler für Schutzauslöser
3	Isoliergehäuse des Pols
4	Waagrechte rückseitige Anschlüsse
5-5a	Kontaktplatte feste Hauptkontakte
5b	Kontaktplatte feste Lichtbogenkontakte
6a	Kontaktplatte bewegliche Hauptkontakte
6b	Kontaktplatte bewegliche Lichtbogenkontakte
7	Lichtbogenkammer
8	Klemmenleiste für feste Ausführung - Gleitkontakte für ausfahrbare Ausführung
9	Schutzauslöser
10	Antrieb zum Ein- und Ausschalten des Leistungsschalters
11	Einschaltfedern

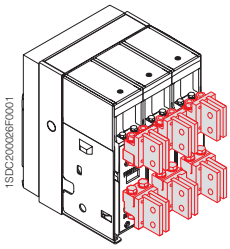
Ausführungen und Anschlüsse

Alle Leistungsschalter sind in der festen oder ausfahrbaren Ausführung mit drei oder vier Polen lieferbar.
Jede Leistungsschaltergröße verfügt über Anschlüsse aus versilberten Kupferschienen mit denselben Abmessungen, unabhängig von den Bemessungsströmen der Leistungsschalter.
Die Unterteile der jeweiligen Baugröße der Leistungsschalter in der ausfahrbaren Ausführung sind für jeden Bemessungsstrom und jedes Ausschaltvermögen des zugehörigen beweglichen Teils identisch. Hiervon ausgenommen ist der Leistungsschalter E2S, der ein spezielles Unterteil benötigt.
Für spezielle Anforderungen bei Einsatz der Leistungsschalter in aggressiver Umgebung sind Versionen mit vergoldeten Anschlüssen lieferbar.
Die Verfügbarkeit verschiedener Arten von Anschlüssen erlaubt die Realisierung von Wand-Schaltanlagen und von Schaltanlagen mit rückseitigen Anschlüssen, auf die von hinten zugegriffen werden kann.
Für besondere Installationserfordernisse können die Leistungsschalter mit unterschiedlichen Kombinationen von oberen und unteren Anschlüssen ausgestattet werden.
Außerdem gewährleisten die Umbausätze für Anschlüsse bei der Baureihe Emax maximale Flexibilität, da sie den Wechsel von waagrechten nach senkrechten und von vorderseitigen nach rückseitigen Anschlüssen und umgekehrt ermöglichen.

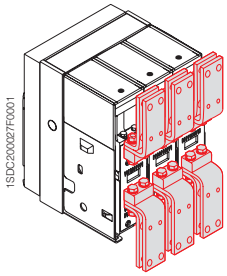
Fester Leistungsschalter



Waagrechte rückseitige Anschlüsse

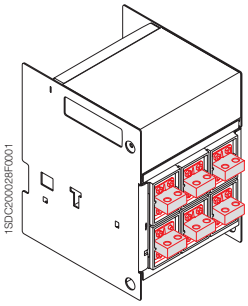


Senkrechte rückseitige Anschlüsse

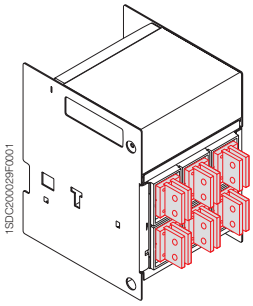


Vorderseitige Anschlüsse

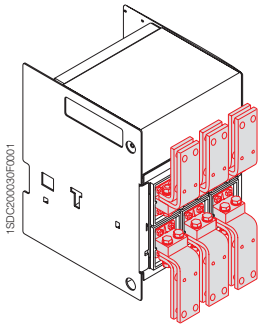
Ausfahrbarer Leistungsschalter



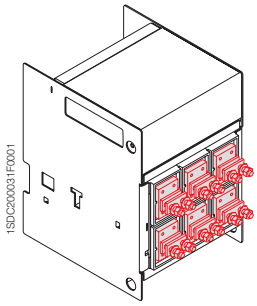
Waagrechte rückseitige Anschlüsse



Senkrechte rückseitige Anschlüsse



Vorderseitige Anschlüsse



Flachanschlüsse

Elektronische Auslöser

Allgemeine Eigenschaften

Der Überstromschutz wird in Wechselstromanlagen mit drei Typen elektronischer Auslöser - SACE PR121, PR122 und PR123 - realisiert.
Die Grundausführung PR121 bietet eine vollständige Palette von Schutzfunktionen und eine anwenderfreundliche Benutzeroberfläche.
Neue LED-Anzeigen geben an, welcher Fehler die Auslösung bewirkt hat.
Die Auslöser PR122 und PR123 basieren auf einem neuen modularen Architekturkonzept. Sie bieten die Möglichkeit der Anpassung einer vollständigen Reihe von Schutz-, Mess- Melde- und Dialogfunktionen an die jeweiligen Anwendungserfordernisse.
Das Schutzsystem umfasst:

- 3 oder 4 Stromsensoren neuer Generation (Rogowsky-Spule);
- externer Stromsensor (z.B. für externen Neutralleiter, Fehlerstrom- und Rückfehlerstromschutz);
- eine Schutzeinheit PR121/P, PR122/P oder PR123/P nach Wahl mit optionalem Dialogmodul für die Kommunikation über Modbus- oder Feldbus-Kabelnetzwerk (nur PR122/P und PR123/P) oder über eine kabellose Verbindung;
- eine Ausschaltspule, die direkt auf den Antrieb des Leistungsschalters wirkt (und mit der Schutzeinheit geliefert wird).

Allgemeine Eigenschaften der elektronischen Auslöser:
- Möglichkeit des Betriebs ohne externe Stromversorgung
- Mikroprozessor-Technik
- Hohe Präzision
- Effektivwertmessung des Stroms
- Anzeige der Auslöseursache und Speicherung der Auslösedaten
- Austauschbarkeit der verschiedenen Auslösertypen
- Konfigurierbare Einstellung des Neutralleiters:
  – OFF-50%-100%-200% des Einstellwerts der Phasen bei den Leistungsschaltern E1, E2, E3 und E4/f, E6/f in den “Full Size” Versionen sowie E4-E6 mit Schutz des außenliegenden Neutralleiters;
  – OFF-50% bei E4, E6 in der Standardausführung.

In der nachstehenden Tabelle sind die wichtigsten Merkmale aufgeführt.

PR121

	PR121/P	PR121/P	PR121/P
Schutz	L I	L S I	L S I G

PR122

	PR122/P	PR122/P	PR122/P	PR122/P
Schutz	L I	L S I	L S I G	L S I Rc

Für alle Versionen U OT M

Lieferbare neue Module:

Spannung	auf Wunsch UV OV RV RP UF OF
Dialog	auf Wunsch
Meldung	auf Wunsch
Bluetooth (wireless link)	auf Wunsch

PR123

	PR123/P	PR123/P
Schutz	L S I	L S I G

Für alle Versionen OT D U UV OV RV RP M UF OF

Lieferbare neue Module:

Dialog	auf Wunsch
Meldung	auf Wunsch
Bluetooth (wireless link)	auf Wunsch

Elektronische Auslöser

Lieferbare Ausführungen

Elektronische Auslöser

Schutzfunktionen		PR121	PR122	PR123
L	Überlastschutz; Auslösung mit stromabhängiger Langzeitverzögerung	■	■	■
S	Selektiver Kurzschlussschutz; Auslösung mit stromabhängiger/stromunabhängiger Kurzzeitverzögerung	■	■	■
S	Zweite Schutzfunktion S - Selektiver Kurzschlussschutz, Auslösung mit stromabhängiger/stromunabhängiger Kurzzeitverzögerung			■
I	Unverzögerter Kurzschlussschutz. Auslösestrom einstellbar	■	■	■
G	Erdschlussschutz – Fehlerstrom	■	■	■
	Erdschlussschutz – Rückfehlerstrom		■	■
Rc	Fehlerstrom (1)		auf Wunsch(2)	■
D	Gerichteter Kurzschlussschutz mit einstellbarer Verzögerung			■
U	Schutz gegen Phasenunsymmetrie		■	■
OT	Übertemperaturschutz (überprüfen)		■	■
UV	Unterspannungsschutz		auf Wunsch(3)	■
OV	Überspannungsschutz		auf Wunsch(3)	■
RV	Schutz gegen Sternpunkt-Erde-Spannung		auf Wunsch(3)	■
RP	Rückleistungsschutz		auf Wunsch(3)	■
M	Thermischer Speicher für die Funktionen L und S		■	■
UF	Unterfrequenz		auf Wunsch(3)	■
OF	Überfrequenz		auf Wunsch(3)	■
Messungen				
Ströme (Phasen, Neutralleiter, Erdschluss)			■	■
Spannung (Phase-Phase, Phase-Neutralleiter, Restspannung)			auf Wunsch(3)	■
Leistung (Wirk-, Blind-, Scheinleistung)			auf Wunsch(3)	■
Leistungsfaktor			auf Wunsch(3)	■
Frequenz und Scheitelfaktor			auf Wunsch(3)	■
Energie (Wirk-, Blind-, Scheinenergie, Zähler)			auf Wunsch(3)	■
Berechnung der Oberschwingungen (Anzeige von Wellenform und Amplitude)				■
Aufzeichnung von Ereignissen und Wartungsdaten				
Ereignisaufzeichnung mit Zeitpunkt des Auftretens		auf Wunsch(4)	■	■
Speicherung der Ereignisse in chronologischer Reihenfolge		auf Wunsch(4)	■	■
Zählung der Schaltspiele und Überwachung des Kontaktverschleißes			■	■
Kommunikation mit zentralem Überwachungs- und Steuersystem				
Fernparametrierung für die Schutzfunktionen, für die Konfiguration der Einheit und für die Kommunikation			auf Wunsch(5)	auf Wunsch(5)
Übertragung der Messwerte, Zustände und Fehlermeldungen vom Leistungsschalter an das System			auf Wunsch(5)	auf Wunsch(5)
Übertragung der Ereignisse und der Wartungsdaten vom Leistungsschalter an das System			auf Wunsch(5)	auf Wunsch(5)
Eigendiagnose				
Alarm und Auslösung bei Übertemperatur des Auslösers			■	■
Alarm bei Ausfall des Mikroprozessors		■	■	■
Benutzeroberfläche				
Einstellung der Parameter über DIP-Schalter		■		
Einstellung der Parameter über Tasten und Flüssigkristallanzeige			■	■
Alarmmeldungen für die Funktionen L, S, I und G		■	■	■
Alarmmeldung für eine der folgenden Schutzfunktionen: Unterspannung, Überspannung, Sternpunkt-Erde-Spannung, Rückleistung, Phasenunsymmetrie, Übertemperatur			auf Wunsch(3)	■
Komplette Verwaltung der Voralarme und Alarme für alle Schutzfunktionen und die Eigendiagnose			■	■
Zugriffspasswort für den Betrieb im Modus “READ” (Nur Kontrolle) oder “EDIT” (Kontrolle und Eingabe)			■	■
Kontrolle der Lasten				
Zuschalten/Trennen der Lasten in Abhängigkeit vom Strom, der im Leistungsschalter fließt			■	■
Zonenselektivität				
Aktivierbar für die Schutzfunktionen S, G und (nür mit PR123) D			■	■

(1) Summenstrom-Ringkernwandler für den Fehlerstrom-Schutz erforderlich; (2) Die Funktion RC ist verfügbar mit PR122LSIRc bzw. mit PR122LSIG und Modul PR120/V; (3) Mit PR120/V; (4) Mit BT030 Kommunikations Modul; (5) Mit PR120/D-M

Elektronische Auslöser

Rating-Plugs

Einstellung der Strom-Kenndaten nach einem neuen Konzept.

Rating-Plugs

Leistungs-schaltertyp	Bemessungs-strom I_u	In [A] 400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300
E1B	800	■	■	■									
	1000-1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
E1N	800	■	■	■									
	1000-1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
E2B	1600	■	■	■	■	■	■						
	2000	■	■	■	■	■	■	■					
E2N	1000-1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
	2000	■	■	■	■	■	■	■					
E2S	800	■	■	■									
	1000-1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
	2000	■	■	■	■	■	■	■					
E2L	1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
E3N	2500	■	■	■	■	■	■	■	■				
	3200	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
E3S	1000-1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
	2000	■	■	■	■	■	■	■					
	2500	■	■	■	■	■	■	■	■				
	3200	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
E3H	800	■	■	■									
	1000-1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
	2000	■	■	■	■	■	■	■					
	2500	■	■	■	■	■	■	■	■				
	3200	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
E3V	800	■	■	■									
	1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
	2000	■	■	■	■	■	■	■					
	2500	■	■	■	■	■	■	■	■				
	3200	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
E3L	2000	■	■	■	■	■	■	■					
	2500	■	■	■	■	■	■	■	■				
E4S, E4S/f	4000			■	■	■	■	■	■	■	■		
E4H, E4H/f	3200			■	■	■	■	■	■	■			
	4000			■	■	■	■	■	■	■	■		
E4V	3200			■	■	■	■	■	■	■			
	4000			■	■	■	■	■	■	■	■		
E6H, E6H/f	4000			■	■	■	■	■	■	■	■		
	5000			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	6300			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
E6V	3200			■	■	■	■	■	■	■			
	4000			■	■	■	■	■	■	■	■		
	5000			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	6300			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Normenkonformität

Normen und Zulassungen

1

Die Leistungsschalter der Baureihe SACE Emax und ihr Zubehör entsprechen den internationalen Normen IEC 60947, EN 60947 (harmonisiert in 28 Mitgliedsstaaten des CENELEC), CEI EN 60947 und IEC 61000 sowie den EU-Richtlinien:
– "Low Voltage Directive" (LVD) Nr. 73/23 EEC
– "Electromagnetic Compatibility Directive" (EMC) Nr. 89/336 EEC.

Die wichtigsten Ausführungen der Geräte haben die Approbation folgender Schiffsregister:
– RINA (Registro Italiano Navale)
– Det Norske Veritas
– Bureau Veritas
– Germanischer Lloyd
– Loyd's Register of Shipping
– Polskj Rejester Statkow
– ABS (American Bureau of Shipping)
– RMRS (Russian Maritime Register of Shipping)
– NK

Die Baureihe Emax umfasst auch eine Schalterreihe, die nach den strengen amerikanischen Bestimmungen 1066 zertifiziert ist. Die Baureihe Emax verfügt ferner über die Zertifizierung der russischen Zertifizierungsstelle GOST (Russia Certificate of Conformity) sowie über die chinesische CCC Zertifizierung (China Compulsory Certification).

Die Zertifizierung der Konformität mit den o.g. Produktnormen erfolgt gemäß der europäischen Norm EN 45011 durch die von der europäischen Organisation LOVAG (Low Voltage Agreement Group) anerkannte italienische Zertifizierungsstelle ACAE (Associazione per la Certificazione delle Apparecchiature Elettriche - Verband für die Zertifizierung von elektrischen Apparaten).

Anmerkung: Informationen zu den geprüften Schaltgerätetypen, zu den geprüften Kenndaten und zur jeweiligen Gültigkeit erhalten Sie auf Anfrage bei ABB SACE.

Normenkonformität

Ein Projekt im Zeichen der Qualität und des Umweltschutzes

Die Qualität steht seit jeher im Mittelpunkt der Bemühungen von ABB SACE. Diese Bemühungen beziehen alle Unternehmensfunktionen ein und wurden durch internationale Anerkennungen belohnt.

1SDC200039F0001

Das betriebliche Qualitätssicherungssystem entspricht der Norm ISO 9001-2000 und ist von RINA zertifiziert, einer der angesehensten internationalen Zertifizierungsstellen. Die Prüfabteilung von ABB SACE ist durch die Prüfstelle SINAL approbiert. Die Werke in Frosinone, Patrica, Vittuone und Garbagnate Monastero haben außerdem die Zertifizierung nach ISO 14001 OHSAS-Norm 18001 ihres Managementsystems für Gesundheit und Arbeitsschutz erhalten.
ABB SACE ist das erste italienische Unternehmen des Elektromechaniksektors, das diese Auszeichnung erhalten hat. Verantwortlich hierfür ist eine Umstrukturierung des Fertigungsprozesses unter Umweltschutzgesichtspunkten, welche die 20%-ige Reduzierung des Rohstoffverbrauchs und der bei der Herstellung anfallenden Abfälle ermöglichte. Alle Abteilungen des Unternehmens sind aktiv an den Maßnahmen zur Rationalisierung des Rohstoff- und Energieverbrauchs, zur Verhütung von Umweltverschmutzung, zur Begrenzung der Lärmemission und zur Verringerung der Prozessabfälle sowie an der regelmäßigen Durchführung von Umweltprüfungen bei den wichtigsten Lieferanten beteiligt.

Die Bemühungen von ABB SACE im Bereich des Umweltschutzes konkretisieren sich auch dank der Bewertung der Nutzlebensdauer der Produkte (LCA, nach dem englischen Terminus “Life Cycle Assessment”), die vom Forschungszentrum vorgenommen wird: so werden die Bewertung und die Verbesserung der Umweltauswirkungen der Produkte über ihren ganzen Lebensweg schon in der Anfangsphase der Projektierung eingeschlossen. Durch die Wahl der geeigneten Werkstoffe, Prozesse und Verpackungen wird - auch unter Berücksichtigung des energetischen Wirkungsgrads und der Wiederverwertbarkeit - die tatsächliche Umweltbelastung des Produkts auf ein Minimum begrenzt.

Emax

Schalterbaureihen

Inhaltsverzeichnis

Leistungsschalter SACE Emax **2**/2

Leistungsschalter mit schaltbarem 100% N-Leiter **2**/4

Lasttrennschalter **2**/5

Leistungsschalter für Anwendungen bis 1150 V AC **2**/6

Lasttrennschalter für Anwendungen bis 1150 V AC **2**/7

Lasttrennschalter für Anwendungen bis 1000 V DC **2**/8

Trennereinschübe **2**/9

Erdungseinschübe mit Einschaltvermögen **2**/10

Erdungseinschübe **2**/11

Sonstige Ausführungen **2**/11

Leistungsschalter SACE Emax

Gemeinsame Daten		
Spannungen		
Bemessungsbetriebsspannung **Ue**	[V]	690 ~
Bemessungsisolationsspannung **Ui**	[V]	1000
Bemessungsstoßspannungs-festigkeit **Uimp**	[kV]	12
Betriebsumgebungstemperatur	[°C]	-25....+70
Lagertemperatur	[°C]	-40....+70
Frequenz f	[Hz]	50 - 60
Polzahl		3 - 4
Ausführung		Fest - Ausfahrbar

			E1		E2			
Leistungspegel			B	N	B	N	S	L
Ströme: Bemessungsdauerstrom (bei 40°C) Iu		[A]	**800**	**800**	**1600**	**1000**	**800**	**1250**
		[A]	**1000**	**1000**	**2000**	**1250**	**1000**	**1600**
		[A]	**1250**	**1250**		**1600**	**1250**	
		[A]	**1600**	**1600**		**2000**	**1600**	
		[A]					**2000**	
		[A]						
		[A]						
Strombelastbarkeit des neutralen Pols bei vierpoligen LS-Schaltern		[%Iu]	100	100	100	100	100	100
Bemessungsgrenzkurzschlussausschaltvermögen **Icu**								
220/230/380/400/415 V ~		[kA]	42	50	42	65	85	130
440 V ~		[kA]	42	50	42	65	85	110
500/525 V ~		[kA]	42	50	42	55	65	85
660/690 V ~		[kA]	42	50	42	55	65	85
Bemessungsbetriebskurzschlussausschaltvermögen **Ics**								
220/230/380/400/415 V ~		[kA]	42	50	42	65	85	130
440 V ~		[kA]	42	50	42	65	85	110
500/525 V ~		[kA]	42	50	42	55	65	65
660/690 V ~		[kA]	42	50	42	55	65	65
Zulässiger Bemessungskurzzeitstrom **Icw**	(1s)	[kA]	42	50	42	55	65	10
	(3s)	[kA]	36	36	42	42	50	–
Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen (Scheitelwert) **Icm**								
220/230/380/400/415 V ~		[kA]	88,2	105	88,2	143	187	286
440 V ~		[kA]	88,2	105	88,2	143	187	242
500/525 V ~		[kA]	88,2	105	88,2	121	143	187
660/690 V ~		[kA]	88,2	105	88,2	121	143	187
Gebrauchskategorie (gemäß CEI EN 60947-2)			B	B	B	B	B	A
Trennereigenschaften (gemäß CEI EN 60947-2)			■	■	■	■	■	■
Überstromschutz								
Elektronische Auslöser für Wechselstromanwendungen			■	■	■	■	■	■
Schaltzeiten								
Einschaltzeit (max.)		[ms]	80	80	80	80	80	80
Ausschaltzeit bei I>Icw (max) (1)		[ms]	70	70	70	70	70	70
Ausschaltzeit bei I>Icw (max)		[ms]	30	30	30	30	30	12
Abmessungen								
Fest: H = 418 mm - T = 302 mm B (3/4 pole)		[mm]	296/386		296/386			
Ausfahrbar: H = 461 mm - T = 396,5 mm B (3/4 pole)		[mm]	324/414		324/414			
Gewichte (Leistungsschalter komplett mit Auslösern und Stromwandlern, ohne Zubehör)								
Fest 3/4 Pole		[kg]	45/54	45/54	50/61	50/61	50/61	52/63
Ausfahrbar 3/4 Pole (einschließlich Unterteil)		[kg]	70/82	70/82	78/93	78/93	78/93	80/95

(1) Ohne beabsichtigte Verzögerungen. (2) Die Leistung bei 600 V beträgt 100 kA.

			E1 B-N			E2 B-N-S				E2 L	
Bemessungsdauerstrom (bei 40 °C) **Iu**		[A]	800	1000-1250	1600	800	1000-1250	1600	2000	1250	1600
Mechanische Lebensdauer bei regelmäßiger Wartung		[Anzahl Schaltungen x 1000]	25	25	25	25	25	25	25	20	20
Schalthäufigkeit		[Schaltungen/Stunde]	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Elektrische Lebensdauer	(440 V ~)	[Anzahl Schaltungen x 1000]	10	10	10	15	15	12	10	4	3
	(690 V ~)	[Anzahl Schaltungen x 1000]	10	8	8	15	15	10	8	3	2
Schalthäufigkeit		[Schaltungen/Stunde]	30	30	30	30	30	30	30	20	20

	E3					E4			E6	
	N	S	H	V	L	S	H	V	H	V
	2500	**1000**	**800**	**800**	**2000**	**4000**	**3200**	**3200**	**4000**	**3200**
	3200	**1250**	**1000**	**1250**	**2500**		**4000**	**4000**	**5000**	**4000**
		1600	**1250**	**1600**					**6300**	**5000**
		2000	**1600**	**2000**						**6300**
		2500	**2000**	**2500**						
		3200	**2500**	**3200**						
			3200							
	100	100	100	100	100	50	50	50	50	50
	65	75	100	130	130	75	100	150	100	150
	65	75	100	130	110	75	100	150	100	150
	65	75	100	100	85	75	100	130	100	130
	65	75	85 (2)	100	85	75	85 (2)	100	100	100
	65	75	85	100	130	75	100	150	100	125
	65	75	85	100	110	75	100	150	100	125
	65	75	85	85	65	75	100	130	100	100
	65	75	85	85	65	75	85	100	100	100
	65	75	75	85	15	75	100	100	100	100
	65	65	65	65	–	75	75	75	85	85
	143	165	220	286	286	165	220	330	220	330
	143	165	220	286	242	165	220	330	220	330
	143	165	187	220	187	165	220	286	220	286
	143	165	187	220	187	165	187	220	220	220
	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	30	30	30	30	12	30	30	30	30	30
			404/530				566/656		782/908	
			432/558				594/684		810/936	
	66/80	66/80	66/80	66/80	72/83	97/117	97/117	97/117	140/160	140/160
	104/125	104/125	104/125	104/125	110/127	147/165	147/165	147/165	210/240	210/240

	E3 N-S-H-V						E3 L		E4 S-H-V		E6 H-V			
	800	1000-1250	1600	2000	2500	3200	2000	2500	3200	4000	3200	4000	5000	6300
	20	20	20	20	20	20	15	15	15	15	12	12	12	12
	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	12	12	10	9	8	6	2	1.8	7	5	5	4	3	2
	12	12	10	9	7	5	1.5	1.3	7	4	5	4	2	1.5
	20	20	20	20	20	20	20	20	10	10	10	10	10	10

Leistungsschalter mit schaltbarem 100%N-Leiter

1SDC200058F0001

2

Die Reihe der Emax Leistungsschalter mit schaltbarem 100% N-Leiter kommt in den Anwendungen zum Einsatz, in denen das Auftreten von Oberwellen dritter Ordnung in einzelnen Phasen dazu führen kann, dass im Neutralleiter ein sehr hoher Strom fließt.
Typische Anwendungen sind Installationen mit Lasten mit starken harmonischen Verzerrungen (Computer und elektronische Geräte im allgemeinen), Beleuchtungsanlagen mit einer großen Zahl von Leuchtstofflampen, Anlagen mit Frequenzumrichtern, USV oder Drehzahlregler von Elektromotoren.
Diese Schalterreihe umfasst Standard-Leistungsschalter mit schaltbarem 100% N-Leiter in den Größen E1, E2 und E3. Die Größen E4 und E6 sind in der Version “Full Size” mit Bemessungsströmen bis 6300A lieferbar.
Die Versionen E4/f und E6/f sind lieferbar in der festen und ausfahrbaren vierpoligen Ausführung. Diese Größen können mit allen für die Baureihe Emax vorgesehenen Zubehöreinrichtungen ausgestattet werden. Hiervon ausgenommen sind bei der Größe E6/f die mit Kabeln realisierten mechanischen Verriegelungen und die 15 externen Hilfsschalter, die folglich nicht kompatibel sind.
Alle Größen können mit allen verfügbaren Standardversionen der elektronischen Überstromauslöser ausgestattet werden.

			E4S/f	E4H/f	E6H/f
Bemessungsdauerstrom (bei 40 °C) Iu		[A]	**4000**	**3200**	**4000**
		[A]		**4000**	**5000**
		[A]			**6300**
Polzahl			4	4	4
Bemessungsbetriebsspannung **Ue**		[V ~]	690	690	690
Bemessungsgrenzkurzschlussausschaltvermögen **Icu**					
	220/230/380/400/415 V ~	[kA]	80	100	100
	440 V ~	[kA]	80	100	100
	500/525 V ~	[kA]	75	100	100
	660/690 V ~	[kA]	75	100	100
Bemessungsbetriebskurzschlussausschaltvermögen **Ics**					
	220/230/380/400/415 V ~	[kA]	80	100	100
	440 V ~	[kA]	80	100	100
	500/525 V ~	[kA]	75	100	100
	660/690 V ~	[kA]	75	100	100
Zulässiger Bemessungskurzzeitstrom **Icw**					
	(1s)	[kA]	75	85	100
	(3s)	[kA]	75	75	85
Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen (Scheitelwert) **Icm**					
	220/230/380/400/415 V ~	[kA]	176	220	220
	440 V ~	[kA]	176	220	220
	500/525 V ~	[kA]	165	220	220
	660/690 V ~	[kA]	165	220	220
Gebrauchskategorie (gemäß CEI EN 60947-2)			B	B	B
Trennereigenschaften (gemäß CEI EN 60947-2)			■	■	■
Abmessungen					
	Fest: H = 418 mm - T = 302 mm B	[mm]	746	746	1034
	Ausfahrbar: H = 461 - T = 396,5 mm B	[mm]	774	774	1062
Gewichte (Leistungsschalter komplett mit Auslösern und Stromwandlern, ohne Zubehör)					
	Fest	[kg]	120	120	165
	Ausfahrbar	[kg]	170	170	250

Lasttrennschalter

1SDC200060F0001

Leistungsschaltern abgeleitet, mit denen sie die Abmessungen und die Möglichkeiten der Zubehörausstattung gemeinsam haben.
Diese Ausführung unterscheidet sich vom Leistungsschalter nur darin, dass die Überstromauslöser fehlen.
Der Schalter ist sowohl in der festen Ausführung als auch in der ausfahrbaren Ausführung - drei- oder vierpolig - lieferbar. Die mit dem Kürzel "/MS" gekennzeichneten Lasttrennschalter können gemäß der Gebrauchskategorie AC-23A (Schalten von Motoren oder anderen, stark induktiven Lasten) nach Norm IEC 60947-3 verwendet werden. Die elektrischen Eigenschaften der Lasttrennschalter sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

			E1B/MS	E1N/MS	E2B/MS	E2N/MS	E2S/MS	E3N/MS	E3S/MS	E3V/MS	E4S/MS	E4S/fMS	E4H/MS	E4H/fMS	E6H/MS	E6H/f MS
Bemessungsdauerstrom (BEI 40 °C) Iu		[A]	**800**	**800**	**1600**	**1000**	**1000**	**2500**	**1000**	**800**	**4000**	**4000**	**3200**	**3200**	**4000**	**4000**
		[A]	**1000**	**1000**	**2000**	**1250**	**1250**	**3200**	**1250**	**1250**			**4000**	**4000**	**5000**	**5000**
		[A]	**1250**	**1250**		**1600**	**1600**		**1600**	**1600**					**6300**	**6300**
		[A]	**1600**	**1600**		**2000**	**2000**		**2000**	**2000**						
		[A]							**2500**	**2500**						
		[A]							**3200**	**3200**						
Bemessungsbetriebsspannung **Ue**		[V ~]	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690
		[V –]	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Bemessungsisolationsspannung **Ui**		[V ~]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Bemessungsstoßspannungs-festigkeit **Uimp**		[kV]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Zulässiger Bemessungs-kurzzeitstrom **Icw**	(1s)	[kA]	42	50 (1)	42	55	65	65	75	85	75	75	100 (2)	85	100	100
	(3s)	[kA]	36	36	42	42	42	65	65	65	75	75	75	75	85	85
Bemessungskurzschluss-einschaltvermögen (Scheitelwert) **Icm**																
220/230/380/400/415/440 V ~		[kA]	88,2	105	88,2	121	143	143	165	187	165	165	220	187	220	220
500/660/690 V ~		[kA]	88,2	105	88,2	121	143	143	165	187	165	165	220	187	220	220

Anmerkung: Das Ausschaltvermögen Icu entspricht bei Verwendung eines externen Schutzrelais mit einer maximalen Verzögerung von 500 ms dem Wert von Icw (1s), abgesehen von:

(1) Icu = 50kA @ 690V
(2) Icu = 85kA @ 690V

Leistungsschalter für Anwendungen bis 1150 V AC

1SDC200061F0001

Die Leistungsschalter SACE Emax sind lieferbar als Sonderausführung für Bemessungsbetriebsspannungen bis 1150 V in AC.
Die Leistungsschalter in dieser Ausführung haben die Kurzbezeichnung der Standardbaureihe (Bemessungsbetriebsspannung bis 690 V AC), an die das Kürzel "/E" angefügt ist; sie sind von den entsprechenden Standard-Leistungsschaltern SACE Emax abgeleitet, mit denen sie auch die Ausführungen und das Zubehör gemeinsam haben. Die Leistungsschalter der Baureihe SACE Emax für Anwendungen bis 1150 V AC sind in der festen und in der ausfahrbaren Ausführung mit drei oder vier Polen lieferbar. Die Leistungsschalter SACE Emax/E eignen sich besonders für die Installation in Bergwerken, petrochemischen Anlagen und Antrieben. Diese Schalterbaureihe der Baureihe Emax wurde mit 1250 V AC geprüft.
In der nachstehenden Tabelle sind die elektrischen Eigenschaften dieser Schalterbaureihe aufgeführt.

2

		E2B/E		E2N/E			E3H/E					E4H/E**		E6H/E**		
Bemessungsdauerstrom (bei 40 °C) Iu	[A]	**1600**	**2000**	**1250**	**1600**	**2000**	**1250**	**1600**	**2000**	**2500**	**3200**	**3200**	**4000**	**4000**	**5000**	**6300**
Bemessungsbetriebsspannung **Ue**	[V~]	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
Bemessungsisolationsspannung **Ui**	[V~]	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250
Bemessungsgrenzkurzschlussausschaltvermögen **Icu**																
	1000 V	[kA]	20	20	30	30	30	50	50	50	50	50	65	65	65	65	65
	1150 V	[kA]	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	65	65	65	65	65
Bemessungsbetriebskurzschlussausschaltvermögen **Ics**																
	1000 V	[kA]	20	20	30	30	30	50	50	50	50	50	65	65	65	65	65
	1150 V	[kA]	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	65	65	65	65	65
Zulässiger Bemessungskurzzeitstrom **Icw** (1s)	[kA]	20	20	30	30	30	50 (*)	50 (*)	50 (*)	50 (*)	50 (*)	65	65	65	65	65
Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen (Scheitelwert) **Icm**																
	1000 V	[kA]	40	40	63	63	63	105	105	105	105	105	143	143	143	143	143
	1150 V	[kA]	40	40	63	63	63	63	63	63	63	63	143	143	143	143	143

(*) 30 kA @ 1150 V
(**) E4H/E und E6H/E sind in der Version mit schaltbaren 100 % N-Leiter nicht lieferbar.

Lasttrennschalter für Anwendungen bis 1150 V AC

Die Schalterreihe für Wechselstrom-Anwendungen bis 1150V wird durch die Lasttrennschalter vervollständigt. Diese Schalter entsprechen der internationalen Norm IEC 60947-3.
Die Schalter in dieser Ausführung haben die Kurzbezeichnung der Standardbaureihe mit Bemessungsbetriebsspannung bis 690 V AC, an die das Kürzel "/E" angefügt ist (hieraus ergibt sich die Bezeichnung SACE Emax/E MS); sie sind von den entsprechenden Standard-Lasttrennschaltern SACE Emax abgeleitet.
Sie sind lieferbar in der drei- und vierpoligen Version sowie in der festen und in der ausfahrbaren Ausführung und weisen dieselben Abmessungen und Möglichkeiten der Zubehörausstattung und Installation auf wie die entsprechenden Standardschalter. Es können alle für die Baureihe SACE Emax vorgesehenen Zubehöreinrichtungen verwendet werden. Bei den Schaltern in der ausfahrbaren Ausführung können außerdem die gleichen Unterteile verwendet werden. Wie die entsprechende Leistungsschalterversion wurde diese Schalterreihe der Baureihe Emax mit 1250 V AC geprüft.

		E2B/E MS	E2N/E MS	E3H/E MS	E4H/E MS*	E6H/E MS*
Bemessungsstrom Iu (40°C)	[A]	**1600**	**1250**	**1250**	**3200**	**4000**
	[A]	**2000**	**1600**	**1600**	**4000**	**5000**
	[A]		**2000**	**2000**		**6300**
	[A]			**2500**		
	[A]			**3200**		
Pole		3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Bemessungsbetriebsspannung AC **Ue**	[V]	1150	1150	1150	1150	1150
Bemessungsisolationsspannung AC **Ui**	[V]	1250	1250	1250	1250	1250
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit **Uimp**	[kV]	12	12	12	12	12
Zulässiger Bemessungskurzzeitstrom **Icw** (1s)	[kA]	20	30	30(1)	65	65
Bemessungseinschaltvermögen **Icm** 1150VAC (Scheitelwert)	[kA]	40	63	63(2)	143	143

Anmerkung: Das Ausschaltvermögen Icu entspricht bei Verwendung eines externen Schutzrelais mit einer maximalen Verzögerung von 500 ms dem Wert von Icw (1s).

(1) Die Leistung bei 1000 V beträgt 50 kA.
(2) Die Leistung bei 1000 V beträgt 105 kA.
* E4H/E und E6H/E sind in der Version mit schaltbaren 100 % N-Leiter nicht lieferbar.

Lasttrennschalter für Anwendungen bis 1000 V DC

1SDC200061F0001

2

ABB SACE hat die Lasttrennschalterreihe SACE Emax/E MS für Gleichstromanwendungen bis 1000V entwickelt, die der internationalen Norm IEC60947-3 entsprechen. Diese Lasttrennschalter eignen sich besonders als Sammelschienen-Kuppelschalter oder Haupttrenner in Gleichstromanlagen zum Beispiel für elektrische Antriebe.
Die Reihe deckt alle Installationserfordernisse bis 1000V DC / 6300A ab.
Sie sind lieferbar in der festen und in der ausfahrbaren Ausführung mit drei oder vier Polen.
Bei Reihenschaltung von drei Schalterpolen beträgt die erreichbare Nennspannung 750V DC und bei vier in Reihe geschaltete Polen 1000V DC.
Die Lasttrennschalter der Reihe SACE Emax/E MS haben dieselben Abmessungen und Befestigungspunkte wie die Schalter der Standardbaureihe und können mit den selben Anschlusstechniken und dem selben Zubehör der Baureihe SACE Emax bestückt werden. Selbstverständlich können sie nicht mit den elektronischen Auslösern, den Stromwandlern und den entsprechenden Zubehöreinrichtungen für die Strommessung und den Schutz bei Wechselstromanwendungen ausgestattet werden.
Die ausfahrbaren Schalter müssen mit den Unterteilen in der Sonderausführung für Anwendungen mit 750/1000V DC kombiniert werden.

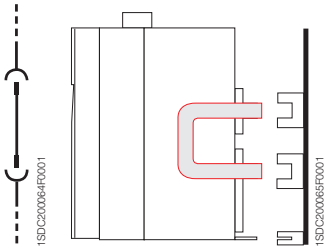
			E1B/E MS		E2N/E MS		E3H/E MS		E4H/E MS*		E6H/E MS*	
Bemessungsdauerstrom (bei 40 °C) Iu		[A]	**800**		**1250**		**1250**		**3200**		**4000**	
		[A]	**1250**		**1600**		**1600**		**4000**		**5000**	
		[A]			**2000**		**2000**				**6300**	
		[A]					**2500**					
		[A]					**3200**					
Polzahl			3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Bemessungsbetriebsspannung DC **Ue**		[V]	750	1000	750	1000	750	1000	750	1000	750	1000
Bemessungsisolationsspannung DC **Ui**		[V]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit **Uimp**		[kV]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Zulässiger Bemessungskurzzeitstrom **Icw** (1s)		[kA]	20	20 (1)	25	25(1)	40	40 (1)	65	65	65	65
Bemessungseinschaltvermögen **Icm**	750V DC	[kA]	42	42	52,5	52,5	105	105	143	143	143	143
	1000V DC		–	42	–	52,5	–	105	–	143	–	143

Anmerkung: Das Ausschaltvermögen Icu bei der maximalen Betriebsspannung entspricht bei Verwendung eines externen Schutzrelais mit einer maximalen Verzögerung von 500 ms dem Wert von Icw (1s).
(1) Die Kennwerte bei 750 V sind:
für E1B/E MS Icw = 25 kA,
für E2N/E MS Icw = 40 kA und
für E3H/E MS Icw = 50 kA.
* Für die Abmessung von E4H/E MS e E6H/E MS in der vierpoligen Version, Siehe Sie die entsprechenden Leistungsschalter mit schaltbarem 100% N-Leiter.

Trennereinschübe

Trennereinschübe - CS

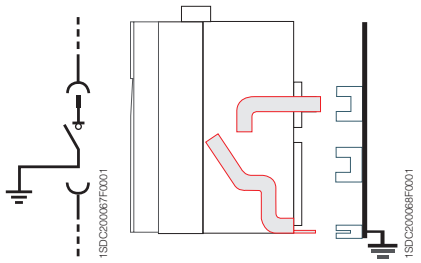
Die Ausführung ist vom entsprechenden ausfahrbaren Leistungsschalter abgeleitet, bei dem alle Schaltstücke und der Antrieb durch einfache Verbindungen zwischen den oberen und den unteren Kontakten ersetzt wurden.
Er wird als Trennschalter verwendet, falls eine solche Verwendung bei der Anlage vorgesehen ist.

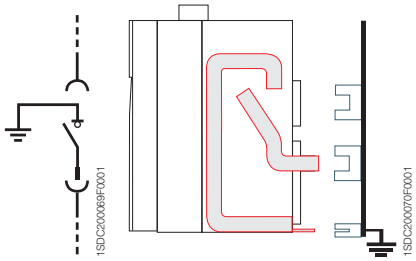


Erdungseinschübe mit Einschaltvermögen

Erdungseinschübe mit Einschaltvermögen - MTP

Die Ausführung ist vom beweglichen Teil des entsprechenden ausfahrbaren Leistungsschalters ohne Überstromauslöser abgeleitet, indem die unteren und oberen Trennkontakte eliminiert und durch Verbindungen ersetzt wurden, welche die Phasen durch den Schalter mit Erde verbinden. Der Erdungsschalter ist mit oberen oder unteren Trennkontakten lieferbar.
Der Erdungskreis ist für einen Kurzzeitstrom in Höhe von 60% des maximalen Icw des Leistungsschalters ausgelegt, von dem der Erdungsschalter abgeleitet ist (IEC 60439-1).
Der Erdungsschalter wird in das Unterteil eines ausfahrbaren Leistungsschalters eingeschoben, um die oberen oder unteren Anschlüsse zu erden und so die Ausführung von Kontrollen oder Wartungsarbeiten am externen Stromkreis in völliger Sicherheit zu ermöglichen. Er ist zur Erdung von Anlagen einzusetzen, bei denen Rest- oder Rückspannungen auftreten können.



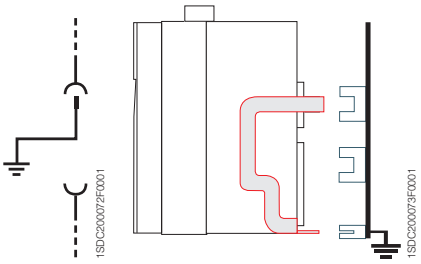


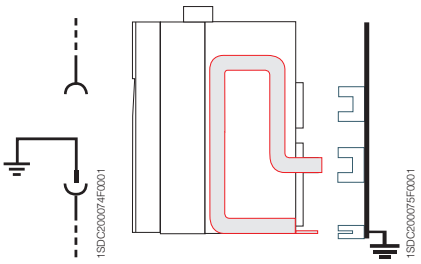
Erdungseinschübe

Sonstige Ausführungen

Erdungseinschübe - MT

Die Ausführung entspricht der des Trennereinschubs, nur wurden die oberen und unteren Trennkontakte durch kurzgeschlossene und geerdete Verbindungen ersetzt. Der Erdungseinschub ist mit unteren oder oberen Trennkontakten lieferbar und eignet sich für das entsprechende Unterteil.
Der Erdungskreis ist für einen Kurzzeitstrom in Höhe von 60% des maximalen Icw des Leistungsschalters ausgelegt, von dem der Erdungsschalter abgeleitet ist (IEC 60439-1).
Der Einschub wird vorübergehend in das feste Teil eines ausfahrbaren Leistungsschalters eingeschoben, um die oberen oder unteren Anschlüsse zu erden und so die Ausführung von Wartungsarbeiten am externen Stromkreis zu ermöglichen, wenn das Auftreten von Restspannungen nicht zu erwarten ist.





Sonstige Ausführungen

Die Leistungsschalter SACE Emax können auf Anfrage in geeigneten Sonderausführungen für besonders aggressive Umgebungen (SO_2/H_2S) und für erdbebensichere Installationen geliefert werden.

Emax

Installation

Inhaltsverzeichnis

Einbau in die Schaltanlage

Bausteinprinzip **3**/2

Wahl des Leistungsschaltertyps **3**/3

Strombelastbarkeit in der Schaltanlage **3**/6

Änderung des Bemessungsdauerstroms in Abhängigkeit von der Temperatur **3**/7

Änderung des Bemessungsdauerstroms in Abhängigkeit von der Höhenlage **3**/12

Kennlinien der Strombegrenzung und der spezifischen Durchlassenergie für Leistungsschalter E2L und E3L **3**/13

Einbau in die Schaltanlage

Bausteinprinzip

Um die Installation zu erleichtern und die Integration der Leistungsschalter in NS-Schaltanlagen zu verbessern, wurden die Leistungsschalter der Baureihe SACE Emax nach dem Bausteinprinzip konzipiert. Alle Größen haben die gleiche Höhe und Tiefe und weisen außerdem äußerst geringe Gesamtmaße auf.
Darüber hinaus ist die Bedienfront bei allen Leistungsschaltern der Baureihe gleich: hierdurch wird die Realisierung der Schaltfeldtüren vereinfacht, da nur eine Art von Ausschnitt erforderlich und außerdem die Schaltanlagenfront für alle Baugrößen einheitlich ist.
Die Leistungsschalter SACE Emax eignen sich für Hauptverteilungsanlagen (Power Center) und erlauben die problemlose Realisation der von der Norm IEC 60439-1 vorgesehenen Abschottungsformen.

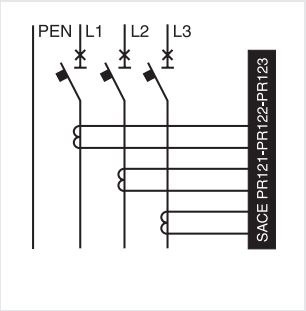
Einbau in die Schaltanlage

Wahl des Leistungsschaltertyps

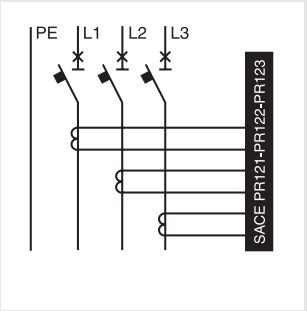
Polzahl

Bei den Leistungsschaltern, die gleichzeitig Schalt-, Schutz- und Trennfunktionen in dreiphasigen Anlagen erfüllen, hängt die Wahl der Polzahl von der Netzform (TT, TN-S, TN-C, IT) und vom Verbrauchertyp ab, bzw. allgemein davon, ob der Neutralleiter verteilt ist oder nicht.

Dreipolige Leistungsschalter

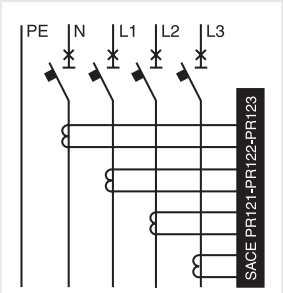


Für TN-C-Netze (das Trennen des Neutralleiters ist verboten, da er auch die Funktion des Schutzleiters erfüllt).



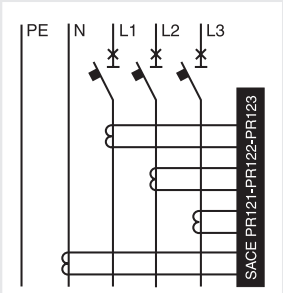
Für Verbraucher, die den Neutralleiter nicht benötigen (zum Beispiel Asynchron-Motoren), und allgemein für Netze ohne verteilten Neutralleiter.

Vierpolige Leistungsschalter



In allen anderen Fällen, mit Ausnahme des IT-Netzes (siehe die Normen CEI 64-8/473.3.2.2).

Dreipolige LS-Schalter mit außenliegendem Neutralleiter



Im Falle von dreipoligen Leistungsschaltern für Netze mit fünf Leitern (TN-S) ist die Möglichkeit der Installation von Stromwandlern auf dem außenliegenden Neutralleiter vorgesehen.

Feste oder ausfahrbare Ausführung

Der Leistungsschalter in der festen Ausführung hat geringere Abmessungen als der Leistungsschalter in der ausfahrbaren Ausführung; er eignet sich für Anlagen, bei denen eine Betriebsunterbrechung im Falle einer Störung oder für die planmäßige Wartung toleriert werden kann. Der Leistungsschalter in der ausfahrbaren Ausführung eignet sich für:

- Anwendungen, bei denen nur kurze Betriebsunterbrechungen im Störungsfall oder für die planmäßige Wartung toleriert werden können;
- redundante Systeme mit Doppelleitungen (eine als Ersatz für die andere) mit nur einem Leistungsschalter pro Leitungspaar.

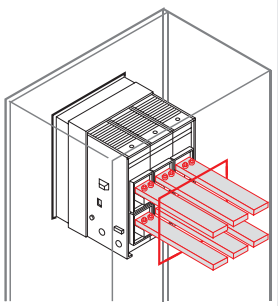
Einbau in die Schaltanlage

Wahl des Leistungsschaltertyps

Anschluss der Hauptstromkreise der Leistungsschalter

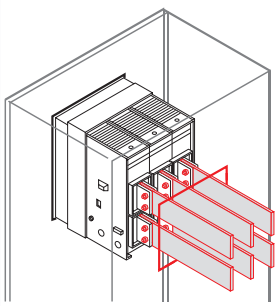
Bei der Projektierung von Schaltanlagen stellt sich immer das Problem, einen zweckmäßigsten Anschluss des Leistungsschalters an das Sammelschienensystem und an die zu den Verbrauchern gehenden Sammelschienen zu realisieren. Bei der Baureihe SACE Emax stehen dem Anlagenbauer verschiedene Möglichkeiten offen, um den unterschiedlichen Anforderungen an den Anschluss der Leistungsschalter gerecht zu werden.
Die nebenstehenden Abbildungen geben einige Hinweise für die Wahl der Anschlüsse.

Waagrechte rückseitige Anschlüsse



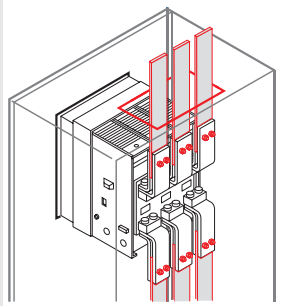
Für Schaltanlagen mit Zugang von der Rückseite

Senkrechte rückseitige Anschlüsse



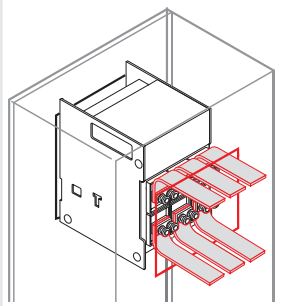
Für Schaltanlagen mit Zugang von der Rückseite

Vorderseitige Anschlüsse



Für an der Wand aufgestellte Schaltanlagen mit Zugang nur von der Vorderseite

Rückseitige Flachanschlüsse



(Nur ausfahrbare Ausführung)
Für Schaltanlagen mit Zugang von der Rückseite

Schutzarten

Bei den Leistungsschaltern der Baureihe SACE Emax wurden verschiedene Lösungen angewandt, um die Schutzart IP20 für die Leistungsschalter in der festen und in der ausfahrbaren Ausführung (Anschlüsse ausgenommen) und IP30 für die Vorderseite der Leistungsschalter (mit Hilfe des Abdeckrahmens) zu garantieren. Die Unterteile der ausfahrbaren Leistungsschalter verfügen über automatische Sicherheitstrennklappen, die mit einem Vorhängeschloss verriegelt werden können, um die Wartung auf der Lastseite oder der Einspeiseseite des Unterteils zu gestatten.
Auf Wunsch ist eine transparente Schutzabdeckung erhältlich, die die Vorderseite des Leistungsschalters vollständig abschottet und Schutzart IP54 garantiert; die Frontplatte und der Schutzauslöser mit den zugehörigen Anzeigen bleiben jedoch weiterhin vollständig sichtbar.

IP20 Leistungsschalter in der festen oder ausfahrbaren Ausführung, Anschlüsse ausgenommen.

IP30 Vorderseite des Leistungsschalters (mittels Abdeckrahmen).

IP54 Leistungsschalter in der festen oder ausfahrbaren Ausführung mit transparenter Schutzabdeckung, die auf der Schaltanlagenfront zu befestigen ist (auf Wunsch).

1SDC200089F0001

Verlustleistungen

Für PTSK-Schaltanlagen schreiben die Normen IEC 60439-1 und CEI EN 60439-1 die Berechnung der Verlustleistung vor, bei der folgende Faktoren zu berücksichtigen sind:

– die Abmessungen
– der Bemessungsstrom der Sammelschienen und Verbindungen und die entsprechenden Verlustleistungen
– die Verlustleistung der in die Schaltanlage eingebauten Geräte.

Zum letztgenannten Punkt stellt die nachstehende Tabelle die Informationen für die jeweiligen Leistungsschalter bereit; für die anderen Geräte muss man die Kataloge des jeweiligen Herstellers konsultieren.

Verlustleistungen

Leistungsschalter	Iu [A]	Fest 3/4 Pole [W]	Ausfahrbar 3/4 Pole [W]
E1 B-N	800	65	95
	1000	96	147,2
	1250	150	230
	1600	253	378
E2 B-N-S	800	29	53
	1000	44,8	83,2
	1250	70	130
	1600	115	215
	2000	180	330
E2 L	1250	105	165
	1600	170	265
E3 N-S-H-V	800	22	36
	1000	38,4	57,6
	1250	60	90
	1600	85	150
	2000	130	225
	2500	205	350
	3200	330	570
E3 L	2000	215	330
	2500	335	515
E4 S-H-V	3200	235	425
	4000	360	660
E6 H-V	3200	170	290
	4000	265	445
	5000	415	700
	6300	650	1100

Anmerkung
Die Tabellenwerte gelten für symmetrische Lasten, einen Stromfluss von Iu und für Leistungsschalter.

1SDC200090F0001

Anmerkung
Für TSK-Schaltanlagen schreiben dieselbe Normen die Typprüfung einschließlich der die maximale Übertemperatur betreffenden Prüfungen vor.

Einbau in die Schaltanlage

Strombelastbarkeit in der Schaltanlage

In der nachstehenden Tabelle sind als Beispiel die Werte der Dauer-Strombelastbarkeit in einer Schaltanlage mit den nachstehend angegebenen Abmessungen aufgeführt.
Diese Werte beziehen sich auf Geräte in der ausfahrbaren Ausführung, die in eine nicht abgeschottete Schaltanlage mit Schutzart IP31 eingebaut sind, die folgende Abmessungen hat:
2300x800x900 (HxBxT) für E1 - E2 - E3;
2300x1400x1500 (HxBxT) für E4 - E6.
Die Werte gelten für eine maximale Temperatur an den Anschlüssen von 120 °C.
Für ausfahrbare Leistungsschalter mit einem Bemessungsstrom von 6300 A wird die Verwendung von rückseitigen senkrechten Anschlüssen empfohlen.

Anmerkung:
Die genannten Tabellen sollen als Anhaltspunkt bei der Wahl der Produkte dienen. Die Vielzahl der möglichen Bauformen der Schaltanlagen und der Bedingungen, die das Verhalten der Schaltgeräte beeinflussen können, machen stets die Prüfung der tatsächlich ausgeführten Lösungen erforderlich.

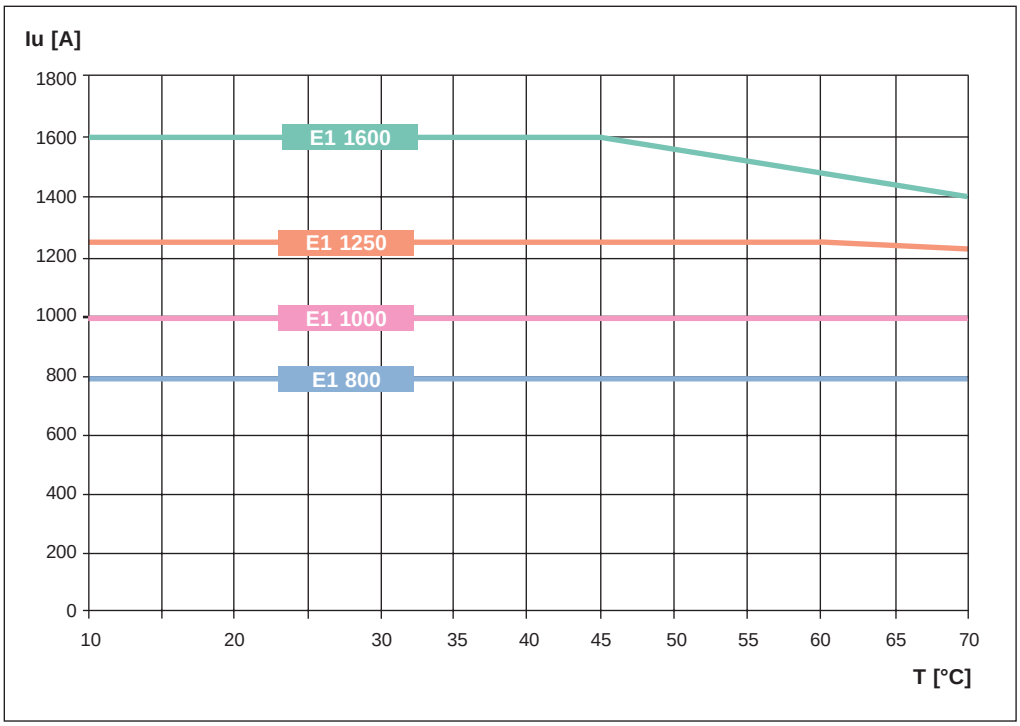
Typ	Iu [A]	Senkrechte Anschlüsse: Dauer-Strombelastbarkeit [A] 35°C	45°C	55°C	Senkrechte Anschlüsse: Sammelschienenquerschnitt [mm²]	Waagrechte und vorderseitige Anschlüsse: Dauer-Strombelastbarkeit [A] 35°C	45°C	55°C	Waagrechte und vorderseitige Anschlüsse: Sammelschienenquerschnitt [mm²]
E1B/N 08	800	800	800	800	1x(60x10)	800	800	800	1x(60x10)
E1B/N 10	1000	1000	1000	1000	1x(80x10)	1000	1000	1000	2x(60x8)
E1B/N 12	1250	1250	1250	1250	1x(80x10)	1250	1250	1200	2x(60x8)
E1B/N 16	1600	1600	1600	1500	2x(60x10)	1550	1450	1350	2x(60x10)
E2S 08	800	800	800	800	1x(60x10)	800	800	800	1x(60x10)
E2N/S 10	1000	1000	1000	1000	1x(60x10)	1000	1000	1000	1x(60x10)
E2N/S 12	1250	1250	1250	1250	1x(60x10)	1250	1250	1250	1x(60x10)
E2B/N/S 16	1600	1600	1600	1600	2x(60x10)	1600	1600	1530	2x(60x10)
E2B/N/S 20	2000	2000	2000	1800	3x(60x10)	2000	2000	1750	3x(60x10)
E2L 12	1250	1250	1250	1250	1x(60x10)	1250	1250	1250	1x(60x10)
E2L 16	1600	1600	1600	1500	2x(60x10)	1600	1500	1400	2x(60x10)
E3H/V 08	800	800	800	800	1x(60x10)	800	800	800	1x(60x10)
E3S/H 10	1000	1000	1000	1000	1x(60x10)	1000	1000	1000	1x(60x10)
E3S/H/V 12	1250	1250	1250	1250	1x(60x10)	1250	1250	1250	1x(60x10)
E3S/H/V 16	1600	1600	1600	1600	1x(100x10)	1600	1600	1600	1x(100x10)
E3S/H/V 20	2000	2000	2000	2000	2x(100x10)	2000	2000	2000	2x(100x10)
E3N/S/H/V 25	2500	2500	2500	2500	2x(100x10)	2500	2450	2400	2x(100x10)
E3N/S/H/V 32	3200	3200	3100	2800	3x(100x10)	3000	2880	2650	3x(100x10)
E3L 20	2000	2000	2000	2000	2x(100x10)	2000	2000	1970	2x(100x10)
E3L 25	2500	2500	2390	2250	2x(100x10)	2375	2270	2100	2x(100x10)
E4H/V 32	3200	3200	3200	3200	3x(100x10)	3200	3150	3000	3x(100x10)
E4S/H/V 40	4000	4000	3980	3500	4x(100x10)	3600	3510	3150	6x(60x10)
E6V 32	3200	3200	3200	3200	3x(100x10)	3200	3200	3200	3x(100x10)
E6H/V 40	4000	4000	4000	4000	4x(100x10)	4000	4000	4000	4x(100x10)
E6H/V 50	5000	5000	4850	4600	6x(100x10)	4850	4510	4250	6x(100x10)
E6H/V 63	6300	6000	5700	5250	7x(100x10)	-	-	-	-

Änderung des Bemessungsdauerstroms in Abhängigkeit von der Temperatur

Unter bestimmten Installationsbedingungen kann es vorkommen, dass die Leistungsschalter bei einer Temperatur betrieben werden, die die Referenztemperatur (40°C) überschreitet: in diesen Fällen ist eine Herabsetzung der Strombelastbarkeit des Geräts vorzunehmen.
Die Baureihe der offenen Leistungsschalter SACE Emax arbeitet mit elektronischen mikroprozessorgesteuerten Auslösern, die den Vorzug einer großen Betriebsstabilität im Falle von Temperaturschwankungen bieten.
In den nachstehenden Tabellen sind die Strombelastbarkeiten der Leistungsschalter (Absolutwert und Prozentwert) bezogen auf den Nennwert bei T=40°C angegeben.

Ausfahrbar SACE Emax E1

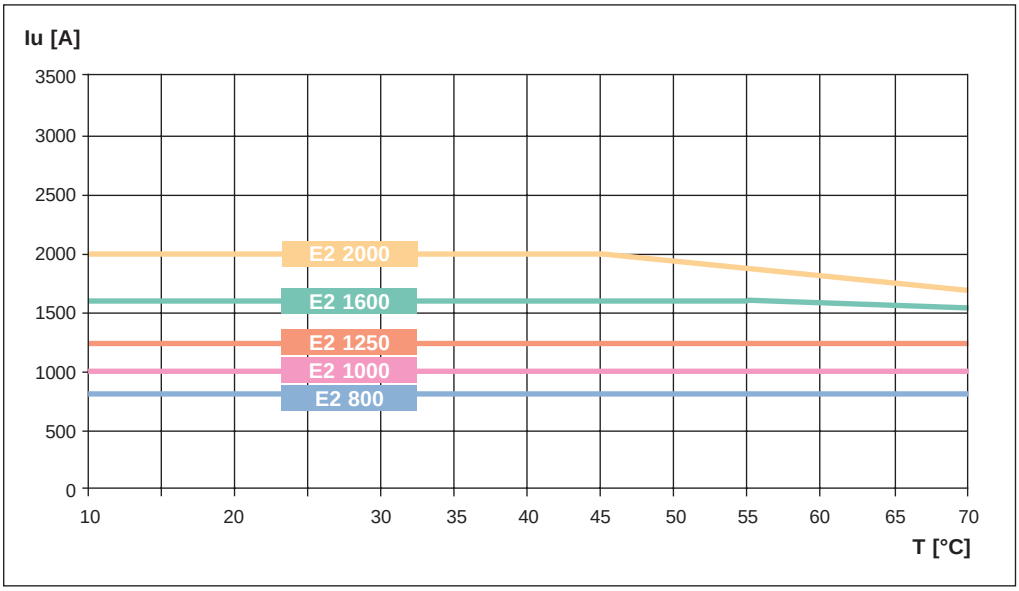
Temperatur	E1 800		E1 1000		E1 1250		E1 1600	
[°C]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
20	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
30	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
40	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
45	100	800	100	1000	100	1250	98	1570
50	100	800	100	1000	100	1250	96	1530
55	100	800	100	1000	100	1250	94	1500
60	100	800	100	1000	100	1250	92	1470
65	100	800	100	1000	99	1240	89	1430
70	100	800	100	1000	98	1230	87	1400



Änderung des Bemessungsdauerstroms in Abhängigkeit von der Temperatur

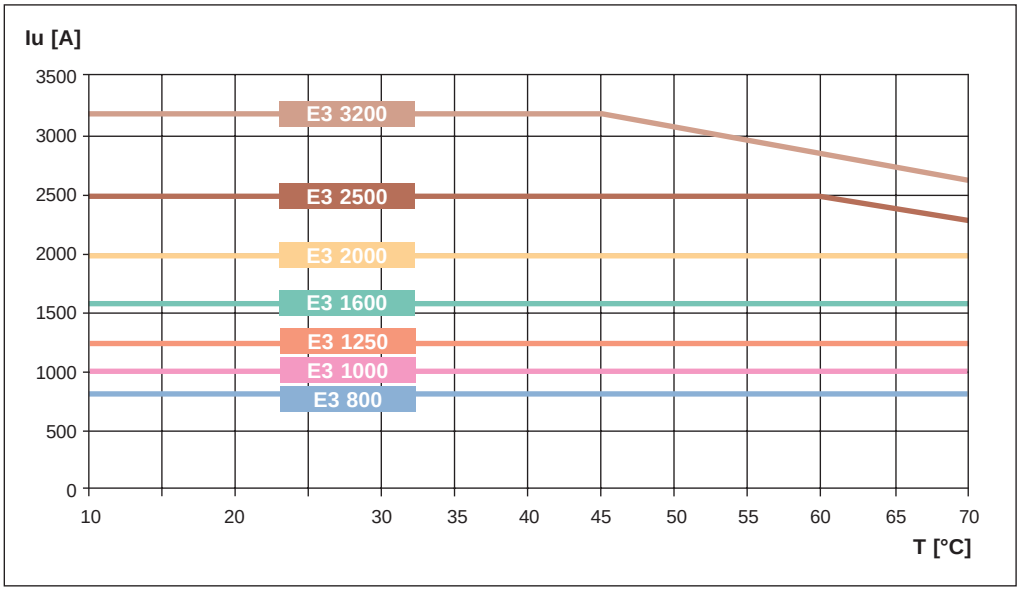
Ausfahrbar SACE Emax E2

Temperatur	E2 800		E2 1000		E2 1250		E2 1600		E2 2000	
[°C]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
20	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
30	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
40	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
45	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
50	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	97	1945
55	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	94	1885
60	100	800	100	1000	100	1250	98	1570	91	1825
65	100	800	100	1000	100	1250	96	1538	88	1765
70	100	800	100	1000	100	1250	94	1510	85	1705



Ausfahrbar SACE Emax E3

Temperatur	E3 800		E3 1000		E3 1250		E3 1600		E3 2000		E3 2500		E3 3200	
[C°]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
20	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
30	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
40	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
45	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
50	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	97	3090
55	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	93	2975
60	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	89	2860
65	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	97	2425	86	2745
70	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	94	2350	82	2630

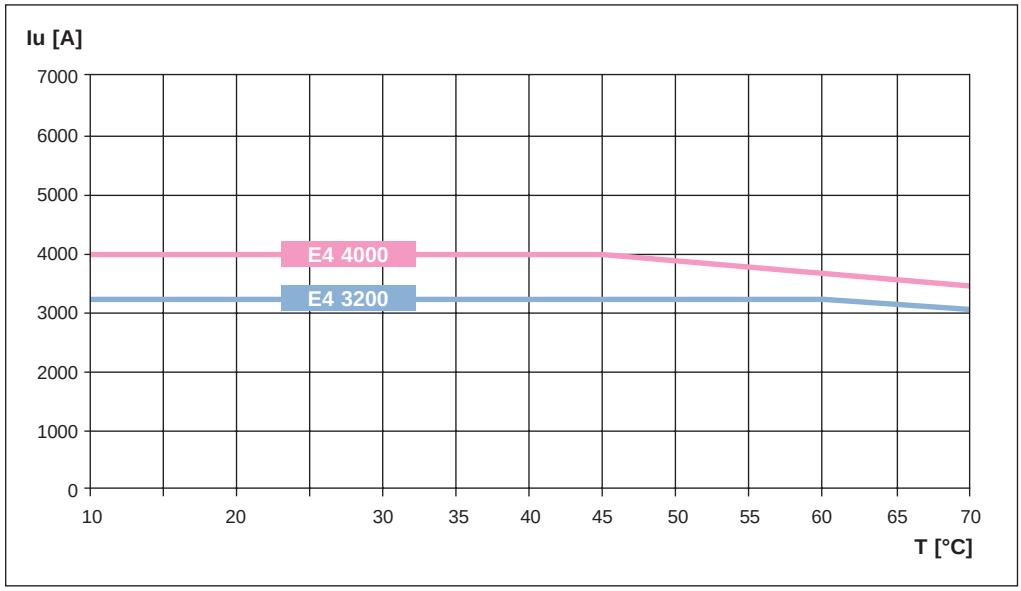


3

Änderung des Bemessungsdauerstroms in Abhängigkeit von der Temperatur

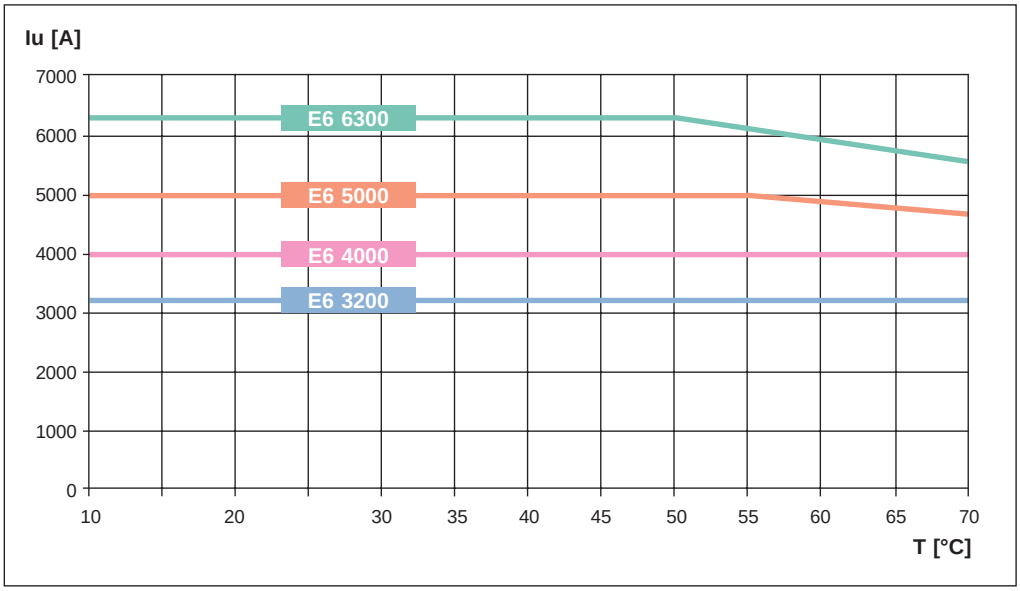
Ausfahrbar SACE Emax E4

Temperatur	E4 3200		E4 4000	
[°C]	%	[A]	%	[A]
10	100	3200	100	4000
20	100	3200	100	4000
30	100	3200	100	4000
40	100	3200	100	4000
45	100	3200	100	4000
50	100	3200	98	3900
55	100	3200	95	3790
60	100	3200	92	3680
65	98	3120	89	3570
70	95	3040	87	3460



Ausfahrbar SACE Emax E6

Temperatur	E6 3200		E6 4000		E6 5000		E6 6300	
[°C]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
20	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
30	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
40	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
45	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
50	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
55	100	3200	100	4000	100	5000	98	6190
60	100	3200	100	4000	98	4910	96	6070
65	100	3200	100	4000	96	4815	94	5850
70	100	3200	100	4000	94	4720	92	5600



Änderung des Bemessungsdauerstroms in Abhängigkeit von der Höhenlage

Bis 2000 Meter Höhenlage erfahren die Bemessungskenndaten der offenen Leistungsschalter SACE Emax keine Veränderungen.
Mit zunehmender Höhe verändern sich die Eigenschaften der Atmosphäre, d.h. die Zusammensetzung, die Dielektrizität, das Kühlvermögen und der Druck.
Daher erfahren die Kennwerte der Leistungsschalter eine Herabsetzung, die im wesentlichen anhand der Änderung von signifikanten Parametern wie der maximalen Bemessungsbetriebsspannung und dem Bemessungsdauerstrom gemessen werden kann.
In der nachstehenden Tabelle sind die genannten Größen in Abhängigkeit von der Höhenlage angegeben.

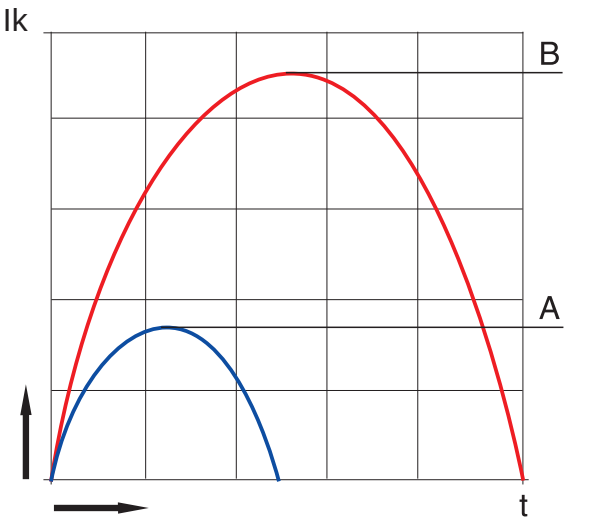
Höhenlage	**H**	[m]	<2000	3000	4000	5000
Bemessungsbetriebsspannung	**Ue**	[V]	690	600	500	440
Bemessungsstrom	**In**	[A]	In	0,98xIn	0,93xIn	0,90xIn

Kennlinien der Strombegrenzung und der spezifischen Durchlassenergie für die Leistungsschalter E2L und E3L

Das Begrenzungsvermögen eines strombegrenzenden Leistungsschalters ist sein mehr oder weniger ausgeprägtes Vermögen, bei Kurzschluss einen Strom durchzulassen oder auf einen Wert zu begrenzen, der geringer als der prospektive Fehlerstrom ist. Diese Eigenschaft wird durch zwei verschiedene Kennlinien dargestellt:

– Wert der spezifischen Durchlassenergie “I2t” (in A2s), die vom Leistungsschalter in Abhängigkeit vom symmetrischen Dauerkurzschlussstrom durchgelassen wird;
– Scheitelwert (in kA) des begrenzten Stroms in Abhängigkeit vom symmetrischen Dauerkurzschlussstrom.

Die hier gezeigte Graphik illustriert den Verlauf des unbeeinflussten Stroms mit dem entsprechenden maximalen Scheitelwert (Kennlinie B) und den Verlauf des begrenzten Stroms mit dem niedrigeren Scheitelwert (Kennlinie A).
Der Vergleich zwischen den beiden von den Kennlinien begrenzten Flächen verdeutlicht die Reduzierung der spezifischen Durchlassenergie durch die Strombegrenzung.

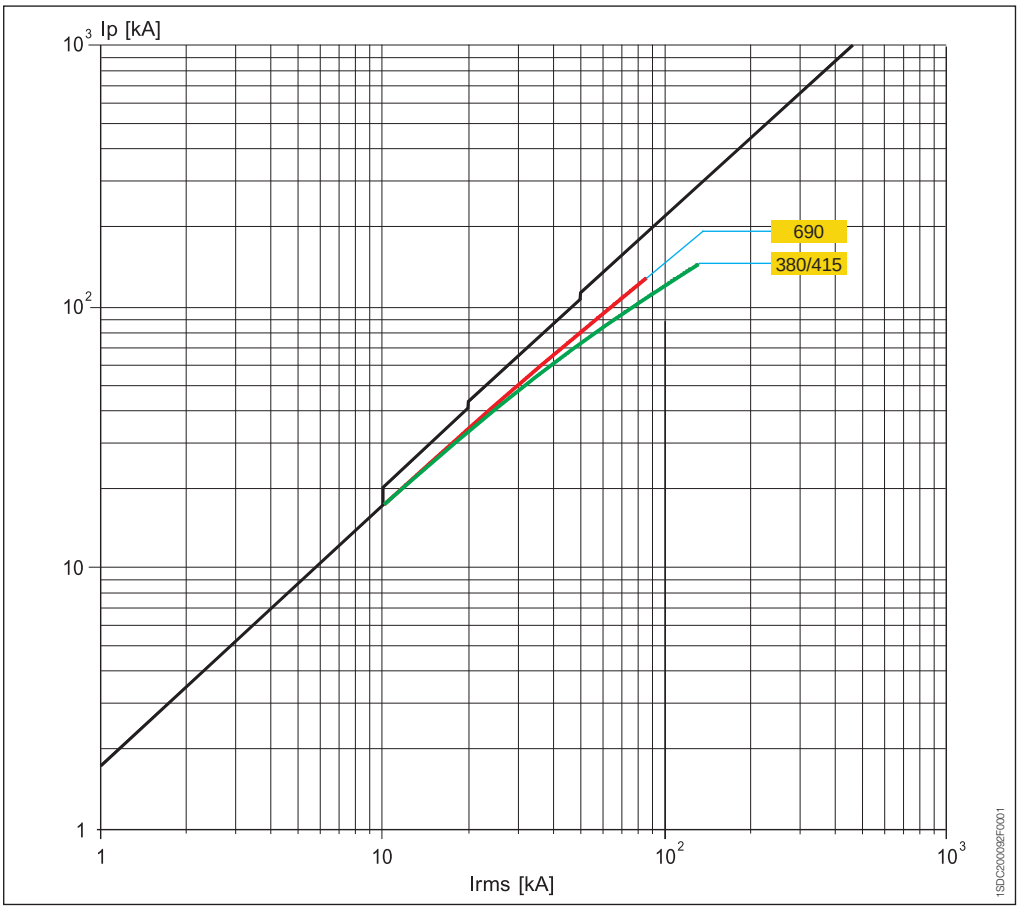


A begrenzter Kurschlussstrom (Scheitelwert)
B unbeeinflusster Kurzschlussstrom (Scheitelwert)

Kennlinien der Strombegrenzung und der spezifischen Durchlassenergie für die Leistungsschalter E2L und E3L

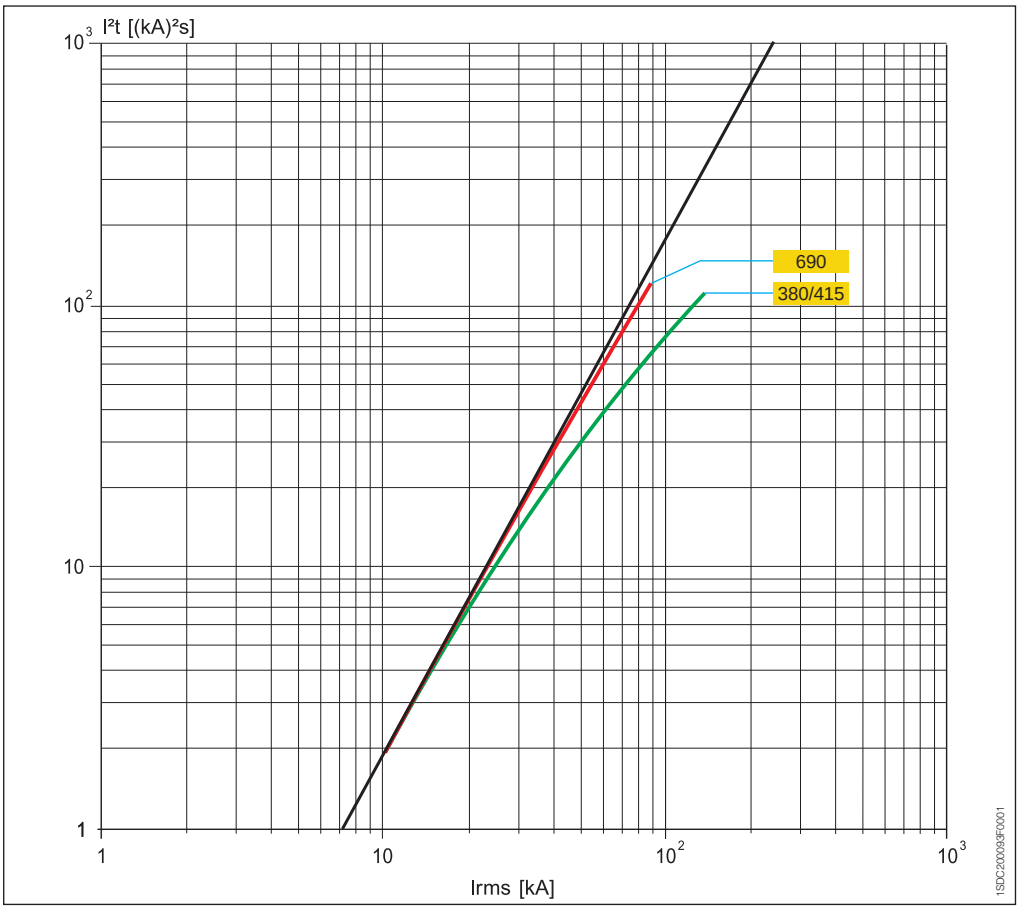
E2L

Strombegrenzungs-kennlinien



E2L

Kennlinien der spezifischen Durchlassenergie



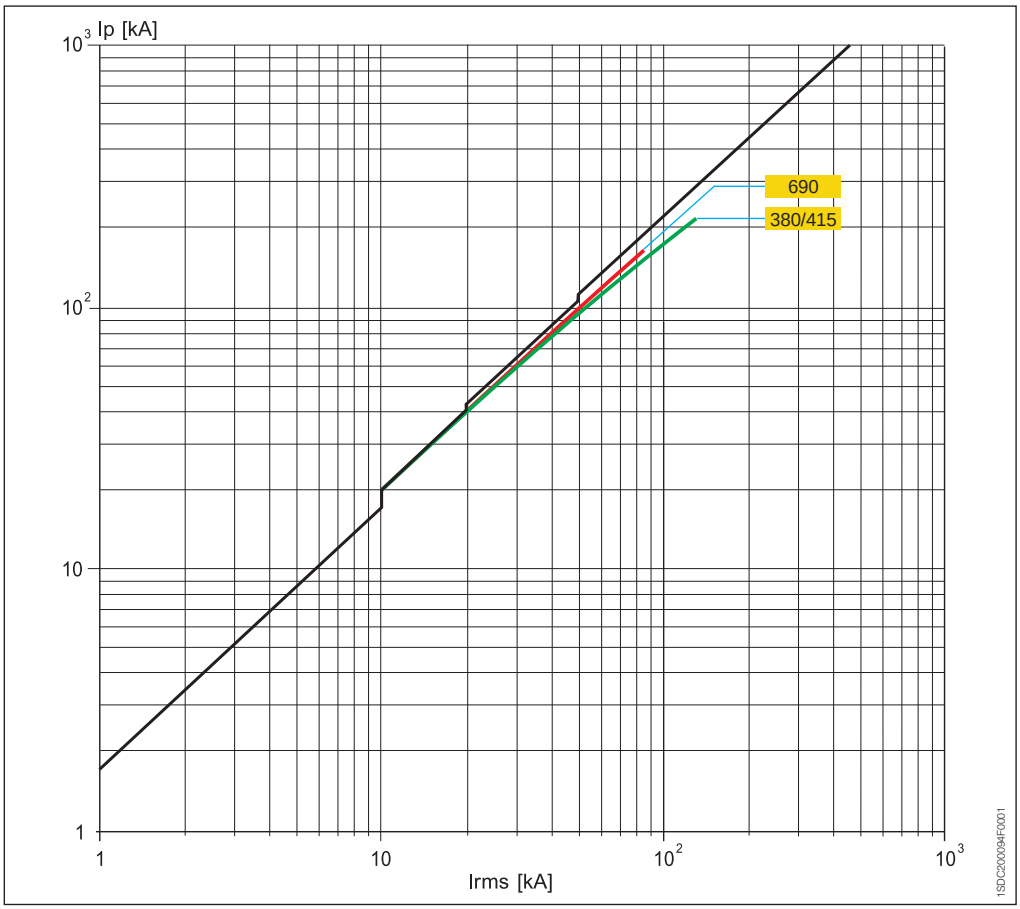
Irms unbeeinflusster symmetrischer Kurzschlussstrom

Ip Spitzenstrom

I²t spezifische Durchlassenergie bei den angegebenen Spannungen

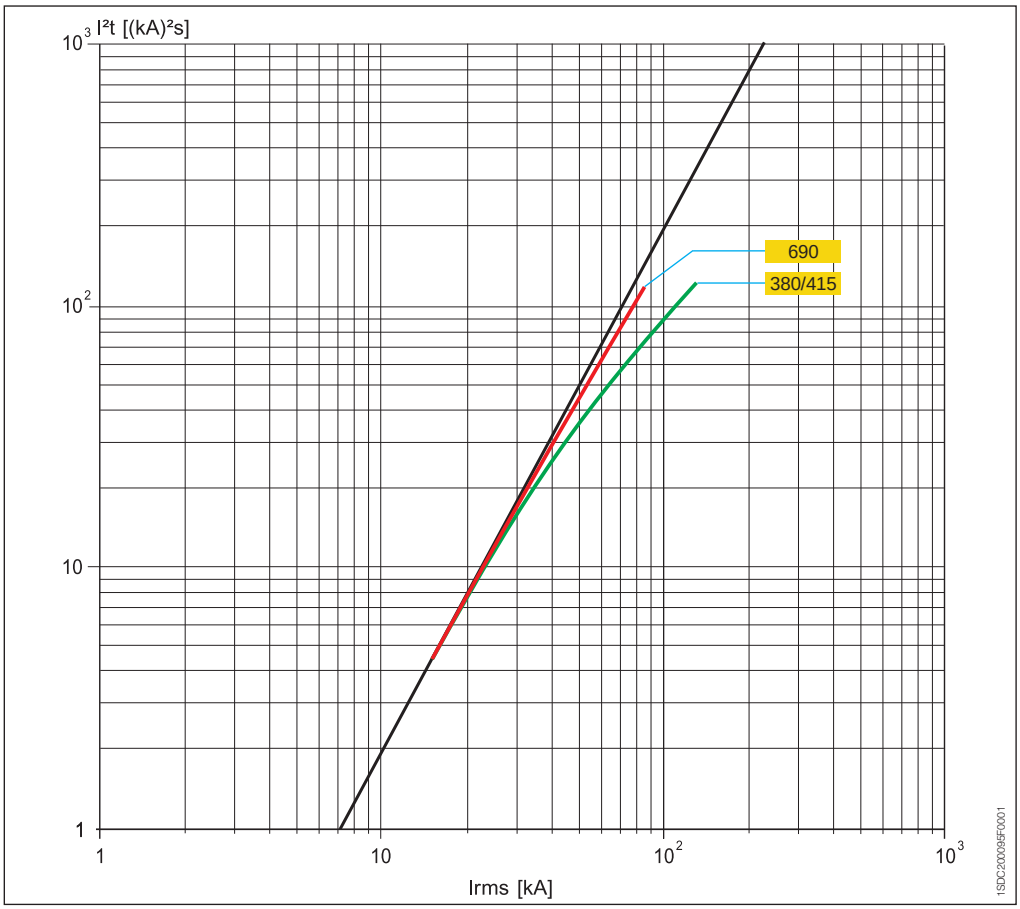
E3L

Strombegrenzungs-kennlinien



E3L

Kennlinien der spezifischen Durchlassenergie



Irms unbeeinflusster symmetrischer Kurzschlussstrom

Ip Spitzenstrom

I^2t spezifische Durchlassenergie bei den angegebenen Spannungen

Emax

SIGNALLING
COM
WL COM
SIGNALLING
COM
MEASURING
SACE PR123/P
625 A

Überstromauslöser und Zubehör

Inhaltsverzeichnis

Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR121/P **4**/2

PR122/P **4**/9

PR123/P **4**/24

Zubehör für Schutzauslöser

Internes Modul PR120/K **4**/35

Messmodul PR120/V **4**/35

Dialogmodul PR120/D-M **4**/36

Wireless-Kommunikationseinheit PR120/D-BT **4**/36

Kommunikationseinheit BT030 ..... **4**/36

Stromversorgungseinheit PR030/B **4**/36

Graphische Schnittstelle HMI030 für die Verteilerfront **4**/36

Prüf- und Programmiergerät PR010/T **4**/37

Anzeigegerät PR021/K **4**/38

Dialogeinheiten und -systeme

Industrial Networking und ABB SACE Emax **4**/39

PR120/D-M **4**/41

BT030 ..... **4**/41

EP 010 – FBP **4**/41

SD-View 2000 ..... **4**/43

SD-Pocket **4**/45

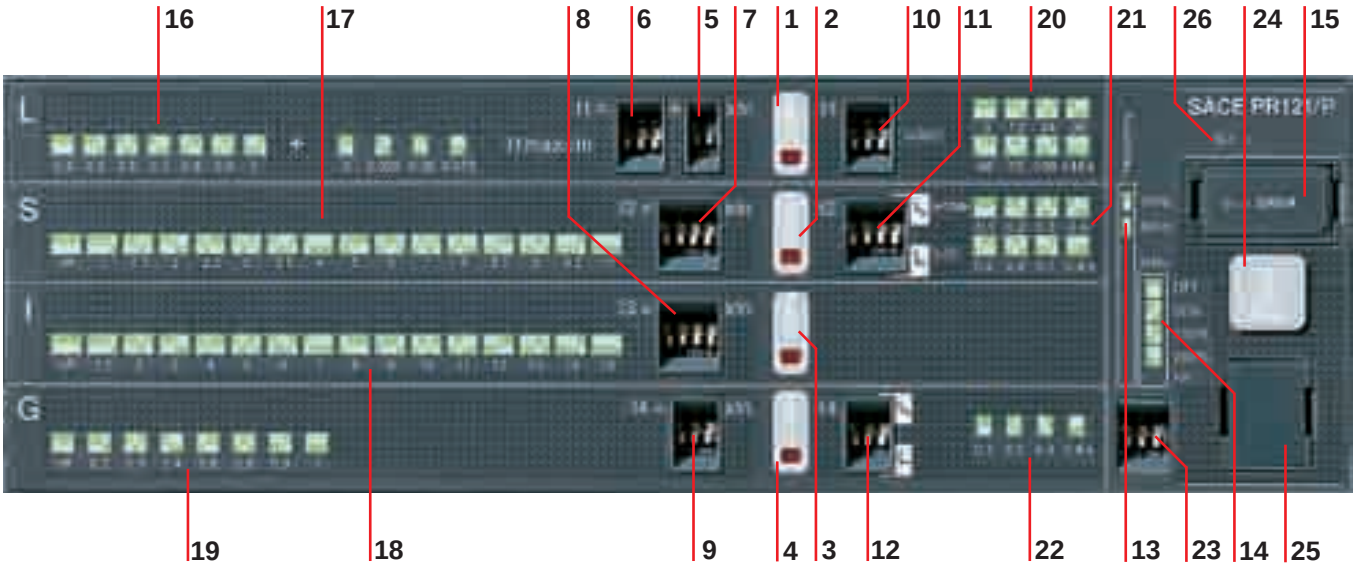
SD-TestBus2 ..... **4**/46

Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR121/P

Eigenschaften

Der Schutzauslöser PR121/P ist der neue und vollständige Basisauslöser der Baureihe Emax. Dank seiner vollständigen Palette von Schutzfunktionen und der Vielzahl von Einstellwerten und Auslösezeiten eignet er sich ideal zum Schutz einer Vielzahl von Wechselstromanlagen. Der Auslöser verfügt neben seinen Schutzfunktionen auch über Multifunktions-Anzeige-LEDs. Außerdem kann der Auslöser PR121/P an ein externes Überwachungsdisplay oder an sonstige externe Geräte angeschlossen werden, die seine fortgeschrittenen Merkmale wie Fernanzeige- und überwachung optimieren.



Zeichenerklärung

1 Alarmanzeige-LED für die Schutzfunktion L

2 Alarmanzeige-LED für die Schutzfunktion S

3 Alarmanzeige-LED für die Schutzfunktion I

4 Alarmanzeige-LED für die Schutzfunktion G

5 DIP-Schalter für die Feineinstellung des Stromschwellwerts I1

6 DIP-Schalter für die Haupteinstellung des Stromschwellwerts I1

7 DIP-Schalter für die Einstellung des Stromschwellwerts I2

8 DIP-Schalter für die Einstellung des Stromschwellwerts I3

9 DIP-Schalter für die Einstellung des Stromschwellwerts I4

10 DIP-Schalter für die Einstellung der Auslösezeit t1 (Kennlinientyp)

11 DIP-Schalter für die Einstellung der Auslösezeit t2 (Kennlinientyp)

12 DIP-Schalter für die Einstellung der Auslösezeit t4 (Kennlinientyp)

13 Anzeige der DIP-Schalter-Stellung für die Netzfrequenz

14 Anzeige der DIP-Schalter-Stellung für die Einstellung des Neutralleiterschutzes

15 Rating Plug

16 Anzeige der DIP-Schalter-Stellungen für die verschiedenen Stromschwellwerte I1

17 Anzeige der DIP-Schalter-Stellungen für die verschiedenen Stromschwellwerte I2

18 Anzeige der DIP-Schalter-Stellungen für die verschiedenen Stromschwellwerte I3

19 Anzeige der DIP-Schalter-Stellungen für die verschiedenen Stromschwellwerte I4

20 Anzeige der DIP-Schalter-Stellungen für die verschiedenen Einstellungen von Zeit t1

21 Anzeige der DIP-Schalter-Stellungen für die verschiedenen Einstellungen von Zeit t2

22 Anzeige der DIP-Schalter-Stellungen für die verschiedenen Einstellungen von Zeit t4

23 DIP-Schalter für die Einstellung der Netzfrequenz und des Neutralleiterschutzes

24 Anzeige der Auslöseursache und Prüf-Taste

25 Steckverbinder TEST für den Anschluss an externe Geräte (Stromversorgungseinheit PR030/B, Wireless-Kommunikationseinheit BT030, Prüf- und Programmiergerät PR010/T) und für die Prüfung des Auslösers.

26 Seriennummer des Schutzauslösers

Funktionsweise und Schutzfunktionen

Schutzfunktionen

Der Schutzauslöser PR121 bietet die folgenden Schutzfunktionen:

- Überlastschutz (L);
- Selektiver Kurzschlussschutz (S);
- Unverzögerter Kurzschlussschutz (I);
- Erdschlussschutz (G).

Überlastschutz (L)

Der Überlastschutz L mit stromabhängiger Langzeitverzögerung ist vom Typ $I^2t=k$; es stehen 25 Strom-Einstellwerte und 8 Kennlinien zur Verfügung. Jede Kennlinie wird durch die dem Strom I = 3 x I1 (I1= Einstellwert) entsprechende Auslösezeit festgelegt.

Selektiver Kurzschlussschutz (S)

Der selektive Kurzschlussschutz S kann auf zwei verschiedene Auslösekennlinien eingestellt werden: mit vom Stromunabhängiger Verzögerung der Auslösung (t = k) oder mit konstanter spezifischer Durchlassenergie ($t = k/I^2$).
Es stehen 15 Strom-Einstellwerte und 8 Kennlinien zur Verfügung, die eine präzise Einstellung erlauben. Jede Kennlinie wird wie folgt festgelegt:

- bei Kennlinien (t = k) durch die Auslösezeit bei I > I2
- bei Kennlinien t = k/I2 durch die Auslösezeit bei I = 8xIn (In = Bemessungsstrom des Leistungsschalters).

Die Funktion kann ausgeschaltet werden (DIP-Schalter-Stellung “OFF”).

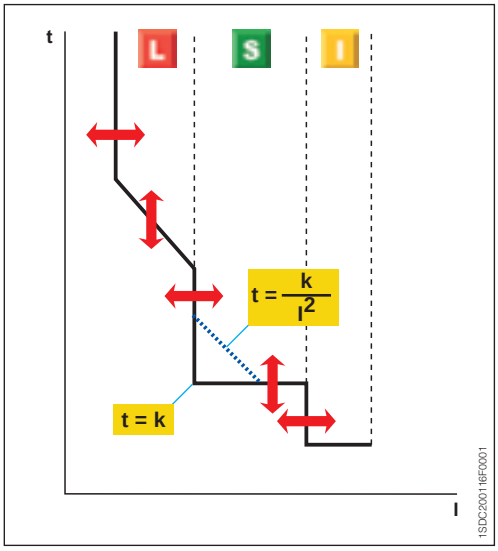
Einstellbarer unverzögerter Kurzschlussschutz (I)

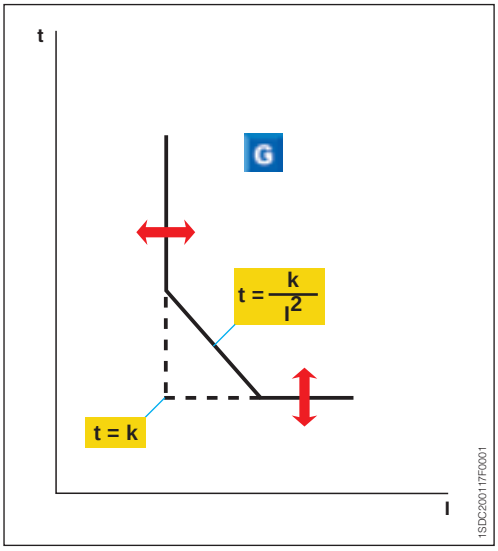
Die Schutzfunktion I verfügt über 15 Einstellwerte; sie kann ausgeschaltet werden (DIP-Schalter-Stellung “OFF”).

Erdschlussschutz (G)

Der (ausschaltbare) Erdschlussschutz mit stromabhängiger Kurzzeitverzögerung G verfügt über 7 Strom-Einstellwerte und 4 Kennlinien. Jede Kennlinie wird durch die dem Strom I4 entsprechende Zeit t4 definiert. Wie bei der Schutzfunktion S hat man bei der Wahl der Auslösezeit zwei Alternativen: unabhängig vom Strom (t = k) oder mit konstanter spezifischer Durchlassenergie ($t = k/I^2$).

Anmerkung: In der Installationsanleitung sind die Stromwerte angegeben, oberhalb derer die Funktion G deaktiviert ist.





Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR121/P

Benutzeroberfläche

Der Benutzer kann die Auslöse-Parameter des Auslösers mit den DIP-Schaltern einstellen.
Je nach Version stehen bis zu vier LEDs für die Anzeige zur Verfügung.
Diese LEDs (eine für jede Schutzfunktion) werden in folgenden Fällen eingeschaltet:

- Beginn der Auslöseverzögerung einer Schutzfunktion. Bei Schutzfunktion L wird auch der Voralarm angezeigt.
- Auslösung einer Schutzfunktion (die entsprechende LED leuchtet auf, wenn man die Taste “Info/Test” drückt).
- Falscher Anschluss eines Stromsensors oder Fehler in der Ausschaltspule. Die Anzeige erfolgt, wenn der Auslöser gespeist wird (durch die Stromsensoren oder durch eine Hilfsstromversorgung).
- Falscher Rating Plug für den Leistungsschalter.

Die Ausgelöstmeldung funktioniert auch bei ausgeschaltetem Leistungsschalter, ohne dass eine interne oder externe Hilfsstromversorgung erforderlich ist. Diese Information steht auch bei Inaktivität bis 48 Stunden nach der Auslösung und ebenso nach dem Wiedereinschalten zur Verfügung. Für die Abfrage dieser Information nach Ablauf dieser 48 Stunden muss man lediglich die Stromversorgungseinheit PR030/B oder die Wireless-Kommunikationseinheit BT030 anschließen.

Dialog

Mit der Wireless-Kommunikationseinheit BT030 kann der PR121/P an einen Taschen-PC (PDA) oder einen Personal Computer angeschlossen werden, um den Umfang der dem Benutzer zur Verfügung stehenden Informationen zu erweitern. Denn mit der Kommunikationssoftware SD-Pocket von ABB SACE können die den Leistungsschalter durchfließenden Ströme, die Werte der letzten 20 ausgeschalteten Ströme und die Einstellungen der Schutzfunktionen ausgelesen werden.
Der Schutzauslöser PR121 kann auch für die externe Anzeige der Alarme und Auslösungen der Schutzfunktionen an die optionale externe Anzeigeeinheit PR021/K und an die Einheit für die Kommunikation aus der Ferme angeschlossen werden.

Einstellung des Schutzes des Neutralleiters

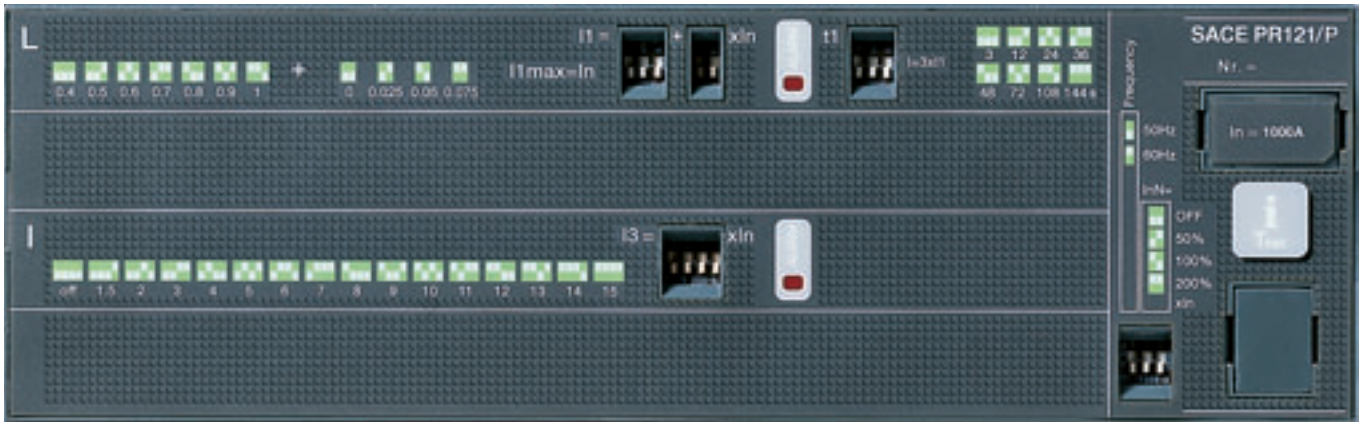
Der Schutz des Neutralleiters kann auf 50%, 100% oder 200% des Phasenstroms eingestellt werden. Einstellungen über 50% können für E1-E2-E3-E4/f und E6/f gewählt werden. Die Einstellung des Neutralleiterschutzes auf 200% des Phasenstroms erfordert in Anbetracht der Strombelastbarkeit des Leistungsschalters, dass die Schutzfunktion L auf 0.5In eingestellt wird. Ferner besteht die Möglichkeit, den Schutz des Neutralleiters auszuschalten. Bei Verwendung von dreipoligen Leistungsschaltern mit externem Stromsensor muss bei einer Einstellung über 100% für den Neutralleiterschutz der Einstellwert der Schutzfunktion L nicht herabgesetzt werden.

Test-Funktion

Der Test des Auslösers kann mit der Taste Info/Test und mit der Stromversorgungseinheit PR030/B (oder BT030) ausgeführt werden. Dazu muss lediglich der Steckverbinder des PR030/B mit seinen zwei Steckkontakten in die TEST-Eingangsbuchsen des Auslösers PR121/P eingeführt werden.
Den Test des elektronischen Auslösers PR121/P erlaubt das Prüfgerät SACE PR010/T, das ebenfalls an den Steckverbinder TEST angeschlossen werden kann.

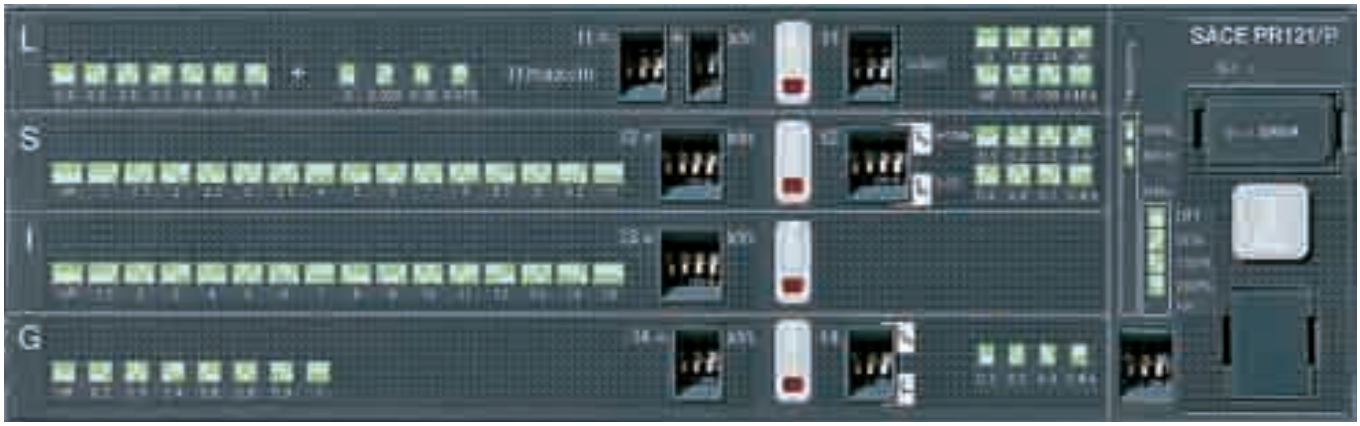
Lieferbare Ausführungen

Folgende Ausführungen sind lieferbar:



PR121/P LI

PR121/P LSI



PR121/P LSIG

Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR121/P

Schutzfunktionen und Einstellwerte - PR121

Funktion		Einstellwert	Auslösezeit*	Abschaltbar	Beziehung t=f(I)
L	Überlastschutz	**I1**= 0,4 - 0,425 - 0,45 - 0,475 - 0,5 - 0,525 - 0,55 - 0,575 - 0,6 - 0,625 - 0,65 - 0,675 - 0,7 - 0,725 - 0,75 - 0,775 - 0,8 - 0,825 - 0,85 - 0,875 0,9 - 0,925 - 0,95 - 0,975 - 1 x In	bei Strom If = 3 x I1 t1 = 3 - 12 - 24 - 36 - 48 - 72 - 108 - 144 s (1)	–	$t=k/I^2$
	Toleranz (2)	Auslösung zwischen 1,05 und 1,2 x I1	± 10% If ≤ 6 x In ± 20% If > 6 x In		
S	Selektiver Kurzschlussschutz	**I2**= 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 3,5 - 4 - 5 6 - 7 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 x In	bei Strom If > I2 t2 = 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 s	■	t=k
	Toleranz (2)	± 7% **If** ≤ 6 x In ± 10% **If** > 6 x In	Der bessere der beiden Werte: ± 10% oder ± 40 ms		
		I2= 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 3,5 - 4 - 5 6 - 7 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 x In	bei Strom If = 10 x In t2 = 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 s	■	$t=k/I^2$
	Toleranz (2)	± 7% **If** ≤ 6 x In ± 10% **If** > 6 x In	± 15% If ≤ 6 x In ± 20% If > 6 x In		
I	Unverzögerter Kurzschlussschutz	**I3**= 1,5 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 x In	unverzögert	■	t=k
	Toleranz (2)	± 10%	≤ 30 ms		
G	Erdschlussschutz	**I4**= 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 0,9 - 1 x In	bei Strom If > I4 t4 = 0,1 - 0,2 - 0,4 - 0,8 s	■	$t=k/I^2$
	Toleranz (2)	± 7%	Der bessere der beiden Werte: ± 10% oder ± 40 ms		
	Erdschlussschutz	**I4**= 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 0,9 - 1 x In	t4 = 0,15 @ 4,47 In, t4 = 0,25 @ 3,16 In, t4 = 0,45 @ 2,24 In	■	t=k
	Toleranz (2)	± 7%	± 15%		

4

If = Fehlerstrom
* auf der Elektronik bezieht
(1) Der Mindestwert der Auslösezeit beträgt 1s unabhängig vom gewählten Kennlinientyp (Selbstschutz).
(2) Diese Toleranzen gelten unter den folgenden Voraussetzungen:
- eigengespeistes Relais im eingeschwungenen Zustand und/oder Hilfsstromversorgung (ohne Anlauf);
- zwei- oder dreiphasige Stromversorgung.
- Einstellung der Auslösezeit ≥ 100 ms

In allen anderen Fällen, in denen die o.g. Voraussetzungen nicht erfüllt sind, gelten die folgenden Toleranzen:

	Einstellwert	Auslösezeit
L	Auslösung zwischen 1,05 und 1,2 x I1	± 20%
S	± 10%	± 20%
I	± 15%	≤ 60ms
G	± 15%	± 20%

Stromversorgung

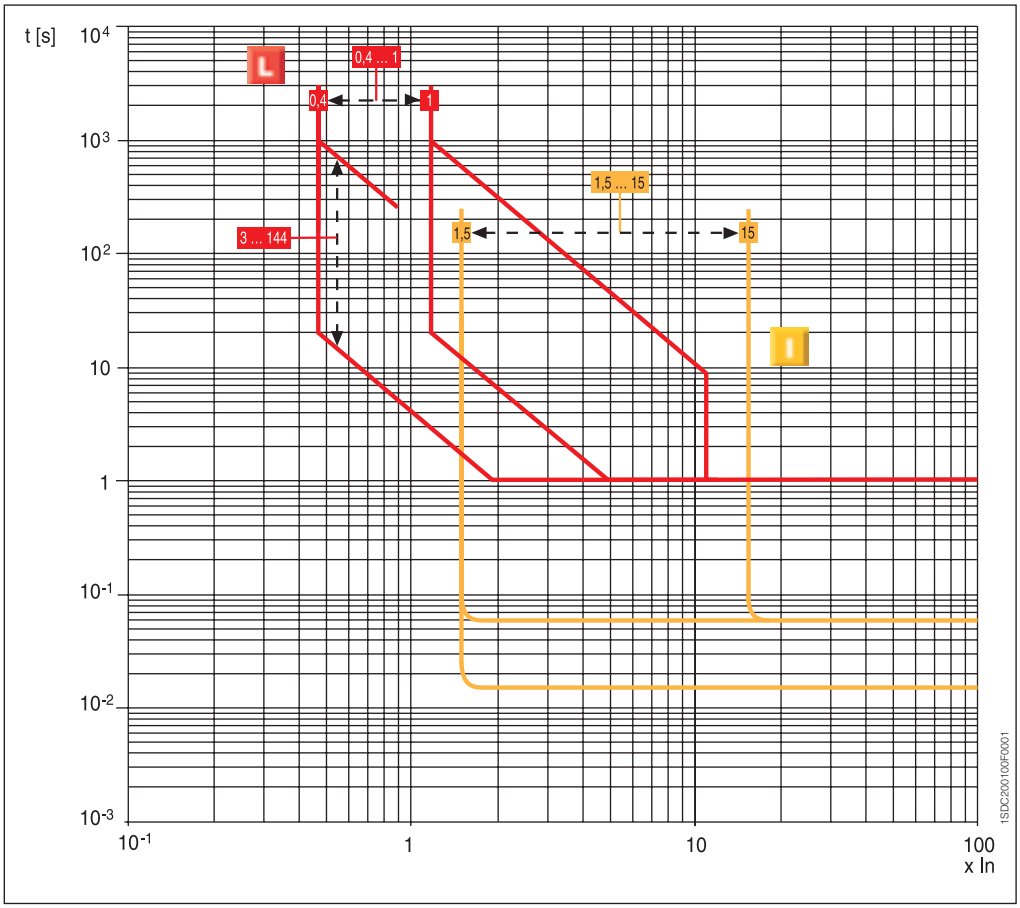
Das Gerät bedarf weder für die Schutzfunktionen noch für die Alarmanzeigefunktionen einer externen Stromversorgung. Es wird durch die im Leistungsschalter eingebauten Stromsensoren gespeist. Für den sicheren Betrieb genügt es, dass die drei Phasen bei 70A für E1, E2, E3 und bei 140A für E4, E6 geladen werden müssen. Der Anschluss einer externen Stromversorgung ist möglich, um zusätzliche Funktionen zu aktivieren und um die externen Geräte HMI030 und PR021/K anzuschließen.

	PR121/P
Hilfsspannung (galvanisch getrennt)	24 V DC ± 20%
Maximale Welligkeit	5%
Einschaltstrom bei 24V	~10 A für 5 ms
Bemessungsleistung bei 24V	~2 W

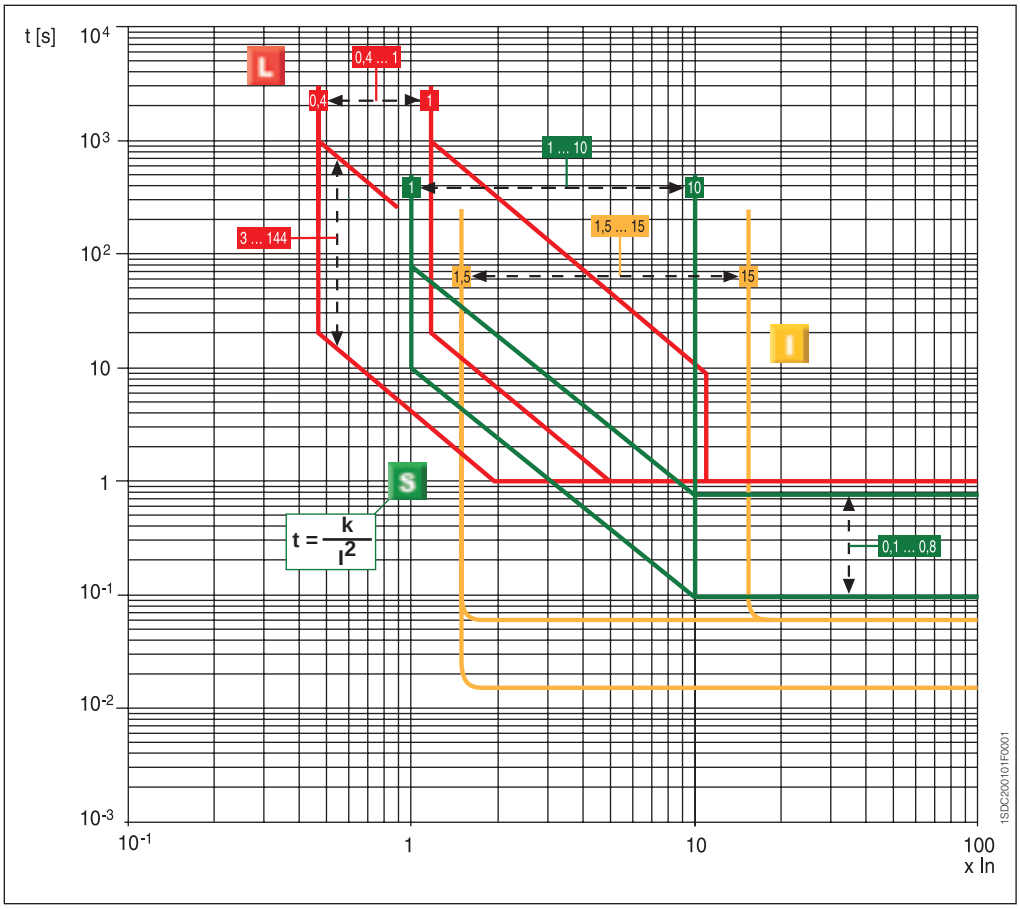
Elektronische Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR121/P

Funktionen L-I



Funktionen L-S-I

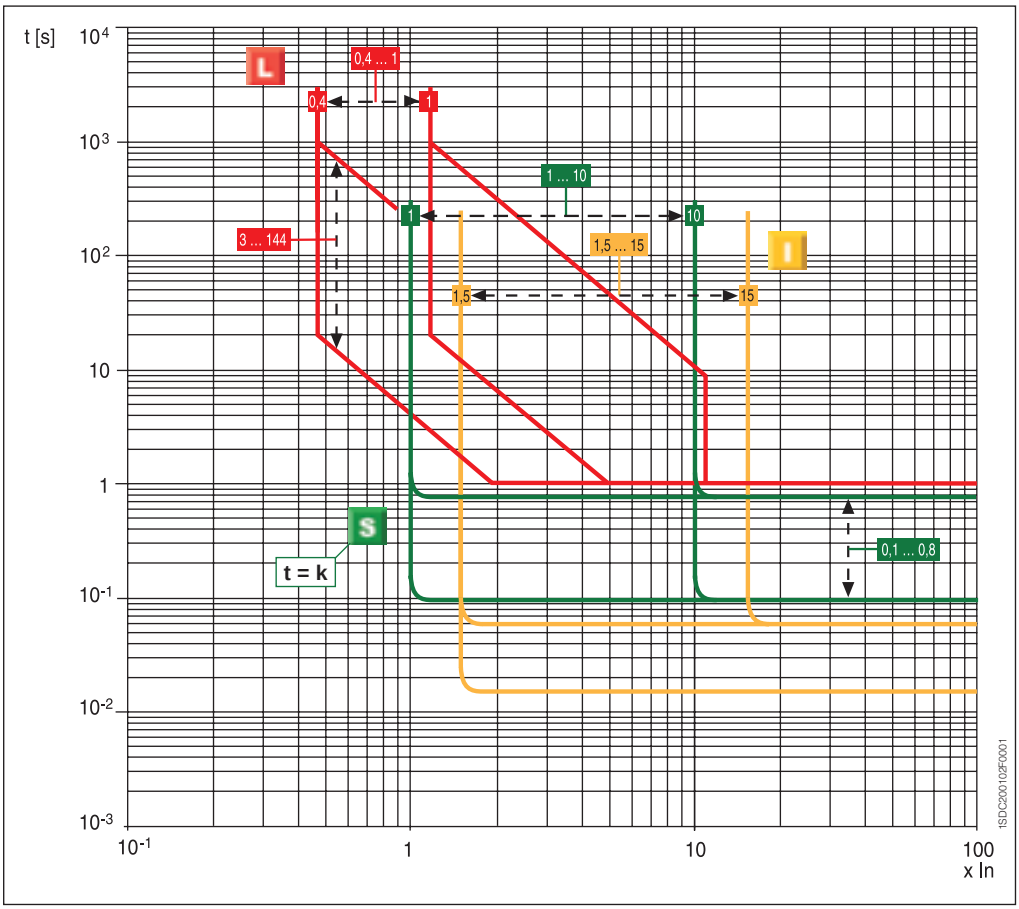


Toleranzen für Auslöseströme und Auslösezeiten ..... Seite 4/6

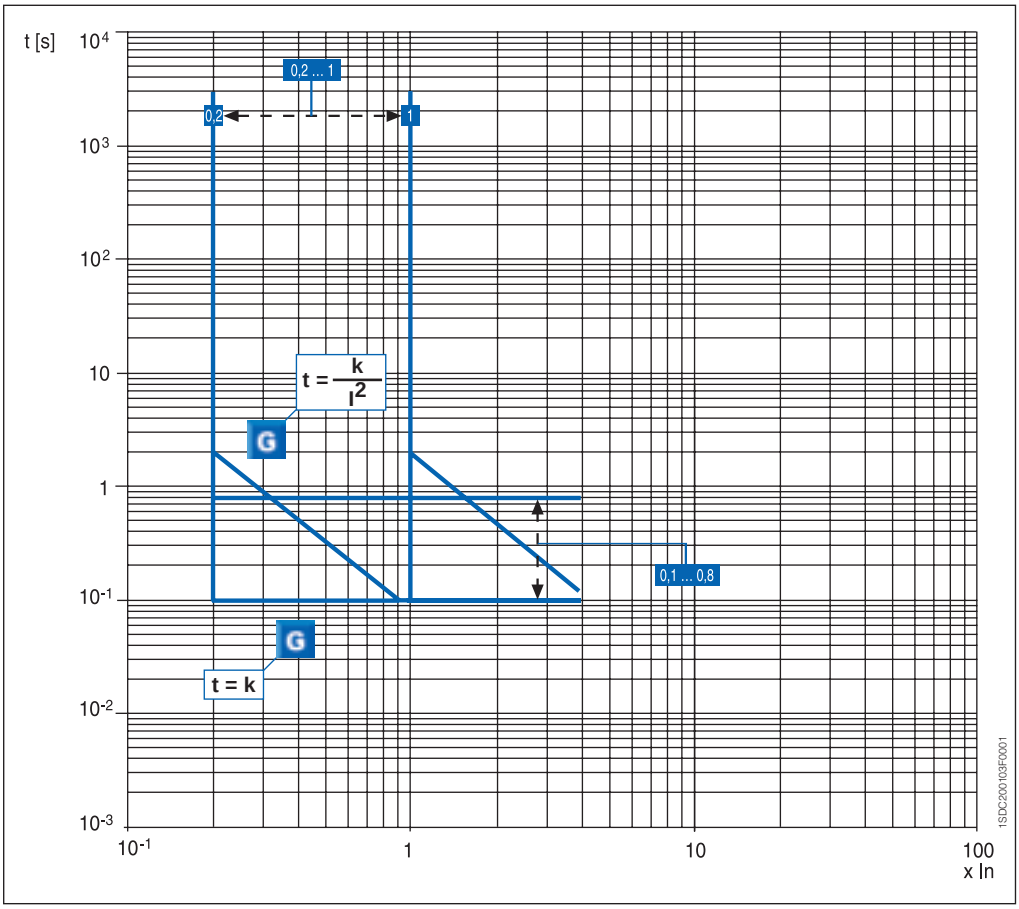
Elektronische Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR121/P

Funktionen L-S-I



Funktionen G



Toleranzen für Auslöseströme und Auslösezeiten ..... Seite 4/6

Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR122/P

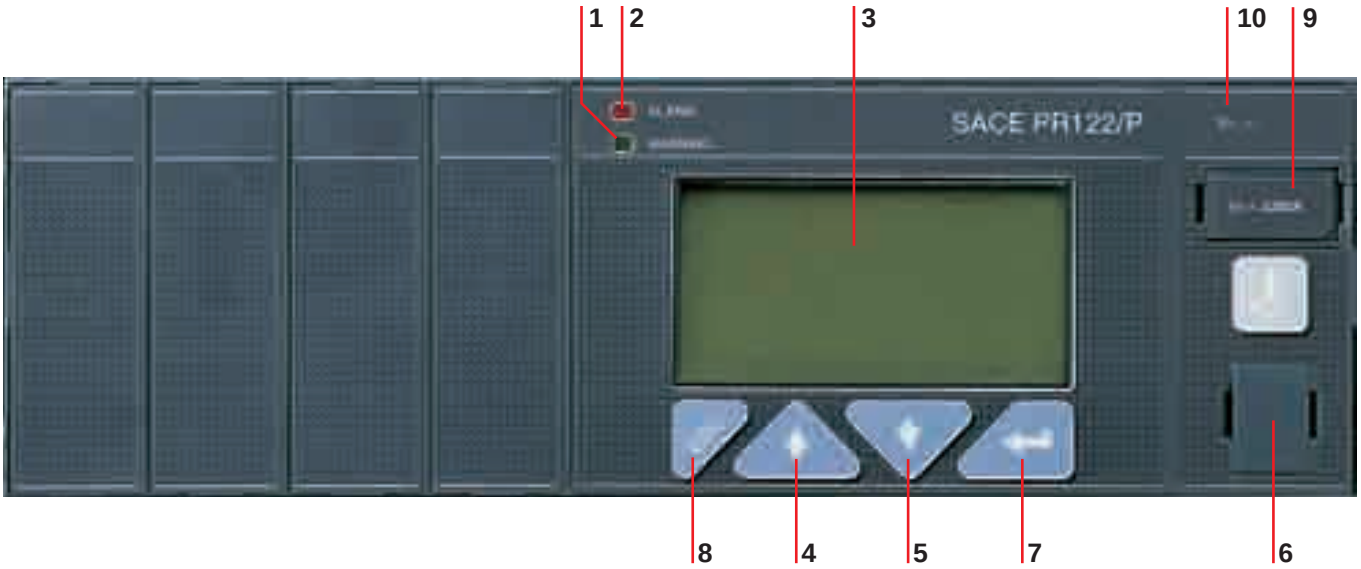
Eigenschaften

Beim Auslöser PR122 handelt es sich um ein hochentwickeltes und flexibles Schutzsystem in aktueller Mikroprozessortechnik und mit DSP-Technologie.
In Verbindung mit dem optionalen internen Dialogmodul PR120/D-M wird der PR122/P zu einer intelligenten, auf dem Modbus® Protokoll basierten Schutz-, Mess- und Dialogeinrichtung.
Mit Hilfe des Moduls PR120/D-M kann der Auslöser PR122/P außerdem an den Fieldbus Plug EP010 von ABB angeschlossen werden, der die Anbindung an verschiedene Netzwerke wie Profibus und DeviceNet erlaubt.

Der neue Auslöser PR122/P basiert auf der langjährigen Erfahrung von ABB SACE in der Herstellung von Schutzauslösern.
Die umfassenden Einstellungsmöglichkeiten machen diesen Auslöser zu einer für jede Anwendung - von der Verteilung bis zum Schutz von Motoren, Transformatoren, Antrieben und Generatoren - geeigneten Schutzeinrichtung.
Die Kontrolle der Daten und die Programmierung über eine Tastatur mit Hilfe eines LCD-Graphikdisplays erweisen sich als besonders einfach und intuitiv. Die Auslöser PR122/P und PR123/P haben jetzt dieselbe Schnittstelle, was den Gebrauch dieser Geräte beträchtlich vereinfacht.

Eine integrierte Strommessfunktion und viele weitere Eigenschalten sind zusätzlich zu den Schutzfunktionen verfügbar. Diese zusätzlichen Funktionen können durch den Einsatz der Dialog-, Anzeige- Mess- und Wireless-Kommunikationseinheiten weiter ergänzt werden.

Bei den Funktionen S und G ist die stromunabhängige (t = k) oder stromabhängige (konstante spezifische Durchlassenergie: I^2t = k) Verzögerung der Auslösung möglich.
Einen besonders wirksamen Erdschlussschutz kann man dadurch realisieren, dass man den Auslöser PR122 mit einem externen Ringkernwandler betreibt, der den Leiter umschließt, der den Sternpunkt des Transformators mit Erde verbindet (Summenstrom-Ringkernwandler).
Alle Einstellwerte und die Verzögerungen der Auslösung werden in Speichern abgelegt, die diese Informationen auch bei Ausfall der Versorgungsspannung behalten.



Zeichenerklärung

1 LED für die Voralarmanzeige
2 LED für die Alarmanzeige
3 Von hinten beleuchtetes Graphikdisplay
4 Cursor-Taste (AUF)
5 Cursor-Taste (AB)
6 Steckverbinder TEST für den Anschluss an externe Geräte (Stromversorgungseinheit PR030/B, Wireless-Kommunikationseinheit BT030, Prüf- und Programmiergerät PR010/T) und für die Prüfung des Auslösers.
7 Taste zum Bestätigen der eingegebenen Daten und zum Wechseln der Bildschirmseite (ENTER)
8 Taste zum Verlassen der Untermenüs und zum Abbrechen von Vorgängen (ESC)
9 Rating Plug
10 Seriennummer des Schutzauslösers

Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR122/P

Funktionsweise, Schutzfunktionen und Eigendiagnose

Basisschutzfunktionen

Der Auslöser PR122 verfügt über die folgenden Schutzfunktionen (je nach Version):

- Überlastschutz (L)
- Selektiver Kurzschlussschutz (S)
- Unverzögerter Kurzschlussschutz (I)
- Erdschlussschutz (G)(2)
- Schutz gegen Phasenunsymmetrie (U)
- Selbstschutz gegen Übertemperatur (OT)
- Thermischer Speicher für die Funktionen L und S
- Zonenselektivität für die Funktionen S oder G
- Fehlerstromschutz (RC) mit externem Ringkernwandler
- Rückfehlerstromschutz mit externem Ringkernwandler

Einstellung des Schutzes des Neutralleiters

Bei den Auslösern PR122/P und PR123/P ist der Schutz des Neutralleiters in der Standardausführung auf 50% des Einstellwerts für den Phasenschutz eingestellt. Bei den Modellen E1, E2, E3, E4/f und E6/f ist die Einstellung auf 100% des Schutzes des Neutralleiters möglich. Bei einigen Anlagen, bei denen der Oberschwin-gungsanteil sehr hoch ist, kann der den Neutralleiter durchfließende Strom höher sein als der der Phasen. Daher ist die Einstellung des Neutralleiterschutzes auf 150% und 200% der Einstellung der Phasen möglich. In diesem Fall muss der Einstellung der Schutzfunktion L entsprechend herabgesetzt werden.

In der nachstehenden Tabelle sind die für die Einstellung des Neutralleiterschutzes wählbaren Werte für die verschiedenen möglichen Kombinationen zwischen den Leistungsschaltertypen und dem Strom-Einstellwert I1 angegeben.

Start-Funktion

Die Start- Funktion erlaubt die Verwendung der Schutzfunktionen S, I und G mit höheren Einstellwerten in der Einschalt-/Anlaufphase. Auf diese Weise kann man eine vorzeitige Auslösung auf Grund hoher Einschaltströme bestimmter Lasten (Motoren, Transformatoren, Lampen) vermeiden.

Der Auslöser PR122 erkennt die Einschaltphase (100 ms bis 1,5 s Dauer mit Schritten von 0,05 s) automatisch in der folgenden Weise:

– beim Einschalten des Leistungsschalters bei eigengespeistem Auslöser;
– Überschreitung des maximalen Spitzenwerts des Stroms von 0,1 x In. Der Neustart ist möglich, nachdem der Strom wieder unter die Schwelle 0,1 x In gesunken ist. Dies gilt für den Fall, dass der Auslöser von einer externen Stromquelle gespeist wird.

Mögliche Einstellungen für den Schutz des Neutralleiters

	Strom-Einstellwert I1 (Überlastschutz)		
Leistungsschaltergröße	0,4 ≤ I1 ≤ 0,5	0,5 < I1 ≤ 0,66	0,66 < I1 ≤ 1(*)
E1B-N	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%
E2B-N-S-L	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%
E3N-S-H-V-L	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%
E4S-H-V	0-50-100%	0-50%	0-50%
E4S/f-H/f	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%
E6H-V	0-50-100%	0-50%	0-50%
E6H/f	50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%

(*) Die Einstellung I1=1 ist als der maximale Einstellwert des Überlastschutzes anzusehen. Die tatsächliche maximal zulässige Einstellung muss die Änderung des Bemessungsstromes in Abhängigkeit von der Temperatur, den verwendeten Anschlüssen und der Höhenlage berücksichtigen (siehe das Kapitel “Installation”).

(1) Bei Verwendung von dreipoligen Leistungsschaltern mit externem Stromsensor muss bei einer Einstellung über 100% für den Neutralleiterschutz der Einstellwert der Schutzfunktion L nicht herabgesetzt werden.
(2) In der Installationsanleitung sind die Stromwerte angegeben, oberhalb derer die Funktion G deaktiviert ist.

Schutz gegen Phasenunsymmetrie U

Die Schutzfunktion U gegen Phasenunsymmetrie kann in den Fällen verwendet werden, in denen eine besonders genaue Kontrolle in Hinblick auf den Phasenausfall oder eine Unsymmetrie der Phasenströme erforderlich ist. Sie gibt nur eine Voralarmmeldung aus. Diese Funktion ist abschaltbar.

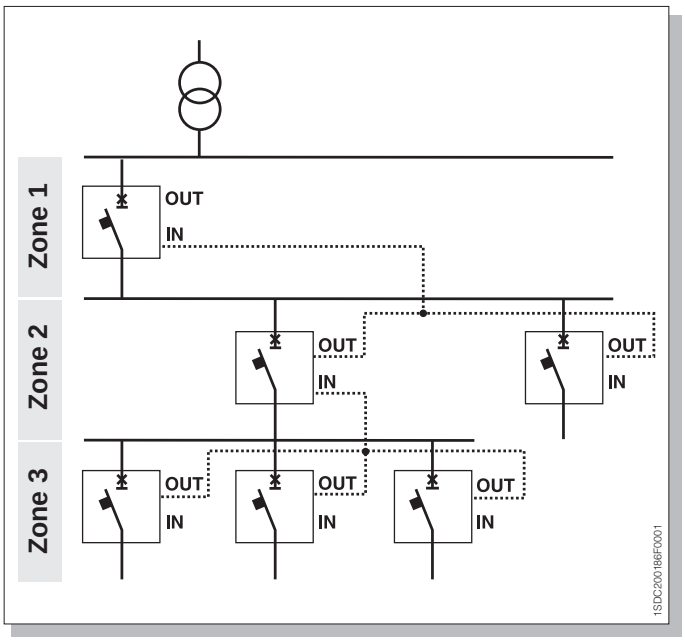
Schutz gegen Übertemperatur

Die Auslöser der Serie PR122 gestatten die Meldung von Übertemperaturen, die vorübergehende oder permanente Funktionsstörungen des Mikroprozessors verursachen könnten.
Dem Benutzer stehen folgende Anzeige- und Bedieneinrichtungen zur Verfügung:

– Aktivierung der LED “Warning” bei einer Temperatur von über 70 °C (bei dieser Temperatur kann der Mikroprozessor noch einwandfrei arbeiten).
– Aktivierung der LED “Alarm” bei einer Temperatur von über 85 °C (jenseits dieser Temperatur ist der ordnungsgemäße Betrieb des Mikroprozessors nicht mehr gewährleistet) und, falls dies bei der Konfiguration der Einheit festgelegt wurde, erfolgt gleichzeitig die Ausschaltung des Leistungsschalters und die Meldung der Auslösung auf dem Display wie bei den anderen Schutzfunktionen.

Zonenselektivität für die Schutzfunktionen S und G

Die Zonenselektivität ist eine der technisch fortschrittlichsten Methoden für die Koordination der Schutzeinrichtungen: die Zonenselektivität ist eine Weiterentwicklung der Zeitselektivität. Durch Anwendung dieses Schutzkonzepts können die Auslösezeiten der Schutzeinrichtungen gegenüber den von der Zeitselektivität vorgesehenen Zeiten verkürzt werden.



Die Zonenselektivität kann - auch gleichzeitig - für die Schutzfunktionen S und G eingerichtet werden und gehört beim Auslöser PR122 zu den Standardfunktionen.
Als Zone wird der zwischen zwei in Reihe geschalteten Leistungsschaltern liegende Anlagenabschnitt bezeichnet (siehe die Abbildung unten).
Für diese Schutzfunktion muss man alle Zonenselektivitätsausgänge der Auslöser derselben Zone miteinander verbinden und den Zonenselektivitätseingang des ersten vorgeordneten Auslösers mit diesem Signal speisen.
Über eine einfache Drahtleitung meldet ein Leistungsschalter, der einen Fehler feststellt, diesen an den vorgeordneten Leistungsschalter. Die Fehlerzone ist somit die Zone unmittelbar nach dem Leistungsschalter, der den Fehler feststellt, jedoch keine Meldung von den nachgeordneten Leistungsschaltern empfängt. Dieser Leistungsschalter schaltet aus, ohne die eingestellte Verzögerung abzuwarten.
Zur Erleichterung der Arbeit des Planers bei der Koordination der Schutzeinrichtungen stellt ABB SACE wichtige Hilfsmittel für die Berechnung zur Verfügung. Auf Wunsch sind die SACE *Rechenschiebersätze*, die Software DOCWin und CAT sowie aktuelle Koordinationstabellen lieferbar.
Die Zonenselektivität für die Schutzfunktionen S und G kann über die Tastatur aktiviert und deaktiviert werden.

Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR122/P

Eigendiagnose

Die Auslöser der Baureihe PR122 enthalten eine elektronische Schaltung für die regelmäßige Durchgangsprüfung der internen Verbindungen (Ausschaltspule und alle Stromsensoren, einschließlich ggf. des Sensors für den Rückfehlerstromschutz).
Bei Vorliegen einer Fehlfunktion erscheint eine Alarmmeldung auf dem Display. Die Fehlermeldung wird außerdem durch die Alarm-LED signalisiert.

Fehlerstrom

Für den integrierten Fehlerstromschutz stehen verschiedene Lösungen zur Verfügung. Die Grundlösung ist der Auslöser PR122/P-LSIRc, der alle Merkmale des Auslösers PR122/P-LSI und außerdem den Fehlerstromschutz bereitstellt. Werden weitere Funktionen benötigt, bietet sich der Auslöser PR122/P LSIG mit einem zusätzlichen Modul PR120/V an (siehe den nächsten Abschnitt). In dieser Konfiguration fügt man zu den Funktionen einer Einheit, die alle Merkmale des PR122/P-LSI aufweist, den Fehlerstromschutz hinzu und kann zusätzlich über alle erweiterten Funktionen des Moduls PR120/V wie Spannungsschutz und fortgeschrittene Messfunktionen verfügen.
Für den Fehlerstromschutz wird der Strom von einem dedizierten externen Ringkernwandler, dem separat zu bestellen muss, gemessen. Die Schutzfunktion Rc kann aktiviert werden, nur wenn es die besondere Rating Plugs für den Fehlerstrom-Schutz gibt.

Prüffunktionen

Der Taster “Info/Test” auf der Bedienfront des Auslösers erlaubt nach Freigabe über das Menü die Funktionsprüfung der Kette aus Mikroprozessor, Ausschaltspule und Auslösevorrichtung des Leistungsschalters.
Das Steuermenü bietet auch die Möglichkeit der Funktionsprüfung des Displays, der LEDs und der elektrischen Kontakte des Moduls PR120/K. Wenn keine Hilfsstromversorgung ist, kann der Auslösertest durch das Gerät PR030/B verwendet werden.
An den mehrpoligen Steckverbinder auf der Bedienfront kann man das Prüfgerät SACE PR010/T anschließen, das die Prüfung der Funktionen der Auslöser PR121, PR122 und PR123 erlaubt.

Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche (HMI) besteht aus einem Graphikdisplay, LEDs und Tasten. Bei der Entwicklung der Benutzeroberfläche wurde auf eine möglichst einfache Bedienung größter Wert gelegt. Es kann eine von fünf Sprachen ausgewählt werden: Deutsch, Englisch, Italienisch, Französisch und Spanisch.
Wie bei der vorherigen Version wurde ein Passwortschutz für die Modi “Read” und “Edit” implementiert. Das Standard-Passwort 0001 kann vom Benutzer geändert werden.
Die Schutzparameter (Kennlinien und Einstellwerte) können direkt über die Benutzeroberfläche des Geräts eingestellt werden. Die Parameterwerte können nur geändert werden, wenn sich der Auslöser im Betriebsmodus “Edit” befindet; das Auslesen der verfügbaren Informationen und Parametereinstellungen ist hingegen jederzeit im Modus “Read” möglich.
Bei Anschluss einer Dialogeinrichtung (wie z.B. die internen Module PR120/D-M und PR120/D-BT oder die externe Einheit BT030) können die Parametereinstellungen en bloc in den Auslöser geladen werden (bei Verwendung des Moduls PR120/D-M über das Netzwerk und bei Verwendung der Einheiten PR120/D-BT und BT030 mit Hilfe eines PDA oder eines Notebook und der Software SD-Pocket). Die Parametrierung kann ohne die Gefahr von Fehlern schnell und automatisch durch Transfer der Daten direkt aus DOCWin vorgenommen werden.

Anzeige-LEDs

Auf der Frontplatte des Auslösers befinden sich LEDs für die Voralarm-Anzeige (“WARNING”) und die Alarmanzeige (“ALARM”). Eine Meldung auf dem Display gibt stets den jeweiligen Ereignistyp an.
Ereignisse, die von der LED “WARNING” signalisiert werden:
– Phasenunsymmetrie;
– Voralarm wegen Überlast (L1>90%);
– Überschreitung des ersten Temperaturgrenzwerts (70°C);
– Kontaktverschleiß > 80%;
– Phasenfolge umgekehrt (mit der optionalen Einheit PR120/V).

Ereignisse, die von der LED “ALARM” signalisiert werden:
– Überlast (möglich ab 1,05xI1<I<1,3xI1 gemäß IEC 60947-2);
– Beginn der Auslöseverzögerung der Funktion L;
– Beginn der Auslöseverzögerung der Funktion S;
– Beginn der Auslöseverzögerung der Funktion G;
– Überschreitung des zweiten Temperaturgrenzwerts (85°C);
– Kontaktverschleiß 100%;
– Beginn der Auslöseverzögerung der Rückleistungsschutzfunktion (mit der optionalen Einheit PR120/V).

Datenlogger

Zur Standardausstattung der Auslöser PR122/P und PR123/P gehört die Datenlogger-Funktion, die automatisch die Augenblickswerte aller Strom- und Spannungsmessungen in einem großen Speicherpuffer aufzeichnet. Diese Daten können für die Verarbeitung in einfacher Weise mit Hilfe einer SD-Pocket oder TestBus2 Anwendung über eine Bluetooth-Schnittstelle an einen Personal Computer übertragen werden. Wenn es zu einer Auslösung kommt, friert die Funktion die Aufzeichnung ein. so dass der Fehler problemlos eingehend geprüft werden kann. SD-Pocket und TestBus2 gestalten ferner das Auslesen und Herunterladen aller anderen Auslöseinformationen.
- Anzahl von Kanälen: 8
- Maximale Abtastrate: 4800 Hz
- Maximale Abtastzeit: 27 s (bei Abtastrate 600 Hz)
- Protokollierung von 64 Ereignissen

Auslöse- und Ausschaltinformationen

Im Falle der Auslösung speichern die Auslöser PR122/P und PR123/P alle erforderlichen Informationen:
- Ausgelöste Schutzfunktion
- Ausschaltinformationen (Strom)
- Zeiteintragung (garantiert bei Hilfsstromversorgung oder Eigenspeisung bei Stromausfall von nicht mehr als 48h)

Drückt man die Taste “Info/Test” werden alle diese Informationen direkt auf dem Display angezeigt. Eine Hilfsstromversorgung ist nicht erforderlich. Die Informationen stehen dem Benutzer für die Dauer von 48 Stunden zur Verfügung, wenn der Leistungsschalter ausgeschaltet ist oder nicht von Strom durchflossen wird.
Die Informationen zu den letzten 20 Auslösungen werden im Speicher abgelegt. Für die Abfrage dieser Informationen nach Ablauf dieser 48 Stunden muss man lediglich die Stromversorgungseinheit PR030/B oder die Wireless-Kommunikationseinheit BT030 anschließen.

Lastkontrolle

Die Lastkontrolle bietet die Möglichkeit, einzelne nachgeschaltete Lasten aus- und aufzuschalten, bevor der Überlastschutz L anspricht und die Abschaltung des Leistungsschalters veranlasst. Dies wird mit (außerhalb des Schutzauslösers verdrahteten) Schützen oder Lasttrennschaltern realisiert, die vom Schutzauslöser PR122/P über die internen Kontakte der Einheit PR120/K oder von der Einheit PR021/K gesteuert werden.
Es können zwei verschiedene Schemata für die Lastkontrolle implementiert werden:
– Trennen von zwei verschiedenen Lasten mit unterschiedlichen Strom-Einstellwerten
– Auf- und Ausschalten von einer Last mit Hysterese
Die Strom-Einstellwerte und Auslösezeiten sind niedriger als die Werte, die bei der Schutzfunktion L zur Verfügung stehen, so dass die Lastkontrolle verwendet kann, um einer Überlastauslösung vorzubeugen.
Für die Lastkontrolle ist die interne Zubehöreinheit PR120/K oder die externe Einheit PR021/K erforderlich. Die Funktion ist nur bei Anliegen der Hilfsspannung aktiviert.

Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR122/P

Messmodul PR120/V

Wenn diese optionale interne Modul in den Auslöser PR122 eingebaut wird (beim PR123 gehört es zur Standardausstattung), können die Spannungen der Phasen und des Neutralleiters gemessen und für eine Reihe von Schutz- und Messfunktionen verarbeitet werden.
Der PR120/V benötigt normalerweise keinen externen Anschluss oder Spannungswandler, da er intern an die unteren Anschlüsse des Emax angeschlossen ist. Bei Bedarf können die Anschlüsse der Spannungsabgriffe an jeden anderen Punkt (z.B. die oberen Anschlüsse) verlegt werden, indem man die alternativen Anschlüsse an der Klemmenleiste verwendet. Das Modul verfügt für Isolationsprüfung über einen plombierbaren Lasttrennschalter. Die Einheit PR120/V kann den Auslöser PR122 speisen, wenn die Eingangsspannung unter 85V liegt. Bei Bemessungsspannungen über 690V ist die Verwendung von Spannungswandler obligatorisch.
Die Spannungswandler müssen eine Bürde von 10 VA und die Genauigkeitsklasse 0,5 oder besser haben.

Zusätzliche Schutzfunktionen bei Einsatz des Moduls PR120/V:
- Unterspannungsschutz (UV)
- Überspannungsschutz (OV)
- Schutz gegen Sternpunkt-Erde-Spannung (RV)
- Rückleistungsschutz (RP)
- Unterfrequenzschutz (UF)
- Überfrequenzschutz (OF)
- Phasenfolgeüberwachung (nur Alarm)

Alle o.g. Schutzfunktionen können abgeschaltet werden; außerdem ist es möglich, bei Bedarf nur die Auslösung eines Alarms zu aktivieren.
Bei eingeschaltetem Leistungsschalter funktionieren diese Schutzfunktionen auch bei eigengespeistem Auslöser. Bei ausgeschaltetem Leistungsschalter funktionieren sie nur bei Vorliegen einer Hilfsspannung (24V DC oder PR120/V): in diesem Fall meldet der Auslöser den Zustand “ALARM”.

Spannungsschutzfunktionen UV, OV und RV

Mit der Module PR120/V, kann der Auslöser PR122/P den Unter- und Überspannungsschutz (UV, OV) und den Schutz gegen Sternpunkt-Erde-Spannung (RV) anbieten. Der Schutz gegen Sternpunkt-Erde-Spannung RV erlaubt das Erkennen einer Unterbrechung des Neutralleiters (oder des Schutzleiters bei Netzen mit geerdetem Neutralleiter) und von Fehlern, die die Verschiebung des Sternpunkts bei Netzen mit getrenntem Neutralleiter bewirken (z.B. bei schwerwiegenden Erdschlüssen). Die Verschiebung des Sternpunkts wird durch Bildung der Vektorsumme der Phasenspannungen berechnet.

Rückleistungsschutz RP

Der Rückleistungsschutz eignet sich besonders zum Schutz von großen elektrischen Maschinen wie Motoren und Generatoren. Das Gerät PR122 mit dem Modul PR120/V erkennt die Richtung der Wirkleistung und bewirkt die Ausschaltung des Leistungsschalters, wenn sie der für den normalen Betrieb vorgesehenen Richtung entgegengesetzt ist. Die Ansprechschwelle und die Auslösezeit sind einstellbar.

Frequenzschutzfunktionen UF und OF

Die Frequenzschutzfunktionen erkennen eine Variation der Netzfrequenz jenseits einstellbarer Schwellwerte und können einen Alarm auslösen oder den Leistungsschalter ausschalten. Dieser Schutz wird normalerweise bei isolierten, z.B. von einem Generatorsatz gespeisten Netzen benötigt.

Messfunktionen

Über die Strommessfunktion (Strommessung) verfügen alle Versionen des SACE PR122.
Das Display zeigt auf der Hauptbildschirmseite die Ströme der drei Phasen und des Neutralleiters in Form eines Histogramms an. Ferner wird der Stromwert der am meisten belasteten Phase in Zahlen angegeben. Der Fehlerstrom gegen Erde wird ggf. auf einer eigenen Bildschirmseite angezeigt.
Der letztgenannte Stromwert hat zwei verschiedene Bedeutungen, je nachdem ob der externe Ringkernwandler für die Funktion “Rückfehlerstromschutz” oder der interne Wandler (Fehlerstromschutz) verwendet werden.
Die Strommessung funktioniert sowohl mit Eigenspeisung als auch bei externer Hilfsstromversorgung. Im letztgenannten Fall ist das Display hintergrundbeleuchtet und der Strommesser ist auch bei Strömen unter 160 A aktiv.
Der maximale Fehler der Messkette der Strommessung (Stromsensor plus Strommessung) beträgt innerhalb des Stromintervalls von 30% - 120% In 1,5%.

– Ströme: drei Phasen (L1, L2, L3), Neutralleiter (Ne) und Erdschluss
– Augenblickswerte der Ströme in einem Zeitintervall (Datenlogger)
– Wartung: Schaltspielzahl, Kontaktverschleiß in Prozent, Speicherung der Ausschaltinformationen (die letzten 20 Auslösungen und 20 Ereignisse).

In Kombination mit dem optionalen Modul PR120/V stehen die folgenden weiteren Messfunktionen zur Verfügung:
– Spannung: Phase-Phase, Phase-Neutralleiter, Sternpunkt-Erde-Spannung
– Augenblickswerte der Spannungen in einem Zeitintervall (Datenlogger)
– Leistung: Wirk-, Blind-, Scheinleistung
– Leistungsfaktor
– Frequenz und Scheitelfaktor
– Energie: Wirk-, Blind-, Scheinenergie, Zähler

Lieferbare Ausführungen

Folgende Ausführungen sind lieferbar:

PR122/P LI-LSI-LSIG-LSIRc

Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR122/P

Schutzfunktionen und Einstellwerte - PR122

Funktion		Einstellwert	Auflösung Einstellwert	Auslösezeit	Auflösung Zeit	Abschaltbar	Beziehung t=f(I)	Thermischer Speicher	Zonen-selektivität
L	Überlastschutz	I1= 0,4….1 x In	0,01 x In	bei Strom If = 3 x I1 t1= 3 s....144 s	3 s (1)	–	$t=k/I^2$	■	–
	Toleranz (2)	Auslösung zwischen 1,05 und 1,2 x I1		± 10% If ≤ 6 x In ± 20% If > 6 x In					
		I1= 0,4….1 x In	0,01 x In	bei Strom If = 3xI1(4); t1= 3 s....144 s	3 s (1)	–	t=k(α) (5) α = 0,2-1-2	–	–
	Toleranz (2)	Auslösung zwischen 1,05 ... 1,2 x I1		± 20% If > 5 x I1 ± 30% 2xI1≤ If ≤ 5 x I1 In					
S	Selektiver Kurzschlussschutz(4)	I2= 0,6….10 x In	0,1 x In	bei Strom If > I2 t2= 0,05 s….0,8 s t2sel= 0,04 s…..0,2 s	0,01 s 0,01 s	■	t=k	–	■
	Toleranz (2)	± 7% If ≤ 6 x In ± 10% If > 6 x In		Der bessere der beiden Werte: ± 10% oder ± 40 ms					
		I2= 0,6….10 x In	0,1 x In	bei Strom If = 10 x In t2= 0,05 s….0,85 s	0,01 s	■	$t=k/I^2$	■	–
	Toleranz (2)	± 7% If ≤ 6 x In ± 10% If > 6 x In		± 15% If ≤ 6 x In ± 20% If > 6 x In					
I	Unverzögerter Kurzschlussschutz	I3= 1,5….15 x In	0,1 x In	unverzögert	–	■	t=k	–	–
	Toleranz (2)	± 10%		≤ 30 ms					
G	Erdschlussschutz	I4(6)= 0,2….1 x In	0,02 x In	bei Strom If > I4 t4= 0,1 s…..1 s t4sel= 0,04 s…..0,2 s	0,05 s 0,01 s	■	t=k	–	■
	Toleranz (2)	± 7%		Der bessere der beiden Werte: ± 10% oder ± 40 ms					
		I4= 0,2….1 x In	0,02 x In	t4= 0,1 s…..1 s (mit If = 4xI4)	0,05 s	■	$t=k/I^2$	–	■
	Toleranz (2)	± 7%		± 15%					
Rc	Fehlerstromschutz (7)	Id= 3-5-7-10-20-30 A		td= 0,06-0,1-0,2-0,3-0,4-0,5-0,8 s (3)	–	■	t=k	–	–
	Toleranz (2)	± 10%							
OT	Übertemperatur-schutz	nicht einstellbar	–	unverzögert	–	–	temp=k	–	–
U	Schutz gegen Phasenunsymmetrie	I6= 5%….90%	5%	t4= 0,5 s…..60 s	0,5 s	■	t=k	–	–
	Toleranz (2)	± 10%		Der bessere der beiden Werte: ± 20% oder ± 100 ms					

If = Fehlerstrom

(1) Der Mindestwert der Auslösezeit beträgt 1s unabhängig vom gewählten Kennlinientyp (Selbstschutz).

(2) Diese Toleranzen gelten unter den folgenden Voraussetzungen:
- eigengespeistes Relais im eingeschwungenen Zustand und/oder Hilfsstromversorgung (ohne Anlauf);
- zwei- oder dreiphasige Stromversorgung.
- Einstellung der Auslösezeit ≥ 100 ms

(3) Nichtauslösezeit

(4) Gemäß IEC 60255-3

(5) $t = \frac{(3^{\alpha} - 1)}{(I/I1)^{\alpha} - 1} \cdot t1$

(6) Der Mindestwert der Einstellwert für di Schutzfunktion G ext mit Ringkernwandler SRG ist 0,1 In

(7) Beim PR122/LSIG + PR120/V und besondere Rating Plugs, die Schutzfunktion Rc, wenn sie aktiviert wird, ersetzt die Schutzfunktion G.

In allen anderen Fällen, in denen die o.g. Voraussetzungen nicht erfüllt sind, gelten die folgenden Toleranzen:

	Einstellwert	Auslösezeit
L	Auslösung zwischen 1,05 und 1,25 x I1	± 20%
S	± 10%	± 20%
I	± 15%	≤ 60ms
G	± 15%	± 20%
Sonstige		± 20%

Zusätzliche Schutzfunktionen und Einstellwerte - PR122 mit PR120/V

Funktion		Einstellwert	Auflösung Einstellwert	Auslösezeit	Auflösung Zeit	Abschaltbar	Beziehung t=f(I)
UV	Überspannungsschutz	U8= 0,5….0,95 x Un	0,01 x Un	bei Strom U < U8 t8= 0,1 s....5 s	0,1 s	■	t=k
	Toleranz (1)	± 5%		Der bessere der beiden Werte: ± 20% oder ± 100 ms			
OV	Unterspannungsschutz	U9= 1,05….1,2 x Un	0,01 x Un	bei Strom U > U9 t9= 0,1 s....5 s	0,1 s	■	t=k
	Toleranz (1)	± 5%		Der bessere der beiden Werte: ± 20% oder ± 100 ms			
RV	Schutz gegen Sternpunkt-Erde-Spannung	U10= 0,1….0,4 x Un	0,05 x Un	bei Strom U_0 > U10 t10= 0,5 s....30 s	0,5 s	■	t=k
	Toleranz (1)	± 5%		Der bessere der beiden Werte: ± 10% oder ± 100 ms			
RP	Rückleistungsschutz	P11= -0,3….-0,1 x Pn	0,02 x Pn	bei Strom P < P11 t11= 0,5 s....25 s	0,1 s	■	t=k
	Toleranz (1)	± 5%		Der bessere der beiden Werte: ± 10% oder ± 100 ms			
UF	Unterfrequenzschutz	f12= 0,90….0,99 x fn	0,01 x fn	bei Strom f < f12 t9= 0,5 s....3 s	0,1 s	■	t=k
	Toleranz (1)	± 5%		Der bessere der beiden Werte: ± 10% oder ± 100 ms			
OF	Überfrequenzschutz	f13= 1,01….1,10 x fn	0,01 x fn	bei Strom f > f13 t10= 0,5 s....3 s	0,1 s	■	t=k
	Toleranz (1)	± 5%		Der bessere der beiden Werte: ± 10% oder ± 100 ms			

(1) Diese Toleranzen gelten unter den folgenden Voraussetzungen:
- eigengespeistes Relais im eingeschwungenen Zustand und/oder Hilfsstromversorgung (ohne Anlauf);
- zwei- oder dreiphasige Stromversorgung.

4

Stromversorgung

Der Auslöser PR122 bedarf normalerweise keiner Hilfsspannung, da er von den eingebauten Stromsensoren (CS) gespeist wird. Zum Aktivieren der Schutzfunktionen und des Amperemeters genügt ein dreiphasiger Strom von 70 A; für die Einschaltung des Displays wird hingegen ein dreiphasiger Strom von 160 A benötigt. Nach Einschaltung des Displays ist der anzeigbare Mindeststrom I > 5% des Bemessungsstrommoduls. Die vollständige Funktionsfähigkeit des Geräts bei Eigenspeisung ist garantiert. Durch die Bereitstellung einer Hilfsspannung kann das Gerät auch verwendet werden, wenn der Leistungsschalter ausgeschaltet ist bzw. eingeschaltet, jedoch nur von einem sehr niedrigen Strom durchflossen wird.
Die Speisung durch eine Hilfsstromquelle mit Hilfe des tragbaren Batteriegeräts SACE PR030/B (im Lieferumfang eingeschlossen) ist möglich. Dieses Gerät gestattet die Einstellung der Schutzfunktionen bei nicht eigengespeistem Auslöser.
Der Auslöser PR122/P speichert und zeigt alle nach einer Auslösung erforderlichen Informationen an (ausgelöste Schutzfunktion, Auslösestrom, Zeit, Datum). Diese Funktion erfordert keine Hilfsstromversorgung.

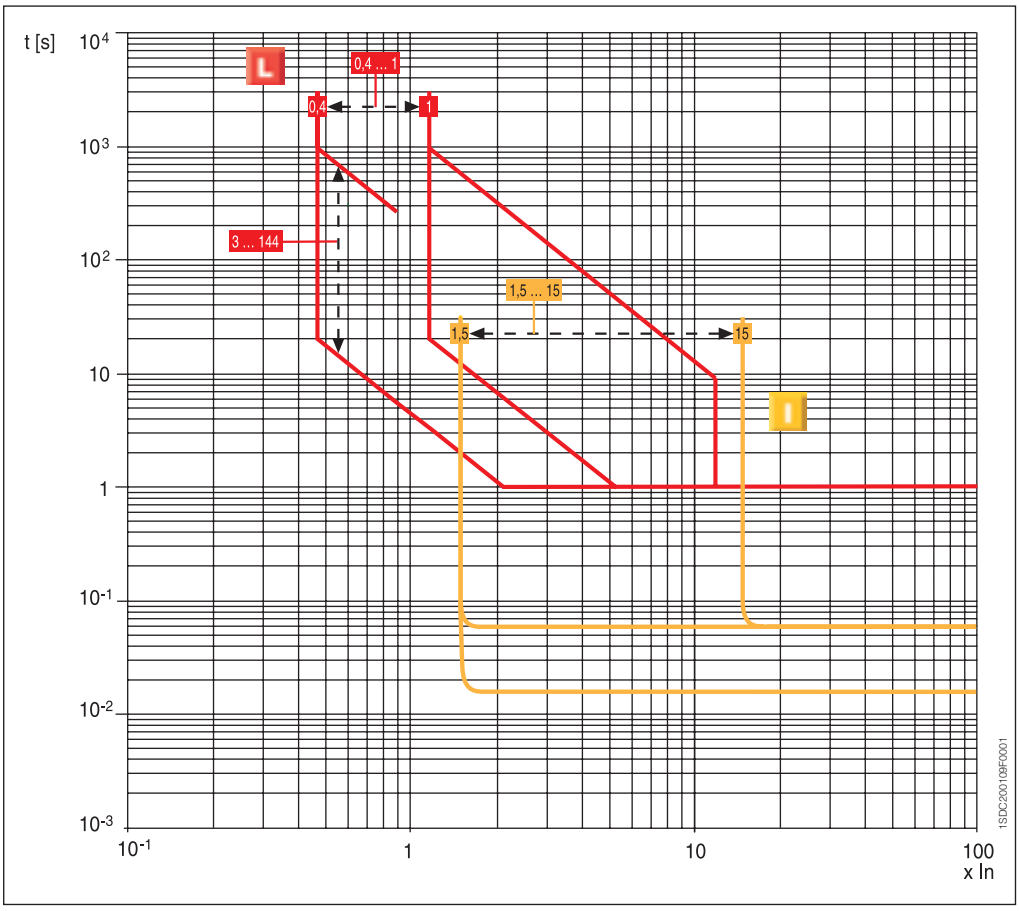
	PR122/P	PR120/D-M	PR120/K	PR120/D-BT
Hilfsstromversorgung (galvanisch getrennt)	24 V DC ± 20%	von PR122/PR123	von PR122/PR123	von PR122/PR123
Maximale Welligkeit	5%			
Einschaltstrom bei 24V	~10 A für 5 ms			
Bemessungsleistung bei 24V	~3 W	+1 W	+1 W	+1 W

(*) Das Modul PR120/V kann die Hilfsspannung für den Auslöser bereitstellen, wenn die Spannung mindestens 85V beträgt.

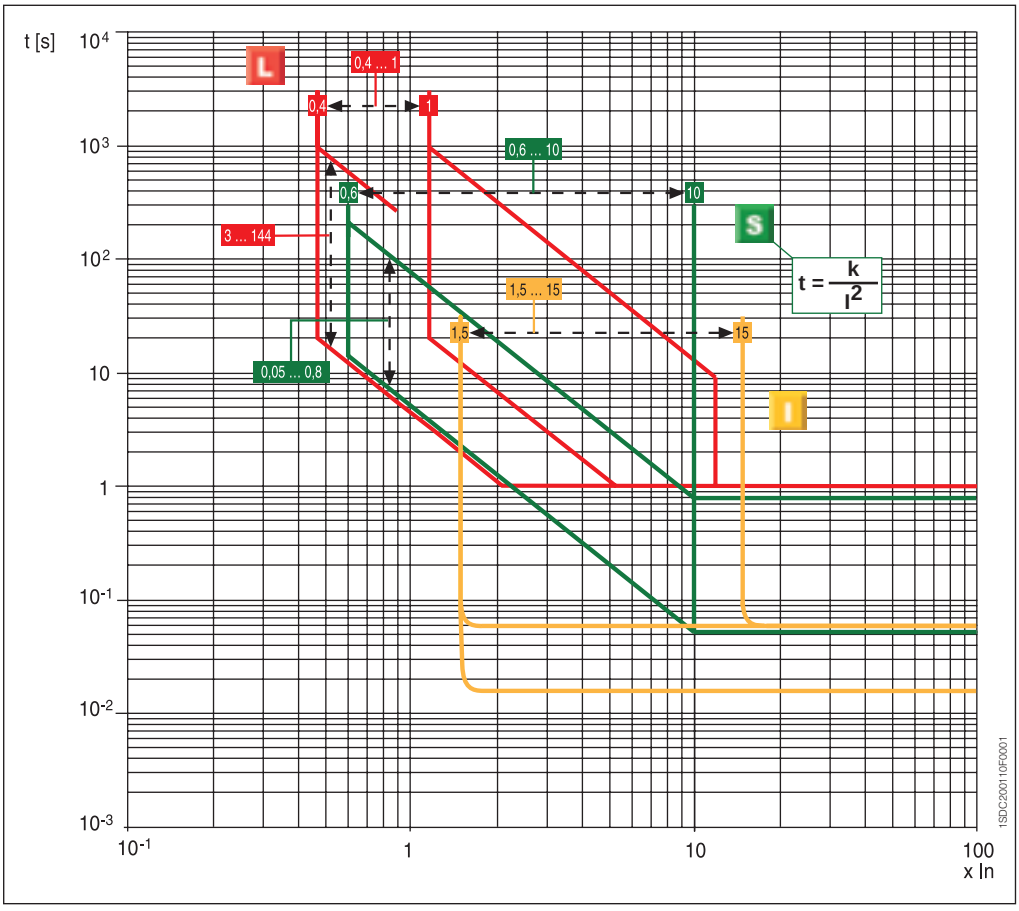
Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR122/P

Funktionen L-I

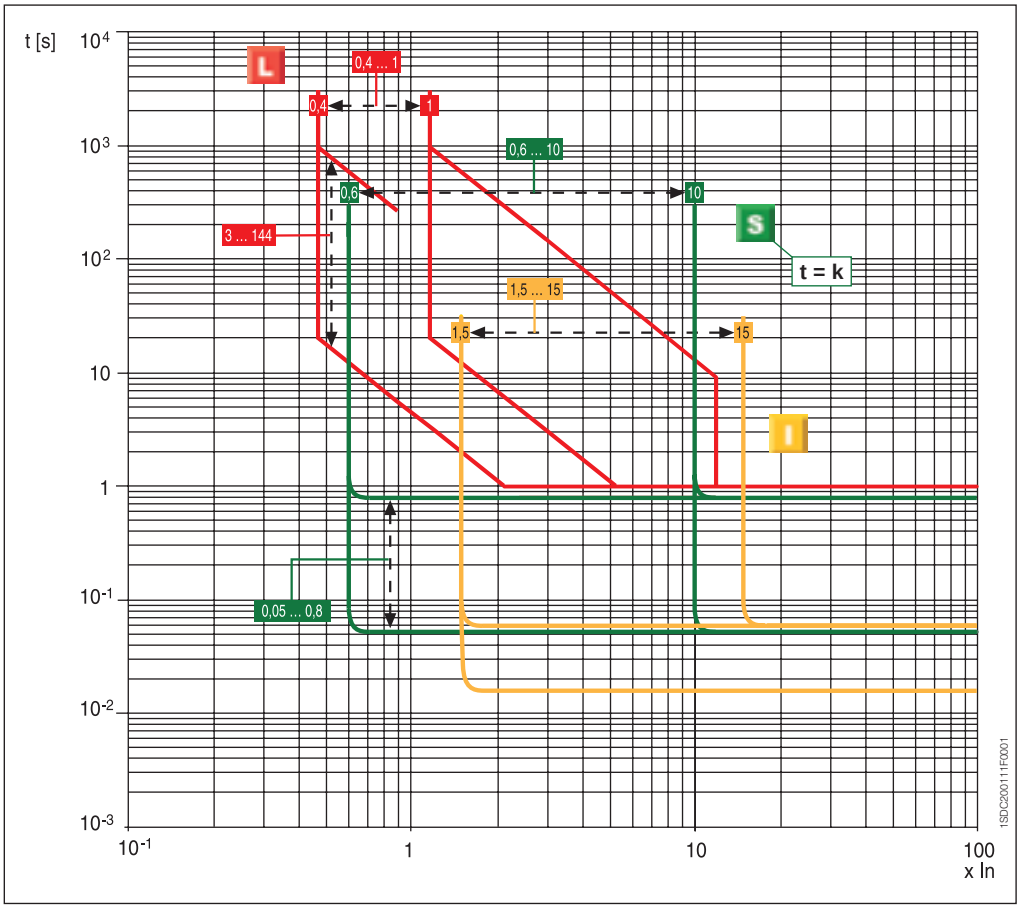


Funktionen L-S-I



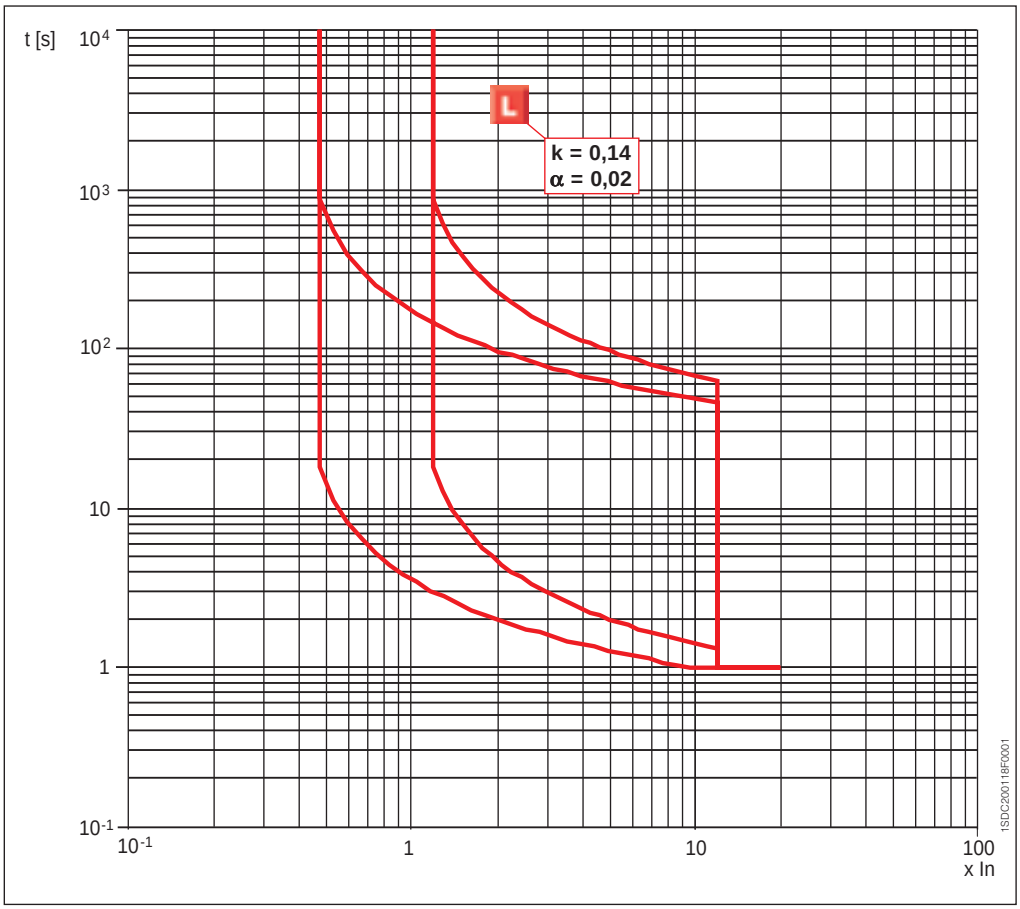
Toleranzen für Auslöseströme und Auslösezeiten ..... Seite 4/16

Funktionen L-S-I



Funktion L

Gemäß IEC 60255-3



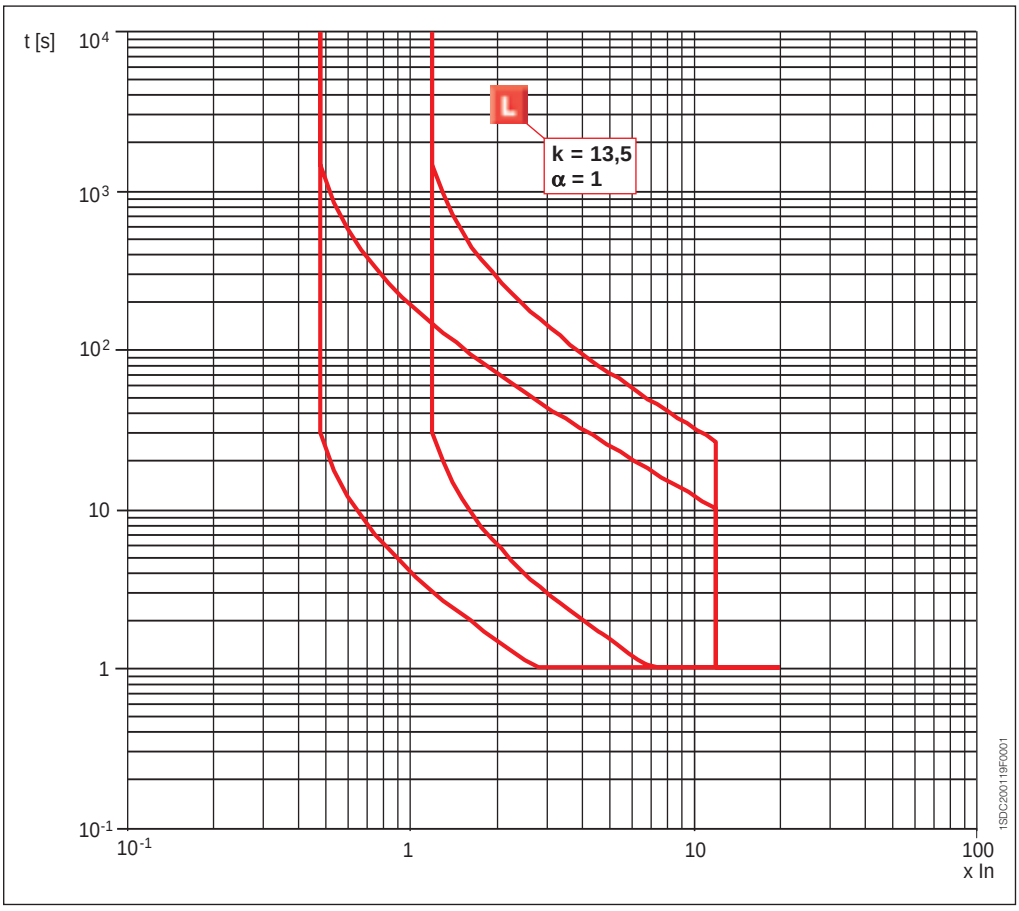
Toleranzen für Auslöseströme und Auslösezeiten ..... Seite 4/16

Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR122/P

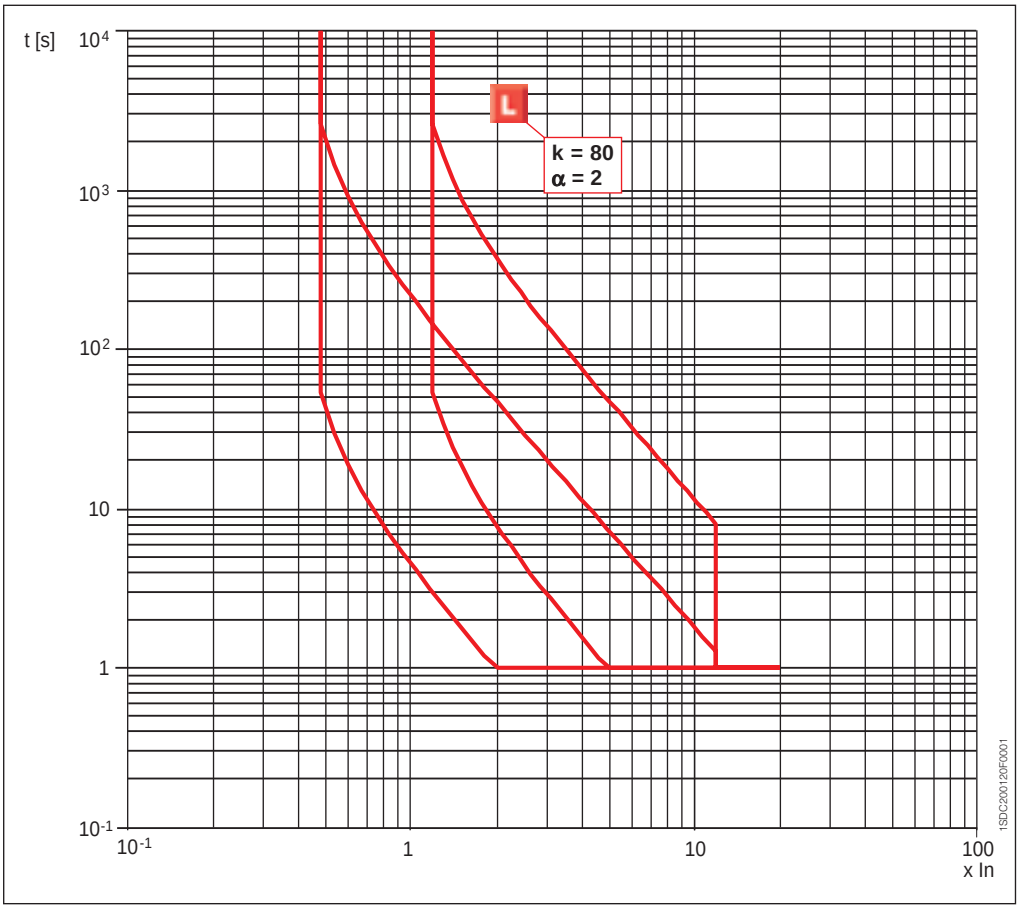
Funktion L

Gemäß IEC 60255-3



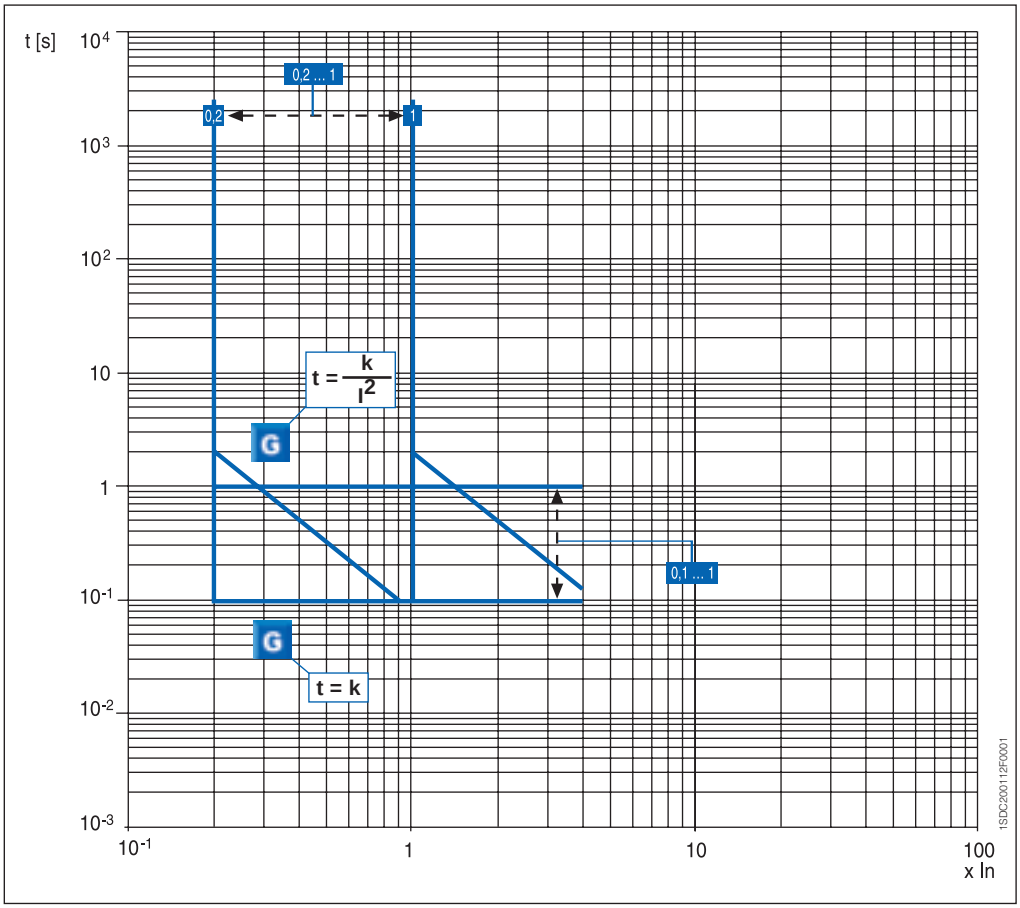
Funktion L

Gemäß IEC 60255-3

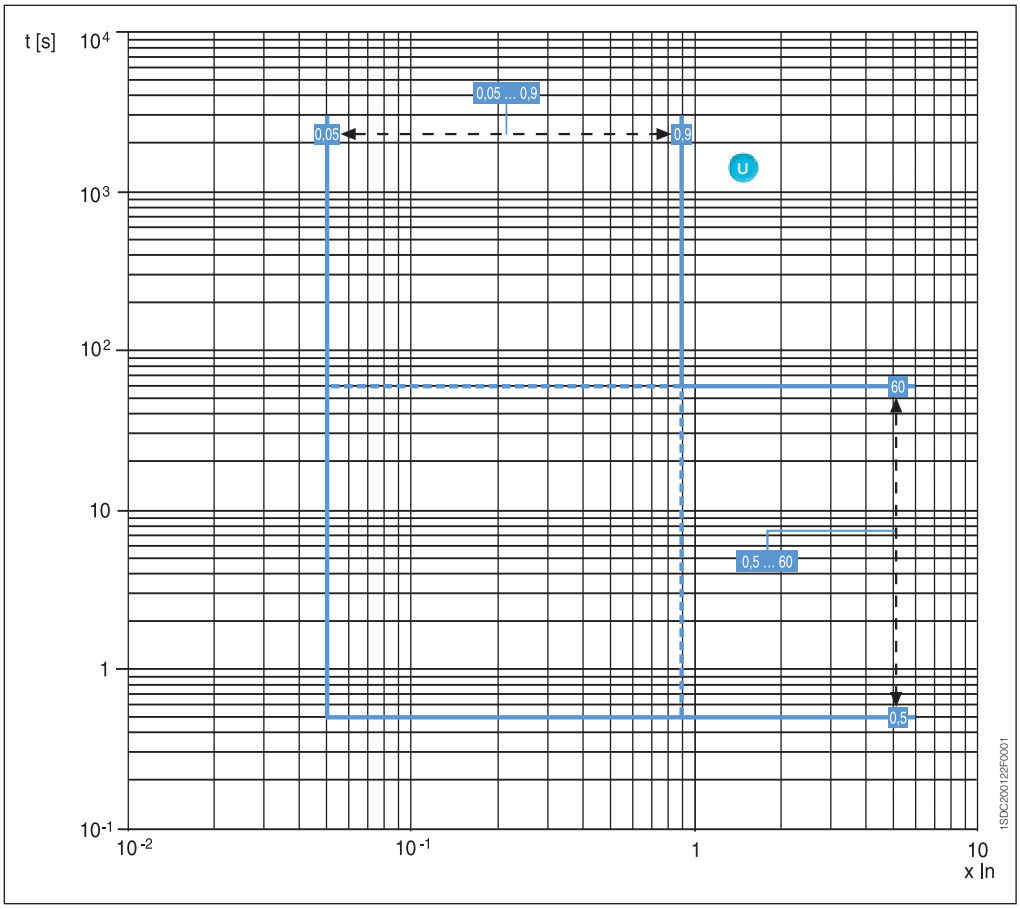


Toleranzen für Auslöseströme und Auslösezeiten ..... Seite 4/16

Funktion G



Funktion U

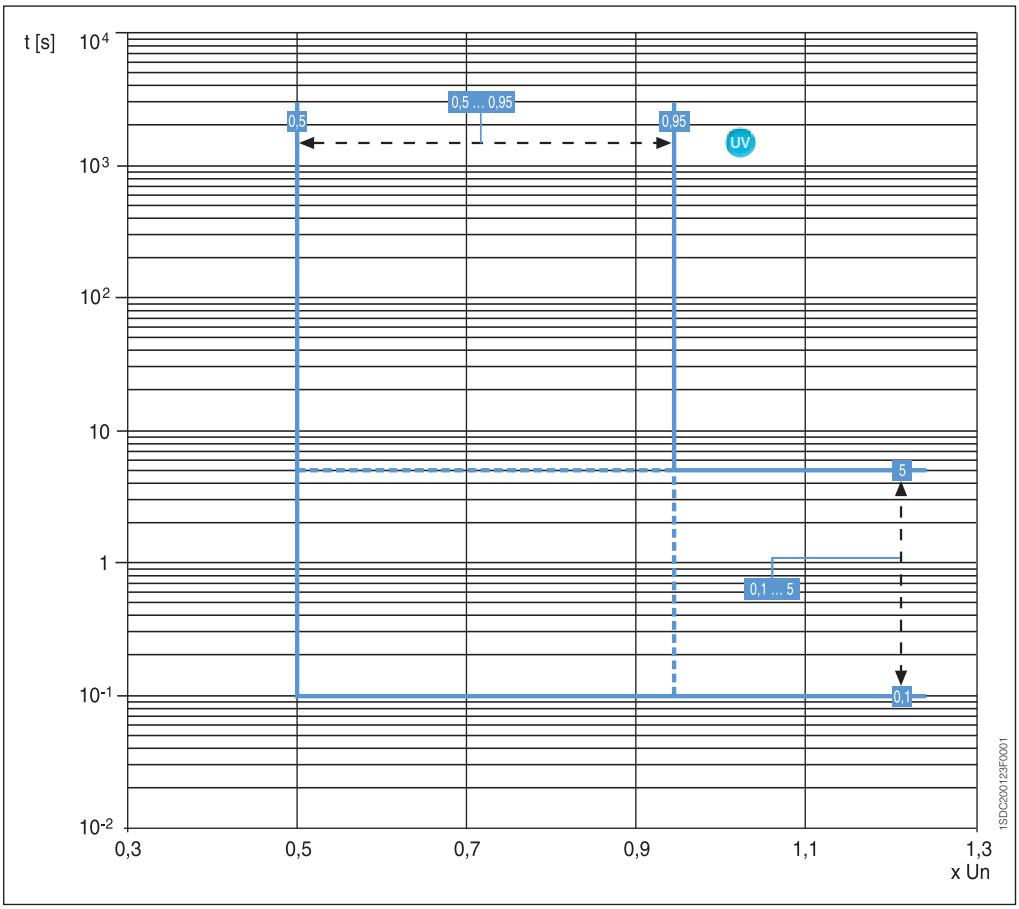


Toleranzen für Auslöseströme und Auslösezeiten ..... Seite 4/16

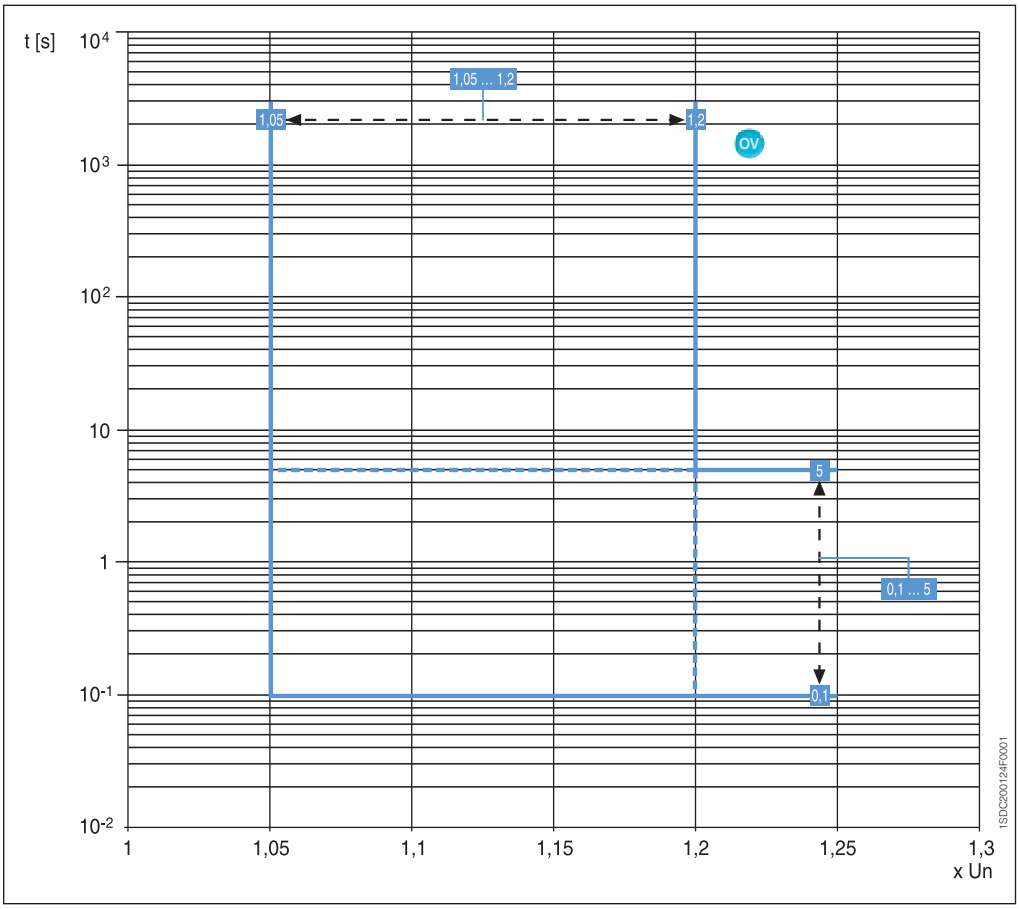
Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR122/P

Funktion UV

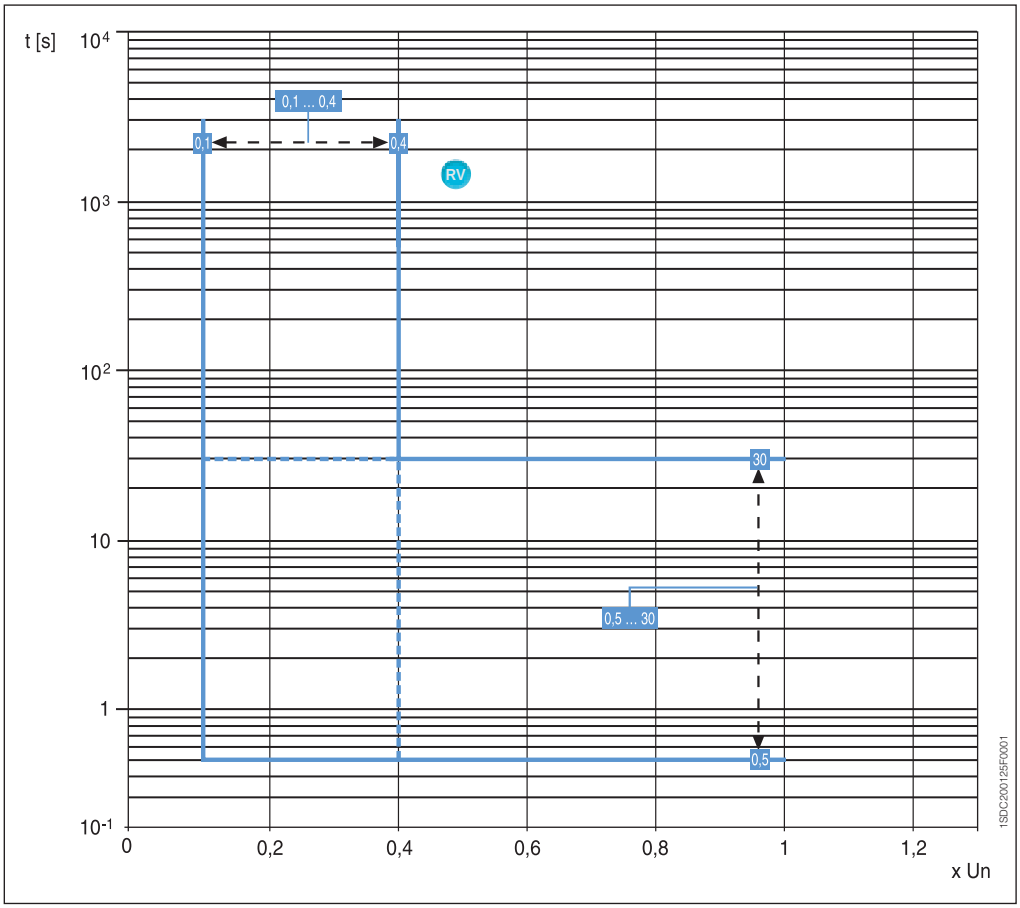


Funktion OV

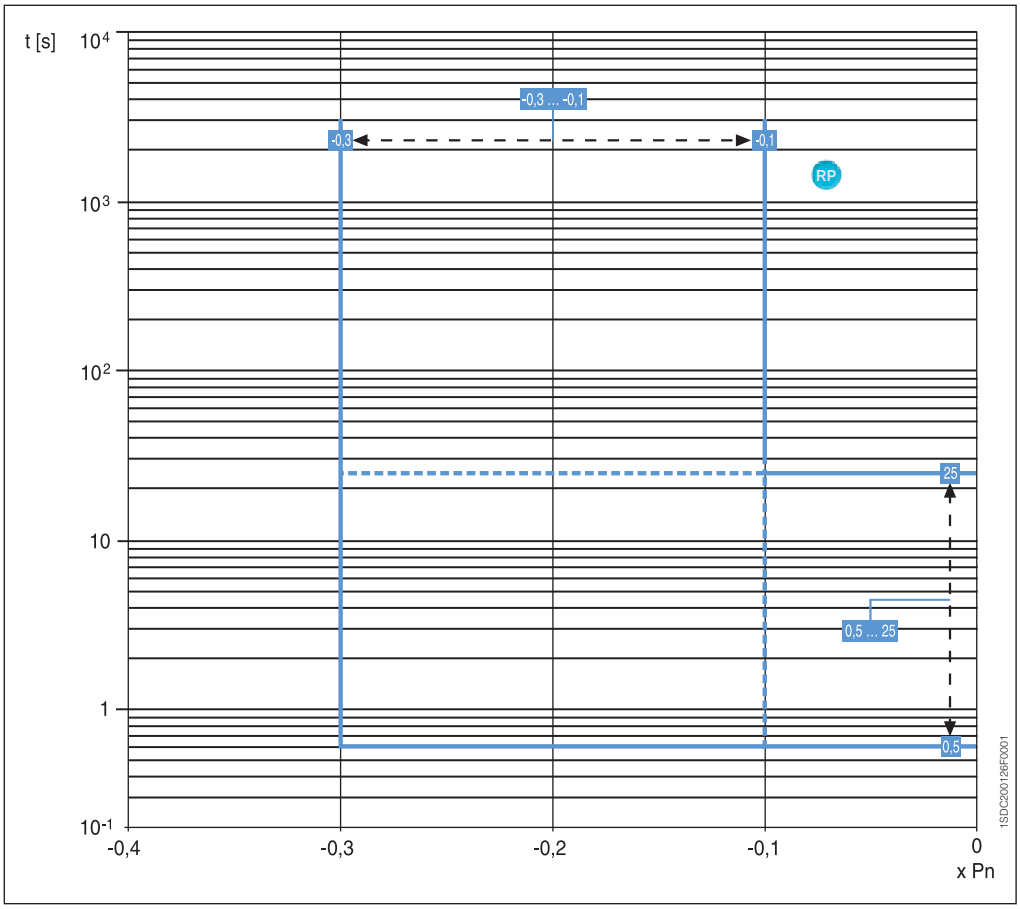


Toleranzen für Auslöseströme und Auslösezeiten ..... Seite 4/16

Funktion RV



Funktion RP



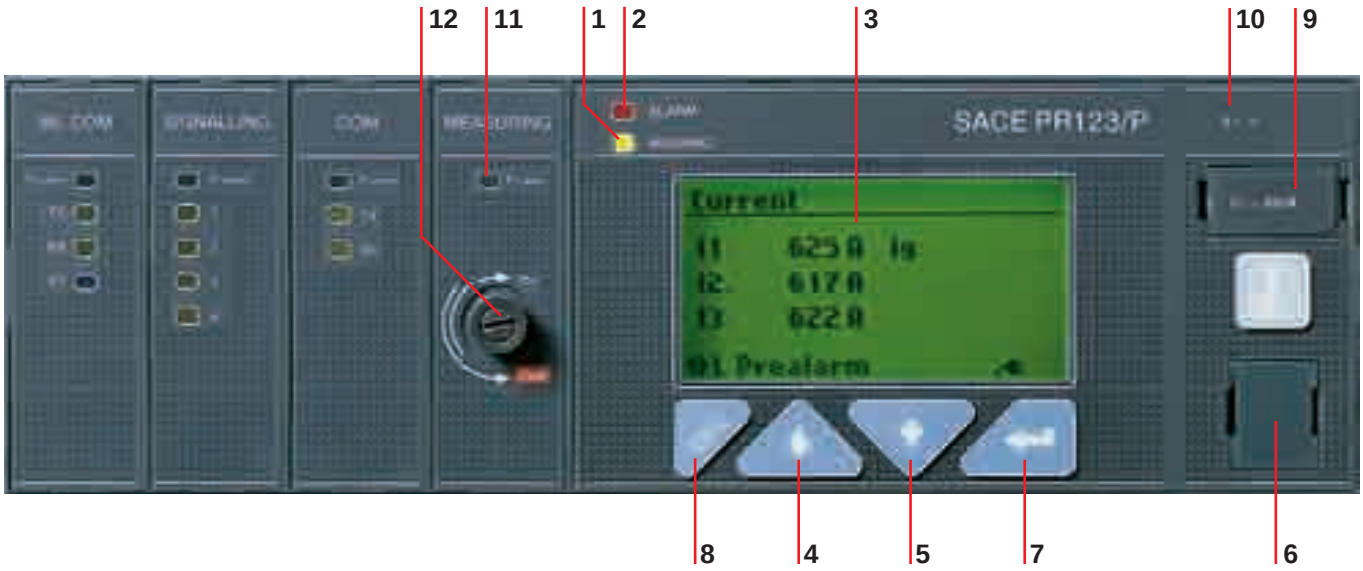
Toleranzen für Auslöseströme und Auslösezeiten ..... Seite 4/16

Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR123/P

Eigenschaften

Der Schutzauslöser PR123 vervollständigt die Reihe der Auslöser, die für die Leistungsschalterbaureihe Emax zur Verfügung stehen.
Es handelt sich um einen äußerst leistungsfähigen und vielseitigen Auslöser, der eine vollständige Palette von Funktionen für den Schutz, die Messung, die Anzeige, die Datenspeicherung und die Steuerung des Leistungsschalters bereit stellt. Er repräsentiert die Benchmark im Bereich der Niederspannungsschutzeinrichtungen für Leistungsschalter.
Die Benutzeroberfläche auf der Bedienfront des Geräts, die es mit dem PR122/P gemeinsam hat, ist dank des graphischen LCD-Displays besonders anwenderfreundlich. Es besteht die Möglichkeit der Anzeige von Diagrammen, Histogrammen, Messungen und Kurvenverläufen der verschiedenen elektrischen Größen.
Der Auslöser PR123 ergänzt die vom Auslöser PR122/P gebotenen Leistungsmerkmale durch eine Reihe hochentwickelter Funktionen. Und so wie der PR122 kann er ebenfalls durch interne Module und externe Zusatzgeräte mit weiteren Features ausgestattet werden.



Zeichenerklärung

1 LED für die Voralarmanzeige
2 LED für die Alarmanzeige
3 Von hinten beleuchtetes Graphikdisplay
4 Cursor-Taste (AUF)
5 Cursor-Taste (AB)
6 Steckverbinder TEST für den Anschluss an externe Geräte (Stromversorgungseinheit PR030/B, Wireless Kommunikationseinheit BT030, Prüf- und Programmiergerät PR010/T) und für die Prüfung des Auslösers.
7 Taste zum Bestätigen der eingegebenen Daten und zum Wechseln der Bildschirmseite (ENTER)
8 Taste zum Verlassen der Untermenüs und zum Abbrechen von Vorgängen (ESC)
9 Rating Plug
10 Seriennummer des Schutzauslösers
11 Power-LED
12 Trennschraube Spannungsversorgung

Schutzfunktionen

Der Schutzauslöser PR123 bietet die folgenden Schutzfunktionen:
- Überlastschutz (L) (1),
- selektiver Kurzschlussschutz (S),
- unverzögerter Kurzschlussschutz (I),
- Erdschlussschutz mit einstellbarer Verzögerung (G) (2),
- Richtungsschutz mit einstellbarer Verzögerung (D),
- Schutz gegen Phasenunsymmetrie (U),
- Schutz gegen Übertemperatur (OT),
- Lastkontrolle (K),
- Unterspannungsschutz (UV),
- Überspannungsschutz (OV),
- Schutz gegen Sternpunkt-Erde-Spannung (RV),
- Rückleistungsschutz (RP),
- Unterfrequenzschutz (UF),
- Überfrequenzschutz (OF),
- Phasenfolgeüberwachung (nur Alarm).

Anmerkung:
(1) Auch gemäß IEC 60255-3.
(2) In der Installationsanleitung sind die Stromwerte angegeben, oberhalb derer die Funktion G deaktiviert ist.

Zusätzlich zu den Leistungsmerkmalen des PR122/P sind die folgenden Verbesserungen verfügbar:

Zweifacher selektiver Kurzschlussschutz S

Zusätzlich zur Standard-Schutzfunktion S ist beim PR123/P außerdem eine (abschaltbare) zweite stromunabhängige Schutzfunktion S verfügbar, die die Einstellung von zwei unabhängigen Ansprechschwellen gestattet, so dass die Selektivität auch bei sehr kritischen Bedingungen realisiert werden kann.

Zweifacher Erdschlussschutz G

Während man bei den Auslösern PR122/P den Erdschlussschutz G nur entweder mit Hilfe der internen Stromsensoren (durch Berechnung der Vektorsumme der Ströme) oder mit einem externen Ringkernwandler (durch direkte Messung des Fehlerstroms gegen Erde) realisieren kann, bietet der Auslöser PR123/P die exklusive Möglichkeit, mit Hilfe von zwei unabhängigen Erdschlussschutz-Kennlinien gleichzeitig beide Konfigurationen zu verwenden. Die wichtigste Anwendung dieser Option ist die gleichzeitige Aktivierung des Nullstrom-Differentialschutzes und des Erdschlussschutzes mit 100% Schutzumfang. Siehe Kapitel 6 für ausführliche Informationen.

Richtungsschutz mit einstellbarer Verzögerung (D)

Diese Schutzfunktion wirkt ähnlich wie die stromunabhängige Schutzfunktion “S”, ist jedoch außerdem in der Lage, die Richtung der Ströme der Phasen während des Fehlers zu erkennen. Die Erkennung der Stromrichtung erlaubt es zu bestimmen, ob der Fehler vor oder nach dem Leistungsschalter aufgetreten ist. Dies gestattet - vor allem bei Ringnetzen - die Bestimmung des Abschnitts, in dem der Fehler aufgetreten ist, der somit getrennt werden kann, während der Rest der Anlage in Betrieb bleibt. Mit Hilfe der Auslöser PR122 oder PR123 kann man diese Schutzfunktion mit der Zonenselektivität koppeln.

Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR123/P

Zweifache Einstellung der Schutzfunktionen

Der Auslöser PR123/P kann alternative Parametersätze für die Schutzfunktionen L, S, I und G speichern. Bei Bedarf kann man den Standard-Parametersatz (A) durch einen externen Befehl durch den zweiten Parametersatz (B) ersetzen. Ein typischer Anwendungsfall für diese Funktion liegt vor, wenn sich die Netzkonfiguration ändert, weil z.B. eine parallele Einspeisung abgeschaltet wird oder weil eine Notstromversorgung die Speisung übernimmt und somit andere Kennlasten und Kurzschlusswerte zugrunde gelegt werden müssen.

Die Aktivierung des Parametersatzes B kann auf unterschiedliche Weise realisiert werden:
- über den digitalen Eingang des Moduls PR120/K. Er kann zum Beispiel an einen Hilfskontakt einer Sammelschienenkupplung angeschlossen werden.
- über das Kommunikationsnetz mit Hilfe von Modul PR120/D-M (bei Umschaltung nach Zeitplan).
- direkt über die Benutzeroberfläche des PR123/P.
- eine einstellbare Zeit nach dem Einschalten des Leistungsschalters.

Anmerkung:
Der gerichtete Kurzschlussschutz kann für eine einstellbare Zeit (t = k) abgeschaltet werden und mit Eigenspeisung oder mit Hilfsstromversorgung realisiert werden. Der Richtungsschutz ist bei einem Bemessungsstrom von 400A nicht verfügbar.

Funktion Zonenselektivität

Mit der Funktion Zonenselektivität kann die Störstelle isoliert werden, indem in besonders kurzer Zeit nur der ihr am nächsten liegende Anlagenabschnitt abgeschaltet wird und der Rest der Anlage dabei in Betrieb bleibt.
Hierzu werden die Auslöser miteinander verbunden: Der der Störstelle am nächsten liegende Auslöser löst unverzüglich aus und sendet ein Sperrsignal an die anderen, vom selben Fehler betroffenen Auslöser.
Man kann die Funktion Zonenselektivität aktivieren, wenn eine Kennlinie mit stromunabhängiger Verzögerung der Auslösung gewählt wurde und eine Hilfsstromversorgung vorhanden ist.
Die Zonenselektivität ist möglich für die Schutzfunktionen S und G oder alternativ für die Schutzfunktion D.

Messfunktionen

Der Auslöser PR123 stellt eine vollständige Palette von Messfunktionen bereit:
- Ströme: drei Phasen (L1, L2, L3), Neutralleiter (Ne) und Erdschluss
- Spannung: Phase-Phase, Phase-Neutralleiter, Sternpunkt-Erde-Spannung
- Leistung: Wirk-, Blind-, Scheinleistung
- Leistungsfaktor
- Frequenz und Scheitelfaktor, $\left(\frac{Ip}{Irms}\right)$
- Energie: Wirk-, Blind-, Scheinenergie, Zähler
- Berechnung der Oberschwingungen: bis zur 40. Harmonischen (Anzeige von Wellenform und Amplitude); bis zur 35. Harmonischen bei Frequenz f=60Hz.
- Wartung: Schaltspielzahl, Kontaktverschleiß in Prozent, Speicherung der Ausschaltinformationen.

Das Gerät PR123 kann den Verlauf der Messungen einiger Größen in einem einstellbaren Zeitraum P anzeigen, wie zum Beispiel: mittlere Wirkleistung, maximale Wirkleistung, maximaler Strom, maximale Spannung und minimale Spannung. Es werden die letzten 24 Zeiträume P (Einstellbereich P: 5 bis 120 min) im nichtflüchtigen Speicher gespeichert, die in einem Histogramm dargestellt werden können.

Sonstige Funktionen

Der Auslöser PR123/P bietet alle Funktionen (für Schutz, Messung, Anzeige und Kommunikation), die der Auslöser PR122/P bei Ausstattung mit dem Modul PR120/V aufweist. Beim PR123/P-LSIG, wenn die besondere Rating Plugs für Fehlerstrom- Schutz und der externe Ringkernwandler Rc ist, die Fehlerstromschutz, wenn sie aktiviert wird, ersetzt die Schutzfunktion Gext. Indem hält die Schutz G betätigt auf.

Schutzfunktionen und Einstellwerte - PR123

Funktion		Einstellwert	Auflösung Einstellwert	Auslösezeit	Auflösung Zeit	Abschaltbar	Beziehung t=f(I)	Thermischer Speicher	Zonen-selektivität
L	Überlastschutz	I1= 0,4….1 x In	0,01 x In	bei Strom If = 3xI1 t1= 3 s....144 s	3 s (1)	–	t=k/I²	■	–
	Toleranz (2)	Auslösung zwischen 1,05 and 1,2 x I1		± 10% If ≤ 6 x In ± 20% If > 6 x In					
		I1= 0.4….1 x In	0,01 x In	bei Strom If = 3xIn(4); t1= 3 s....144 s	3 s (1)	–	t=k(α) (5)	–	–
	Toleranz (2)	Auslösung zwischen 1,05 ... 1,2 x I1		± 20% If > 5 x I1 ± 30% 2xI1≤ If ≤ 5 x I1			α = 0,2-1-2		
S	Selektiver Kurzschlussschutz(4)	I2= 0,6….10 x In	0,1 x In	bei Strom If > I2 t2= 0,05 s….0.8 s t2sel= 0,04 s…..0,2 s	0,01 s 0,01 s	■	t=k	–	■
	Toleranz (2)	± 7% If ≤ 6 x In ± 10% If > 6 x In		Der bessere der beiden Werte: ± 10% or ± 40 ms					
		I2= 0,6….10 x In	0,1 x In	bei Strom If = 10xIn; t2= 0,05 s…0,8 s	0,01 s	■	t=k/I²	■	–
	Toleranz (2)	± 7% If ≤ 6 x In ± 10% If > 6 x In		± 15% If ≤ 6 x In ± 20% If > 6 x In					
S_2	Selektiver Kurzschlussschutz	I2= 0,6….10 x In	0,1 x In	bei Strom If > I2 t2= 0,05 s….0,8 s	0,01 s	■	t=k	–	■
	Toleranz (2)	± 7% If ≤ 6 x In ± 10% If > 6 x In		Der bessere der beiden Werte: ± 10% or ± 40 ms					
I	Unverzögerter Kurzschluss-schutz	I3= 1,5….15 x In	0,1 x In	ünverzögert	–	■	t=k	–	–
	Toleranz (2)	± 10%		≤ 30 ms					
G	Erdschluss-schutz	I4(6)= 0,2….1 x In	0,02 x In	bei Strom If > I4 t4= 0,1 s…..1 s t4sel= 0,04 s…..0,2 s	0,05 s 0,01 s	■	t=k	–	■
	Toleranz (2)	± 7%		Der bessere der beiden Werte: ± 10% oder ± 40 ms					
		I4= 0,2….1 x In	0,02 x In	t4= 0,1 s…..1 s (mit I=4xIn)	0,05 s	■	t=k/I²	–	–
	Toleranz (2)	± 7%		± 15%					
Rc	Fehlerstromschutz (7)	Id= 3-5-7-10-20-30 A		td= 0,06-0,1-0,2-0,3-0,4-0,5-0,8 s (3)	–	■	t=k	–	–
	Toleranz (2)	± 10%							
D	Gerichteter Kurzschluss-schutz	I7= 0,6….10 x In	0,1 x In	bei Strom If > I7 t7= 0,20 s…..0,8 s	0,01 s	■	t=k	–	■
	Toleranz (2)	± 10%		Der bessere der beiden Werte: ± 10% oder ± 40 ms					
U	Schutz gegen Phasenunsymmetrie	I6= 5%….90%	5%	t6= 0,5 s…..60 s	0,5 s	■	t=k	–	–
	Toleranz (2)	± 10%		Der bessere der beiden Werte: ± 20% oder ± 100 ms					
OT	Übertemperatur-schutz	nicht einstellbar	–	unverzögert	–	–	temp=k	–	–
UV	Unterspannungs-schutz	U8= 0,5….0,95 x Un	0,01 x In	bei Strom U < U8; t8= 0,1 s…..5 s	0,1 s	■	t=k	–	–
	Toleranz (2)	± 5%		Der bessere der beiden Werte: ± 20% oder ± 40 ms					
OV	Überspannungs-schutz	U9= 1,05….1,2 x Un	0,01 x In	bei Strom U > U9; t9= 0,1 s…..5 s	0,1 s	■	t=k	–	–
	Toleranz (2)	± 5%		Der bessere der beiden Werte: ± 20% oder ± 40 ms					
RV	Schutz gegen Sternp.-Erde-Span.	U10= 0,1….0,4 x Un	0,05 Un	bei Strom U_0 > U10; t10= 0,5 s…..30 s	0,5 s	■	t=k	–	–
	Toleranz (2)	± 5%		Der bessere der beiden Werte: ± 10% oder ± 100 ms					
RP	Rückleistungs-schutz	P11= -0,3….-0,1 x Pn	0,02 Pn	bei Strom P < P11; t11= 0,5 s…..25 s	0,1 s	■	t=k	–	–
	Toleranz (2)	± 10%		Der bessere der beiden Werte: ± 10% oder ± 100 ms					
UF	Unterfrequenz-schutz	f12 = 0,90….0,99 x fn	0,01 fn	bei Strom f < f12; t9= 0,5 s…..3 s	0,1 s	■	t=k	–	–
	Toleranz (2)	± 5%		Der bessere der beiden Werte: ± 10% oder ± 100 ms					
OF	Überfrequenz-schutz	f13 = 1,01….1,10 x fn	0,01 fn	bei Strom f > f13; t10= 0,5 s…..3 s	0,1 s	■	t=k	–	–
	Toleranz (2)	± 5%		Der bessere der beiden Werte: ± 10% oder ± 100 ms					

If = Fehlerstrom

(1) Der Mindestwert der Auslösezeit beträgt 1 s, unabhängig vom gewählten Kennlinientyp (Selbstschutz).

(2) Diese Toleranzen gelten unter den folgenden Voraussetzungen:
- eigengespeistes Relais im eingeschwungenen Zustand und/oder Hilfsstromversorgung (ohne Anlauf);
- zwei- oder dreiphasige Stromversorgung
- Einstellung der Auslösezeit ≥ 100 ms

(3) Nichtauslösezeit

(4) Gemäß IEC 60255-3

(5) $t = \frac{(3^{\alpha} - 1)}{(I/I1)^{\alpha} - 1} \cdot t1(3xI1)$

(6) Der Mindestwert der Einstellwert für di Schutzfunktion G ext mit Ringkernwandler SRG ist 0,1 In

(7) Beim PR123/LSIG und besondere Rating Plugs, die Schutzfunktion Rc, wenn sie aktiviert wird, ersetzt die Schutzfunktion Gext.

In allen anderen Fällen, in denen die o.g. Voraussetzungen nicht erfüllt sind, gelten die folgenden Toleranzen:

	Einstellwert	Auslösezeit
L	Auslösung zwischen 1,05 und 1,25 x I1	± 20%
S	± 10%	± 20%
I	± 15%	≤ 60ms
G	± 15%	± 20%
Sonstige		± 20%

Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR123/P

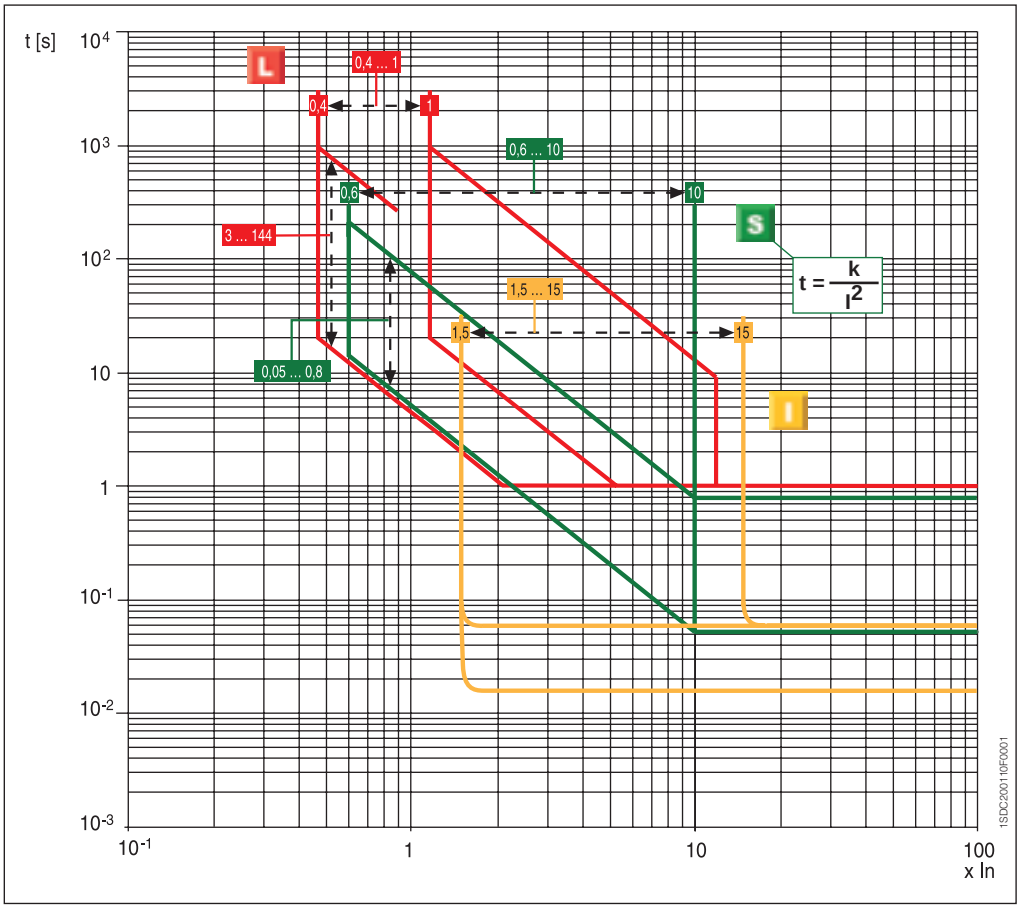
Stromversorgung

Der Auslöser PR123 bedarf normalerweise keiner Hilfsspannung, da er von den eingebauten Stromsensoren (CS) gespeist wird: Zum Aktivieren der Schutzfunktionen und des Amperemeters genügt ein dreiphasiger Strom von 70 A; für die Einschaltung des Displays wird hingegen ein dreiphasiger Strom von 160 A benötigt. Nach Einschaltung des Displays ist der anzeigbare Mindeststrom I > 5% des Bemessungsstrommoduls.
Die vollständige Funktionsfähigkeit des Geräts bei Eigenspeisung ist garantiert. Durch die Bereitstellung einer Hilfsspannung kann das Gerät auch verwendet werden, wenn der Leistungsschalter ausgeschaltet ist bzw. eingeschaltet, jedoch nur von einem sehr niedrigen Strom durchflossen wird.
Die Speisung durch eine Hilfsstromquelle mit Hilfe des tragbaren Batteriegeräts SACE PR030/B (im Lieferumfang eingeschlossen) ist möglich. Dieses Gerät gestattet die Einstellung der Schutzfunktionen bei nicht eigengespeistem Auslöser.
Der Auslöser PR123/P speichert und zeigt alle nach einer Auslösung erforderlichen Informationen an (ausgelöste Schutzfunktion, Auslösestrom, Zeit, Datum). Diese Funktion erfordert keine Hilfsstromversorgung.

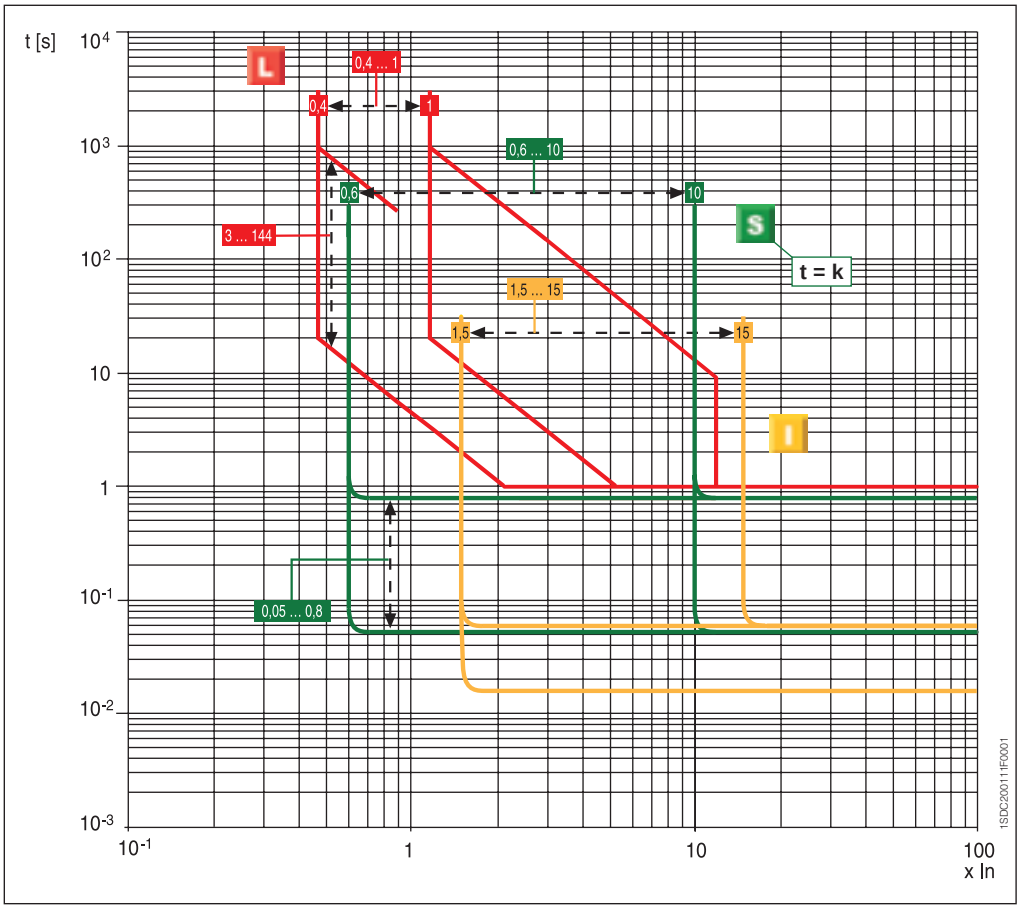
	PR123/P	PR120/D-M	PR120/K	PR120/D-BT
Hilfsstromversorgung (galvanisch getrennt)	24 V DC ± 20%	von PR122/PR123	von PR122/PR123	von PR122/PR123
Maximale Welligkeit	5%			
Einschaltstrom bei 24V	~10 A für 5 ms			
Bemessungsleistung bei 24V	~3 W	+1 W	+1 W	+1 W

Das Modul PR120/V kann die Hilfsspannung für den Auslöser bereitstellen, wenn die Spannung mindestens 85V beträgt.

Funktionen L-S-I



Funktionen L-S-I



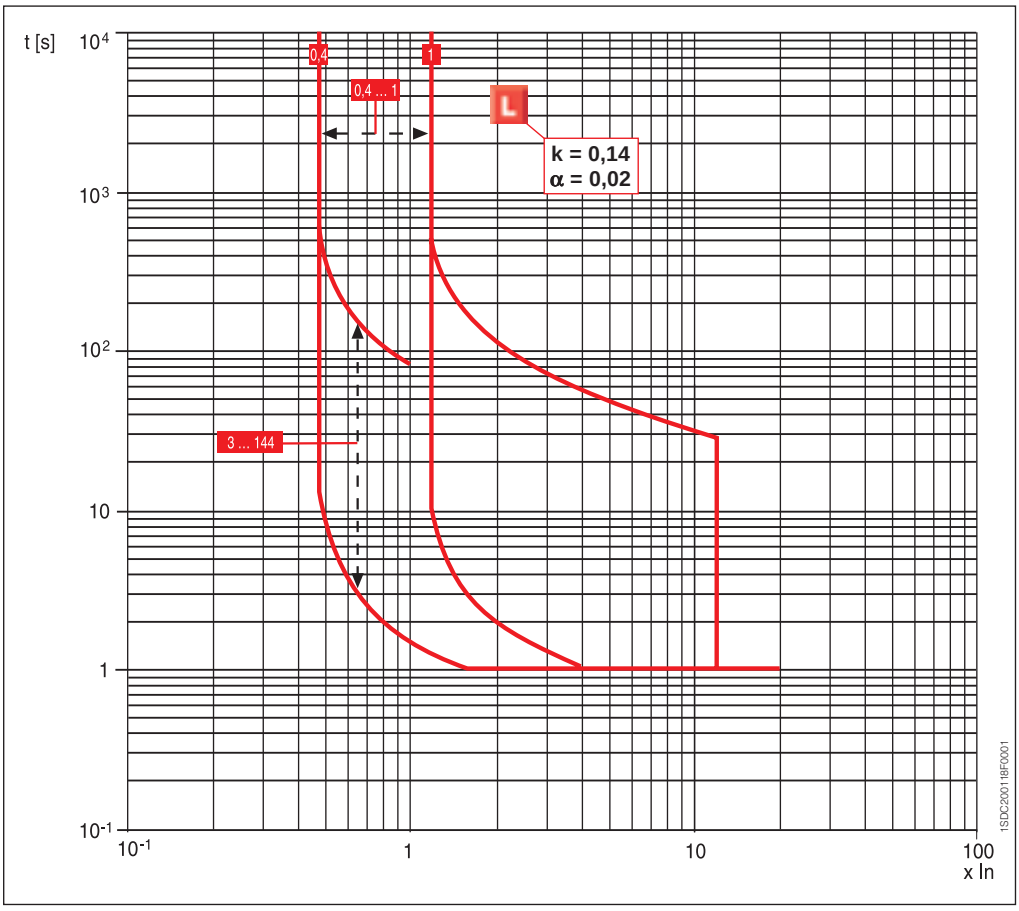
Toleranzen für Auslöseströme und Auslösezeiten ..... Seite 4/27

Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR123/P

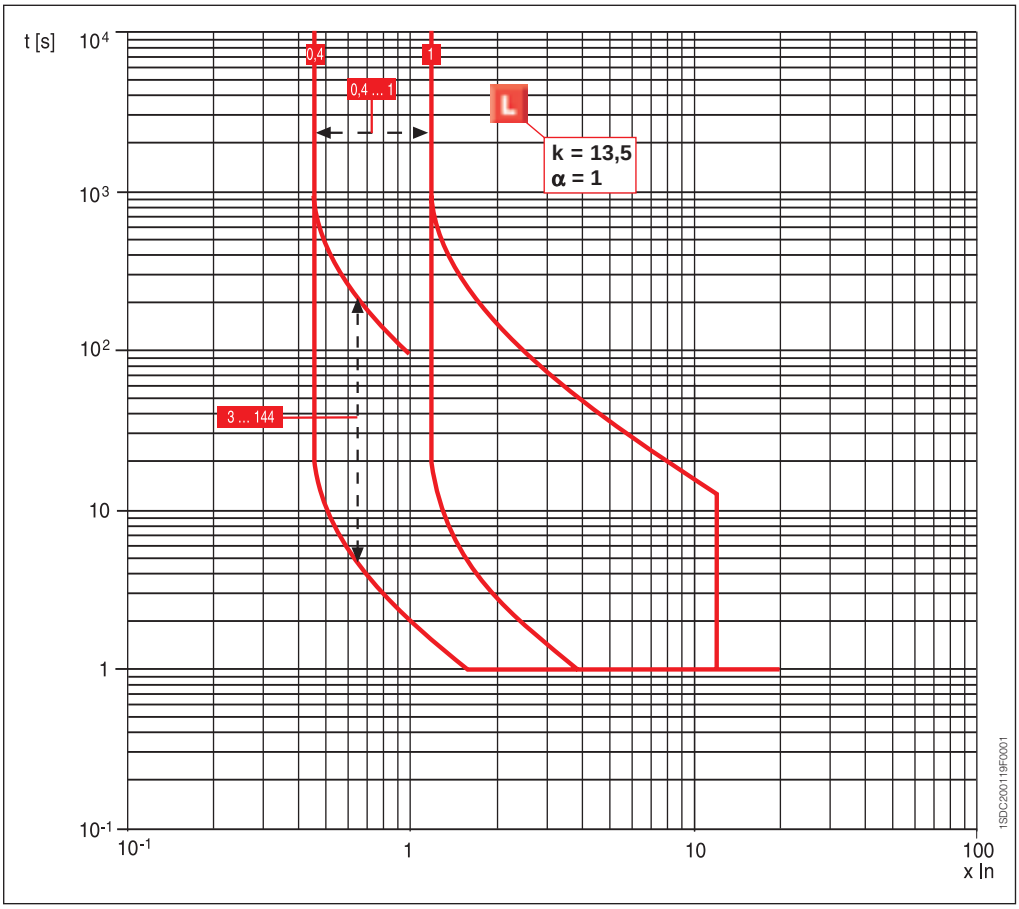
Funktion L

Gemäß IEC 60255-3



Funktion L

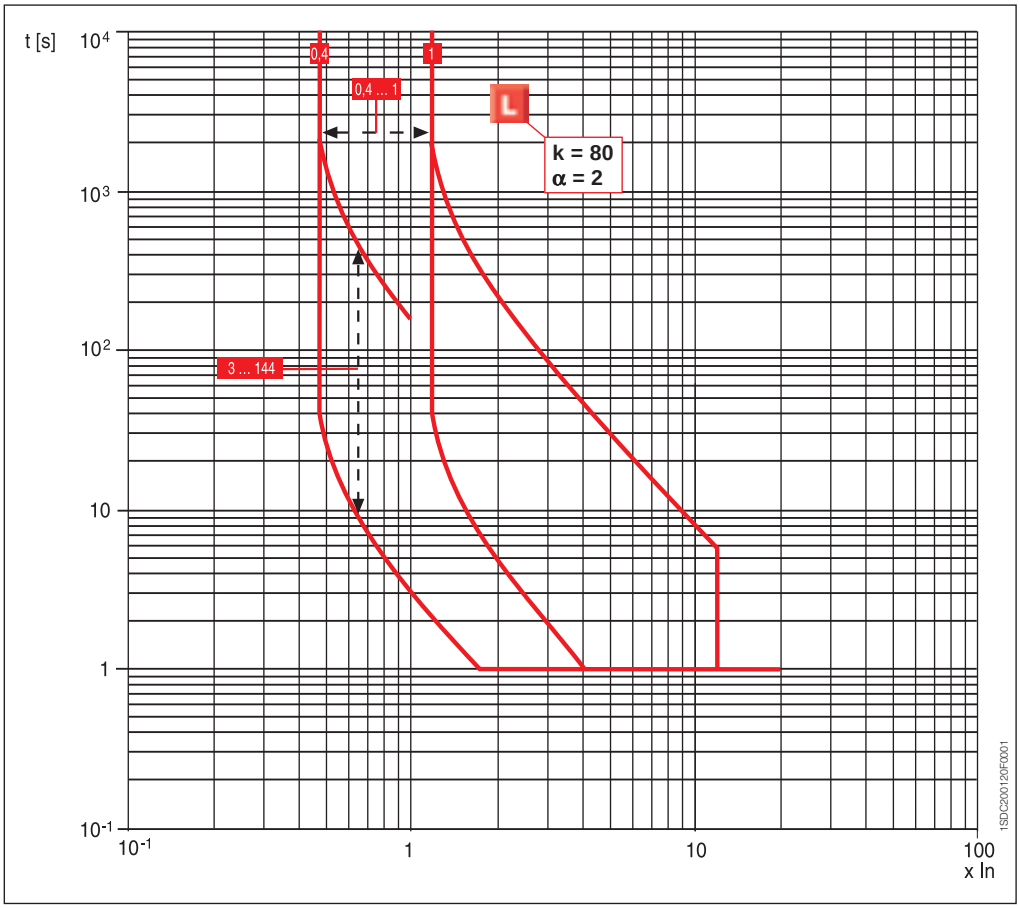
Gemäß IEC 60255-3



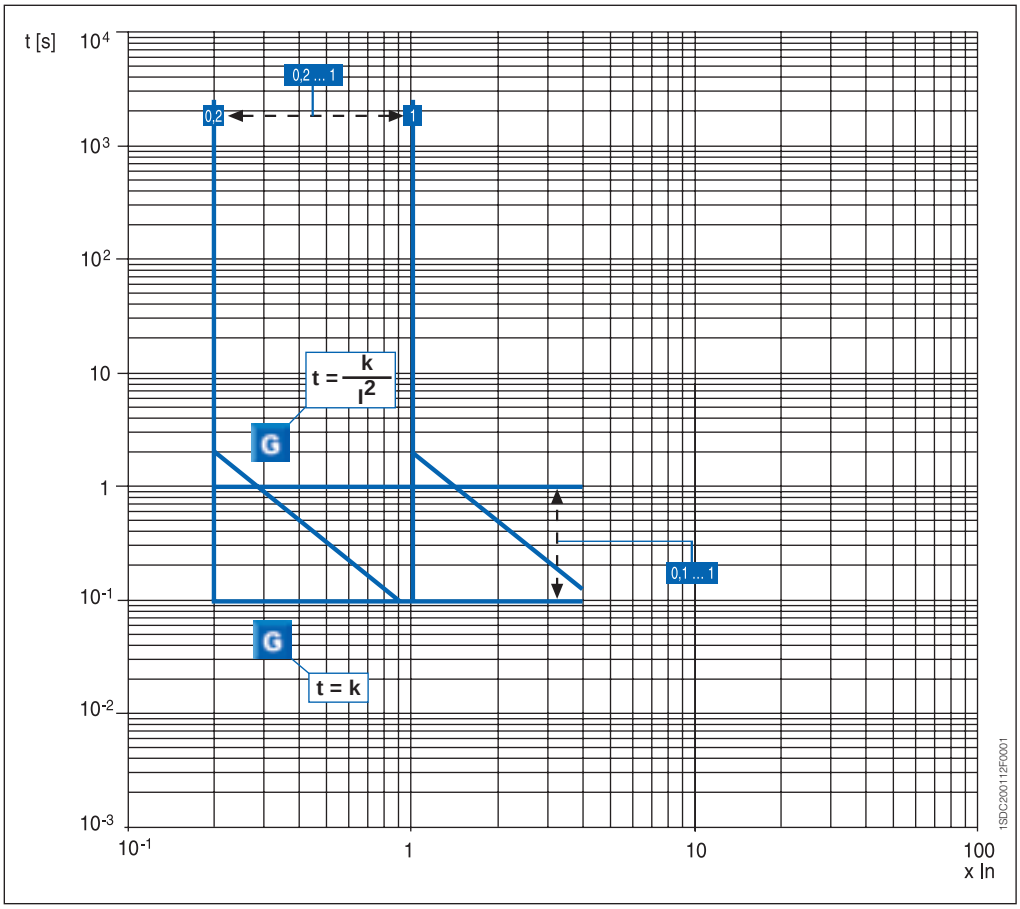
Toleranzen für Auslöseströme und Auslösezeiten ..... Seite 4/27

Funktion L

Gemäß IEC 60255-3



Funktion G

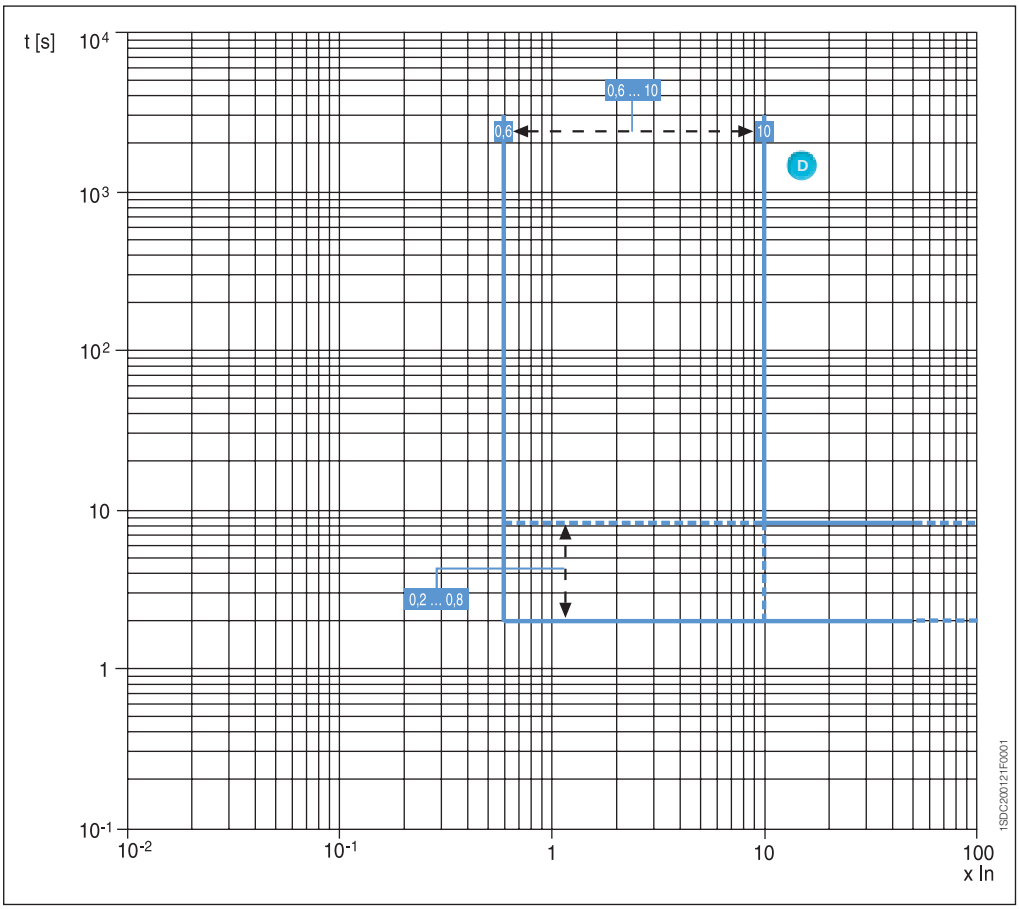


Toleranzen für Auslöseströme und Auslösezeiten ..... Seite 4/27

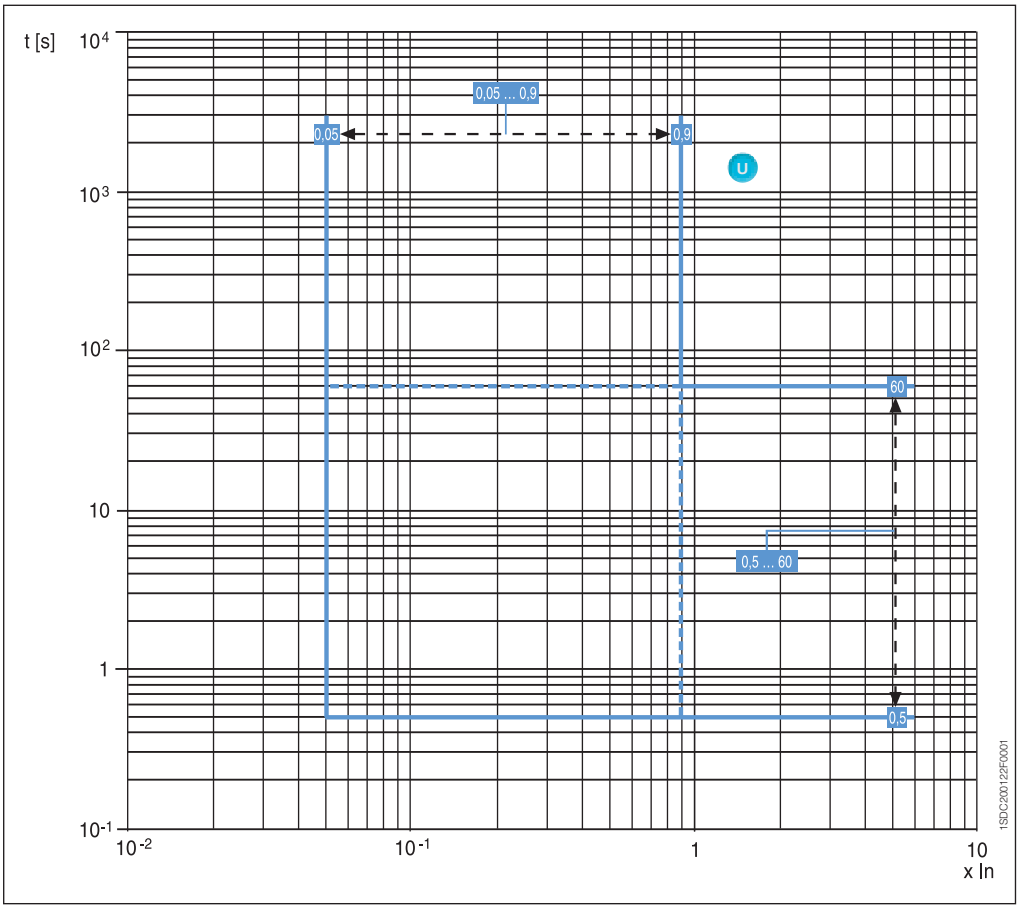
Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR123/P

Funktion D

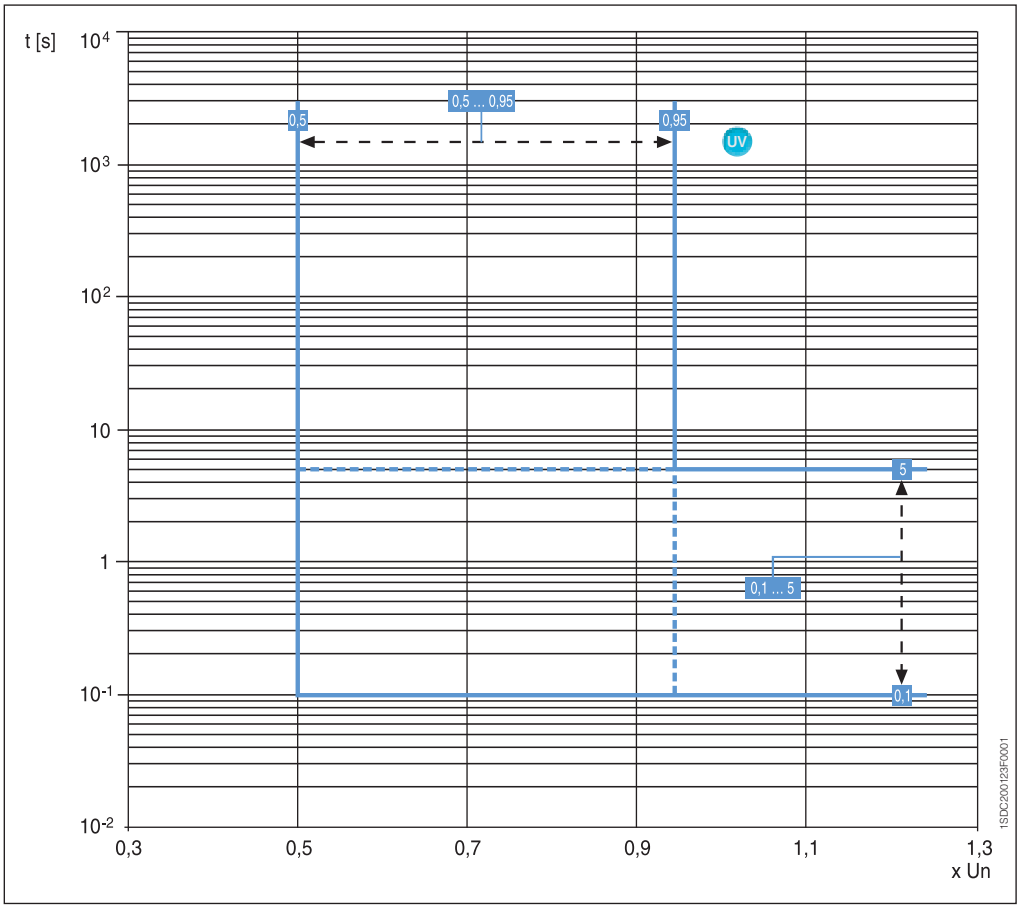


Funktion U

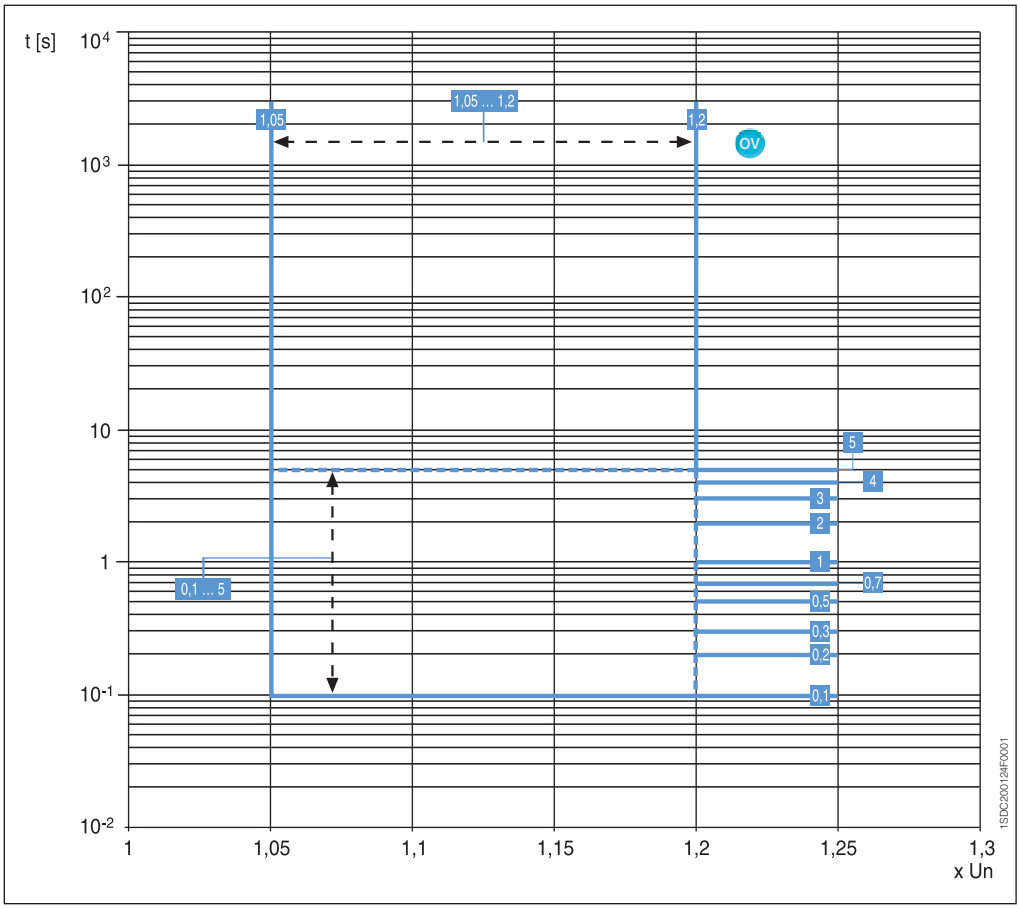


Toleranzen für Auslöseströme und Auslösezeiten ..... Seite 4/27

Funktion UV



Funktion OV

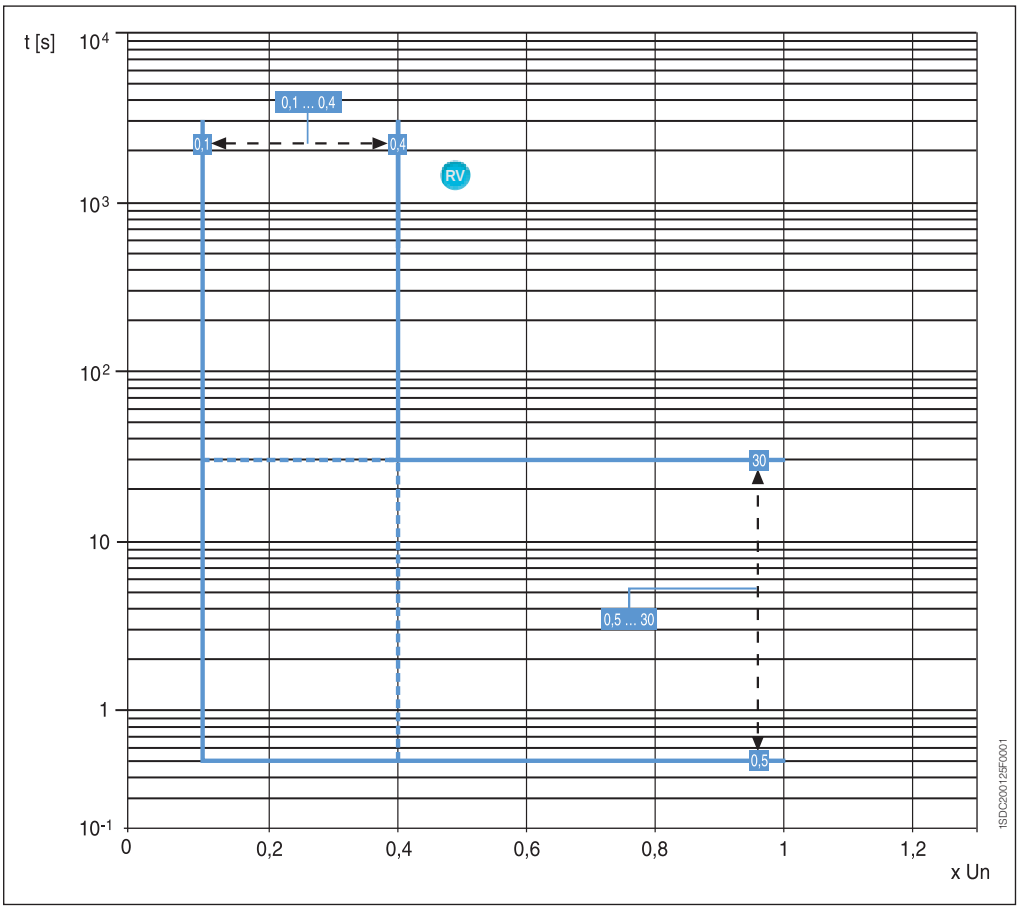


Toleranzen für Auslöseströme und Auslösezeiten ..... Seite 4/27

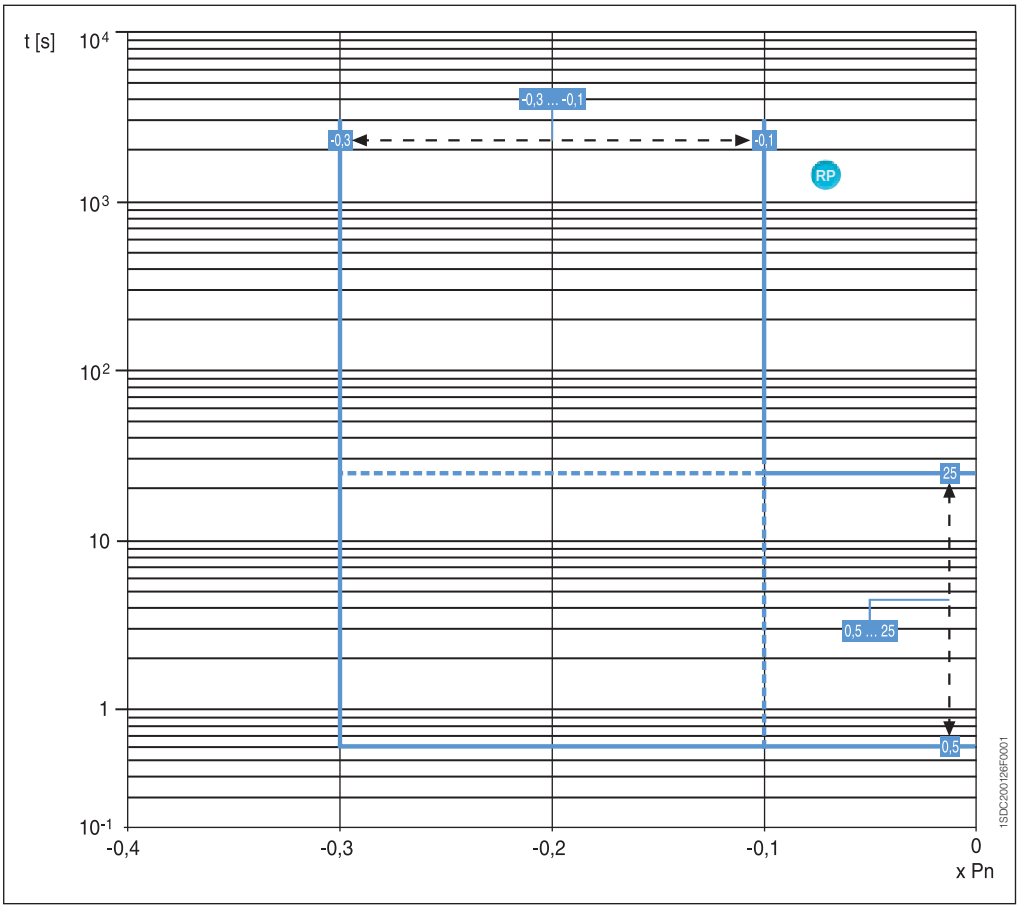
Schutzauslöser und Auslösekennlinien

PR123/P

Funktion RV



Funktion RP



Toleranzen für Auslöseströme und Auslösezeiten ..... Seite 4/27

Zubehör für Schutzauslöser

Optionale Module

Die Auslöser PR122 und PR123 können mit zusätzlichen internen Modulen ausgestattet werden, die ihre Leistungsfähigkeit und Vielseitigkeit beträchtlich erweitern.

Elektrische Meldekontakte: internes Modul PR120/K

Diese Einheit, die in die Auslöser PR122/P und PR123/P eingebaut werden kann, gestattet die externe Alarm- und Ausgelöstmeldung.
Die vier unabhängigen Leistungsrelais des Moduls PR120/K ermöglichen die folgenden Meldungen:
- Beginn der Auslöseverzögerung für die Schutzfunktionen L, S und G (sowie ggf. UV, OV, RV, RP, D, U, OF und UF);
- Auslösung der Schutzfunktionen L, S, I, G und OT (sowie ggf. UV, OV, RV, RP, D, U, OF und UF) und weitere Ereignisse;
- zusätzlich können die Kontakte bei Verwendung eines externen Geräts (PR010/T, BT030, PR120/D-BT) nach Belieben für die Meldung aller möglichen Ereignisse oder Alarme konfiguriert werden.

Die Einheit PR120/K kann ferner als Aktuator für die Lastkontrollfunktion verwendet werden.

Darüber hinaus können bei der Einheit mit Hilfe eines digitalen Eingangssignals die folgenden Funktionen aktiviert werden:
- Aktivierung eines alternativen Parametersatzes (nur PR123/P);
- externer Auslösebefehl;
- Rücksetzen der Auslösung des Auslösers;
- Rücksetzen der Leistungsrelais des PR120/K.

Wenn der digitale Eingang benötigt wird, haben die Leistungsrelais immer eine gemeinsame Verbindung (siehe die Schaltpläne in Abschnitt 8).
Diese letztgenannte Verbindung muss bei Bestellung zusammen mit dem Leistungsschalter angegeben werden. Wenn das Modul PR120/K als separates Zubehör bestellt wird, sind beide Konfigurationen möglich.
Die Einheit muss mit der Hilfsspannung 24VDC gespeist werden (Anzeige durch grüne Power-LED). Vier gelbe LEDs zeigen den Status der einzelnen Ausgangsrelais an.
Bei Bemessungsspannungen über 690V ist die Verwendung von Spannungswandlern obligatorisch.

Eigenschaften der Melderelais

Typ		Monostabiler Ein-Aus-Schalter
Maximale Schaltleistung (ohmsche Last)		100 W/1250 VA
Maximale Schaltspannung		130 V DC/250 V AC
Maximaler Schaltstrom		5 A
Ausschaltvermögen (ohmsche Last)		
	bei 30V DC	3,3 A
	bei 250V AC	5 A
Isolation Kontakt/Spule		2000 V eff (1 min bei 50 Hz)

Messmodul PR120/V

Der Auslöser PR122 kann mit diesem optionalen internen Modul bestückt werden; beim PR123 gehört es zum Standardlieferumfang. Es misst und verarbeitet die Spannungen der Phasen und des Neutralleiters und übermittelt die Messwerte über seinen internen Bus an den Schutzauslöser, wo sie für eine Reihe von Schutz- und Messfunktionen verwendet werden.
Es kann jederzeit an den Auslöser PR122/P angeschlossen werden, der es automatisch erkennt, ohne dass irgendeine Konfiguration erforderlich ist.
Der PR122 benötigt normalerweise keinen externen Anschluss oder Spannungswandler, da er intern an die unteren Anschlüsse des Emax angeschlossen ist. Bei Bedarf können die Anschlüsse der Spannungsabgriffe an jeden anderen Punkt (z.B. die oberen Anschlüsse) verlegt werden, indem man die alternativen Anschlüsse an der Klemmenleiste verwendet.
Bei Bestellung als separates Zubehör verfügt der PR122 über alle möglichen Verbindungen. d.h. intern und über die Klemmenleiste.
Das Modul verfügt über eine Power-LED und einen plombierbaren Lasttrennschalter für die Isolationsprüfung.

Zubehör für Schutzauslöser

Dialogmodul PR120/D-M

Das Dialogmodul PR120/D-M ist die Lösung für die Anbindung der Leistungsschalter Emax an ein Modbus-Netzwerk und erlaubt die Fernüberwachung und -schaltung des Leistungsschalters. Es kann bei den Auslösern PR122/P und PR123/P eingesetzt werden. Wie das Modul PR120/V kann auch dieses Modul jederzeit an den Schutzauslöser angeschlossen werden, der es automatisch erkennt. Wenn es separat bestellt wird, wird es mit dem gesamten für seine Installation erforderlichen Zubehör geliefert wie z.B: den vorverdrahteten Hilfsschaltern und den Kabeln für die Übertragung des Zustands des Leistungsschalters (Einschaltfedern, Betriebsstellung). Siehe den Schaltplan auf Seite **8**/12 für Einzelheiten zu den Anschlüssen.
Die Liste der verfügbaren Funktionen finden Sie auf Seite **4**/42.
Es hat drei LEDs auf der Bedienfront:
– Power-LED
– LEDs Rx/Tx

Wireless-Kommunikationsmodul PR120/D-BT

Das PR120/D-BT ist ein innovatives Wireless-Kommunikationsmodul, das auf dem Bluetooth-Standard basiert. Es ermöglicht die Kommunikation zwischen den Schutzauslösern PR122/P und PR123/P und einem PDA oder Notebook mit Bluetooth-Schnittstelle. Dieses Gerät ist für den Gebrauch mit der Anwendung SD-Pocket bestimmt (siehe die Merkmale dieser Anwendung weiter unten).
Das Modul kann mit einer Hilfsspannung von 24V DC oder mit der Stromversorgungseinheit PR130/B gespeist werden.
Es hat vier LEDs auf der Bedienfront:
– Power-LED
– LEDs Rx/Tx
– Bluetooth-LED für die Anzeige der Bluetooth-Kommunikationsaktivität

Das Modul PR120/D-BT kann jederzeit an den Schutzauslöser angeschlossen werden.

Kommunikationsmodul BT030

Das Gerät BT030 wird an den Steckverbinder “TEST” der Auslöser PR121/P, PR122/P und PR123/P angeschlossen. Es gestattet die Bluetooth-Kommunikation zwischen den Schutzauslösern und einem PDA oder einem Notebook mit Bluetooth-Schnittstelle. Das BT030 kann auch mit den Leistungsschaltern der Baureihe Tmax verwendet werden, die mit einer Einheit PR222DS/PD ausgestattet sind.
Das Gerät ist für den Gebrauch mit der Anwendung SD-Pocket bestimmt.
Dank seiner wiederaufladbaren Li-Ion-Batterie kann das BT030 die Spannungsversorgung für sich selbst und für den Schutzauslöser bereitstellen.

Stromversorgungseinheit PR030/B

Das stets im Lieferumfang der Auslöserbaureihen PR122 und PR123 eingeschlossene Zubehör ermöglicht das Auslesen und Konfigurieren der Parameter ungeachtet des Zustands des Leistungsschalters (AUS-EIN, Prüf- oder Betriebsstellung, mit/ohne Hilfsstromversorgung).
Die Einheit PR030/B wird zum Auslesen der Ausschaltinformationen benötigt, wenn die Auslösung mehr als 48 Stunden zurückliegt und der Auslöser nicht gespeist war.
Eine interne elektronische Schaltung speist die Einheit eigens für die Anzeige und Konfiguration der Daten für rund 3 aufeinanderfolgende Stunden.
Die Batteriedauer verkürzt sich gebrauchsabhängig, wenn das Zubehörgerät SACE PR030/B auch zur Ausführung des Auslösetests und des Selbsttests verwendet wird.

Graphische Schnittstelle HMI030 für die Verteilerfront

Dieses für alle Schutzauslöser verwendbare Zubehör wird auf die Schaltanlagenfront installiert. Es besteht aus einem Graphikdisplay für die Anzeige aller Messwerte und Alarme/Ereignisse des Auslösers. Mit den Navigationstasten kann der Benutzer ähnlich wie bei den Auslösern PR122/P und PR123/P die Messfunktionen durchsuchen. Dank der hohen Genauigkeit, die der der Schutzauslöser entspricht, kann das Gerät die herkömmlichen Messinstrumente ersetzen. Strom- und Spannungswandler sind nicht erforderlich. Die Einheit HMI030 benötigt lediglich eine Spannungsversorgung von 24 V DC, da sie über eine serielle Schnittstelle direkt mit den Schutzauslösern verbunden ist.

Prüf- und Programmiergerät SACE PR010/T

Die Einheit SACE PR010/T ist ein Gerät, das in Verbindung mit den Schutzeinheiten, mit denen die Niederspannungs-Leistungsschalter SACE Emax ausgestattet sind, folgende Funktionen erfüllen kann: Test, Programmierung und Anzeige der Parameter.
Das Testen folgender Einheiten ist möglich:
- PR121 (alle Versionen)
- PR122 (alle Versionen)
- PR123 (alle Versionen)

Die Funktionen für die Programmierung und die Anzeige der Parameter sind dagegen den Auslöserbaureihen PR122 und PR123 vorbehalten.
Alle erwähnten Funktionen können durch Anschluss des Geräts SACE PR010/T an den in die Bedienfront integrierten mehrpoligen Steckverbinder an den verschiedenen Schutzeinheiten “on board” ausgeführt werden; der Anschluss erfolgt mit Hilfe geeigneter Schnittstellenkabel, die zum Lieferumfang der Einheit gehören.
Die Benutzeroberfläche besteht aus einem Touch Pad und einer mehrzeiligen alphanumerischen Anzeige.
Auf der Bedienfront der Einheit befinden sich zwei LEDs für folgende Meldungen:
– Zustände POWER-ON und STAND BY
– Ladezustand der Batterie.

Es sind zwei verschiedene Prüfmodi vorgesehen: automatisch (bei PR121, PR122 und PR123) und manuell.
Durch Anschluss an den PC (mit Software USB 512 M von ABB SACE) ist außerdem die Aktualisierung der Software der Einheit SACE PR010/T möglich, damit das Prüfgerät mit der Weiterentwicklung der Produkte Schritt halten kann.
Außerdem können die wichtigsten Prüfergebnisse im Prüfgerät gespeichert und ein Report mit den folgenden Informationen an den PC übermittelt werden:
– geprüfter Schutzfunktionentyp
– gewählter Einstellwert
– gewählte Kennlinie
– geprüfte Phase
– Prüfstrom
– erwartete Auslösezeit
– gemessene Auslösezeit
– Prüfergebnis.

Es können mindestens 5 komplette Prüfungen gespeichert werden. Überträgt man die Reports an den PC, kann man ein Archiv der in der Anlage ausgeführten Prüfungen anlegen.
Im Automatikbetrieb kann die Einheit SACE PR010/T in Verbindung mit der Baureihe PR122 die folgenden Prüfungen ausführen:
– Schutzfunktionen L, S, I
– Schutzfunktion G mit internem Stromwandler
– Schutzfunktion G mit Ringkernwandler auf der Sternpunktverbindung des Transformators
– Überwachung des ordnungsgemäßen Betriebs des Mikroprozessors.

In Verbindung mit dem Auslöser PR122 mit PR120/V wird außerdem geprüft:
– Überspannungsschutz OV
– Unterspannungsschutz UV
– Schutz gegen Sternpunkt-Erde-Spannung RV
– Schutz gegen Phasenunsymmetrie U.

Die Einheit SACE PR010/T ist tragbar und wird von wiederaufladbaren Batterien und/oder von einem externen Stromversorgungsgerät (stets im Lieferumfang eingeschlossen) mit einer Bemessungsspannung von 100-240V AC/12V DC gespeist.

Der Lieferumfang der Standardversion der Einheit SACE PR010/T umfasst:
– Prüfgerät SACE PR010/T einschließlich der wiederaufladbaren Batterien
– Prüfgerät SACE TT1
– Externes Netzgerät 100 - 240V AC/12V DC mit zugehörigem Kabel
– Verbindungskabel für den Anschluss des Geräts an den Steckverbinder der Auslösereinheiten
– Verbindungskabel für den Anschluss des Geräts an den Computer (serielle Leitung RS232)
– Bedienungsanleitung und USB 512 M mit Anwendungssoftware
– Kunststoffkoffer

Zubehör für Schutzauslöser

Anzeigegerät SACE PR021/K

Das Anzeigegerät SACE PR021/K kann die digitalen Signale der Schutzauslöser PR121, PR122 und PR123 mit Hilfe von elektrischen Relaiskontakten (Schließer) in elektrische Anzeigen umwandeln.
Das Gerät wird an den Schutzauslöser mit Hilfe einer speziellen seriellen Leitung angeschlossen, über die die Informationen zum Aktivierungszustand der Schutzfunktionen übertragen werden. Auf Grundlage dieser Informationen werden die entsprechenden Relaiskontakte geschlossen.
Im Einzelnen stehen die folgenden Anzeigen/Kontakte zur Verfügung:
– Voralarm Überlast L (die Alarmmeldung bleibt während der ganzen Dauer der Überlast bis zur eventuellen Auslösung des Auslösers aktiv)
– Auslöseverzögerung und Auslösung aller Schutzfunktionen (die Ausgelöstmeldungen der Schutzfunktionen bleiben während der Verzögerungsphase und ebenso nach Auslösung des Auslösers aktiv)
– Auslösung der Schutzfunktion I
– Auslöseverzögerung und Überschreitung des Übertemperaturgrenzwerts (T>85 °C)
– zwei Kontakte für die Lastkontrolle (Trennen und Aufschalten einer Last bzw. Trennen von zwei Lasten)
– Auslösung des Auslösers
– Kommunikationsfehler auf der seriellen Leitung (für die Verbindung zwischen Schutz- und Anzeigegerät)
– Phasenunsymmetrie.

Mit einem DIP-Schalter können bis zu sieben Meldekontakte nach Belieben für z.B. die folgenden Anzeigen konfiguriert werden: Auslösung des Richtungsschutzes D, Auslösung des Unterspannungsschutzes UV und des Überspannungsschutzes OV, Auslösung des Rückleistungsschutzes RP und andere.
Zwei im SACE PR021/K verfügbare Kontakte (Lastkontrolle) erlauben die Steuerung eines Einschalt- oder eines Arbeitsstromauslösers des Leistungsschalters. Diese Kontakte ermöglichen verschiedene Anwendungen wie zum Beispiel die Kontrolle von Lasten, Alarmen, Anzeigen oder elektrischen Verriegelungen.
Eine Reset-Taste erlaubt das Zurücksetzen des Zustands aller Anzeigen.
Das Gerät verfügt außerdem über zehn LEDs für die optische Anzeige folgender Informationen:
– “Power ON”: Hilfsstromversorgung vorhanden
– “TX (Int Bus)”: mit der Datenübertragungstätigkeit des internen Busses synchronisiertes Blinken
– acht LEDs, die den internen Kontakten zugeordnet sind.

In der Tabelle sind die Eigenschaften der im Gerät SACE PR021/K verfügbaren Melderelais angegeben. Das Gerät SACE PR021/K ist mit den 10 A/C inneren Kontakten nicht verträglich.

Hilfsspannung	24 V DC ± 20%
Maximale Welligkeit	5%
Bemessungsleistung bei 24 V	4,4 W

Eigenschaften der Melderelais

Typ		Monostabiler Ein-Aus-Schalter
Maximale Schaltleistung (ohmsche Last)		100 W/1250 VA
Maximale Schaltspannung		130 V DC/250 V AC
Maximaler Schaltstrom		5 A
Ausschaltvermögen (ohmsche Last)		
	bei 30V DC	3,3 A
	bei 250V AC	5 A
Isolation Kontakt/Spule		2000 V eff. (1 min bei 50 Hz)

Industrial Networking und ABB SACE Emax

1SDC200303F0001

Neben dem flexiblen und zuverlässigen Schutz von Starkstromanlagen bieten die elektronischen Auslöser ABB SACE Emax auch eine umfassende Palette an Kommunikationsfunktionen, die den Anschluss der Leistungsschalter an industrielle Kommunikationssysteme erlauben.
Die elektronischen Auslöser PR122 und PR123 können mit Dialogmodulen ausgestattet werden, die den Datenaustausch mit anderen industriellen elektronischen Einrichtungen über ein Netzwerk ermöglichen.

Das als Basis implementierte Kommunikationsprotokoll Modbus RTU ist ein bekannter und weitverbreiteter Standard bei Einrichtungen für die industrielle Automation und die Energieverteilung. Eine Modbus RTU Schnittstelle kann unmittelbar angeschlossen und zum Austausch von Daten mit der Vielzahl von industriellen Geräten verwendet werden, die mit demselben Protokoll arbeiten.
Zu den Produkten von ABB, die das Protokoll Modbus RTU unterstützen, gehören:

- Niederspannungsleistungsschalter wie die Schalter der Baureihe Emax
- Mittelspannungs-Schutzeinrichtungen
- Sensoren
- I/O-Systeme für die Automatisierung
- Leistungsmesser und andere Messgeräte
- intelligente Einrichtungen wie SPS
- Bedienerschnittstellen
- Überwachungs- und Leitsysteme.

Und für den Fall, dass andere Protokolle benötigt werden, steht das ABB Fieldbus Plug System ebenfalls zur Verfügung. Intelligente Feldbus-Protokolle wie Profibus-DP und DeviceNet werden unmittelbar verfügbar.

Die Stärke des Industrial Networking

Das Kommunikationsnetz kann zum Lesen in Echtzeit aller im Schutzauslöser verfügbaren Daten von einer beliebigen an den Bus angeschlossenen Station verwendet werden:

- Zustand des Leistungsschalters: eingeschaltet, ausgeschaltet, ausgeschaltet von Schutzauslöser
- alle vom Schutzauslöser erfassten Messwerte: Effektivströme, Spannungen, Leistung, Leistungsfaktor usw.
- Alarme und Voralarme des Auslösers wie z.B. Überlastalarm (Auslöseverzögerung oder Warnung)
- Fehlerströme im Falle der Ausschaltung des Schalters durch Schutzauslösung
- Anzahl der Schaltungen des Leistungsschalters mit Angabe der Anzahl von Auslösungen nach Schutzfunktion (Kurzschluss, Überlast usw.)
- vollständige Einstellung des Schutzauslösers
- geschätzte verbleibende Lebensdauer der Leistungsschalterkontakte, berechnet auf Grundlage der ausgeschalteten Ströme

Die Fernsteuerung von Leistungsschaltern ist möglich: Befehle zum Aus- und Einschalten und zum Löschen der Alarme können an den Leistungsschalter und an den Schutzauslöser übertragen werden. Einschaltbefehle werden nur nach einer Sicherheitskontrolle ausgeführt (z.B. wird kontrolliert, ob beim Auslöser ein Diagnosealarm ansteht).
Ferner können die Einstellungen des Schutzauslösers über den Kommunikationsbus aus der Ferne geändert werden.
Alle externen Steuerungen können durch eine “lokale” Konfigurationsfunktion zur Sicherheit des Bedieners und der Anlage gesperrt werden.

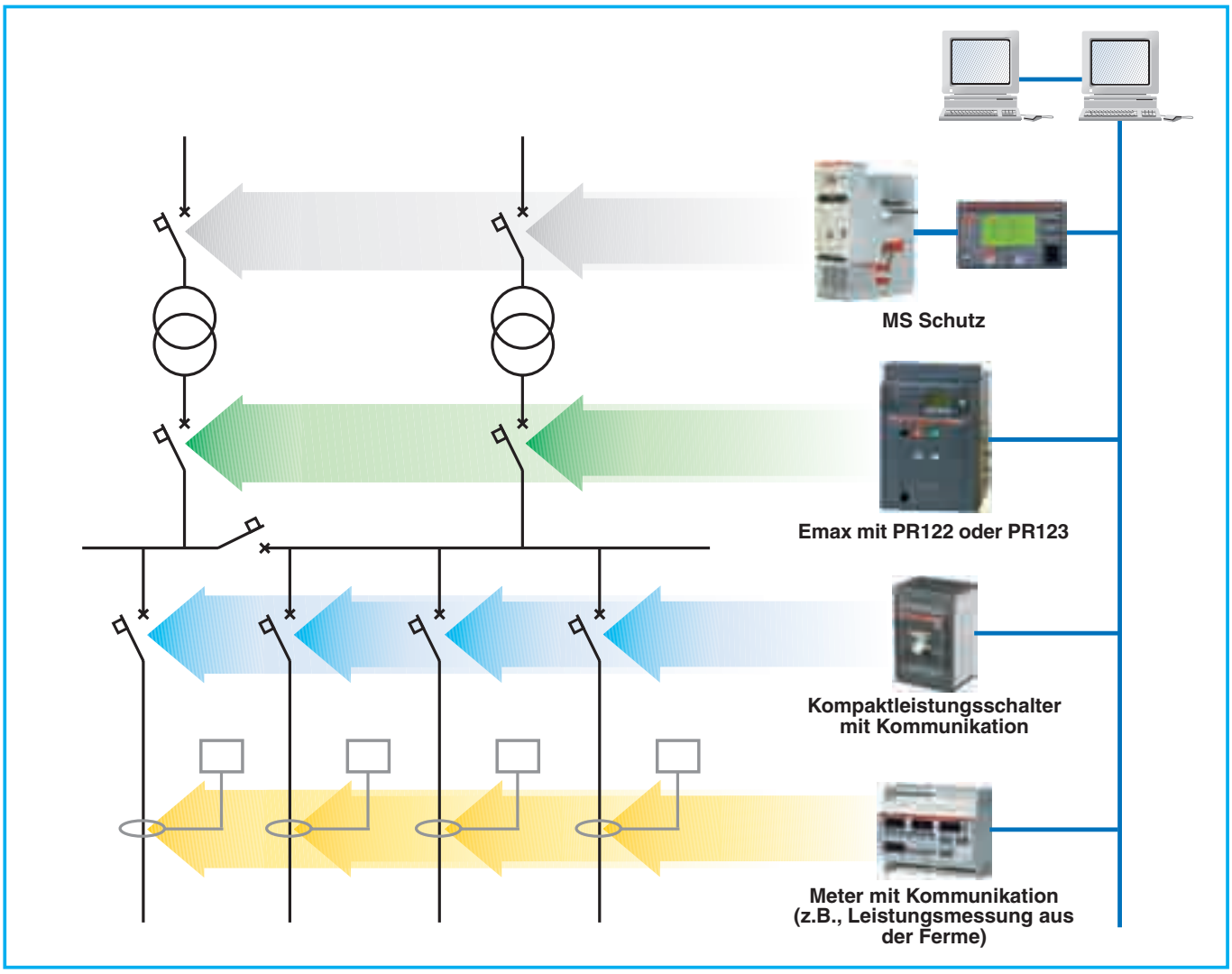
Dialogeinheiten und -systeme

Leistungsschalter mit Kommunikationsfunktionen können problemlos mit Automations- und Überwachungssystemen integriert werden. Typische Anwendungen sind:
– Überwachung der Anlage durch ständiges Datenlogging (Werte von Strom, Spannung, Leistung) und Ereignislogging (Alarme, Fehler, Auslösungen). Die Überwachung kann auf die Niederspannungsgeräte beschränkt werden, aber auch Mittelspannungsgeräte und ggf. andere industrielle Apparate einschließen
– Wartung nach Voraussage auf Grundlage der Schaltspiele jedes Leistungsschalters, der ausgeschalteten Ströme und der geschätzten Restlebenszeit der Geräte
– Lastabschaltung und Demand-Side-Management mit SPS, DCS oder Computer.

Kommunikationsprodukte für ABB SACE Emax

ABB SACE hat eine vollständige Reihe von Zubehör für die elektronischen Auslöser der Baureihe Emax entwickelt:
– Dialogmodul PR120/D-M
– EP010 - FBP.
Darüber hinaus steht nun eine neue Generation von dedizierter Software für die Installation, die Konfiguration, die Überwachung und die Steuerung der Schutzauslöser und Leistungsschalter bereit:
– SD-View 2000
– SD-Pocket
– SD-TestBus2.

Systemarchitektur für die Anlagenüberwachung und -steuerung



PR120/D-M

Das PR120/D-M ist das neue Dialogmodul für die Schutzauslöser PR122/P und PR123/P. Es erlaubt die problemlose Integration der Leistungsschalter der Baureihe Emax in ein Modbus-Netzwerk.
Die Wahl fiel auf das Modbus-Protokoll, da es zu den am weitesten verbreiteten Protokollen gehört, auf einer Master-Slave-Architektur basiert und eine Bandbreite von bis zu 19200 kBytes/s erlaubt. Ein Standard-Modbus-Netzwerk ist leicht zu verdrahten und kann in einfacher Weise mit einer RS485 Bitübertragungsschicht konfiguriert werden. Die Auslöser von ABB SACE arbeiten als Slave in einem Feldbus-Netzwerk.
Alle zur einfachen Integration des PR120/D-M in ein Kommunikationssystem erforderlichen Informationen stehen auf der Homepage von ABB bereit.

BT030

Das Gerät BT030 wird an den Steckverbinder “TEST” der Auslöser PR121/P, PR122/P und PR123/P angeschlossen. Es gestattet die Bluetooth-Kommunikation zwischen den Schutzauslösern und einem PDA oder einem Notebook mit Bluetooth-Schnittstelle.
Das BT030 kann auch mit den Leistungsschaltern der Baureihe Tmax verwendet werden, die mit einem Auslöser PR222DS/PD ausgestattet sind. Das Gerät ist für den Gebrauch mit der Anwendung SD-Pocket bestimmt.
Dank seiner wiederaufladbaren Batterien kann es die Hilfsspannung für die Schutzauslöser bereitstellen.

EP 010 - FBP

EP 010 – FBP ist die Schnittstelle für den Anschluss der Schutzauslöser der Baureihen Emax an den Feldbusstecker für die Einbindung unserer Leistungsschalter in Profibus, DeviceNet und AS-Interface Feldbussysteme.
Der EP 010 – FBP kann über das Dialogmodul PR120/D (separat zu bestellen) an die neuen Emax Schutzauslöser PR122 und PR123 angeschlossen werden.

Das Prinzip des ABB Fieldbus Plug ist die jüngste Entwicklung im Bereich der industriellen Kommunikationssysteme.
Alle Geräte haben eine Standardsteckbuchse, an die eine Reihe von austauschbaren “intelligenten” Steckern angeschlossen werden kann. Jeder Stecker beherbergt modernste Elektronik, die die Schnittstelle zum gewählten Feldbus implementiert. Zum Auswählen eines Kommunikationssystems muss man daher nur den entsprechenden Stecker anschließen. Derzeit sind die Kommunikationssysteme Profibus-DP, DeviceNet und AS-I verfügbar. Weitere sind in Entwicklung.

Dialogeinheiten und -systeme

Mess- und Anzeigefunktionen - verfügbare Daten

In der nachstehenden Tabelle sind die Funktionen aufgeführt, die bei den Auslösern PR122/P und PR123/P zur Verfügung stehen, wenn sie mit dem PR120/V Modbus und dem EP010 – FBP kombiniert werden.

	PR122/P + PR120/D-M	PR123/P + PR120/D-M	PR122/P-PR123/P + PR120/D-M und EP 010
Kommunikationsfunktionen			
Protokoll	Modbus RTU	Modbus RTU	FBP
Medium	RS-485	RS-485	Profibus DP oder DeviceNet cable
Datentransferrate (max.)	19200 bps	19200 bps	115 kbps
Messfunktionen			
Phasenströme	■	■	■
Neutralleiter	■	■	■
Erde	■	■	■
Spannung (Phase-Phase, Phase-Neutralleiter, Sternpunkt-Erde)	auf Wunsch (1)	■	■
Leistung (Wirk-, Blind-, Scheinleistung)	auf Wunsch (1)	■	■
Leistungsfaktor	auf Wunsch (1)	■	■
Frequenz und Scheitelfaktor	auf Wunsch (1)	■	■
Energie (Wirk-, Blind-, Scheinenergie)	auf Wunsch (1)	■	■
Oberschwingungen: Berechnung bis zur 40. Harmonischen		■	■ (2)
Anzeigefunktionen			
LED: Hilfsspannung, Ausfall Mikroprozessor, Warning, Emergency	■	■	■
Temperatur	■	■	■
Ausgelöstmeldung für L, S, I, G und andere Schutzfunktionen	auf Wunsch (1)	■	■
Verfügbare Daten			
Zustand des Leistungsschalters (AUS, EIN)	■	■	■
Stellung des Leistungsschalters (Betriebsstellung, Trennstellung)	■	■	■
Modus (lokal, fern)	■	■	■
Eingestellte Schutzparameter	■	■	■
Parameter für Lastkontrolle	■	■	■
Alarme			
Schutzfunktion L	■	■	■
Schutzfunktion S	■	■	■
Schutzfunktion I	■	■	■
Schutzfunktion G	■	■	■
Auslösesteuerung wegen Fehlers fehlgeschlagen	■	■	■
Unterspannungs-, Überspannungs- und Schutz gegen Sternpunkt-Erde-Spannung (Verzögerung und Auslösung)	auf Wunsch (1)	■	■
Rückleistungsschutz (Verzögerung und Auslösung)	auf Wunsch (1)	■	■
Richtungsschutz (Verzögerung und Auslösung)	auf Wunsch (1)	■	nur PR123
Unterfrequenz-/Überfrequenzschutz (Verzögerung und Auslösung)	auf Wunsch (1)	■	■
Phasenfolge umgekehrt		■	■
Wartung			
Gesamt-Schaltspielzahl	■	■	■
Gesamtzahl der Auslösungen	■	■	■
Anzahl der Auslöseprüfungen	■	■	■
Anzahl der manueller Schaltungen	■	■	■
Anzahl der Auslösungen getrennt nach Schutzfunktion	■	■	■
Kontaktverschleiß (%)	■	■	■
Aufzeichnung der Daten der letzten Auslösung	■	■	■
Steuerungen			
Aus-/Einschalten des Leistungsschalters	■	■	■
Alarme zurücksetzen	■	■	■
Einstellung der Kennlinien und Schwellen der Schutzfunktionen	■	■	■
Zeitliche Synchronisation vom System	■	■	■
Ereignisse			
Änderung des Zustands des Leistungsschalters, der Schutzfunktionen und aller Alarme	■	■	■

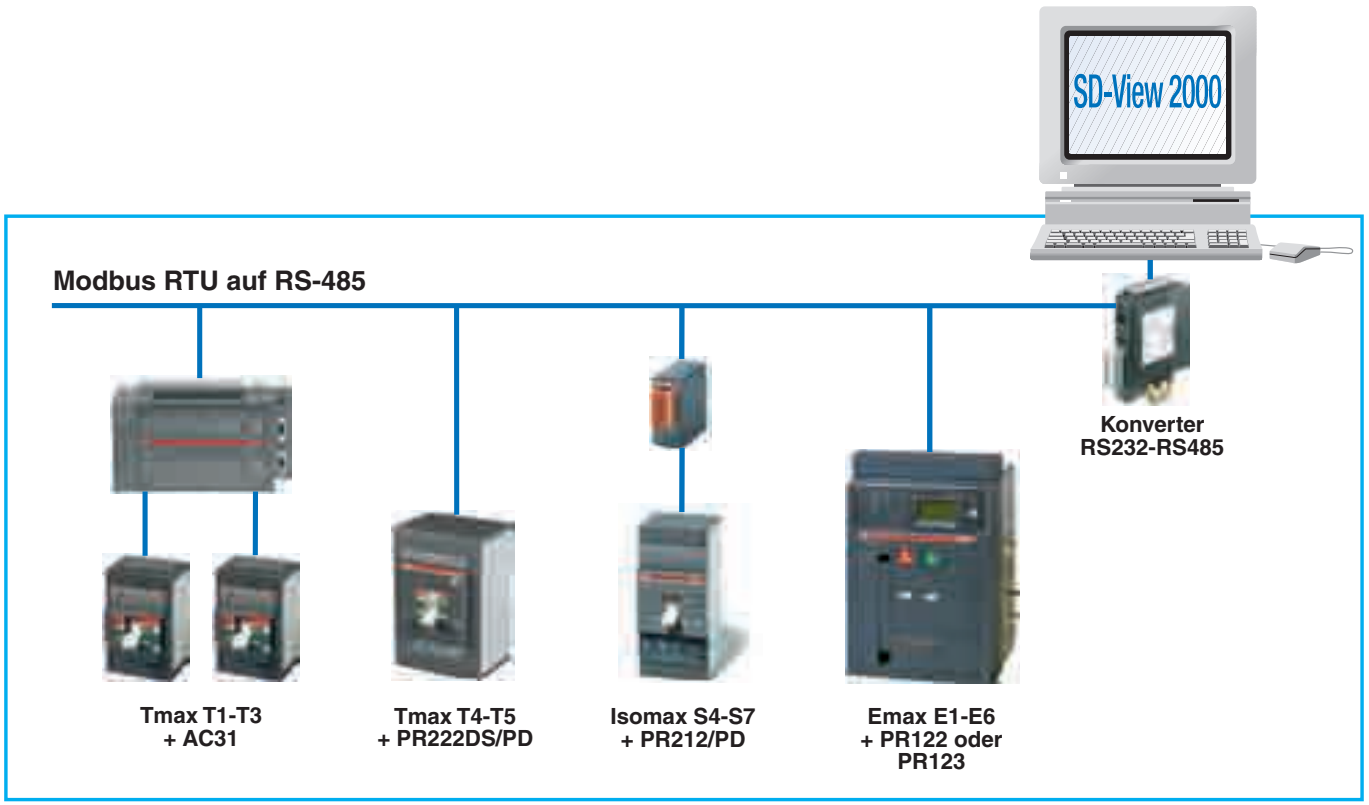
(1) Mit PR120/V
(2) Berechnung bis zur 21. Harmonischen

SD-View 2000

SD-View 2000 ist ein “gebrauchsfertiges” System, das aus einer Software für Personal Computer mit Standardkonfiguration besteht und die vollständige Kontrolle der Niederspannungsanlage erlaubt. Die Inbetriebnahme des Systems SD-View 2000 ist einfach und schnell. Der Benutzer wird nämlich von der Software bei der Identifikation und Konfiguration der Schutzeinheiten geführt.
Er muss lediglich die Eigenschaften der Anlage kennen (wie viele und welche Leistungsschalter installiert sind und wie sie untereinander verbunden sind). Das Engineering des Überwachungssystems ist nicht erforderlich, da alle angezeigten Bildschirmseiten schon im System konfiguriert und bereit zum Gebrauch sind.
Die Bedienung der Software ist intuitiv und leicht zu erlernen: SD-View 2000 hat nämlich auf Internet Explorer basierte graphische Seiten, so dass die Anlagenführung so einfach ist wie das Navigieren im Internet.

Systemarchitektur

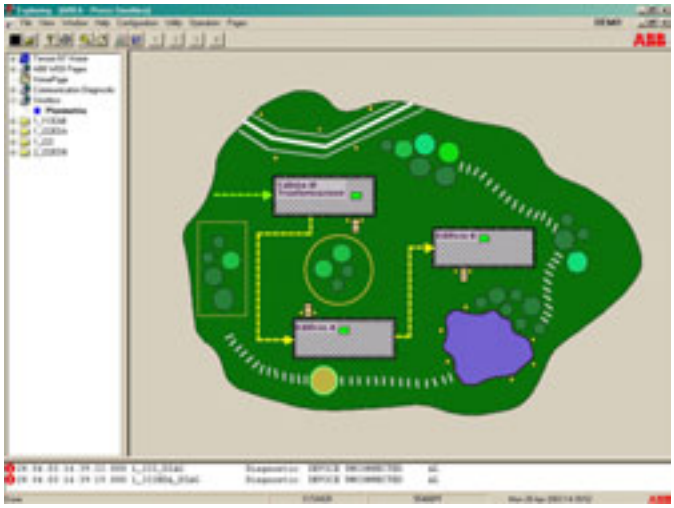
Die Architektur des Systems basiert auf den jüngsten technischen Entwicklungen im Bereich der Personal Computer und der industriellen Kommunikationsnetze.
Die Geräte von ABB SACE sind an einen seriellen Bus RS485 (Modbus) angeschlossen. An einen Bus können bis zu 31 Geräte angeschlossen werden. Bis zu 4 serielle Busse können an einen Personal Computer angeschlossen werden, der als Server dient und die Daten von den Geräten erfasst und speichert. Der Server fungiert auch als Bedienstation, über die die Daten angezeigt und ausgedruckt, Befehle an die Geräte übermittelt und alle zur Führung der Anlage erforderlichen Vorgänge ausgeführt werden können.
Der Server kann seinerseits mit anderen Personal Computern, die als zusätzliche Bedienstationen dienen (Client), in einem lokalen Netz verbunden werden. Auf diese Weise können die Überwachung und Steuerung der Anlage absolut zuverlässig von einer beliebigen an das Netz angeschlossenen Station ausgeführt werden, auf die SD-View 2000 installiert wurde.



Dialogeinheiten und -systeme

Vollständige Kontrolle der Anlage

SD-View 2000 ist das ideale Instrument für den Anlagenbetreiber, um in jedem Moment die Situation der Anlage unter Kontrolle zu haben und sämtliche Funktionen in einfacher Weise und unverzüglich steuern zu können.



1SDC200307F0001

Die Bedienstation von SD-View 2000 (Personal Computer) erlaubt die Erfassung von Informationen von der Anlage und das Steuern der Leistungsschalter und ihrer Auslöser. Im Einzelnen hat man folgende Möglichkeiten:

- Übermitteln von Aus- und Einschaltbefehlen an die Schalter
- Erfassen der elektrischen Größen der Anlage (Strom, Spannung, Leistungsfaktor usw.)
- Abfragen und Ändern der Auslösekennlinien der Schutzeinheit
- Abfragen des Zustands des Schaltgeräts (Aus, Ein, Schaltspielzahl, Auslösung wegen Fehlers usw.)
- Erkennen von Betriebsstörungen (z.B. Überlast) und - im Falle der Auslösung der Auslöser - des Fehlertyps (Kurzschluss, Erdschluss, Wert der ausgeschalteten Ströme usw.)
- Speichern der Historie der Anlage (Energieverbrauch, am meisten belastete Phase, Störungs- und Fehlermeldungen usw.)

1SDC200308F0001

1SDC200309F0001

- Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Anlage.

Der Zugriff auf die verschiedenen Funktionen kann mit Schutzkodes und Passwörtern mit unterschiedlichen Berechtigungsstufen geschützt werden. Die Bedienung des Systems erweist sich dank der auf Internet Explorer basierten Benutzeroberfläche als besonders einfach. Die graphischen Seiten zu den einzelnen Schaltern sind ausgesprochen intuitiv und bedienungsfreundlich.

Anschließbare Geräte

Die folgenden Leistungsschalter mit elektronischem Auslöser können an SD-View 2000 angebunden werden:

- Offene Niederspannungsleistungsschalter Emax E1 bis E6 mit Auslöser PR122/P oder PR123/P und Modbus RTU Dialogmodul PR120/D-M.
- Offene Niederspannungsleistungsschalter Emax E1 bis E6 mit Auslöser PR112/PD oder PR113/PD Modbus.
- Niederspannungskompaktleistungsschalter Baureihe Tmax T4 und T5 mit Auslöser PR222/PD.
- Niederspannungskompaktleistungsschalter Baureihe Isomax S4 bis S7 mit Auslöser PR212/P mit Modbus RTU Dialogeinheit PR212/D-M.

SD-View 2000 ist überdies in der Lage, die Messwerte von Strom, Spannung und Leistung von den Multimetern MTME-485 mittels Modbus Kommunikation in Echtzeit zu erfassen.
Ferner besteht die Möglichkeit, mit Hilfe der Dialogeinheit PLC AC31 einen beliebigen offenen oder Kompakt-Leistungsschalter oder Lasttrennschalter ohne Elektronik an SD-View 2000 anzubinden. SD-View 2000 zeigt den Zustand (Aus, Ein, Ausgelöst, Betriebsstellung oder Trennstellung) der auf diese Weise angeschlossenen Leistungsschalter und Trennschalter in Echtzeit an und erlaubt außerdem ihre Fernsteuerung.

Alle Eigenschaften der aufgelisteten Geräte können im System SD-View 2000 vorkonfiguriert werden. Der Benutzer muss daher keine detaillierte Konfiguration vornehmen (und auch keine Tabellen mit den für jeden Auslöser anzuzeigenden Daten eingeben oder Graphikseiten erstellen): es genügt, die Liste der angeschlossenen Geräte in das System einzugeben.

Technische Eigenschaften
Bis zu 4 serielle Schnittstellen
Bis zu 31 ABB SACE Geräte an jeder seriellen Schnittstelle
9600 oder 19200 Baud
Protokoll Modbus® RTU

Mindestanforderungen an den Personal Computer

Pentium 1 GHz, 256 MB RAM (empfohlen 512 MB), Festplatte von 20 GB, Windows 2000, Internet Explorer 6, Ethernet-Karte, Drucker (optional)

SD-Pocket

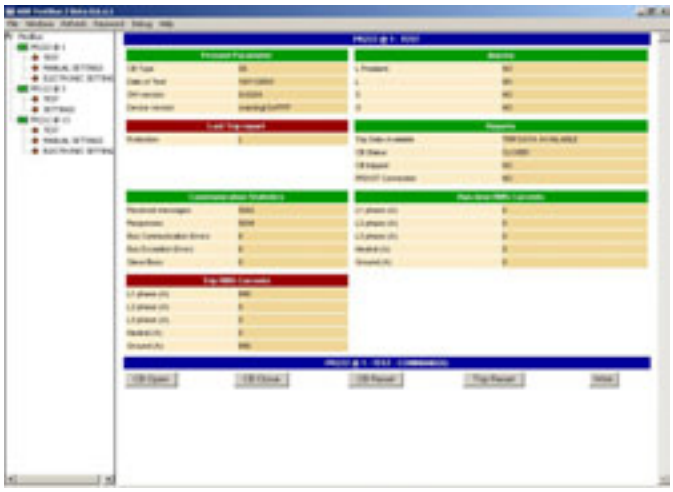
SD-Pocket ist eine Anwendung, mit der die neuen Schutzauslöser an ein PDA oder einen Personal Computer angeschlossen werden können. Das heißt, dass nun die drahtlose Kommunikation möglich ist:
– um die Einstellwerte der Schutzfunktionen zu konfigurieren;
– um die Messfunktionen zu überwachen;
– um den Zustand des Leistungsschalters zu kontrollieren (d.h. je nach angeschlossenem Auslöser die Schaltspielzahl, die Auslöseinformationen usw.).

Die Software SD-Pocket kann daher in verschiedenen Momenten verwendet werden:
- bei der Inbetriebnahme der Schaltanlage erlaubt sie den schnellen und fehlerfreien Transfer der Schutzparameter in die Auslöser (auch mit Hilfe der dedizierten Datei zum Datenaustausch von DOCwin);
- während des normalen Anlagenbetriebs zum Sammeln von Informationen über den Leistungsschalter und die Lastbedingungen (letzte Auslöseinformationen, Ströme in Echtzeit und weitere Informationen).

Um all diese Funktionen verwenden zu können, benötigt man lediglich ein PDA mit MS Windows Mobile 2003 und einer BT-Schnittstelle oder einen Personal Computer mit MS Windows2000 OS und einem der neuen Bluetooth-Schnittstellengeräte PR120/D-BT oder BT030.
SD-Pocket ist eine Freeware und kann von der ABB SACE Web-Seite (http://www.abb.com). Für die Verwendung dieser Software sind keine Dialogeinheiten für die Auslöser erforderlich.

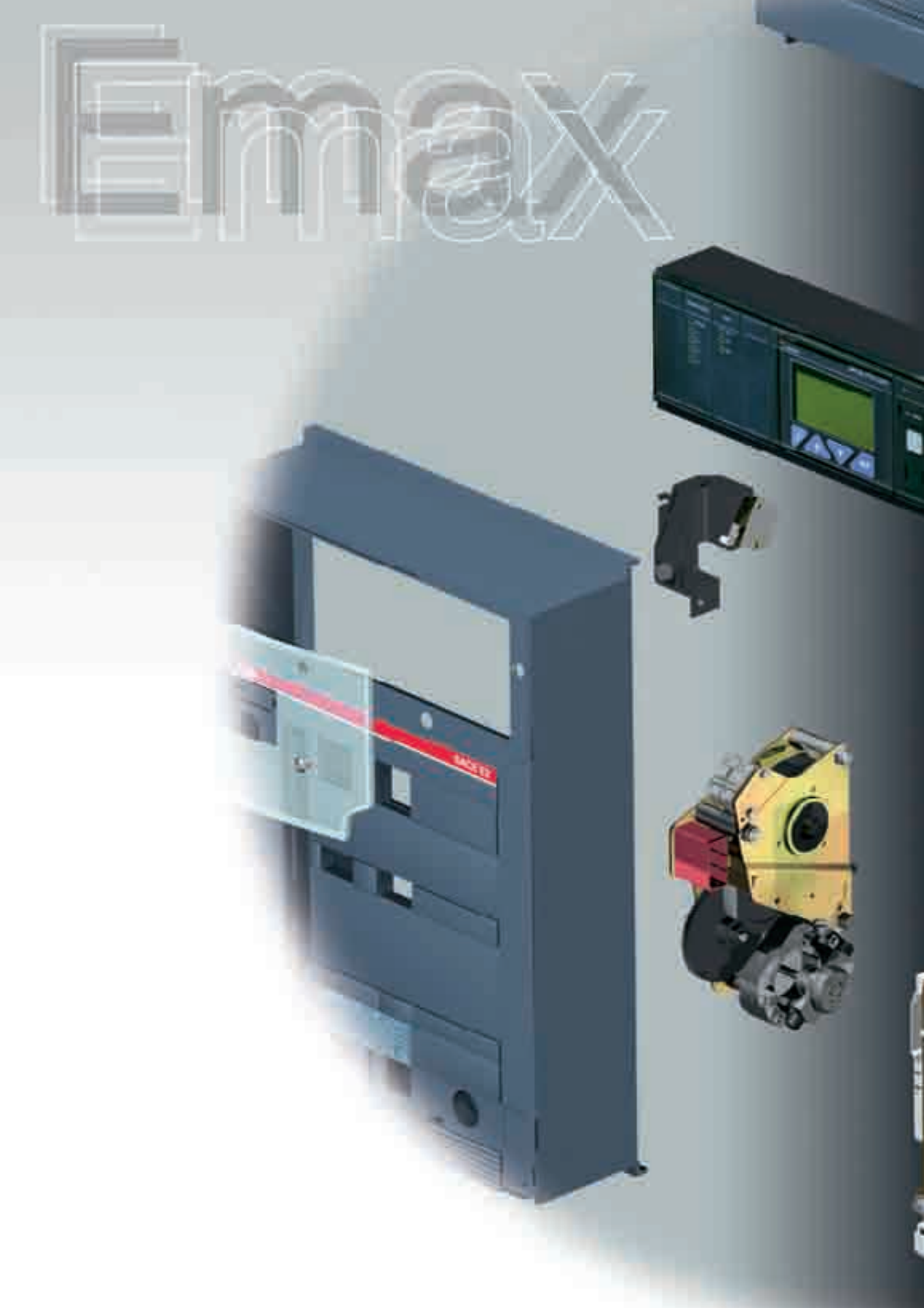
SD-TestBus2

Die Software SD-TestBus2 von ABB SACE dient zur Inbetriebsetzung und Diagnose aller Modbus RTU Geräte. Sie kann während dem Systemstart und zur Fehlersuche beim installierten Netzwerk verwendet werden. SD-TestBus2 tastet den RS485 Bus automatisch nach den angeschlossenen Einrichtungen ab und kontrolliert deren Kommunikationseinstellungen. Alle möglichen Kombinationen von Geräteadresse, Parität und Baudrate werden kontrolliert.
Ein Klick auf “Scan” genügt, um alle Geräte, die nicht antworten, ungültige Adressen, falsch konfigurierte Paritätsbits usw. zu entdecken. Dies gilt nicht nur für Geräte von ABB SACE: sämtliche Modbus RTU Geräte werden erkannt und ihre Konfiguration wird angezeigt. Nach der Abtastung gibt die Software Warnmeldungen zu möglichen Problemen und Konfigurationsfehlern aus und erlaubt so die vollständige Diagnose eines Feldbusnetzwerks.
Wenn Leistungsschalter von ABB SACE erkannt werden, können zusätzliche Funktionen genutzt werden, um die Verdrahtung zu kontrollieren, Ein-/Ausschalt- und Rücksetz-Befehle zu übermitteln und Diagnoseinformationen aufzufinden.
Mit diesem benutzerfreundlichen Werkzeug ist die Inbetriebnahme von Netzwerken ein Kinderspiel.
SD-TestBus2 ist eine Freeware und kann von der ABB SACE Web-Seite (http://www.abb.com).



1SDC200311F0001

Emax



Zubehör

Inhaltsverzeichnis

Funktionalität des Zubehörs **5**/2

Standardzubehör **5**/3

Sonderzubehör **5**/4

Arbeitsstrom- und Einschaltauslöser **5**/6

Unterspannungsauslöser **5**/8

Getriebemotor zum automatischen Spannen der Einschaltfedern **5**/10

Mechanische und elektrische Ausgelöstmeldung **5**/11

Hilfs- und Positionskontakte **5**/12

Stromwandler und Schaltspielzähler **5**/15

Mechanische Verriegelungen **5**/16

Transparente Schutzabdeckungen **5**/18

Verriegelung zwischen Leistungsschaltern **5**/19

Automatisches Netzumschaltgerät ATS010 ..... **5**/22

Ersatzteile und Retrofit-Bausätze **5**/25

Funktionalität des Zubehörs

In der nachstehenden Tabelle sind einige der Funktionen aufgeführt, die durch geeignete Wahl des lieferbaren Zubehörs verwirklicht werden können. Je nach Anwendung des Leistungsschalters können mehrere der unten genannten Funktionen gleichzeitig erforderlich sein. Für die detaillierten Beschreibungen der einzelnen Zubehörteile wird auf die jeweiligen Abschnitte verwiesen.

Funktion	Komponenten
Fernschaltung	• Arbeitsstromauslöser • Einschaltauslöser • Getriebemotor zum automatischen Spannen der Einschaltfedern
Fernmeldungen oder -aktivierung in Abhängigkeit vom Zustand (AUS/EIN) oder der Stellung (*Betriebsstellung, Prüfstellung, Trennstellung*) des Leistungsschalters	• Hilfskontakte für die Meldung “Schalter AUS/EIN” • Positionskontakte für die Meldung “Schalter in *Betriebsstellung, Prüfstellung, Trennstellung*” (nur für ausfahrbare Leistungsschalter) • Kontakt für die elektrische Ausgelöstmeldung der Überstromauslöser • Kontakt für die elektrische Meldung “Unterspannungsauslöser nicht gespeist” • Meldeschalter “Federn gespannt”
Fernausschaltung für verschiedene Erfordernisse, wie: – manuelle Notabschaltung – Auslösung anderer Ausschaltvorrichtungen oder durch Automatisierungsfunktionen der Anlage verriegelte Ausschaltungen (1).	• Arbeitsstrom- oder Unterspannungsauslöser
Automatische Ausschaltung des Leistungsschalters bei Unterspannung (z.B. beim Schalten von Asynchronmotoren)	• Unverzögerter oder verzögerter Unterspannungsauslöser (2) • Meldeschalter “Unterspannungsauslöser gespeist”
Erhöhung der Schutzart	• Türschutzabdeckung IP54
Mechanische Verriegelungen für die Wartungssicherheit oder für die Verriegelung von zwei oder mehreren Leistungsschaltern	• Schlüsselverriegelung in AUS-Stellung • Schlossverriegelung in AUS-Stellung • Schlüssel- und Schlossverriegelung in *Betriebstellung, Prüfstellung, Trennstellung*
Automatische Umschaltung der Einspeisung	• Mechanische Verriegelung zwischen zwei oder drei Leistungsschaltern • Automatisches Netzumschaltgerät ATS010

(1) Beispiele:
– Leistungsschalter auf der NS-Seite von parallel geschalteten Transformatoren, die sich automatisch beim Öffnen der Ausschaltvorrichtung auf der MS-Seite öffnen müssen.
– Automatische Ausschaltung durch Steuerung von externem Relais (Unterspannungsrelais, Differentialrelais usw.).

(2) Die Verzögerungsvorrichtung ist zu empfehlen, wenn eine unbeabsichtigte Auslösung bei vorübergehenden Spannungseinbrüchen (aus funktions- oder sicherheitstechnischen Gründen) verhindert werden soll.

Standardzubehör

Je nach Ausführung des Leistungsschalters ist im Lieferumfang das folgende Zubehör eingeschlossen:

Fester Leistungsschalter:

- Abdeckrahmen für die Schaltfeldtür (IP30)
- Trägerplatte für die Hilfsauslöser
- 4 Hilfskontakte für die elektrische Meldung “Schalter AUS/EIN” (nur für Leistungsschalter)
- Klemmleiste für den Anschluss der abgehenden Hilfsstromkreise
- Mechanische Ausgelöstanzeige des Schutzauslösers (*)
- Rückseitig waagrechte Anschlüsse
- Hubplatten zum Transport des Schalters

Anmerkung:
(*) Nicht im Lieferumfang des Lasttrennschalters enthalten.

Ausfahrbarer Leistungsschalter:

- Abdeckrahmen für die Schaltfeldtür
- Trägerplatte für die Hilfsauslöser
- 4 Hilfskontakte für die elektrische Meldung “Schalter AUS/EIN” (nur für Leistungsschalter)
- Gleitkontakte für den Anschluss der abgehenden Hilfsstromkreise
- Mechanische Ausgelöstanzeige des Schutzauslösers (*)
- Rückseitig waagrechte Anschlüsse
- Codierter Sperrmechanismus gegen das Einschieben eines Leistungsschalters mit einem anderen Bemessungsstrom
- Ausfahrkurbel
- Hubplatten zum Transport des Schalters

Anmerkung:
(*) Nicht im Lieferumfang des Lasttrennschalters enthalten.

Sonderzubehör

Die Baureihen

Leistungsschalterausführung	Leistungsschalter Fest	Leistungsschalter Ausfahrbar	Leistungsschalter mit schaltbarem 100% N-Leiter Fest	Leistungsschalter mit schaltbarem 100% N-Leiter Ausfahrbar	Leistungsschalter für Anwendungen bis 1150 V AC Fest	Leistungsschalter für Anwendungen bis 1150 V AC Ausfahrbar
1a) Arbeitsstrom-/Einschaltauslöser (YO/YC) und zweiter Arbeitsstromauslöser (YO2)	■	■	■	■	■	■
1b) Kontroll- und Überwachungseinheit SOR	■	■	■	■	■	■
2a) Unterspannungsauslöser (YU)	■	■	■	■	■	■
2b) Elektronische Zeitverzögerung für Unterspannungsauslöser (D)	■	■	■	■	■	■
3) Getriebemotor zum automatischen Spannen der Einschaltfedern (M)	■	■	■	■	■	■
4a) Elektrische Ausgelöstmeldung für elektronische Auslöser	■	■	■	■	■	■
4b) Elektrische Ausgelöstmeldung mit externer Rücksetzung	■	■	■	■	■	■
5a) Hilfskontakte "Schalter AUS/EIN" (1)	■	■	■	■	■	■
5b) Zusätzliche externe Hilfskontakte "Schalter AUS/EIN"	■	■	■	■	■	■
5c) Positionskontakte "Schalter in Betriebsstellung/Prüfstellung/Trennstellung"		■		■		■
5d) Meldeschalter "Einschaltfedern gespannt"	■	■	■	■	■	■
5e) Meldeschalter "Unterspannungsauslöser gespeist" (C.Aux YU)	■	■	■	■	■	■
6a) Stromwandler für externen Neutralleiter	■	■	■	■	■	■
6b) Summenstrom-Ringkernwandler für den Schutzleiter der Hauptstromversorgung (im Sternpunkt des Transformators)	■	■	■	■	■	■
6c) Summenstrom-Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz	■	■	■	■	■	■
7) Mechanischer Schaltspielzähler	■	■	■	■	■	■
8a) Verriegelung in AUS-Stellung (mit Schlüssel)	■	■	■	■	■	■
8b) Verriegelung in AUS-Stellung (mit Vorhängeschloss)	■	■	■	■	■	■
8c) Verriegelung des Leistungsschalters in "Betriebsstellung/Trennstellung/Prüfstellung"		■		■		■
8d) Zubehör für die Verriegelung in "Trennstellung/Prüfstellung"		■		■		■
8e) Zubehör für die Schlossverriegelung der Sicherheitstrennklappen		■		■		■
8f) Mechanische Verriegelung der Schaltfeldtür	■	■	■	■	■	■
9a) Schutzabdeckung für Ein- und Ausschalttaster	■	■	■	■	■	■
9b) Schutzabdeckung IP54 für Schaltfeldtür	■	■	■	■	■	■
10) Mechanische Verriegelung (2)	■	■	■	■	■	■
11) Automatisches Netzumschaltgerät ATS010 (3)	■	■	■	■	■	■

BILDTEXT:

■ Sonderzubehör für feste Leistungsschalter oder für ausfahrbare Schalter (bewegliches Teil)

■ Sonderzubehör für Unterteil

■ Sonderzubehör für ausfahrbare Schalter (bewegliches Teil)

	Lasttrennschalter Lasttrennschalter für Anwendungen bis 1150 V AC Lasttrennschalter für Anwendungen bis 1000 V DC		Trennereinschübe (CS)	Erdungseinschub mit Einschaltvermögen (MPT)	Erdungseinschüb (MT)
	Fest	Ausfahrbar	Ausfahrbar	Ausfahrbar	Ausfahrbar
	■	■		■ (YC)	
	■	■			
	■	■			
	■	■			
	■	■		■	
	■	■		■	
	■	■		■	
		■	■	■	■
	■	■		■	
	■	■			
	■	■		■	
	■	■		■	
	■	■		■	
		■	■	■	■
		■	■	■	■
		■	■	■	■
	■	■		■	
	■	■		■	
	■	■		■	
	■	■			
	■	■			

(1) Beim Leistungsschalter sind die 4 Hilfskontakte für die elektrische Anzeige “Schalter AUS/EIN” im Lieferumfang eingeschlossen.
(2) Inkompatibel mit den Versionen mit schaltbarem 100% N-Leiter (E6/f).
(3) Inkompatibel mit der Schalterreihe für Anwendungen bis 1150V AC.

Arbeitsstrom- und Einschaltauslöser

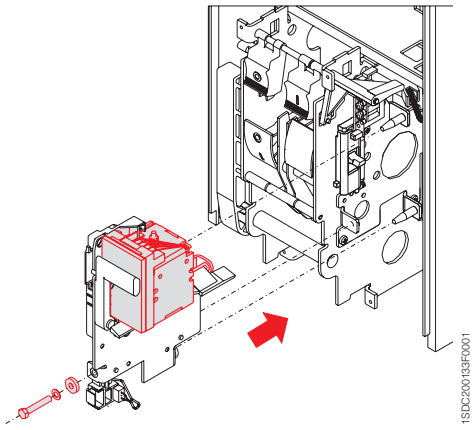
1a) Arbeitsstrom-/Einschaltauslöser (YO/YC) und zweiter Arbeitsstromauslöser (YO2)

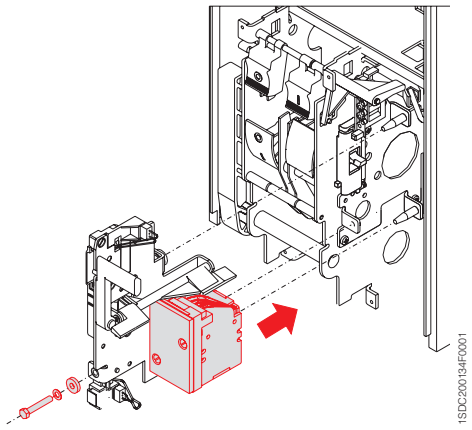
(*) Bei Momentbetrieb muss die Dauer des Stromimpulses mindestens 100 ms betragen.

(**) Bei Permanentspeisung des Arbeitsstromauslösers darf der Einschaltauslöser frühestens nach 30 ms betätigt werden.

In Abhängigkeit von der Einbaulage auf der Trägerplatte erlaubt der Auslöser, die Ein- oder Ausschaltung des Schalters aus der Ferne. Angesichts der Merkmale des Antriebs des Leistungsschalters ist die Ausschaltung (bei eingeschaltetem Leistungsschalter) stets möglich, während die Einschaltung nur möglich ist, wenn die Einschaltfedern gespannt sind. Der Auslöser funktioniert sowohl mit Gleichstrom als auch mit Wechselstrom. Dieser Auslöser arbeitet im Momentbetrieb (*), kann jedoch auch ständig gespeist werden (**).
In einigen Anlagen muss ein sehr hoher Sicherheitsgrad der Fernausschaltung des Schalters gewährleistet sein. Insbesondere ist die redundante Ausführung des Steuerkreises und des Arbeitsstromauslösers erforderlich. Um diesem Erfordernis zu entsprechen, kann man die Leistungsschalter SACE Emax mit einem zweiten Arbeitsstromauslöser ausstatten, der über eine speziellen Trägerplatte verfügt, der die normalen Einschalt- und Arbeitsstromauslöser aufnehmen kann.
Als Einbauort für den zweiten Arbeitsstromauslöser dient der Einbauort des Unterspannungsauslösers, der daher in diesem Fall nicht eingebaut werden kann. Die Spezialträgerplatte mit dem zweiten Arbeitsstromauslöser wird an Stelle der Standardträgerplatte montiert.
Die technischen Eigenschaften des zweiten Arbeitsstromauslösers sind mit denen des Standard-Arbeitsstromauslösers identisch.
Bei Verwendung als ständig gespeister Einschaltauslöser muss man, um den Schalter nach dem Ausschalten wieder einschalten zu können, die Spannungsversorgung des Einschaltauslösers vorübergehend unterbrechen (da der Antrieb des Schalters über eine Wiedereinschaltsperre verfügt).

Bezeichnung in den Schaltplänen: YO (4) - YC (2) - YO2 (8)





Eigenschaften		
Spannungsversorgung (Un):	24 V DC	120-127 V AC/DC
	30 V AC/DC	220-240 V AC/DC
	48 V AC/DC	240-250 V AC/DC
	60 V AC/DC	380-400 V AC
	110-120 V AC/DC	440 AC
Grenzwerte für die Funktion:	(YO-YO2): 70% ... 110% Un	
(Normen CEI EN 60947-2)	(YC): 85% ... 110% Un	
Leistungsaufnahme beim Anzug (Ps):	DC = 200 W	
Dauer des Anzugs ~100 ms	AC = 200 VA	
Leistungsaufnahme	DC = 5 W	
bei Dauerbetrieb (Pc):	AC = 5 VA	
Ausschaltzeit (YO- YO2):	(max) 60 ms	
Einschaltzeit (YC):	(max) 80 ms	
Isolationsspannung:	2500 V 50 Hz (pro Minute)	

1b) Kontroll- und Überwachungseinheit SOR

Die Kontroll- und Überwachungseinheit SOR dient zur Funktionsprüfung der verschiedenen Versionen der Arbeitsstromauslöser der Baureihe SACE Emax, um eine weiter erhöhte Zuverlässigkeit der Ausschaltung des Schalters zu gewährleisten.
Unter besonders schweren Betriebsbedingungen oder für die einfache Fernschaltung des Leistungsschalters findet der Arbeitsstromauslöser als Zubehör der Baureihe der offenen Leistungsschalter SACE Emax breite Anwendung.
Die Wahrung seiner vollständigen Funktionsfähigkeit ist eine notwendige Voraussetzung zur Gewährleistung eines hohen Sicherheitsgrads der Anlage. Aus diesem Grund wird ein Gerät benötigt, das regelmäßig die Funktionsfähigkeit des Auslösers kontrolliert und eventuelle Fehlfunktionen meldet.
Die Kontroll- und Überwachungseinheit SACE SOR erlaubt Durchgangsprüfung von Arbeitsstromauslösern mit einer Bemessungsbetriebsspannung zwischen 24 V und 250 V (AC und DC) sowie die Funktionsprüfung der elektronischen Schaltung der Ausschaltspule.
Die Durchgangsprüfung erfolgt in regelmäßigen Zeitabständen von jeweils 20 s.
Das Gerät verfügt über LED-Anzeigen auf seiner Frontplatte; im Einzelnen werden die folgenden Informationen bereit gestellt:
– POWER ON: Versorgungsspannung liegt an
– YO TESTING: Ausführung der Prüfung
– TEST FAILED: Meldung nach einer fehlgeschlagenen Prüfung oder beim Fehlen der Hilfsspannung
– ALARM: Meldung nach drei fehlgeschlagenen Prüfungen.
Das Gerät verfügt außerdem über zwei Relais mit einer Schaltstellung für die Fernmeldung der folgenden zwei Ereignisse:
– Fehlschlagen einer Prüfung (das Rücksetzen erfolgt automatisch nach Wegfall des Alarms)
– Fehlschlagen von drei Prüfungen (das Rücksetzen erfolgt nur durch manuelles RÜCKSETZEN auf der Frontplatte des Geräts)
Auf der Frontplatte befindet sich außerdem eine Taste für das manuelle RÜCKSETZEN.

Bezeichnung in den Schaltplänen: AY (61)

Eigenschaften	
Hilfsspannung	24 V ... 250 V AC/DC
Maximal abschaltbarer Strom	6 A
Maximal abschaltbare Spannung	250V AC

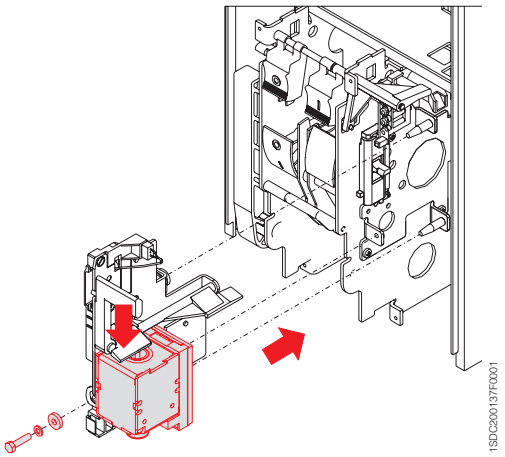
Unterspannungsauslöser

2a) Unterspannungsauslöser (YU)

Der Unterspannungsauslöser öffnet den Leistungsschalter bei signifikanten Spannungseinbrüchen oder bei Ausfall der Versorgungsspannung. Er kann zur Fernauslösung (durch Drucktaster mit Öffner), für die Einschaltsperre oder für die Kontrolle der Spannung in den Primär- und Sekundärkreisen verwendet werden. Die Speisung des Auslösers wird vor dem Leistungsschalter oder von einer unabhängigen Einspeisung abgenommen. Die Einschaltung des Leistungsschalters ist nur möglich, wenn der Auslöser gespeist ist (die Einschaltsperre arbeitet mechanisch). Der Auslöser funktioniert sowohl mit Gleichstrom als auch mit Wechselstrom.
Die Ausschaltung des Leistungsschalters erfolgt bei einem Wert der Versorgungsspannung des Auslösers in Höhe von 35-70% Un.
Die Einschaltung ist möglich, wenn die Versorgungsspannung des Auslösers 85-110% Un beträgt.
Der Unterspannungsauslöser kann mit einem Meldeschalter “Unterspannungsauslöser gespeist” (C. aux YU - siehe Zubehör 5d) ausgestattet werden.

Bezeichnung in den Schaltplänen: YU (6)

Eigenschaften		
Spannungsversorgung (Un):	24 V DC	120-127 V AC/DC
	30 V AC/DC	220-240 V AC/DC
	48 V AC/DC	240-250 V AC
	60 V AC/DC	380-400 V AC
	110-120 V AC/DC	440 V AC
Grenzwerte für die Funktion:	Normen CEI EN 60947-2	
Leistungsaufnahme beim Anzug (Ps):	DC = 200 W AC = 200 VA	
Leistungsaufnahme bei Dauerbetrieb (Pc):	DC = 5 W AC = 5 VA	
Ausschaltzeit (YU):	30 ms	
Isolationsspannung:	2500 V 50 Hz (1 Minute)	



2b) Elektronische Zeitverzögerung für Unterspannungsauslöser (D)

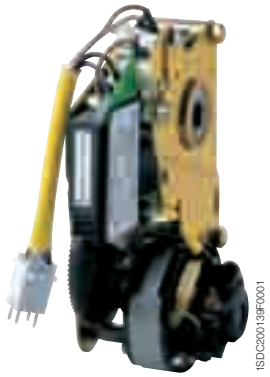
Der Unterspannungsauslöser kann mit einer elektronischen, außerhalb des Leistungsschalters zu installierenden Verzögerungsvorrichtung gekoppelt werden, welche die Verzögerung der Auslösung mit voreinstellbaren Zeiten erlaubt. Die Verwendung eines verzögerten Unterspannungsauslösers empfiehlt sich zur Vermeidung von unbeabsichtigten Auslösungen bei Ausfall oder kurzzeitigem Einbruch der Netzspannung des Auslösers.
Wenn die Vorrichtung nicht gespeist ist, kann der Leistungsschalter nicht eingeschaltet werden.
Die Verzögerungsvorrichtung muss mit einem Unterspannungsauslöser mit gleicher Arbeitsspannung gekoppelt werden.

Bezeichnung in den Schaltplänen: YU +D (7)

Eigenschaften	
Spannungsversorgung (D):	24-30 V DC
	48 V AC/DC
	60 V AC/DC
	110-127 V AC/DC
	220-250 V AC/DC
Einstellbare Ausschaltzeit (YU+D):	0,5-1-1,5-2-3 s

Getriebemotor zum automatischen Spannen der Einschaltfedern

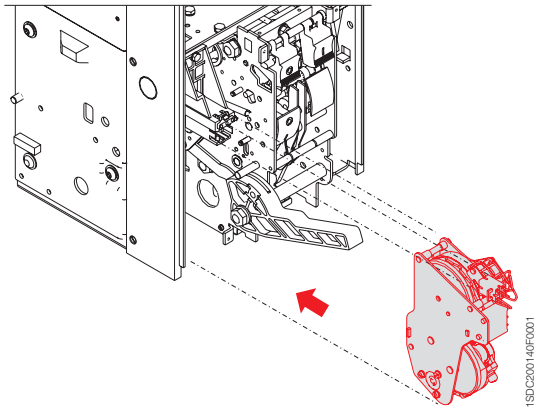
3) Getriebemotor zum automatischen Spannen der Einschaltfedern (M)



Er dient zum automatischen Spannen der Einschaltfedern des Leistungsschalterantriebs. Nach dem Einschalten des Leistungsschalters werden die Einschaltfedern unverzüglich vom Getriebemotor gespannt.
Bei Stromausfall oder während der Wartung können die Einschaltfedern von Hand gespannt werden (mit dem Spannhebel des Antriebs).
Der Endschalter und der Mikroschalter für die Anzeige “Einschaltfedern gespannt” sind immer im Lieferumfang eingeschlossen (siehe Zubehör 5c).

Bezeichnung in den Schaltplänen: M (1)

Eigenschaften	
Spannungsversorgung	24-30 V AC/DC
	48-60 V AC/DC
	100-130 V AC/DC
	220-250 V AC/DC
Grenzwerte für die Funktion:	85%...110% Un (Normen CEI EN 60947-2)
Leistungsaufnahme	DC = 500 W
beim Anzug (Ps):	AC = 500 VA
Bemessungsleistung (Pn):	DC = 200 W
	AC = 200 VA
Dauer des Anzugs	0,2 s
Spannzeit:	4-5 s
Isolationsspannung:	2500 V 50 Hz (1 Minute)



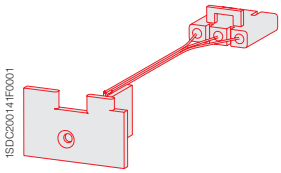
4) Mechanische und elektrische Ausgelöstmeldung der Überstromauslöser

Die folgenden Ausgelöstmeldungen des Überstromauslösers sind lieferbar:

4a) Elektrische Ausgelöstmeldung

Sie gestattet die Fernmeldung (elektrisch durch Wechselkontakt) der Ausschaltung des Leistungsschalters in Folge der Auslösung der Überstromauslöser. Damit der Leistungsschalter wieder eingeschaltet werden kann, muss der Taster der mechanischen Ausgelöstmeldung quittiert werden.

Bezeichnung in den Schaltplänen: S51 (13)

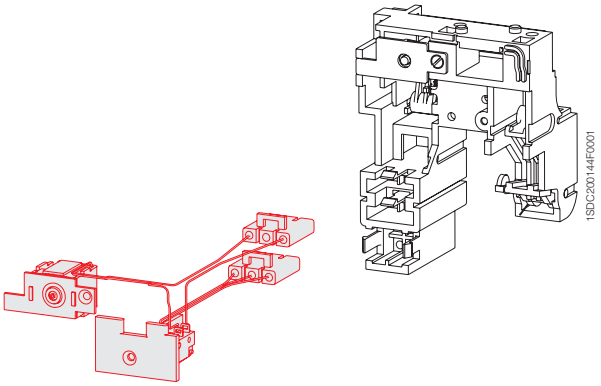


4b) Elektrische Ausgelöstmeldung mit externer Rücksetzung

Sie gestattet die Fernmeldung (elektrisch durch Wechselkontakt) der Ausschaltung des Leistungsschalters in Folge der Auslösung der Überstromauslöser. Mit Hilfe diesen Zubehörs kann der Taster der mechanischen Ausgelöstmeldung über eine externe Spule mit einem Fernbefehl zurückgesetzt werden; dies gestattet auch die Rücksetzung des Leistungsschalters.

Bezeichnung in den Schaltplänen: S51 (14)

Lieferbare Rücksetzspulen
24-30 V AC/DC
220-240 V AC/DC
110-130 V AC/DC



Hilfs- und Positionskontakte

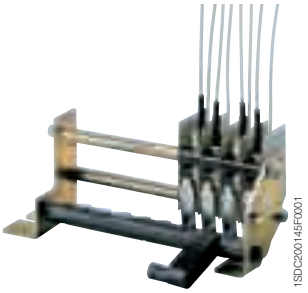
5) Hilfskontakte

Es sind Hilfskontakte im Leistungsschalter für die Meldung seine Zustands verfügbar. Darüber hinaus gibt es eine Sonderausführung der unten aufgeführten Hilfskontakte für Anwendungen mit Bemessungsspannungen Un unter 24 V (digitale Signale).

Eigenschaften		
Un	**In max**	**T**
125 V DC	0,3 A	10 ms
250 V DC	0,15 A	
Un	**In max**	**cosφ**
250 V AC	15 A	0,3

Folgende Ausführungen sind lieferbar

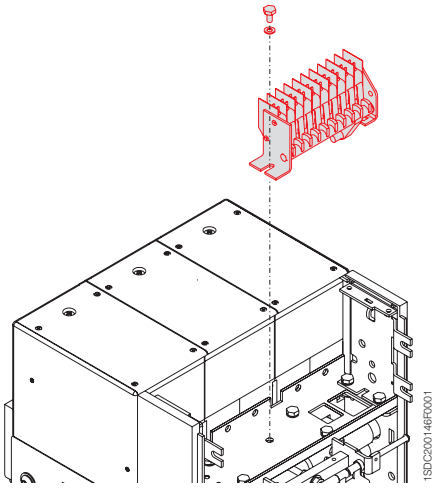
5a-5b) Hilfskontakte “Schalter AUS/EIN”



Es besteht die Möglichkeit der elektrischen Anzeige des Zustands des Leistungsschalters (AUS/EIN) mit 4, 10 oder 15 Hilfskontakten.
Die Hilfskontakte sind wie folgt konfiguriert:
- 4 Kontakte EIN/AUS für PR121 (2 Schließer + 2 Öffner)
- 4 Kontakte EIN/AUS für PR122/PR123 (2 Schließer + 2 Öffner + 2 Kontakte für den Schutzauslöser)
- 10 Kontakte EIN/AUS für PR121 (5 Schließer + 5 Öffner)
- 10 Kontakte EIN/AUS für PR122/PR123 (5 Schließer + 5 Öffner + 2 Kontakte für den Schutzauslöser)
- 15 zusätzliche Kontakte EIN/AUS, die außerhalb des Leistungsschalters montiert werden können.

Die oben beschriebene Grundkonfiguration kann vom Anwender durch Umstecken der Faston-Stecker am Mikroschalter nach Belieben in Öffner bzw. Schließer geändert werden.
Wenn 10 Kontakte EIN/AUS für PR122/PR123 benötigt werden, steht die Funktion Zonenselektivität nicht zur Verfügung; außerdem ist die Lösung nicht mit der Einheit PR120/K kompatibel.

Bezeichnung in den Schaltplänen: Q/1÷10 (21-22)



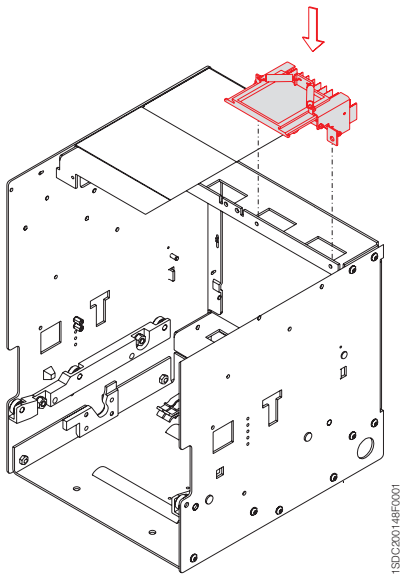
5c) Positionskontakte “Schalter in Betriebsstellung/Prüfstellung/Trennstellung”

Zusätzlich zur mechanischen Anzeige der Leistungsschalterstellung besteht die Möglichkeit der elektrischen Anzeige mit Hilfe von 5 oder 10 Positionskontakten, die im Unterteil montiert werden (lieferbar nur für die Unterteile von ausfahrbaren Leistungsschaltern).

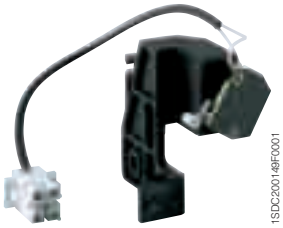
Die Positionskontakte sind wie folgt konfiguriert:

– 5 Kontakte; Gruppe aus 2 Meldekontakte “Betriebsstellung”, 2 Meldekontakte “Trennstellung” und 1 Meldekontakt “Prüfstellung” (Hauptklauenkontakte getrennt, Gleitkontakte der Hilsstromkreise kontaktiert).
– 10 Kontakte; Gruppe aus 4 Meldekontakte “Betriebsstellung”, 4 Meldekontakte “Trennstellung” und 2 Meldekontakte “Prüfstellung” (Hauptklauenkontakte getrennt, Gleitkontakte der Hilfsstromkreise kontaktiert).

Bezeichnungen in den Schaltplänen:
S75I (31-32)
S75T (31-32)
S75E (31-32)



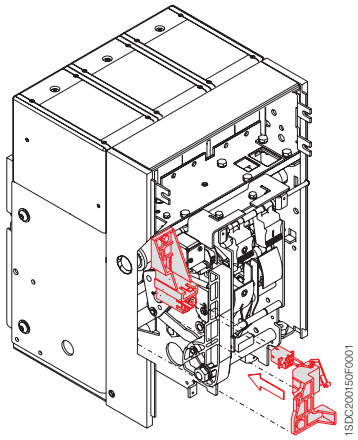
Hilfskontakte

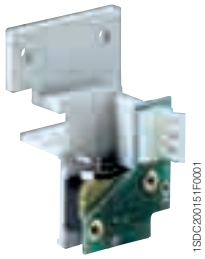


5d) Meldeschalter “Einschaltfedern gespannt”

Er besteht aus einem Mikroschalter für die Fernanzeige des Zustands der Einschaltfedern des Leistungsschalterantriebs (im Lieferumfang des Getriebemotors zum Spannen der Einschaltfedern eingeschlossen).

Bezeichnung in den Schaltplänen: S33 M/2 (11)

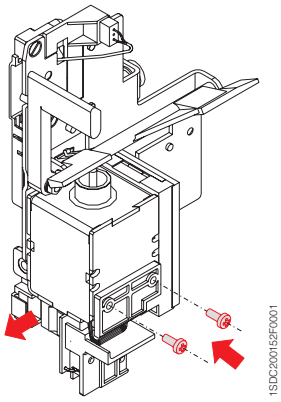




5e) Meldeschalter “Unterspannungsauslöser nicht gespeist” (C.aux YU)

Die Unterspannungsauslöser können mit einem Meldeschalter “Unterspannungsauslöser gespeist” (wahlweise Schließer oder Öffner) zur externen Anzeige des Zustands des Unterspannungsauslösers ausgestattet werden.

Bezeichnung in den Schaltplänen: (12)



Stromwandler und Schaltspielzähler

6a) Stromwandler für externen Neutralleiter

1SDC200153F0001

Er gestattet den Schutz des Neutralleiters durch Anschluss an den Überstromauslöser und ist nur für dreipolige Leistungsschalter auf Wunsch lieferbar.

Bezeichnung in den Schaltplänen: TI/N-UI/N (51-52)

6b) Summenstrom-Ringkernwandler für den Schutzleiter der Hauptstromversorgung (im Sternpunkt des Transformators)

1SDC200154F0001

Die elektronischen Auslöser PR122 und PR123 können in Verbindung mit einem externen Ringkernstromwandler verwendet werden, der zum Beispiel auf dem Leiter, der den Sternpunkt des MS/NS-Transformators mit Erde verbindet installiert wird. Auf diese Weise wird der Fehlerstrom gegen Erde gemessen. Durch zwei verschiedenen Verbindungen von seinen Anschlüssen (siehe Abschnitt 8), der In desselben Ringkernwandlers auf 100 A, 250 A, 400 A und 800 A eingestellt werden kann.

6c) Summenstrom-Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz

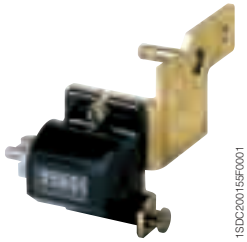
Kenndaten:

Bemessungsstrom	3 - 30A

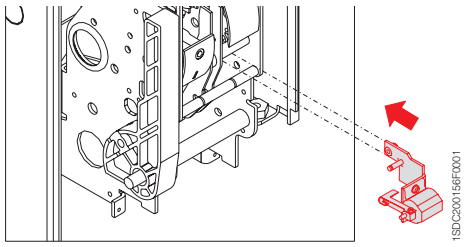
1SDC200611F0001

Die Schutzauslöser SACE PR122/P LSIRc, PR122/P LSIG (mit PR120/V) and PR123/P können auch in Verbindung mit diesem Zubehör zum Fehlerstromschutz verwendet werden. Die Schutzfunktion Rc kann aktiviert werden, nur wenn es die besondere Rating Plugs für den Fehlerstrom- Schutz und den externe Ringkernwandler Rc gibt.

7) Mechanischer Schaltspielzähler


1SDC200155F0001

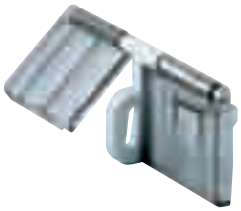
Er ist über ein Hebelsystem mit dem Antrieb verbunden und zeigt die Anzahl der mechanischen Schaltungen des Leistungsschalters an.
Die Anzeige erfolgt auf der Bedienfront des Leistungsschalters.


1SDC200156F0001

Mechanische Verriegelungen

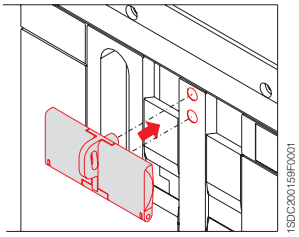
8) Mechanische Verriegelungen

8a-8b) Verriegelung in AUS-Stellung

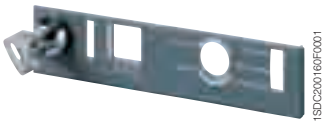


Es sind verschiedene Mechanismen für die Verriegelung des Leistungsschalters in der AUS-Stellung lieferbar.
Folgende Systeme sind lieferbar:

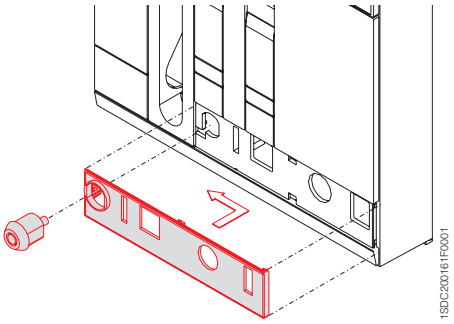
- Schlüsselverriegelung (8a): spezielles Zylinderschloss mit verschiedenen Schlüsseln (für nur einen Leistungsschalter) oder mit gleichen Schlüsseln (für mehrere Leistungsschalter). Im letztgenannten Fall sind bis zu vier verschiedene Schlüsselvarianten möglich.
- Schlossverriegelung (8b): Verriegelung durch bis zu drei Vorhängeschlösser (nicht im Lieferumfang eingeschlossen): ø 4 mm.



8c) Verriegelung des Leistungsschalters in Betriebsstellung/Prüfstellung/Trennstellung

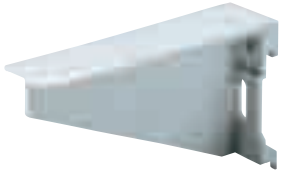


Aktivierung durch ein spezielles Zylinderschloss mit verschiedenen Schlüsseln (für einen einzigen Leistungsschalter) oder mit gleichen Schlüsseln (für mehrere Leistungsschalter; bis zu vier verschiedene Schlüsselvarianten möglich) bzw. durch Vorhängeschlösser (bis zu drei Vorhängeschlösser - ø 4 mm, ø 6 mm, ø 8 mm; nicht im Lieferumfang eingeschlossen).
Lieferbar nur für Leistungsschalter in der ausfahrbaren Ausführung; Montage am Schalter.



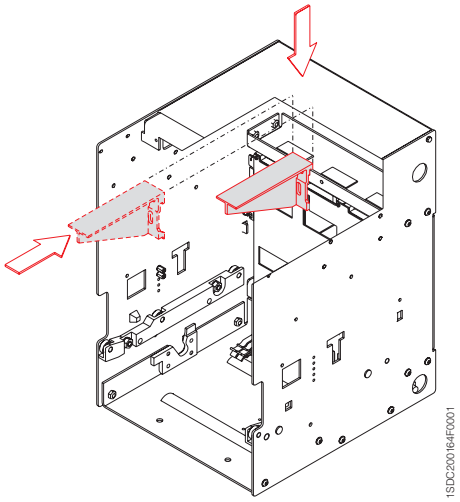
8d) Zubehör für Verriegelung in Prüfstellung/Trennstellung

Zusätzlich zur Verriegelung des Leistungsschalters in Betriebsstellung/Prüfstellung/Trennstellung gestattet sie die Einschränkung die Verriegelung auf die Trenn- und Prüfstellung.
Lieferbar nur für Leistungsschalter in der ausfahrbaren Ausführung; Montage am Schalter.



8e) Zubehör für Schlossverriegelung der Sicherheitstrennklappen

Sie gestattet die Verriegelung der Sicherheitstrennklappen in geschlossener Stellung mit einem Vorhängeschloss (Montage am Unterteil).
Lieferbar nur für Leistungsschalter in der ausfahrbaren Ausführung; Montage am Unterteil.



8f) Mechanische Verriegelung der Schaltfeldtür

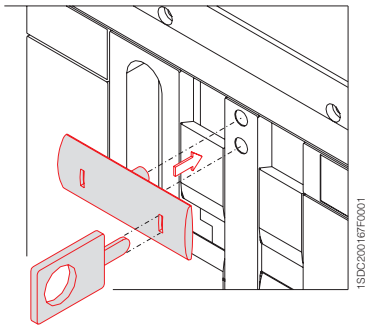
Sie verhindert das Öffnen der Schaltfeldtür bei eingeschaltetem Leistungsschalter (und bei eingeschobenem Leistungsschalter im Falle der ausfahrbaren Ausführung) und das Einschalten des Leistungsschalters bei geöffneter Schaltfeldtür. .

Transparente Schutzabdeckungen

9) Transparente Schutzabdeckungen

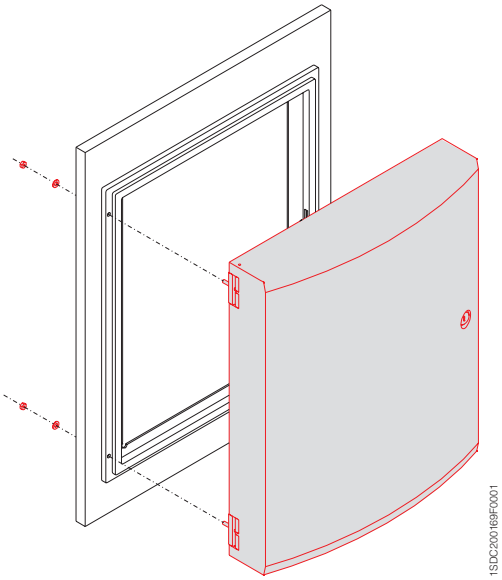
9a) Schutzabdeckung für Ein- und Ausschalttaster

Diese Schutzabdeckungen, die auf den Einschalt- und Ausschalt-drucktastern montiert werden können, erlauben die entsprechenden Schaltung des Leistungsschalters nur unter Benutzung eines Spezialwerkzeugs.



9b) Schutzabdeckung IP54 für die Schaltfeldtür

Hierbei handelt es sich um eine durchsichtige Kunststoffschutz-haube, die die Vorderseite des Leistungsschalters vollständig abdeckt und die Schutzart auf IP54 erhöht (inkl. Scharnieren und Schlüsselverriegelung).



Verriegelung zwischen Leistungsschaltern

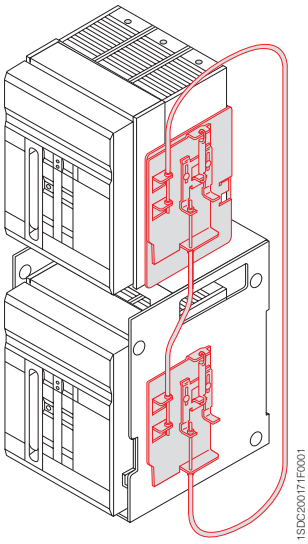
10) Mechanische Verriegelung

Dieser Mechanismus dient zur mechanischen Verriegelung von zwei oder drei Leistungsschaltern (auch unterschiedlicher Größen und Ausführungen (fest/ausfahrbar) durch Bowdenzüge. Mit der mechanischen Verriegelung wird der Schaltplan für die elektrische Umschaltung mittels Relais (vom Kunden beizustellen) geliefert. Die Leistungsschalter können vertikal oder horizontal eingebaut werden.

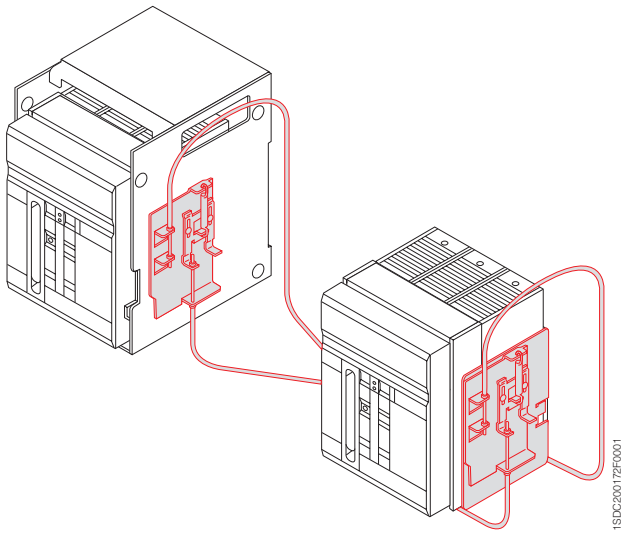
Es sind 4 Typen von Verriegelungen lieferbar:

Typ A:	zwischen 2 Leistungsschaltern (Einspeisung + Notstromversorgung)
Typ B:	zwischen 3 Leistungsschaltern (2 Einspeisungen + Notstromversorgung)
Typ C:	zwischen 3 Leistungsschaltern (2 Einspeisungen + Kuppelschalter)
Typ D:	zwischen 3 Leistungsschaltern (3 Einspeisungen / nur ein Leistungsschalter eingeschaltet)

Anmerkung:
Für Angaben zu den Abmessungen (für feste und ausfahrbare Ausführungen) und Vorraussetzungen siehe die Kapitel “Abmessungen” und “Schaltpläne”.



Vertikale Verriegelung

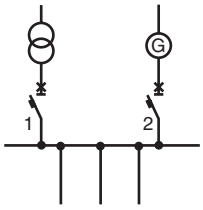
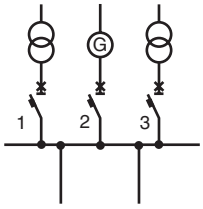
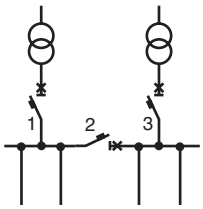
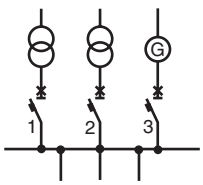


Horizontale Verriegelung

5

Verriegelung zwischen Leistungsschaltern

Die mechanischen Verriegelungen erlauben die folgenden Optionen bei Verwendung von zwei oder drei Leistungsschaltern beliebiger Größe und beliebiger Ausführungen.

Verriegelungstyp	Typisches Schaltbild	Mögliche Verriegelungen
Typ A **Zwischen zwei Leistungsschaltern** Eine normale Einspeisung und eine Notstromversorgung.	 O = Leistungsschalter AUS I = Leistungsschalter EIN	Schalter 1 kann nur eingeschaltet werden, wenn Schalter 2 ausgeschaltet ist und umgekehrt. 1 2 O O I O O I
Typ B **Zwischen drei Leistungsschaltern** Zwei normale Einspeisung und eine Notstromversorgung.	 O = Leistungsschalter AUS I = Leistungsschalter EIN	Die Schalter 1 und 3 können nur eingeschaltet werden, wenn Schalter 2 ausgeschaltet ist. Schalter 2 kann nur eingeschaltet werden, wenn Schalter 1 und 3 ausgeschaltet sind. 1 2 3 O O O I O O O O I I O I O I O
Typ C **Zwischen drei Leistungsschaltern** Die zwei Halbschienen können von einem einzigen Transformator (Kuppelschalter geschlossen) oder von beiden gleichzeitig (Kuppelschalter geöffnet) gespeist werden.	 O = Leistungsschalter AUS I = Leistungsschalter EIN	Einer oder zwei von drei Schaltern können gleichzeitig eingeschaltet werden. 1 2 3 O O O I O O O I O O O I O I I I I O I O I
Typ D **Zwischen drei Leistungsschaltern** Drei Einspeisungen (Generatoren oder Transformatoren) an derselben Sammelschiene, die nicht parallel betrieben werden dürfen.	 O = Leistungsschalter AUS I = Leistungsschalter EIN	Nur einer von drei Schaltern kann eingeschaltet werden. 1 2 3 O O O I O O O I O O O I

Normalerweise ist vorgesehen, dass die Notstromversorgung in zwei Fällen die normale Stromversorgung ersetzt:
– im Falle der Speisung von Sicherheitseinrichtungen für den Personenschutz (z.B. bei Krankenhausanlagen);
– im Falle der Speisung von auf Grund verschiedener Sicherheitsanforderungen wesentlichen Anlagenteilen (z.B. in der Industrie mit 3-Schicht-Betrieb).

Das Angebot an Zubehöreinrichtungen für die Leistungsschalter SACE Emax umfasst Lösungen für verschiedenste anlagentechnische Erfordernisse.

Was den Überstromschutz, den Schutz gegen direktes oder indirektes Berühren und die Vorschriften zur Erhöhung der Zuverlässigkeit und Sicherheit von Notstromkreisen betrifft, wird auf die einschlägigen Normen verwiesen.

Die Umschaltung von der normalen Stromversorgung auf die Notstromversorgung kann nicht nur manuell (durch lokale oder Fernschaltung), sondern auch automatisch erfolgen.

Zu diesem Zweck müssen die an der Umschaltung beteiligten Leistungsschalter mit dem für die elektrische Fernschaltung erforderlichen Zubehör sowie mit den für die Umschaltlogik notwendigen elektrischen und mechanischen Verriegelungen ausgestattet werden.

Die wichtigsten Zubehöre sind:
– der Arbeitsstromauslöser
– der Einschaltauslöser
– der Motorantrieb
– die Hilfskontakte.

Die Automatisierung der Umschaltung kann durch Verwendung von geeigneten elektronisch gesteuerten Relaisschaltungen, die vom Kunden beigestellt werden, realisiert werden (Lieferplan ABB SACE).

Die mechanischen Verriegelungen zwischen zwei oder drei Leistungsschaltern werden mit Bowdenzügen realisiert, die sowohl bei nebeneinander als auch bei übereinander eingebauten Leistungsschaltern verwendet werden können.

Automatisches Netzumschaltgerät ATS010

11) Automatisches Netzumschaltgerät ATS010

Das Netzumschaltgerät ATS010 (Automatic Transfer Switch) ist die neue, auf Mikroprozessor-Technologie basierende Einrichtung zur Umschaltung zwischen einem Netz und einem Generator. Das Gerät von ABB SACE entspricht den wesentlichen EMV- und Umweltrichtlinien (EN 50178, EN 50081-2, EN 50082-2, IEC 68-2-1, IEC 68-2-2, IEC 68-2-3).
Das Gerät ist in der Lage, den gesamten Ablauf der Umschaltung zwischen dem Leistungsschalter des normalen Netzes und dem des Notstromnetzes automatisch zu steuern, und bietet dazu vielseitige Einstellmöglichkeiten.
Bei einer Störung des normalen Versorgungsnetzes werden unter Berücksichtigung der eingestellten Verzögerungen die Abschaltung des Leistungsschalters des normalen Netzes, der Start des Generators und die Zuschaltung des Leistungsschalters des Notnetzes gesteuert. Ebenso wird bei Rückkehr der normalen Netzspannung automatisch der umgekehrte Umschaltablauf veranlasst.
Das Gerät eignet sich besonders für alle Notstromanlagen, in denen eine einfach aufzubauende, bedienungsfreundliche und zuverlässige Lösung gefragt ist.
Die Hauptanwendungen sind: Speisung von USV (Unterbrechungsfreien Stromversorgungen); Operationssäle und Primäreinrichtungen von Krankenhäusern; Notstromversorgungen für Wohngebäude, Flughäfen, Hotels, Datenbanken und Telekommunikationssysteme; Speisung von Industrienetzen für Prozesse im Dauerbetrieb.
Das Umschaltsystem besteht aus dem ATS010 und zwei mechanisch verriegelten Leistungsschaltern mit Motorantrieb. Es können alle Leistungsschalter der Baureihe SACE Emax verwendet werden.
Der in das Gerät SACE ATS010 integrierte Netzspannungs-sensor erlaubt das Erkennen von Störungen der Netzspannung. Die drei Eingänge können in Netzen mit Nennspannungen bis 500 V AC direkt an die drei Phasen der Normalnetz-Einspeisung angeschlossen werden. In Netzen mit höherer Spannung kann man Spannungswandler zwischenschalten und eine Nennspannung für das Gerät einstellen, die deren Sekundärspannung entspricht (typischerweise 100 V).
Die Verfügbarkeit von zwei Wechselkontakten für jeden Leistungsschalter erlaubt den direkten Anschluss an die Arbeitsstrom- und Einschaltauslöser. Der Anschluss an die Leistungsschalter wird durch Verdrahtung der folgenden Zustandsmeldekontakte vervollständigt: AUS/EIN, Relais ausgelöst, Betriebsstellung (bei ausfahrbaren Leistungsschaltern).
Aus diesem Grund müssen alle an das Gerät ATS010 angeschlossenen Leistungsschalter neben der mechanischen Verriegelung mit folgendem Zubehör ausgestattet sein:
– Getriebemotor zum automatischen Spannen der Einschaltfedern,
– Arbeitsstrom- oder Unterspannungsauslöser und Einschaltauslöser,
– Hilfskontakt AUS/EIN,
– Positionskontakt “Betriebsstellung” (bei ausfahrbarem Leistungsschalter),
– elektrische Meldung des Überstrom bei Auslösung des Schutzrelais.

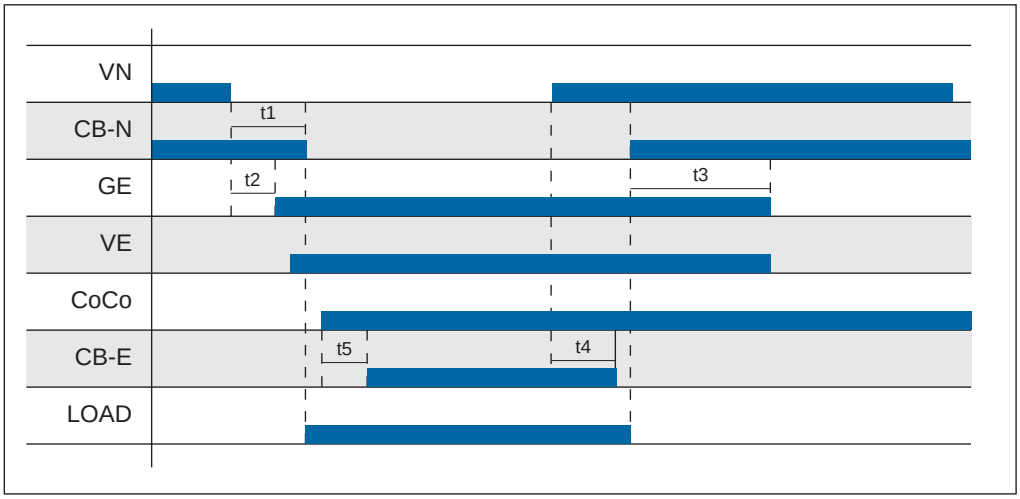
Die Konzeption des ATS010 garantiert höchste Zuverlässigkeit des von ihm gesteuerten Systems. Verschiedene fehlersichere Sicherheitssysteme überwachen die Software- und Hardware-Funktionen.
Für die Software-Sicherheit ist eine Logik integriert, die das sichere Schalten garantiert. Ein stets operatives Überwachungssystem signalisiert eine eventuelle Fehlfunktion des Mikroprozessors durch eine LED auf der Gerätefront.
Das Hardware-Sicherheitskonzept erlaubt die Integration einer elektrischen Verriegelung mittels Leistungsrelais, so dass kein externes elektrisches Verriegelungssystem erforderlich ist. Darüber hinaus kann man auch bei Ausfall des Mikroprozessors mit dem Wahlschalter auf der Gerätefront den gesamten Umschaltablauf durch elektromechanische Schaltung der Schaltrelais steuern.

Allgemeine Eigenschaften	
Nennversorgungsspannung (galvanische Trennung gegen Erde)	24V DC ± 20% 48V DC ± 10% (max. Welligkeit ± 5%)
Max. Leistungsaufnahme	5W bei 24V DC 10W bei 48V DC
Bemessungsleistung (Netz vorhanden und Leistungsschalter nicht gesteuert)	1,8W bei 24V DC 4,5W bei 48V DC
Betriebsumgebungstemperatur	-25°C…+70°C
Relative Luftfeuchte, Höchstwert	90% nicht kondensierend
Lagertemperatur	-25°C…+80°C
Schutzart	IP54 (Frontplatte)
Abmessungen [mm]	144 x 144 x 85
Gewicht [kg]	0,8

Einstellbereich für Grenzwerte und Zeiten		
Mindestspannung	Un Min	-5%…-30% Un
Höchstspannung	Un Max	+5%…+30% Un
Feste Frequenz-Schwellenwerte		10%…+10% fn
t1: Verzögerung der Abschaltung des Normalnetz-Leistungsschalters nach Erkennung einer Netzstörung)		0…32s
t2: Verzögerung des Starts des Generators nach Erkennung einer Netzstörung		0…32s
t3: Verzögerung der Abschaltung des Generators		0…254s
t4: Verzögerung der Netzumschaltung bei Wiederkehr der Netzspannung		0…254s
t5: Verzögerung der Einschaltung des Notnetz-Leistungs-schalters nach Erfassung der Generatorspannung (CB-E)		0…32s

Einstellbare Bemessungsspannungen	100, 115, 120, 208, 220, 230, 240, 277, 347, 380, 400, 415, 440, 480, 500 V

Schaltsequenz

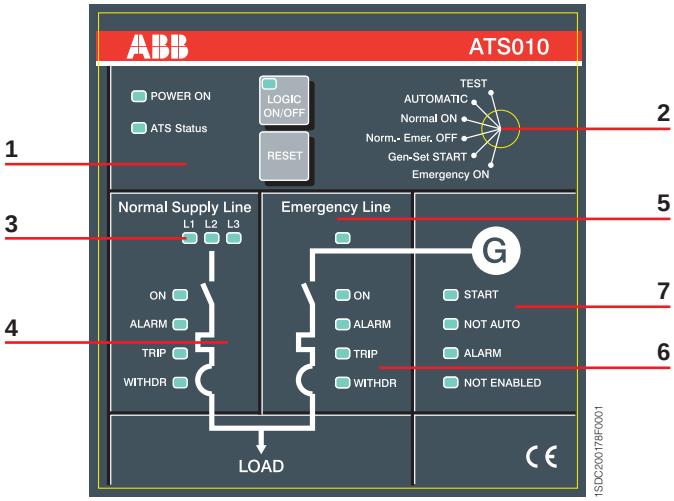


Zeichenerklärung

VN Netzspannung
CB-N Normalnetz-Leistungsschalter eingeschaltet
GE Generator
VE Notnetz-Spannung
CoCo Freigabe für Umschaltung auf Notnetz
CB-E Notnetz-Leistungsschalter eingeschaltet
LOAD Trennen der aufgeschalteten Lasten mit niedrigerer Prioritätsstufe

Automatisches Netzumschaltgerät ATS010

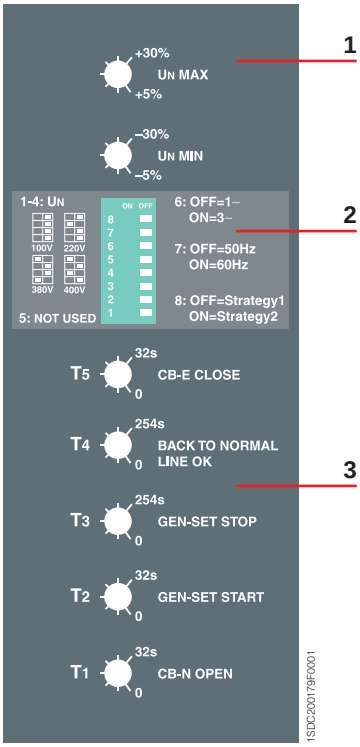
Frontplatte



Zeichenerklärung

1 Zustand des Netzumschaltgeräts ATS010 und der Logik
2 Betriebsartenwahlschalter
3 Normalnetz-Überwachung
4 Zustand des Normalnetz-Leistungsschalters
5 Spannung im Notnetz vorhanden
6 Zustand des Notnetz-Leistungsschalters
7 Zustand des Generators

Regler auf der Seitenwand



Zeichenerklärung

1 Wahlschalter für die Einstellung des oberen und unteren Grenzwerts der Spannung
2 DIP-Schalter für die folgenden Einstellungen:
– Bemessungsspannung
– Normalnetz ein- oder dreiphasig
– Netzfrequenz
– Umschaltstrategie
3 Regler für die Einstellung der Umschaltverzögerungen t1... t5

Ersatzteile und Retrofit-Bausätze

Ersatzteile

Es sind folgende Ersatzteile lieferbar:
- Frontplatte und -haube
- Ausschaltspule für Überstromauslöser PR121, PR122 und PR123
- Lichtbogenkammern
- Einschaltfedern
- Klauentrennkontakte für das Unterteil des ausfahrbaren Leistungsschalters
- Erdungsgleitkontakte (für ausfahrbare Ausführung)
- Sicherheitstrennklappen für das Unterteil
- Kompletter Einzelpol
- Antrieb
- Verbindungskabel zwischen Auslösern und Stromsensoren
- Transparente Schutzabdeckung für Auslöser
- Stromversorgungseinheit SACE PR030/B
- Werkzeugkasten
- Batterie für die Stromversorgungseinheit SACE PR030/B
- Frontschutzhaube für Schlüsselverriegelung mit Zylinderschloss Ronis

Ausführlichere Informationen sind im Ersatzteilkatalog von ABB SACE enthalten.

Retrofit-Bausätze

Für die Leistungsschalter SACE Emax sind Retrofit-Bausätze lieferbar, mit denen die Leistungsschalter SACE Otomax und SACE Novomax G30 unter Ausnutzung aller Komponenten der vorhandenen Schaltanlage einfach ersetzt werden können. Der Einbau der neuen Schaltgeräte in die bestehende Schaltanlage, der in vielen Fällen technische und wirtschaftliche Vorteile bietet, erfordert nur einen minimalen Zeitaufwand und ist ohne den Austausch der Hauptsammelschienen möglich.

Emax

Anwendungen des Leistungsschalters

Inhaltsverzeichnis

Haupt- und Unterverteilung **6**/2

Selektivschutz **6**/2

Back-up-Schutz **6**/13

Richtungsschutz **6**/14

Erdschlussschutz **6**/20

Schalten und Schützen von Transformatoren **6**/26

Leitungsschutz **6**/30

Schalten und Schützen von Generatoren **6**/32

Schalten und Schützen von Asynchronmotoren **6**/35

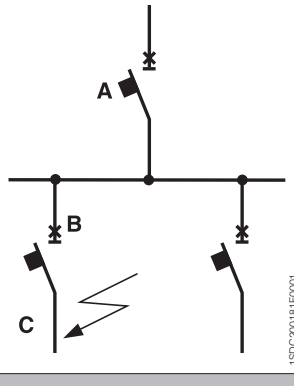
Schalten und Schützen von Kondensatorenbatterien **6**/41

Haupt- und Unterverteilung

Selektivschutz

Die Überstromschutzkoordination wird normalerweise in Gebäude- und Industrienetzen derart realisiert, dass im Fehlerfall durch die Abschaltung des sich unmittelbar vor der Fehlerstelle eingebauten Leistungsschalters das übrige Netz vom betroffenen Abgang getrennt wird. Das Beispiel in der nachstehenden Abbildung verdeutlicht diese Anforderung: das Abschalten der Leistungsschalter A und B ist so zu koordinieren, dass im Falle eines Fehlers im Abzweig C nur Leistungsschalter B abschaltet und somit die Kontinuität der Stromversorgung des von Leistungsschalter A gespeisten übrigen Teils der Anlage gewährleistet ist.
Während es im Bereich der Überlastströme eine natürliche Selektivität aufgrund der Differenz zwischen dem Bemessungsstrom des Schutzschalters des Verbrauchers und dem Bemessungsstrom des vorgeschalteten Hauptschalters gibt, kann im Bereich der Kurzschlussströme die Selektivität durch Staffelung der Stromwerte und ggf. der Auslösezeiten realisiert werden.

Schaltbild mit selektiver Koordination der Schutzeinrichtungen

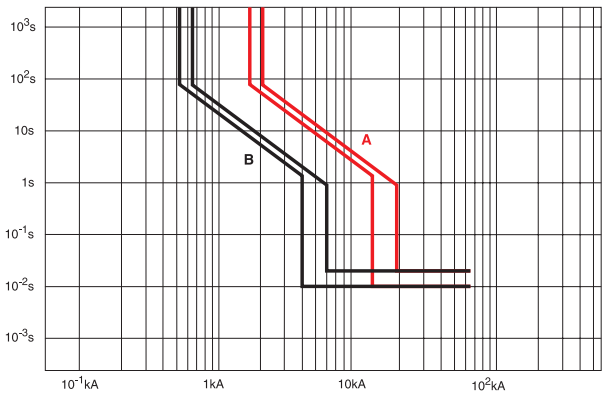


Die Selektivität kann vollständig oder teilweise sein:
- Vollständige Selektivität: es schaltet nur Leistungsschalter B bei allen Stromwerten kleiner oder gleich dem maximalen Kurzschlussstrom in C aus.
- Teilselektivität: bei Fehlerströmen unter einem festgelegten Wert schaltet nur Leistungsschalter B aus; bei Werten, die gleich oder größer sind, schalten A und B aus.

Prinzipiell sind die folgenden Arten von Selektivität möglich:

Stromselektivität

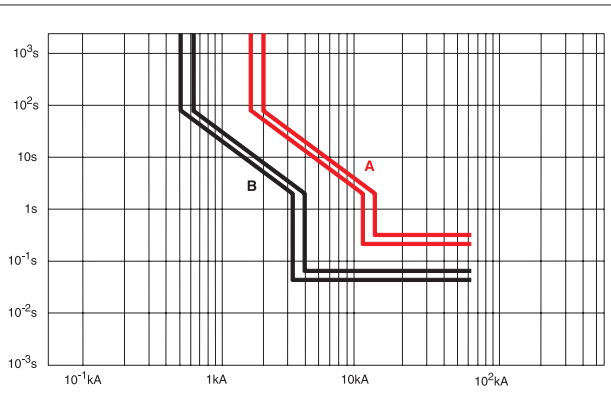
Hierzu werden die Ansprechströme der unverzögerten Auslöser der Leistungsschalterkette gestaffelt (höhere Einstellwerte bei den vorgeordneten Leistungsschaltern). Das Ergebnis ist in vielen Fällen eine Teilselektivität.



Beispiel für die Stromselektivität

Zeitselektivität

Hierzu staffelt man die Auslöseverzögerungen der Leistungsschalter, indem man beim jeweils vorgeordneten Leistungsschalter der Kette einen höheren Wert einstellt.



Beispiel für die Zeitselektivität

Zur Gewährleistung der Selektivität bei Leistungsschaltern der Baureihe Emax mit elektronischen Auslösern PR121, PR122 oder PR123 müssen die folgenden Bedingungen gegeben sein:

– Die Zeit-Strom-Kennlinien der beiden Leistungsschalter einschließlich der Toleranzen dürfen sich nicht schneiden.
– Die Differenz zwischen der Auslösezeit t_2 des Leistungsschalters auf der Einspeiseseite und der Auslösezeit t_2 des Leistungsschalters auf der Lastseite, wenn es sich beim Schaltgerät auf der Lastseite um einen Leistungsschalter der Baureihe Emax handelt, muss sein:
  - t_2 Einspeiseseite > t_2 Lastseite + 100 ms* t = cost
  - t_2 Einspeiseseite > t_2 Lastseite + 100 ms i^2t = cost (<400 ms)
  - t_2 Einspeiseseite > t_2 Lastseite + 200 ms i^2t = cost (>400 ms)

  * bei Hilfsstromversorgung oder bei Selbstversorgung im eingeschwungenen Zustand wird es zu 70ms reduziert.

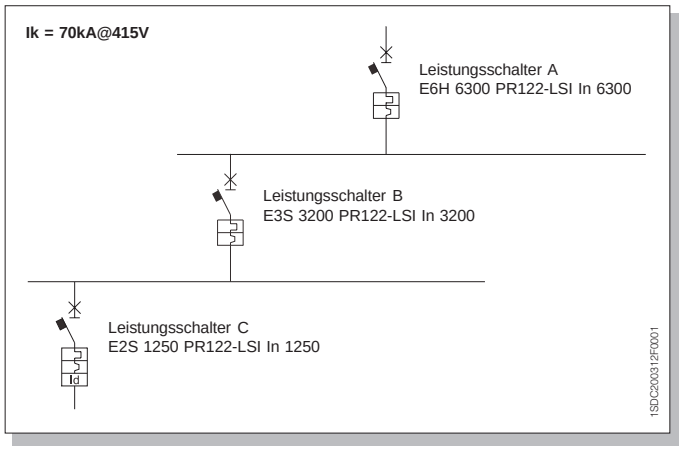
Wenn die o.g. Bedingungen erfüllt sind:

– Wenn Funktion I des vorgeordueten Leistungsschalters eingeschaltet ist (I_3=on), dann ist der maximale Kurzschlussstrom, für den die Selektivität gewährleistet ist, gleich dem Einstellwert I_3 (abzüglich der Toleranz)
– Wenn die Funktion I des vorgeordueten Leistungsschalters ausgeschaltet ist (I_3=off), dann ist der maximale Kurzschlussstrom, für den die Selektivität gewährleistet ist, gleich:
  - dem Wert in der Tabelle auf Seite **6**/12, wenn es sich beim Leistungsschalter auf der Lastseite um einen Kompaktleistungsschalter (MCCB) handelt;
  - dem kleineren Wert zwischen dem I_{cw} des Leistungsschalters auf der Einspeiseseite und dem I_{cu} des Leistungsschalters auf der Lastseite, wenn die beiden Leistungsschalter der Baureihe Emax sind.

Haupt- und Unterverteilung

Selektivschutz

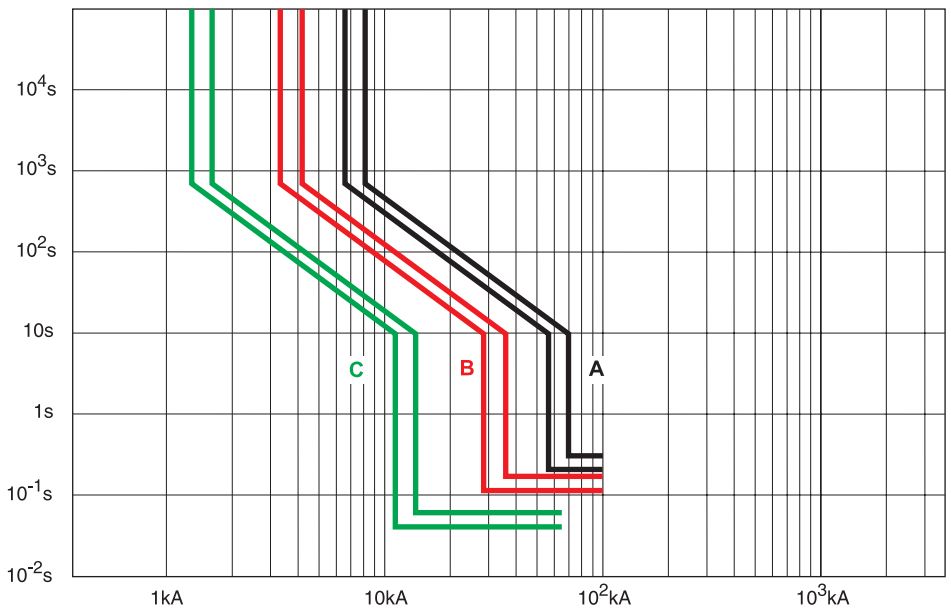
Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für die vollständige Selektivität zwischen drei in Reihe geschalteten Leistungsschaltern der Baureihe Emax in einer Anlage mit einer Nennspannung von 415 V und einem unbeeinflussten Kurzschlussstrom von 70 kA.



Leistungsschalter				L		S (t=konstant)		I
Name	Typ	Icu bei 415V	Icw	I1	t1	I2	t2	I3
A	E6H 63	100 kA	100 kA	1	108	10	0,25	Aus
B	E3S 32	75 kA	75 kA	1	108	10	0,15	Aus
C	E2S 12	85 kA	65 kA	1	108	10	0,05	Aus

Wie in der Abbildung unten zu sehen ist, gibt es mit den o.g. Einstellungen keinen Schnittpunkt zwischen den Zeit-Strom-Kennlinien der verschiedenen Leistungsschalter und die für die Ansprechschwellen der Schutzfunktion S festgelegte Mindestverzögerung von 70 ms wird eingehalten. Ferner ist die Selektivität, wenn die Schutzfunktion I (I_3=off) ausgeschaltet wird, bis 75 kA zwischen A und B und bis 75 kA zwischen B und C gewährleistet.
Da der maximale unbeeinflusste Kurzschlussstrom der Anlage 70 kA beträgt, kann man daher sagen, dass die vollständige Selektivität gegeben ist.

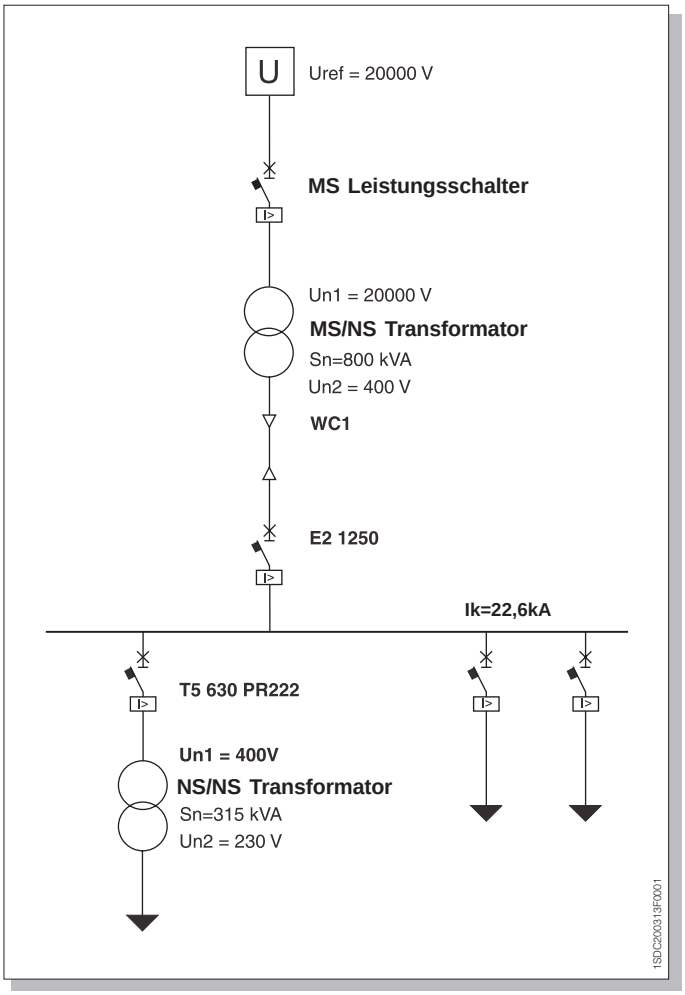
Zeit-Strom-Kennlinien



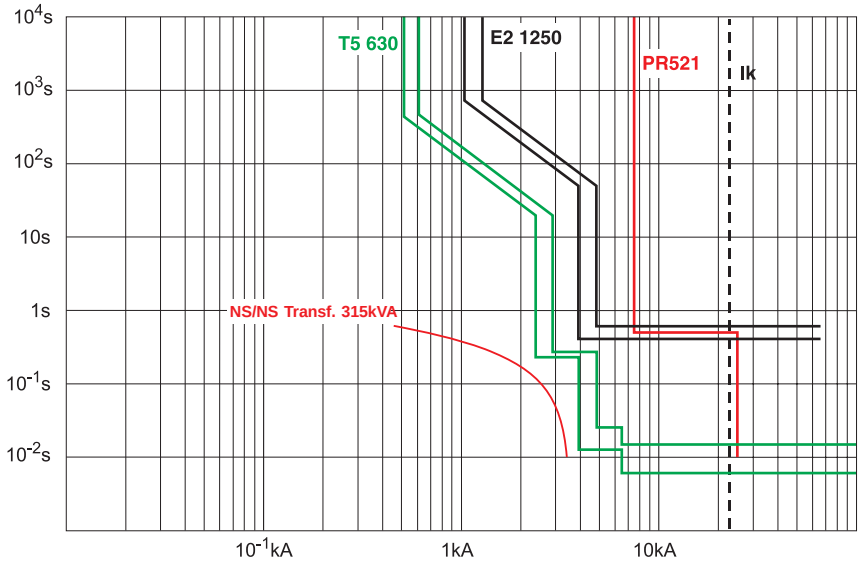
Zwei Ansprechschwellen für Schutzfunktion S

Da der neue Schutzauslöser PR123 die Einstellung von zwei unabhängigen und gleichzeitig aktivierbaren Ansprechschwellen für die Schutzfunktion S gestattet, kann die Selektivität auch bei sehr kritischen Bedingungen realisiert werden.
Nachstehend wird an einem Beispiel erläutert, wie man mit dem neuen Schutzauslöser ein höheres Selektivitätsniveau gegenüber einem Relais ohne die zweifache Ansprechschwelle für Schutzfunktion S erreichen kann.

Dies ist das Anschlussbild der fraglichen Anlage.
Zu beachten sind:
- der MS-Leistungsschalter auf der Einspeiseseite, der aus Gründen der Selektivität niedrige Einstellwerte für den Emax Leistungsschalter auf der NS-Seite erforderlich macht;
- der MS/NS-Transformator, der wegen der Einschaltströme hohe Einstellwerte für die vorgeordneten Leistungsschalter erzwingt.



Lösung mit einem Schutzauslöser ohne “zwei Ansprechschwellen für Schutzfunktion S”



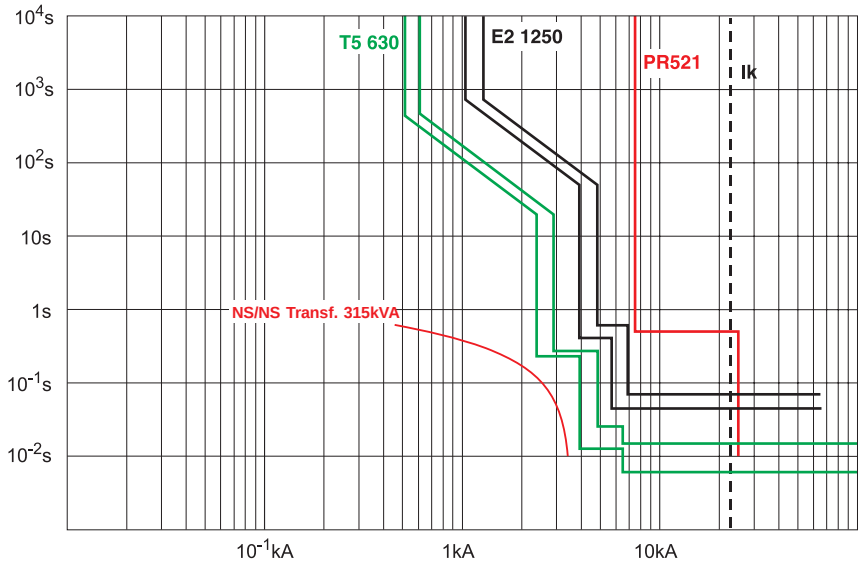
Zeit-Strom-Kennlinien bei 400V

MS Leistungsschalter (PR521)	
50 (I>): 50 A	t=0,5s
51 (I>>): 500 A	t=0s

			E2N 1250 PR122 LSIG R1250	T5V 630 PR222DS/P LSIG R630
L		Einstellung	0,8	0,74
		Kennlinie	108s	12s
S	t=konstant	Einstellung	3,5	4,2
		Kennlinie	0,5s	0,25s
I		Einstellung	OFF	7

Im Kurzschlussfall schalten der Leistungsschalter Emax E2 und der MS-Leistungsschalter gleichzeitig aus. Es ist darauf zu achten, dass wegen des Werts Ik die Schutzfunktion I des Leistungsschalters E2 ausgeschaltet werden muss (I_3=OFF), damit die Selektivität mit T5 auf der Lastseite garantiert ist.

Lösung mit dem Schutzauslöser PR123 mit “zwei Ansprechschwellen für Schutzfunktion S”



Zeit-Strom-Kennlinien bei 400V

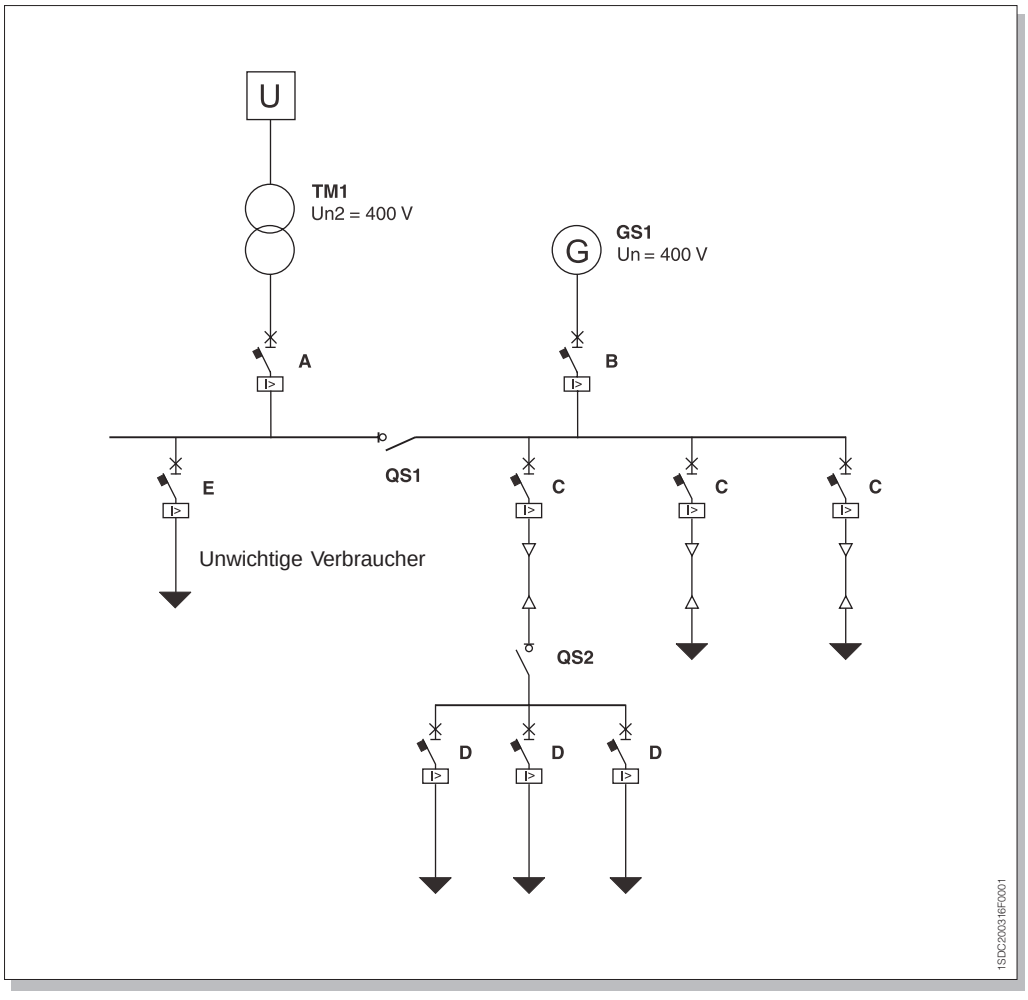
MS Leistungsschalter (PR521)	
50 (I>): 50 A	t=0,5s
51 (I>>): 500 A	t=0s

			E2N 1250 PR123 LSIG R1250	T5V 630 PR222DS/P LSIG R630
L		Einstellung	0,8	0,74
		Kennlinie	108s	12s
S	t=konstant	Einstellung	-	4,2
		Kennlinie	-	0,25s
S1	t=konstant	Einstellung	3,5	-
		Kennlinie	0,5s	-
S2	t=konstant	Einstellung	5	-
		Kennlinie	0,05s	-
I		Einstellung	OFF	7

Wie man sieht, kann mit der Funktion “Zwei Ansprechschwellen für Schutzfunktion S” die Selektivität sowohl mit dem Leistungsschalter T5 auf der Lastseite als auch mit dem MS-Leistungsschalter auf der Einspeiseseite realisiert werden.
Ein weiterer Vorteil der Verwendung der Funktion “Zwei Ansprechschwellen für Schutzfunktion S” ist die Reduzierung der Zeit des Bestehens hoher Ströme unter Kurzschlussbedingungen, was eine geringe thermische und dynamische Belastung der Sammelschienen und der anderen Anlagenkomponenten zur Folge hat.

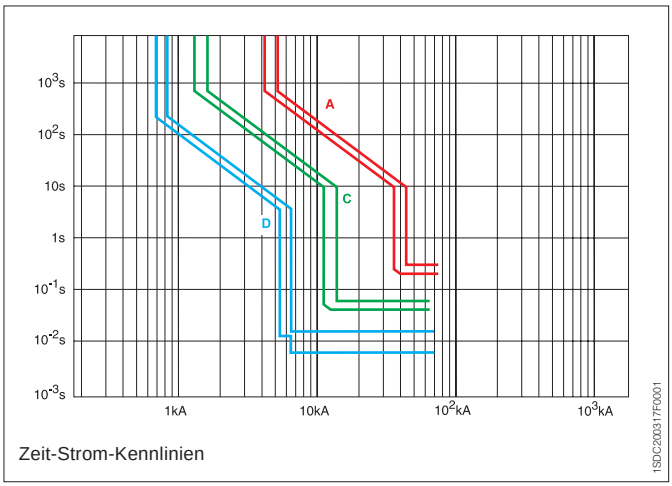
Zweifache Einstellung

Beim neuen Schutzauslöser PR123 besteht überdies die Möglichkeit, zwei verschiedene Parametersätze zu programmieren und über eine externe Steuerung zwischen diesen beiden Sätzen umzuschalten.
Diese Funktion ist nützlich, wenn die Anlage über eine Notstromversorgung (Generator) verfügt, die bei Ausfall der Netzstromversorgung die Stromversorgung übernimmt.
Bei der unten beschriebenen Anlage kann man mit Hilfe des automatischen Netzumschaltgeräts ATS010 bei Ausfall der Netzstromversorgung vom Netz auf die Notstromversorgung umschalten und die weniger wichtigen Verbraucher durch Ausschalten des Lasttrennschalters QS1 trennen.



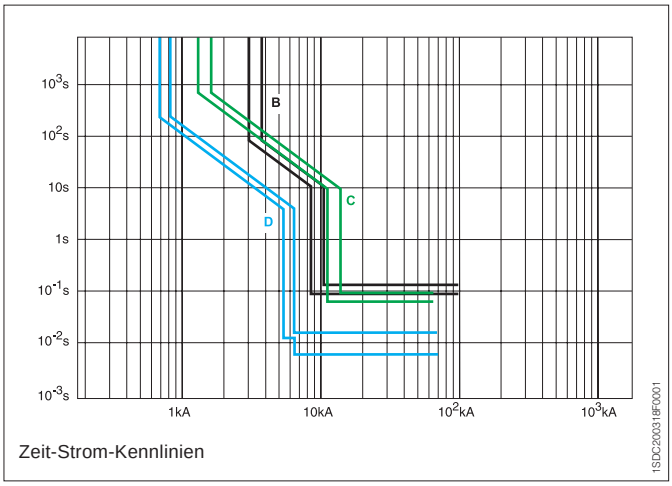
Für die normalen Betriebsbedingungen der Anlage wird der Leistungsschalter C so eingestellt, dass er sowohl mit dem Leistungsschalter A auf der Einspeiseseite als auch mit dem Leistungsschalter D auf der Lastseite selektiv gestaffelt ist. Bei Umschaltung vom Netz auf die Notstromversorgung wird der Leistungsschalter B zum vorgeordneten Referenz-Leistungsschalter der Leistungsschalter C. Bei diesem Leistungsschalter muss, da er einen Generator schützen soll, eine Auslösezeit eingestellt werden, die kürzer ist als beim Leistungsschalter A, weshalb die Einstellwerte des Leistungsschalters auf der Lastseite möglicherweise nicht die Selektivität mit B garantieren.
Mit der Funktion “Zweifache Einstellung” des Schutzauslösers PR123 hat man die Möglichkeit, bei den Leistungsschaltern C von einem Parametersatz, der die Selektivität mit A garantiert, auf einen anderen Parametersatz umzuschalten, der die Selektivität mit B gewährleistet.
Doch diese neuen Einstellungen können dazu führen, dass die Selektivität der Kombination aus den Leistungsschaltern C und den Leistungsschaltern auf der Lastseite nicht mehr gegeben ist.

Die nebenstehende Abbildung zeigt die Zeit-Strom-Kennlinien der Anlage für normale Betriebsbedingungen.
Die eingestellten Werte sind so gewählt, dass sich die Kennlinien nicht schneiden.



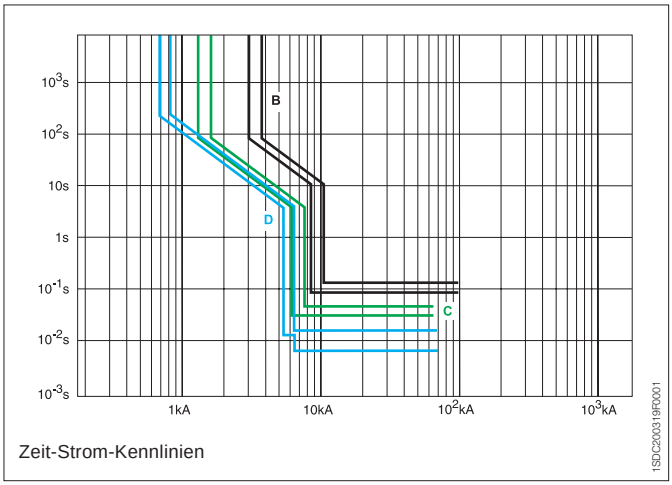
Zeit-Strom-Kennlinien

Die nebenstehende Abbildung zeigt die Situation, in der nach der Umschaltung die Speisung durch die Notstromversorgung über den Leistungsschalter B erfolgt. Wenn die Einstellungen des Leistungsschalters C nicht geändert werden, ist die Selektivität mit dem Hauptleistungsschalter B nicht gegeben.



Zeit-Strom-Kennlinien

Die letzte Abbildung zeigt, wie mit Hilfe der “Zweifachen Einstellung” auf einen Parametersatz umgeschaltet werden kann, der die Selektivität zwischen den Leistungsschaltern C und dem Leistungsschalter B garantiert.



Zeit-Strom-Kennlinien

Zonenselektivität

Die **Zonenselektivität**, die bei den Schutzfunktionen S und G anwendbar ist, kann aktiviert werden, wenn die Kennlinie mit fester Zeit gewählt wird und eine Hilfsspannung vorhanden ist. Diese Art von Selektivität gestattet die Reduzierung der Auslösezeiten des der Fehlerstelle nächstgelegenen Leistungsschalters gegenüber der durch Zeitselektivität realisierbaren Auslösezeiten.
Sie eignet sich für Strahlennetze.
Als Zone wird der zwischen zwei in Reihe geschalteten Leistungsschaltern liegende Anlagenabschnitt bezeichnet. Die betroffene Fehlerzone ist die Zone unmittelbar nach dem Leistungsschalter, der den Fehler feststellt. Über eine einfache Kommunikationsleitung meldet ein Leistungsschalter, der einen Fehler feststellt, diesen an den vorgeordneten Leistungsschalter. Der Leistungsschalter, der keine Meldung von den nachgeordneten Leistungsschaltern erhält, gibt den Ausschaltbefehl innerhalb der eingestellten Selektivitätszeit (40÷200ms) aus.
Man muss berücksichtigen, dass der Leistungsschalter, der ein Signal von einem anderen Auslöser empfängt, gemäß der eingestellten Zeit t2 schaltet.
Wenn der Leistungsschalter, der auslösen sollte, aus irgendeinem Grund nach der Selektivitätszeit noch nicht ausgeschaltet hat, fällt das “Sperrsignal” an die anderen Leistungsschalter ab, die dann ausschalten.

Zur korrekten Realisierung der Zonenselektivität werden die folgenden Einstellungen empfohlen:

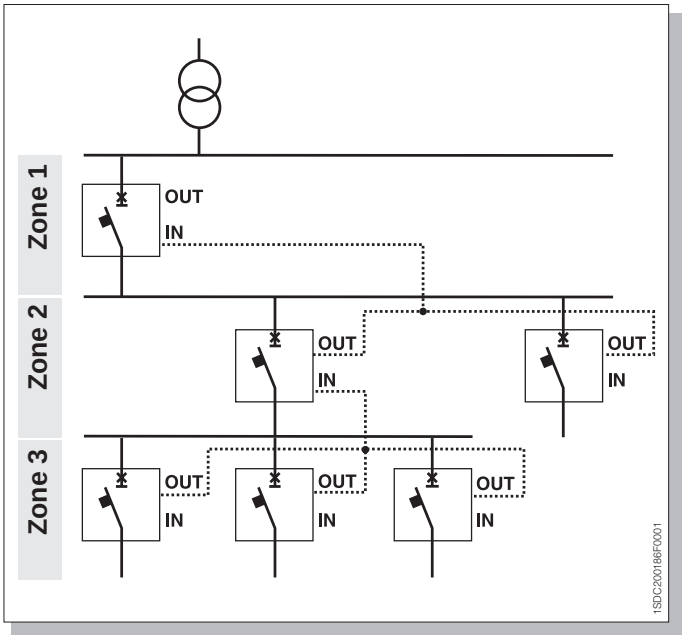
S	t2 ≥ Selektivitätszeit + t Auschalten *
I	I3 = OFF
G	t4 ≥ Selektivitätszeit + t Auschalten *
Selektivitätszeit	gleiche Einstellung bei jedem Leistungsschalter

* Ausschaltzeit bei I<Icw (max.) = 70 ms

Zur Verdrahtung kann eine geschirmte Zweidrahtleitung verwendet werden (nicht geliefert; bei ABB nach Informationen fragen). Der Schirm darf nur beim Auslöser des vorgeordneten Leistungsschalters geerdet werden.
Die maximale Kabellänge zwischen zwei Schaltgeräten beträgt für die Zonenselektivität 300 m.
Maximal können 20 Leistungsschalter an die Ausgänge (Z out) eines Auslösers angeschlossen werden.

Alle Leistungsschalter der Baureihe Emax in den Ausführungen B-N-S-H-V mit Schutzauslöser PR122 oder PR123 bieten die Möglichkeit der Realisierung der Zonenselektivität.

Anmerkung
Für die Schutzkoordination bei Erdschluss mit in Reihe geschalteten Leistungsschaltern siehe Seite **6**/20.



Selektivitätstabellen

Offene Leistungsschalter Emax mit Kompaktleistungsschaltern

		Vergeordneter	E1		E2				E3					E4			E6	
		Version	B	N	B	N	S	L*	N	S	H	V	L*	S	H	V	H	V
		Schutzauslöser	EL		EL				EL					EL			EL	
Nachge-ordneter	Version	Schutz-auslöser	Iu [A]	800 1000 1250 1600	800 1000 1250 1600	1600 2000	1000 1250 1600 2000	800 1000 1250 1600 2000	1250 1600	2500 3200	1000 1250 1600 2000 2500 3200	800 1000 1250 1600 2000 2500 3200	800 1000 1250 1600 2000 2500 3200	2000 2500	4000	3200 4000	3200 4000	4000 5000 6300	3200 4000 5000 6300
T1	B	TM	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	C			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	N			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
T2	N	TM, EL	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			36	T	T	55	65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	L			36	T	T	55	65	T	T	T	75	T	T	T	T	T	T	T
T3	N	TM	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
T4	N	TM, EL	250 320	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			36	T	T	55	65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	L			36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100
	V			36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100
T5	N	TM, EL	400 630	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			36	T	T	55	65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	L			36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100
	V			36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100
S6	N	TM, EL	800	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			36	T	T	55	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	L			36	T	T	55	65	T	T	T	75	85	T	T	T	T	T	T
S7	S	EL	1250 1600	–	–	T	T	T	–	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			–	–	T	55	T	–	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	L			–	–	T	55	65	–	T	T	75	85	T	T	T	T	T	T

Anmerkungen:

- Die Funktion I der elektronischen Auslöser PR121, PR122 und PR123 der vorgeordneten Leistungsschalter muss ausgeschaltet werden (I_3 = OFF).
- Die Selektivitätsgrenzen sind in kA bei einer Netzspannung von 380-415 V AC gemäß Norm CEI EN 60947-2 angegeben.
- T = vollständige Selektivität (der Selektivitätsgrenzstrom ist der kleinere Wert der Ausschaltvermögen (Icu) des nachgeordneten und des vorgeordneten Leistungsschalters).
- Es ist von grundlegender Bedeutung sicherzustellen, dass die vom Anwender vorgenommenen Einstellungen für die elektronischen Auslöser auf der Einspeise- und auf der Lastseite nicht zu Überschneidungen der Zeit-Strom-Kennlinien für den Überlastschutz (Funktion L) und den verzögerten Kurzschlussschutz (Funktion S) führen.

* Leistungsschalter Emax L, nur mit Schutzauslösern PR122/P und PR123/P.

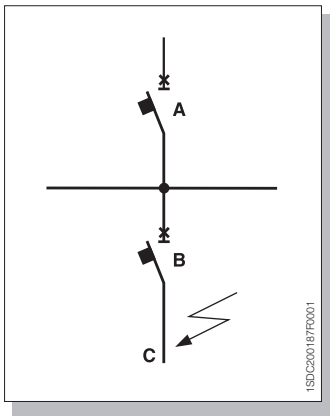
Haupt- und Unterverteilung

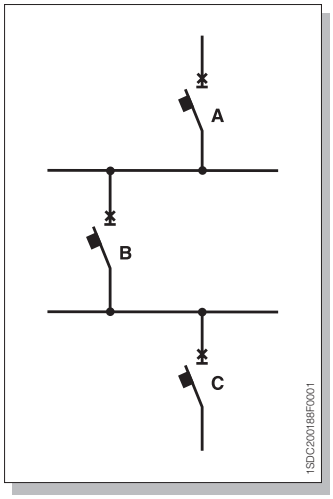
Back-up-Schutz

Der Back-up-Schutz wird in den Normen IEC 60364-4-43 und im Anhang A der Norm IEC 60947-2 wie folgt beschrieben: die Verwendung einer Schutzeinrichtung, deren Ausschaltvermögen geringer als der prospektive Kurzschlussstrom an der Einbaustelle ist, ist dann zulässig, sofern eine andere Schutzeinrichtung mit dem erforderlichen Ausschaltvermögen vorgeordnet ist. In diesem Fall müssen die Kenndaten der beiden Schutzeinrichtungen derart koordiniert werden, dass die spezifische Durchlassenergie der Kombination nicht höher ist als die Energie, die der nachgeordnete Schalter und die geschützten Leiter beschädigungsfrei ertragen können.
Im Diagramm der nachfolgenden Abbildung kann Leistungsschalter B, der dem Leistungsschalter A nachgeordnet ist, ein Ausschaltvermögen haben, das unter dem prospektiven Kurzschlussstrom im Falle eines Fehlers in “C” liegt, wenn Leistungsschalter A die folgenden zwei Bedingungen erfüllt:

– er hat ein ausreichendes Ausschaltvermögen (größer oder gleich dem prospektiven Kurzschlussstrom an seiner Einbaustelle und selbstverständlich größer als der Kurzschlussstrom in “C”).
– im Falle eines Fehlers in “C” mit Kurzschlussströmen über dem Ausschaltvermögen von Leistungsschalter B muss Leistungsschalter A die spezifische Durchlassenergie auf einen Wert begrenzen, der von Leistungsschalter B und den geschützten Leitungen ertragen werden kann.

Ein Fehler in “C” kann somit eine doppelte Ausschaltung verursachen; in jedem Fall muss der Back-up-Schutz gewährleisten, dass Leistungsschalter B stets innerhalb der Grenzen seines Ausschaltvermögens ausgeschaltet wird.
Für diese Art von Schutz müssen Schaltgerätekombinationen gewählt werden, die im Labor geprüft wurden: die möglichen Paarungen sind in den ABB SACE Unterlagen und PC-Programmen (SACE *Rechenschiebersätze*, DOCWin) sowie hier auszugsweise für die Leistungsschalter SACE Emax angegeben.
Der Back-up-Schutz wird in elektrischen Anlagen angewandt, in denen die Kontinuität der Energieversorgung keine grundlegende Erfordernis darstellt: das Abschalten des vorgeordneten Leistungsschalters trennt nämlich auch nicht vom Fehler betroffene Verbraucher. Die Anwendung dieser Art von Koordination gestattet die Begrenzung der Dimensionierung der Anlage und somit eine Reduzierung der Kosten.





Anmerkung

Der Back-up-Schutz kann sich auch über mehr als zwei Ebenen erstrecken: die Abbildung oben zeigt ein Beispiel für die Koordination mit drei Ebenen. In diesem Fall wurde die richtige Wahl getroffen, wenn mindestens eine der beiden folgenden Bedingungen gegeben ist:

– Der näher bei der Einspeisung befindliche Leistungsschalter A ist sowohl mit Schalter B als auch mit Schalter C koordiniert (die Koordination zwischen den Schaltern B und C ist nicht erforderlich).
– Jeder Leistungsschalter ist mit dem unmittelbar nachgeordneten Schaltgerät koordiniert, d.h. der näher an der Einspeisung befindliche Leistungsschalter A ist mit dem nachgeordneten Schalter B und dieser seinerseits mit Schalter C koordiniert.

Koordinationstabelle für den Back-up-Schutz

Vorgeordneter Leistungsschalter	Ausschaltvermögen
E2L - E3L	130 [kA] (bei 380/415 V)

Nachgeordneter Leistungsschalter	Back-up-Wert
T4N	65 [kA
T4S - T5N - S6N - E1B - E2B	85 [kA]
T4H - T5S/H - S6S/H - S7S/H - E1N - E2N	100 [kA]
T4L - T5L	130 [kA]

Richtungsschutz

Der Richtungsschutz bietet die Möglichkeit, das Verhalten des Leistungsschalters mit der Richtung des Fehlerstroms zu korrelieren. Im Schutzauslöser PR123 können in Abhängigkeit von der Stromrichtung zwei verschiedene Auslösezeiten eingestellt werden:

- eine Zeit (t7Fw) für die mit der eingestellten normalen Stromrichtung übereinstimmende Richtung (Fw);
- eine Zeit (t7Bw) für die nicht mit der eingestellten normalen Stromrichtung übereinstimmende Richtung (Bw).

Im Schutzauslöser PR123 kann nur einen Stromschwellwert (I7) eingestellt werden.
Wenn der Fehlerstrom diskordant (Bw) zur normalen Stromrichtung ist, dann spricht die Schutzfunktion an, wenn der Schwellwert I7 innerhalb der eingestellten Zeit t7Bw erreicht wird (vorausgesetzt die Schutzfunktionen S und I wurden nicht so eingestellt, dass sie vor der Schutzfunktion D ansprechen).
Wenn der Fehlerstrom konkordant (Fw) mit der normalen Stromrichtung ist, dann spricht die Schutzfunktion an, wenn der Schwellwert I7 innerhalb der eingestellten Zeit t7Fw erreicht wird (vorausgesetzt die Schutzfunktionen S und I wurden nicht so eingestellt, dass sie vor der Schutzfunktion D ansprechen).
Überdies schaltet der Leistungsschalter, wenn die Schutzfunktion I aktiviert ist und der Kurzschlussstrom den Einstellwert I_3 überschreitet, unverzüglich und unabhängig von der Stromrichtung aus.

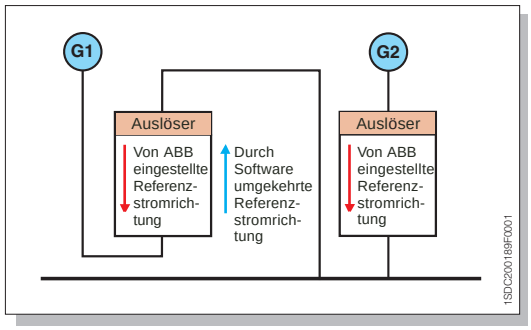
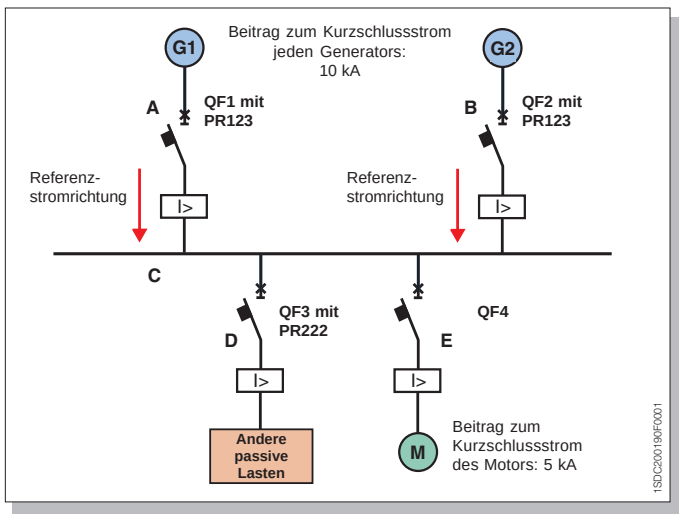


ABB stellt als Referenzstromrichtung die Richtung von der Oberseite des Leistungsschalters (wo sich der Schutzauslöser befindet) zur Unterseite ein.
Die obige Abbildung zeigt die tatsächliche Konfiguration der Leistungsschalter in der Anlage. Der rote Pfeil zeigt die standardmäßig beim Leistungsschalter eingestellte Stromrichtung.
Wenn die Einspeiserichtung beim Leistungsschalter von oben nach unten ist (Einspeisung von G2), muss die Referenzrichtung die von ABB eingestellte Richtung bleiben.
Wenn die Einspeiserichtung beim Leistungsschalter von unten nach oben ist (Einspeisung von G1), erlaubt der neue Schutzauslöser PR123 die Umkehrung der Standardeinstellung mit Hilfe seiner Software.

Auf diese Weise können vom Schutzauslöser PR123 gemessenen Größen auf Grundlage ihres tatsächlichen Flusses in der Anlage ausgewertet werden. Abgesehen davon bleibt im Schaltbild, das die Anlage darstellt, die Referenzrichtung für die Planung der selektiven Staffelung und die angemessene Berücksichtigung der Auslöserichtungen Bw und Fw weiterhin von oben nach unten.
Im nachstehenden Schaltbild ist die Referenzrichtungen rot dargestellt. Nimmt man an, dass die Leistungsschalter wie in der Abbildung oben gespeist werden, ergibt sich, dass dies beim Schalter QF2 die Standardrichtung ist, während die Richtung beim QF1 mittels der Software umgekehrt wurde.



Setzt man nun einige numerische Werte für die Kurzschlussströme ein und betrachtet einige Störstellen, ergibt sich folgendes:
beim Schalter QF1 hat der Strom im Fehlerfall in Punkt B die Richtung A-B, die mit der normalen Stromrichtung übereinstimmt; analog ist bei einem Fehler in Punkt A die Stromrichtung B-A, also entgegen der normalen Stromrichtung.
Die nachstehende Tabelle zeigt eine Übersicht über die verschiedenen Konfigurationen:

Leistungsschalter	Störstelle	Gemessener Strom [kA]	Richtung	Auslösezeit
QF1	A	15	Gegensinnig	t7Bw
	B, C, D, E	10	Gleichsinnig	t7FW
QF2	B	15	Gegensinnig	t7Bw
	A, C, D, E	10	Gleichsinnig	t7FW

In dieser Anlage soll die Schutzkoordination zwischen QF1, QF2, QF3 und QF4 realisiert werden.
Aus der Tabelle ergibt sich, dass nur im nicht Falle eines Fehlers in Punkt A die Richtung des Fehlerstroms mit der beim Leistungsschalter QF1 eingestellten Richtung übereinstimmt. Der Leistungsschalter QF1 muss schneller als die anderen Leistungsschalter reagieren, da er sich am nächsten an der Fehlerstelle befindet. Zu diesem Zweck muss die Auslösezeit t7Bw von QF1 wie folgt eingestellt werden:

- ein Wert unter der Zeit t7Fw von Leistungsschalter QF2, weil der Fehlerstrom konkordant mit der normalen Stromrichtung von QF2 ist
- auf einen Wert, der kleiner ist als die beim Schutzauslöser des Kompaktleistungsschalters QF4 für die Schutzfunktionen “S” eingestellte Zeit “t2”. Der unverzögerte Schutz von QF4 muss auf OFF gesetzt werden bzw. einen Einstellwert I3, der größer ist als der Beitrag des Motors zum Kurzschlussstrom.

Zudem wurden die Schutzfunktionen S und I beider Leistungsschalter QF1 und QF2 so eingestellt, dass sie nicht vor der Schutzfunktion D auslösen.
Entsprechend den Erläuterungen zum Schalter QF1 muss der Schalter QF2 im Falle eines Fehlers in Punkt B zuerst ausschalten und das Abschalten bei Fehlern in anderen Punkten der Anlage verzögern, um die Selektivität zu gewährleisten.
Folgende Einstellungen stehen für den Richtungsschutz D sowohl für die Stromrichtung Fw als auch für die Stromrichtung Bw zur Verfügung:

I_7=0,6...10xIn	(Toleranz ± 10%)	Schritte von 0,1xIn
t_7=0,20s...0,8s	(Toleranz ± 20%)	Schritte von 0,01s

Richtungsschutz

Zonenselektivität “D” (Richtungsabhängige Zonenselektivität)

Mit dieser Funktion ist die Selektivität auch in Maschen- und Strahlennetzen realisierbar.
Mit Hilfe der Zonenselektivität für die Funktion D “Zonenselektivität D”, die nur dann auf [On] gesetzt werden kann, wenn die Zonenselektivität für “S” und “G” auf [Off] gesetzt ist und eine Hilfsspannung bereit gestellt wird, kann man das Verhalten der verschiedenen Auslöser PR123 koordinieren. Hierzu müssen die Schutzauslöser nur entsprechend verdrahtet werden.
Für diese Funktion sind bei jedem Schutzauslöser vier Signale vorgesehen:

– zwei Eingänge (einer für das Signal “gleichsinnige Stromrichtung” und einer für das Signal “gegensinnige Stromrichtung”), über die der Auslöser das Sperrsignal von anderen Schutzauslösern empfängt;
– zwei Ausgänge (einer für das Signal “gleichsinnige Stromrichtung” und einer für das Signal “gegensinnige Stromrichtung”), über die der Auslöser das Sperrsignal an andere Schutzauslöser übermittelt.

Der Leistungsschalter, der kein Sperrsignal empfängt (koordiniert mit der Stromrichtung), übermittelt den Ausschaltbefehl innerhalb der Zeit “$t_7$sel”.
Der Leistungsschalter, der das Sperrsignal empfängt, schaltet entsprechend der Stromrichtung innerhalb der Zeit für die normale oder die entgegengesetzte Richtung aus.
Wenn die Funktion I aktiviert ist und der Kurzschlussstrom den Einstellwert (I_3) überschreitet, schaltet der Leistungsschalter unverzüglich, richtungsunabhängig und ungeachtet der empfangenen Signale aus.
Aus Sicherheitsgründen beträgt die maximale Dauer des Sperrsignals 200ms.
Wenn der Leistungsschalter, der auslösen sollte, nach dieser Zeit aus irgendeinem Grund noch nicht ausgeschaltet hat, fällt das Sperrsignal an die anderen Leistungsschalter ab, die dann unverzüglich ausschalten. Dieser Vorgang erfolgt nach maximal 200 ms.
Zur Verdrahtung kann eine geschirmte Zweidrahtleitung verwendet werden (nicht geliefert; bei ABB nach Informationen fragen). Der Schirm darf nur beim Auslöser des vorgeordneten Leistungsschalters geerdet werden.

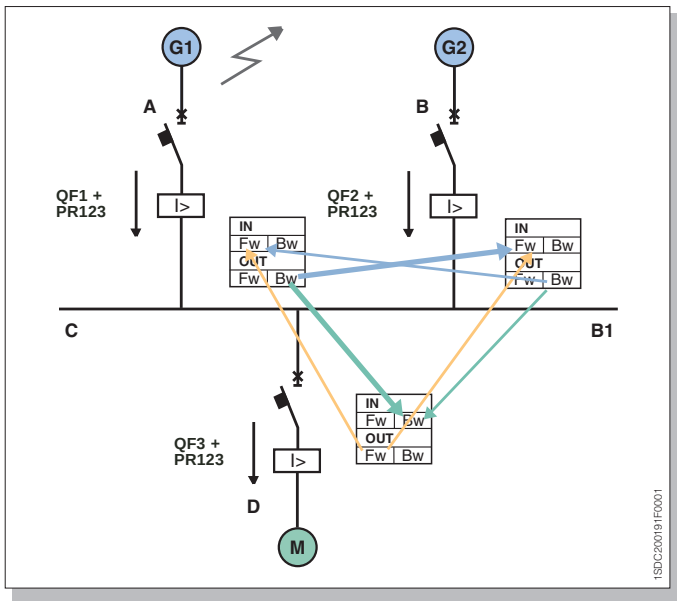
- Die maximale Kabellänge zwischen zwei Schaltgeräten beträgt für die richtungsabhängige Zonenselektivität 300 m.
- Maximal können 20 Leistungsschalter an die Ausgänge (OUT Bw oder OUT Fw) eines Auslösers angeschlossen werden.

Im nachstehenden Diagramm sind die Verbindungen dargestellt, die für die Übermittlung der Sperrsignale zwischen den verschiedenen Schutzauslösern erforderlich sind:
1) Bei einem Fehler in Punkt A wird der Schalter QF1 von einem von der Sammelschiene B1 kommenden Strom durchflossen; die Richtung dieses Stroms ist der eingestellten normalen Stromrichtung entgegengesetzt. Der Ausgang OUT Bw von QF1 sperrt den Eingang IN Fw des Schalters QF2 und den Eingang IN Bw des Schalters QF3: QF2 wird von einem der eingestellten normalen Stromrichtung entsprechenden Strom durchflossen, während QF3 von einem der eingestellten normalen Stromrichtung entgegengesetzten Strom durchflossen wird (die aktiven Sperrsignale werden mit dickeren Pfeilen dargestellt).

6

Richtung (OUT-IN)	Pfeil
Bw → Bw	
Bw → Fw	
Fw → Fw	

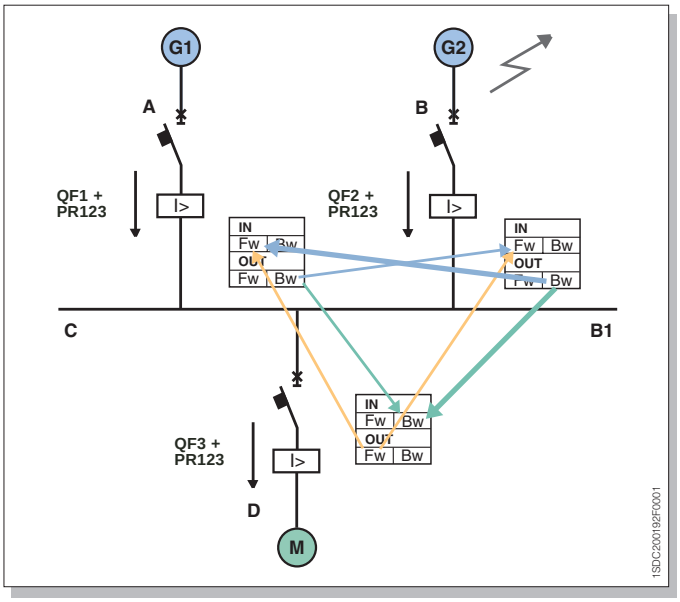
Referenzstromrichtung →



2) Bei einem Fehler in Punkt B wird der Schalter QF2 von einem von der Sammelschiene B1 kommenden Strom durchflossen; die Richtung dieses Stroms ist der eingestellten Stromrichtung entgegengesetzt. Der Ausgang OUT Bw von QF2 sperrt den Eingang IN Fw des Schalters QF1 und den Eingang IN Bw des Schalters QF3: QF1 wird von einem der eingestellten Stromrichtung entsprechenden Strom durchflossen, während QF3 von einem der eingestellten Stromrichtung entgegengesetzten Strom durchflossen wird (die aktiven Sperrsignale sind mit dickeren Pfeilen dargestellt).

Richtung (OUT-IN)	Pfeil
Bw → Bw	
Bw → Fw	
Fw → Fw	

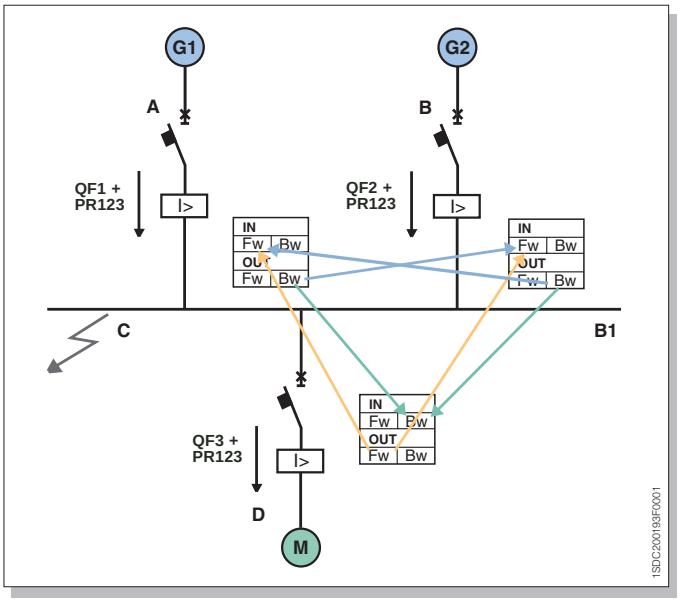
Referenzstromrichtung →



3) Bei einem Fehler in Punkt C, werden die Schalter QF1 und QF2 von einem mit der eingestellten Stromrichtung übereinstimmenden Strom durchflossen, während QF3 von einem der eingestellten normalen Stromrichtung entgegengesetzten Strom durchflossen wird. Kein Schalter ist jedoch gesperrt, weshalb alle betroffenen Leistungsschalter gemäß den eingestellung Zeiten “t7sel“ reagieren.

Richtung (OUT-IN)	Pfeil
Bw → Bw	
Bw → Fw	
Fw → Fw	

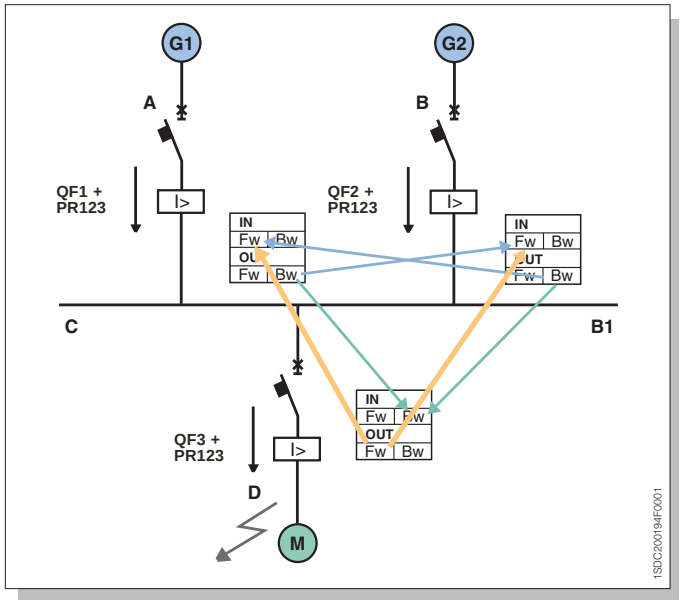
Referenzstromrichtung →



4) Bei einem Fehler in Punkt D wird der Schalter QF3 von einem von der Sammelschiene B1 kommenden Strom durchflossen; dieser Strom fließt in der eingestellten Stromrichtung. Der Ausgang OUT Fw von QF3 sperrt die Eingänge IN Fw der Schalter QF1 und QF2: beide werden nämlich von einem mit der eingestellten Stromrichtung übereinstimmenden Fehlerstrom durchflossen (die aktiven Sperrsignale sind mit dickeren Pfeilen dargestellt).

Richtung (OUT-IN)	Pfeil
Bw → Bw	
Bw → Fw	
Fw → Fw	

Referenzstromrichtung →

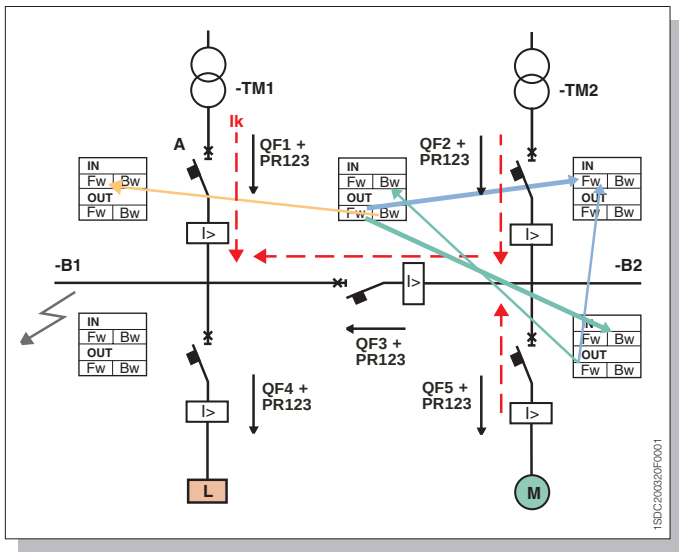


Im folgenden Beispiel wird ein Netz mit einer Sammelschienenkupplung untersucht und das Verhalten der Schutzeinrichtungen im Fehlerfall erläutert:

1) Fehler in Punkt B1 bei geschlossener Sammelschienenkupplung: nur die Leistungsschalter QF1 und QF3 müssen den Fehlerstrom unterbrechen: der Leistungsschalter QF3 wird von einem von der Sammelschiene B2 kommenden Strom durchflossen (der daher dieselbe Richtung hat wie die eingestellte Stromrichtung); der Ausgang OUT Fw übermittelt ein Sperrsignal an den Eingang IN Fw des Leistungsschalters QF2 (der von einem vom Transformator TM2 kommenden und folglich mit der eingestellten Stromrichtung gleichsinnigen Strom durchflossen wird) und an den Eingang IN Bw des Leistungsschalters QF5 (der von einem vom Motor kommenden und folglich mit der eingestellten Stromrichtung gegensinnigen Strom durchflossen wird).

Richtung (OUT-IN)	Pfeil
Fw → Fw	
Fw → Bw	
Bw → Fw	

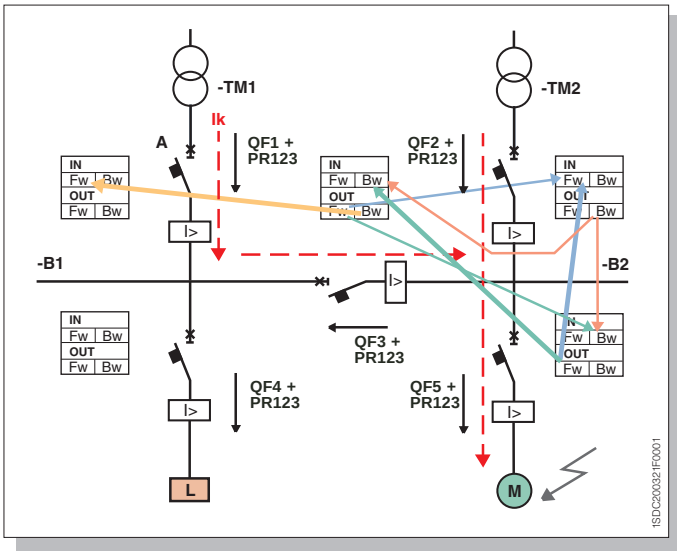
Referenzstromrichtung →



2) Fehler beim Motor: in diesem Fall muss nur der Leistungsschalter QF5 den Fehlerstrom unterbrechen. Der Leistungsschalter QF5 wird von einem von den Sammelschienen B1 und B3 kommenden, mit der eingestellten Stromrichtung gleichsinnigen Strom durchflossen; daher sperrt der Ausgang OUT Fw des Leistungsschalters QF5 die Eingänge IN Fw von Leistungsschalter QF2 (der von einem von TM2 kommenden und folglich mit der eingestellten Stromrichtung gleichsinnigen Strom durchflossen wird) und IN Bw von Leistungsschalter QF3 (der von einem von TM1 kommenden und folglich mit der eingestellten Stromrichtung gegensinnigen Strom durchflossen wird). Analog wird auch der Leistungsschalter QF3 von einem von TM1 kommenden und mit der eingestellten Stromrichtung gegensinnigen Strom durchflossen: folglich sperrt der Ausgang OUT Bw von Leistungsschalter QF3 den Eingang IN Fw von Leistungsschalter QF1 (der von einem von TM1 kommenden und mit der eingestellten Stromrichtung gleichsinnigen Strom durchflossen wird).

Richtung (OUT-IN)	Pfeil
Fw → Fw	
Fw → Bw	
Bw → Bw	
Bw → Fw	

Referenzstromrichtung →



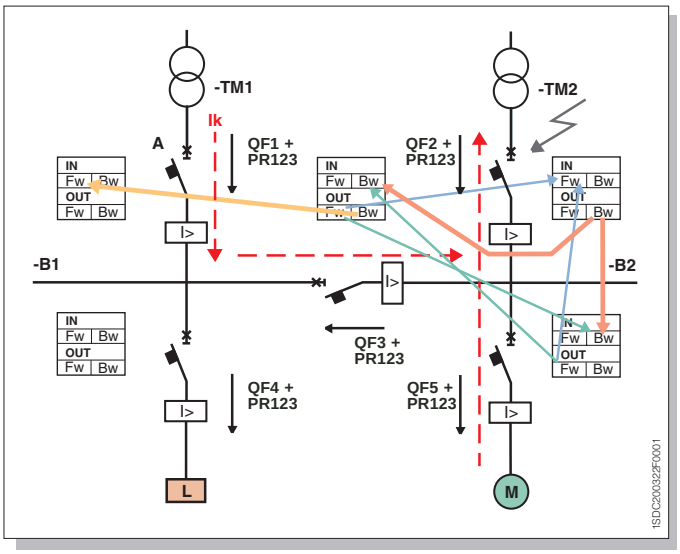
3) Fehler auf der Einspeiseseite von Transformator TM2: in diesem Fall muss nur der Leistungsschalter QF2 den Fehlerstrom unterbrechen. Der Leistungsschalter QF2 wird von einem von TM1 und vom Motor kommenden und mit der eingestellten Stromrichtung gegensinnigen Strom durchflossen; daher sperrt der Ausgang OUT Bw des Leistungsschalters QF2 folgende Eingänge:

– Eingang IN Bw von Leistungsschalter QF5 (der von einem vom Motor kommenden mit der eingestellten Stromrichtung gegensinnigen Strom durchflossen wird);
– Eingang IN Bw von Leistungsschalter QF3 (der von einem von TM1 kommenden und mit der eingestellten Stromrichtung gegensinnigen Strom durchflossen wird).

Analog wird auch der Leistungsschalter QF3 von einem von TM1 kommenden und mit der eingestellten Stromrichtung gegensinnigen Strom durchflossen; daher sperrt sein Ausgang OUT Bw den Eingang IN Fw von Leistungsschalter QF1 (der von einem von TM1 kommenden und folglich mit der eingestellten Stromrichtung gleichsinnigen Strom durchflossen wird).

Richtung (OUT-IN)	Pfeil
Fw → Fw	
Fw → Bw	
Bw → Bw	
Bw → Fw	

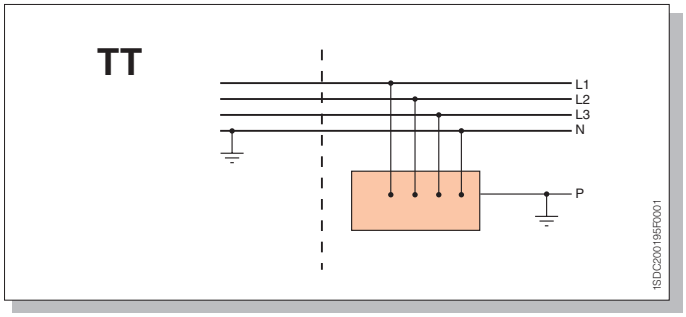
Referenzstromrichtung →

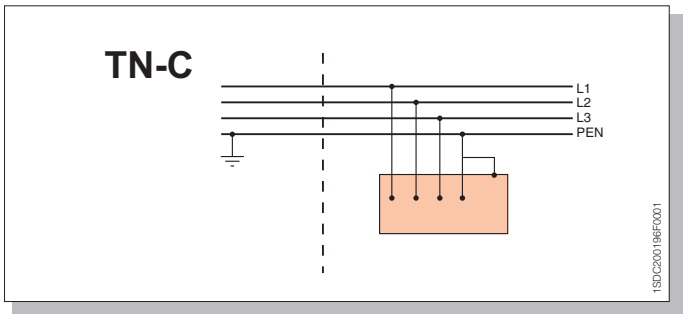


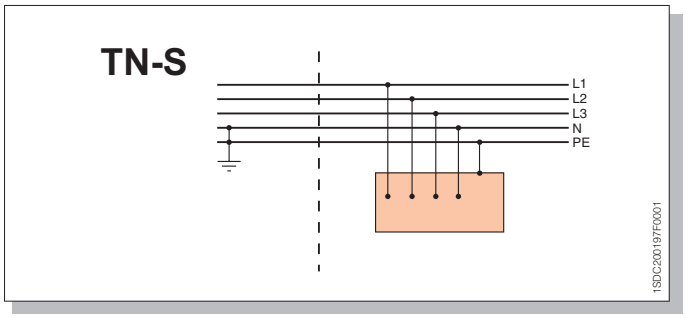
Erdschlussschutz

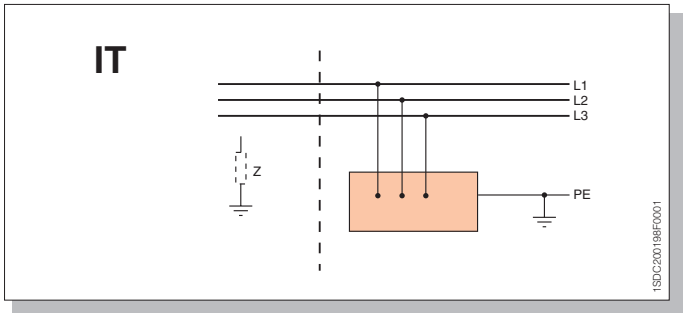
Leistungsschalter mit Schutzfunktion G

Die Leistungsschalter, die mit der Erdschlussschutzfunktion G ausgerüstet sind, werden normalerweise in MS/NS-Umspannstationen zum Schutz von Transformatoren und Leitungen verwendet.









Die Schutzfunktion G berechnet die Vektorsumme der von den Stromsensoren in den Phasen und im Neutralleiter gemessenen Ströme. In einem störungsfreien Stromkreis hat diese Summe, die als Summenstrom bezeichnet wird, den Wert Null; bei Vorliegen eines Erdschlusses hat sie hingegen einen von der jeweiligen Fehlerschleife abhängigen Wert.

Die Anwendung der Schutzfunktion G ist in TT-, IT-, TN-S-Netzen sowie - beschränkt auf den Anlagenabschnitt, in dem der Neutralleiter (N) vom Schutzleiter (PE) abgezweigt und getrennt verlegt ist - in TN-C-S-Netzen möglich.

Die Schutzfunktion G kann nicht in TN-C-Netzen verwendet werden, da in diesen Netzen die Neutralleiter- und Schutzleiterfunktionen von einem einzigen Leiter erfüllt werden.

Ansprechschwellen und Auslösezeiten können in einem weiten Bereich gewählt werden, was auch bei dieser Schutzfunktion die Realisierung der Schutzkoordination mit den nachgeordneten Schutzgeräten erleichtert. Daher ist die Selektivität in Bezug auf die Fehlerstromauslöser auf der Lastseite gewährleistet.

Die Funktion G der Auslöser PR121, PR122 und PR123 verfügt über spezielle Kennlinien der spezifischen Durchlassenergie ($I^2t=k$) und über unabhängige Zeit-Strom-Kennlinien ($t = k$).

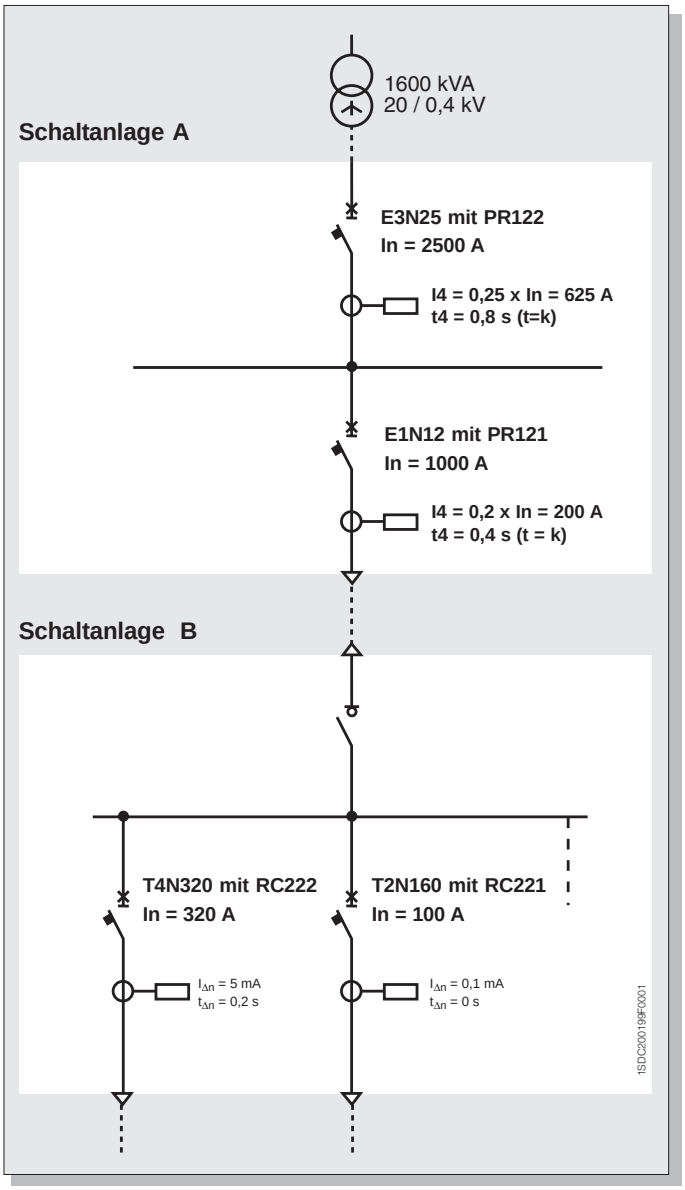
Die nachstehende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine mögliche Wahl der Erdschlussschutzeinrichtungen und für die möglichen Einstellungen.

Die Schutzfunktionen G der Leistungsschalter der Hauptschaltanlage A haben die Aufgabe, selektiv untereinander und gegenüber den Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen der Verbraucher der Verteilungen B zu reagieren.

Ohne Fehler	Fehler	Auslösung innerhalb von t_4
$I_d=I_{L1}+I_{L2}+I_{L3}+I_N=0$	$I_d=I_{L1}+I_{L2}+I_{L3}+I_N\neq 0$	$I_d \geq I_4$

6

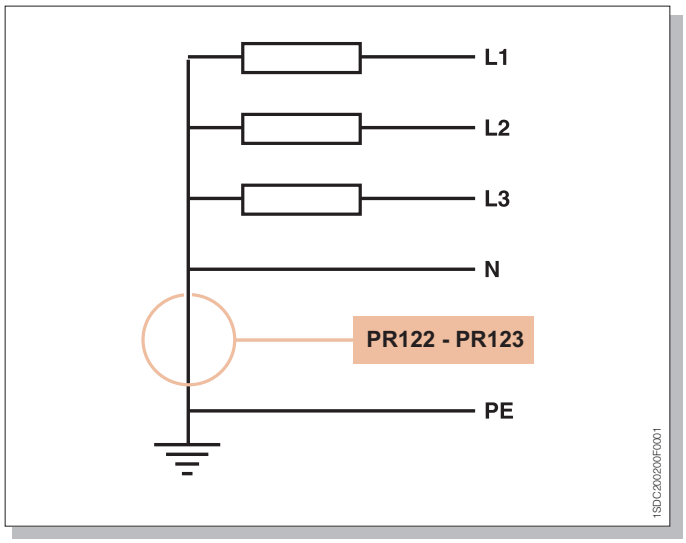
Beispiel für die Wahl der Erdschlussschutzeinrichtungen und der zugehörigen Einstellungen.



Erdschlussschutz

Einsatz eines Ringkernwandlers im Sternpunkt des Transformators

Zum Schutz von MS/NS-Transformatoren gibt es die Möglichkeit der Verwendung eines Ringkernwandlers auf dem Leiter, der den Sternpunkt des Transformators mit Erde verbindet (die Baureihe SACE Emax, bietet diese Möglichkeit bei Verwendung der elektronischen Auslöser PR122 und PR123). Auf diese Weise wird der Fehlerstrom gegen Erde gemessen.
Die Abbildung an der Seite zeigt das Funktionsprinzip des im Sternpunkt des Transformators installierten Ringkernwandlers.
Durch Verwendung dieses Zubehörs kann man den Einstellwert des Erdschlussschutzes (Funktion G) unabhängig vom Bemessungsstrom der Hauptstromsensoren in den Phasen des Leistungsschalters festlegen.
In Bezug auf die technischen Eigenschaften des Ringkernwandlers siehe die Tabelle an Seite **6**/24.



Zwei Kennlinien für Schutzfunktion G

Die mit dem elektronischen Auslöser PR123 ausgestatteten Leistungsschalter der Baureihe Emax bieten die Möglichkeit von zwei unabhängigen Kennlinien für die Schutzfunktion G: eine für den internen Schutz (Schutzfunktion G ohne externen Ringkernwandler) und eine für den externen Schutz (Schutzfunktion G mit externem Ringkernwandler als beschrieben in dem oberen Absatz).
Eine typische Anwendung dieser Funktion mit zwei Kennlinien ist der gleichzeitige Schutz sowohl gegen Erdschluss der Sekundärwicklung des Transformators und seiner Verbindungskabel zu den Anschlüssen des Leistungsschalters (Nullstrom-Differentialschutz) als auch gegen Erdschluss auf der Lastseite des Leistungsschalters (jenseits des Nullstrom-Differentialschutzes).

Beispiel

Abbildung 1 zeigt einen Fehler auf der Lastseite eines Leistungsschalters Emax: der Fehlerstrom fließt nur durch eine Phase und wenn die von den vier Stromwandlern (CT) erfasste Vektorsumme höher ist als der Einstellwert, aktiviert der elektronische Auslöser die Schutzfunktion G (und der Leistungsschalter schaltet aus).

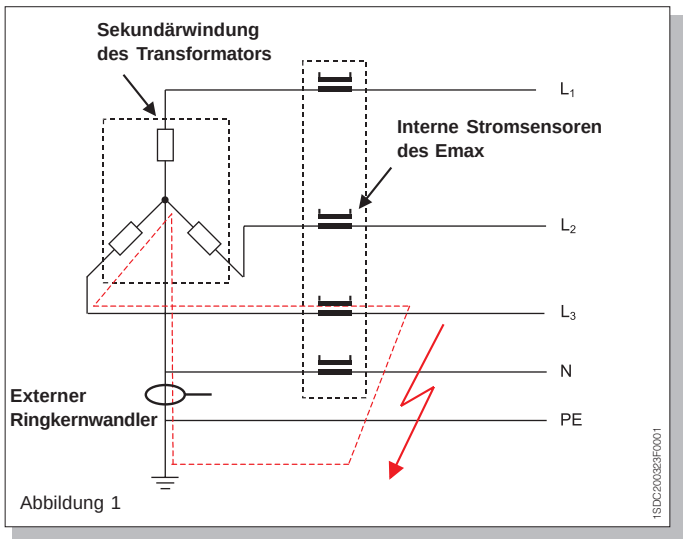


Abbildung 1

Bei derselben Konfiguration bewirkt eine Fehler auf der Einspeiseseite des Leistungsschalters (Abbildung 2) nicht das Ansprechen der Schutzfunktion G, weil der Fehlerstrom weder den Stromwandler der Phase noch den des Neutralleiters beeinflusst.

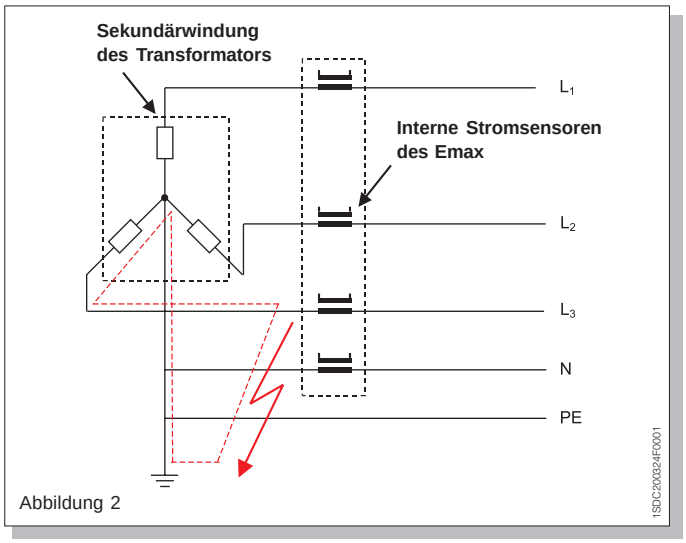


Abbildung 2

Die Funktion “Zwei Kennlinien für Schutzfunktion G” erlaubt die Installation eines externen Stromwandlers (siehe Abbildung 3) zur Erfassung eines Erdschlusses auf der Einspeiseseite von Leistungsschaltern Emax. In diesem Fall wird der Meldekontakt der zweiten Kennlinie von Schutzfunktion G zum Ausschalten des Leistungsschalters auf der Primärseite und zur Gewährleistung der Fehlerabschaltung verwendet.

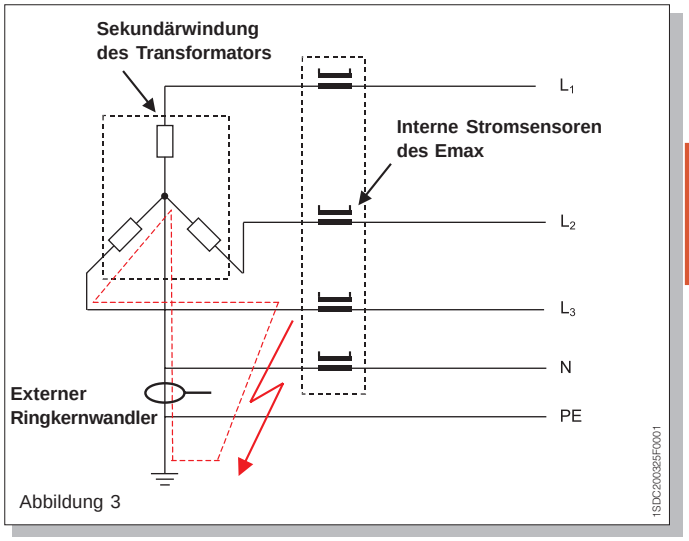
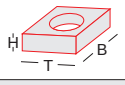


Abbildung 3

Erdschlussschutz

Träte der Fehler bei der Konfiguration von Abbildung 3 auf der Lastseite des Leistungsschalters Emax auf, beeinflusste der Fehlerstrom sowohl den Ringkernwandler als auch die Stromsensoren in den Phasen. Es bedarf einer angemessenen Koordination der Auslösezeiten, um zu bestimmen, welcher Leistungsschalter (MS-oder NS-Leistungsschalter) ausschalten soll: im Einzelnen müssen die Zeiten so eingestellt werden, dass die Ausschaltung des NS-Leistungsschalters durch die interne Schutzfunktion G schneller erfolgt als die Ausgabe des Alarmsignals vom externen Ringkernwandler. So kann der Leistungsschalter auf der Niederspannungsseite des Transformators dank der unterschiedlichen Zeit-Strom-Kennlinien der beiden Schutzfunktionen G den Erdschluss eliminieren, bevor der MS-Leistungsschalter auf der Primärseite des Transformators den Auslösebefehl erhält.
Selbstverständlich löst nur der Leistungsschalter auf der Mittelspannungsseite aus, wenn der Fehler auf der Einspeiseseite des NS-Leistungsschalters auftritt.
In der Tabelle sind die Kenndaten der Ringkernwandler aufgeführt, die nur in geschlossener Ausführung lieferbar sind.

Kenndaten der Ringkernwandler

Bemessungsstrom	**bis 2000 A**
Außenmaße des Ringkerns	
	B = 400 mm
	T = 198 mm
	H = 51 mm

Fehlerstromschutz (RC)

Auf die Rückseite der Leistungsschalter der Baureihe Emax kann ein Ringkernwandler für den Erdschlussschutz montiert werden. Die folgenden elektronischen Schutzauslöser können diese Funktion realisieren:

- PR122/P L – S – I - Rc
- PR122/P L – S – I - G - mit “Messmodul”
- PR123/P L – S – I – G

Sie stehen alle für die folgenden Leistungsschaltertypen zur Verfügung: E1 und E2 in der drei- oder vierpoligen Ausführung und E3 (dreipolige Ausführung).
Dank des großen Einstellbereichs sind die o.g. elektronischen Auslöser mit der Fehlerstromschutzfunktion ideal für Anwendungen, in denen man in den verschiedenen Verteilungsebenen, von der Hauptverteilung bis zu den Verbrauchern, ein koordiniertes Fehlerstromschutzsystem realisieren möchte.
Sie eignet sich sowohl dort, wo ein Fehlerstromschutz niedriger Empfindlichkeit gefragt ist, wie zum Beispiel in teilselektiven (nach Strom) oder vollselektiven (nach Zeit) Staffelungen, als auch in Anwendungen hoher Empfindlichkeit für die Einrichtung eines Schutzes von Personen gegen indirektes Berühren.
Diese elektronischen Auslöser mit der Fehlerstromschutzfunktion eignen sich in folgenden Fällen:

– bei Erdschluss-Wechselströmen (Typ AC)
– bei Wechselströmen und/oder pulsierenden Strömen mit Gleichstromkomponenten (Typ A)

In der nachstehenden Tabelle sind die wichtigsten Merkmale des Fehlerstromschutzes angegeben:

Empfindlichkeit $I_{\Delta n}$	[A]	3-5-7-10-20-30 (DIP-Schalter in Stellung 1)
Auslösezeit	[s]	0,06-0,1-0,2-0,3-0,4-0,5-0,8
Typ		AC und A

Einsatz des elektronischen Fehlerstromrelais SACE RCQ in Schaltanlagen

Die Leistungsschalter der Baureihe Emax mit Bemessungsströmen bis 2000 A können, falls sie mit einem Arbeitsstromauslöser ausgestattet sind, mit dem Fehlerstromrelais SACE RCQ mit separatem Ringkernwandler (der extern in den Phasenleitern zu installieren ist) kombiniert werden und erlauben so die Messung von Fehlerströmen gegen Erde von 0,03 bis 30 A.
Das Fehlerstromrelais SACE RCQ ist dank des großen Einstellbereichs ideal für Anwendungen, in denen man in den verschiedenen Verteilungsebenen, von der Hauptverteilung bis zu den Verbrauchern, ein koordiniertes Fehlerstromschutzsystem realisieren möchte.

Es eignet sich sowohl dort, wo ein Fehlerstromschutz niedriger Empfindlichkeit gefragt ist, wie zum Beispiel in teilselektiven (nach Strom) oder vollselektiven (nach Zeit) Staffelungen, als auch in Anwendungen hoher Empfindlichkeit für die Einrichtung eines Schutzes von Personen gegen indirektes Berühren.

Bei Ausfall der Hilfsstromversorgung erfolgt die Abschaltung nach einer Mindestzeit von 100 ms und spätestens nach der eingestellten Zeit zuzüglich 100 ms.

Fehlerstromrelais SACE RCQ für Schaltanlagen

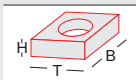
Versorgungsspannung	AC	[V]	80 ... 500
	DC	[V]	48 ... 125
Einstellbereiche der Ansprechschwellen		IΔn	
- 1. Einstellbereich		[A]	0.03 - 0.05 - 0.1 - 0.3 - 0.5
- 2. Einstellbereich		[A]	1 - 3 - 5 - 10 - 30
Einstellbereich der Auslösezeiten 1. Bereich		[s]	0 - 0.05 - 0.1 - 0.25
Einstellbereich der Auslösezeiten 2. Bereich		[s]	0.5 - 1 - 2.5 - 5
Anwendungsbereich der geschlossenen Ringkernstromwandler			
- Ringkernwandler ∅ 60mm		[A]	0.03 ... 30
- Ringkernwandler ∅ 110mm		[A]	0.03 ... 30
Anwendungsbereich der auftrennbares Ringkernstromwandler			
- Ringkernwandler ∅ 110mm		[A]	0.3 ... 30
- Ringkernwandler ∅180mm		[A]	0.1 ... 30
- Ringkernwandler ∅ 230mm		[A]	0.1 ... 30
Abmessungen B x H x T		[mm]	96 x 96 x 131.5
Ausschnitt für die Montage in der Schaltfeldtür		[mm]	92 x 92

Das Fehlerstromrelais SACE RCQ ist für die Anwendung im Falle von reinen Erdschluss-Wechselströmen (Typ AC), von Wechselströmen und/oder pulsierenden Strömen mit Gleichstromkomponenten (Typ A) und für die Realisierung von Fehlerstrom-Selektivität geeignet.

Das Fehlerstromrelais SACE RCQ arbeitet indirekt, d.h. es betätigt den Auslösemechanismus des Leistungsschalters über einen in den Leistungsschalter einzubauenden Arbeitsstromauslöser (vom Kunden zu bestellen).

In der nachstehenden Tabelle sind die Kenndaten des Fehlerstromrelais SACE RCQ angegeben.

Abmessungen des externen Ringkernwandlers für SACE RCQ

Außenmaße des Ringkernwandlers		geschlossen		auftrennbar		
	B [mm]	94	165	166	241	297
	T [mm]	118	160	200	236	292
	H [mm]	81	40	81	81	81
Innendurchmesser Ø [mm]		60	110	110	180	230

Schalten und Schützen von Transformatoren

Allgemeine Informationen

Beim Schutz der Niederspannungsseite von MS/NS-Transformatoren müssen bei der Wahl der Leistungsschalter die folgenden grundlegenden Faktoren berücksichtigt werden:

- der Bemessungsstrom des zu schützenden Transformators auf der Niederspannungsseite, von dem die Strombelastbarkeit des Leistungsschalters und die Einstellung der Schutzfunktionen abhängen;
- der maximale Kurzschlussstrom an der Einbaustelle, der das Mindestausschaltvermögen bestimmt, über das die Schutzeinrichtung verfügen muss.

MS/NS-Umspannstation mit nur einem Transformator

Der Bemessungsstrom des Transformators auf der Niederspannungsseite wird mit der folgenden Gleichung bestimmt:

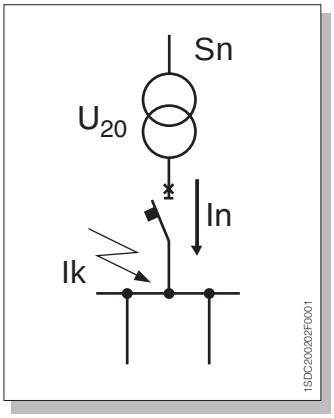
$$In = \frac{Sn \times 10^3}{\sqrt{3} \times U_{20}}$$

wobei gilt:

Sn = Bemessungsleistung des Transformators in kVA

U_{20} = sekundäre Bemessungsspannung (Leerlaufspannung) des Transformators in V

In = Bemessungsstrom des Transformators auf der Niederspannungsseite in A (Effektivwert)



Der dreiphasige Kurzschlussstrom bei voller Spannung unmittelbar an den NS-Klemmen des Transformators kann mit der folgenden Gleichung angegeben werden (unter der Annahme einer unendlichen Kurzschlussleistung an der Primärwicklung):

$$Ik = \frac{In \times 100}{Uk\%}$$

wobei gilt:

Uk % = Kurzschlussspannung des Transformators in %

In = Bemessungsstrom auf der Niederspannungsseite in A (Effektivwert)

Ik = dreiphasiger Bemessungskurzschlussstrom auf der Niederspannungsseite in A (Effektivwert)

Der Kurzschlussstrom reduziert sich gegenüber den aus der obenstehenden Gleichung errechneten Werten, wenn der Leistungsschalter in einem gewissen Abstand vom Transformator eingebaut wird. Maßgebend ist dabei die Impedanz der Sammelschiene oder des Kabels mit der der Anschluss erfolgt.

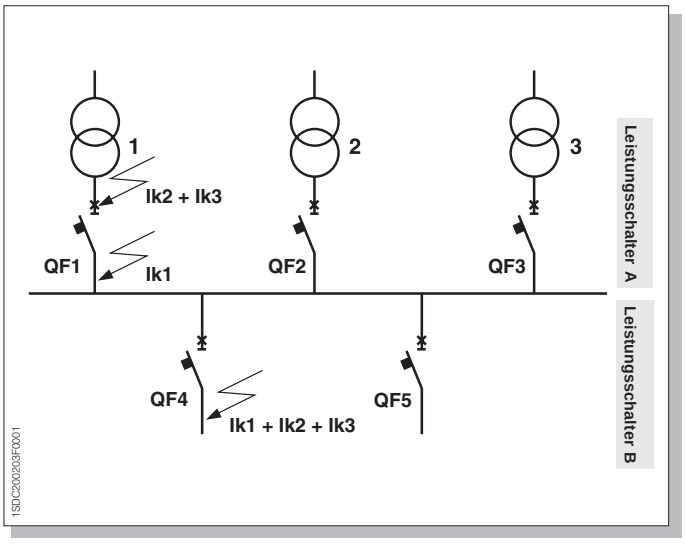
Ferner ist der Kurzschlusswert des Transformators auch von der Kurzschlussleistung Sk des Netzes abhängig, an das der Transformator angeschlossen ist.

MS/NS-Umspannstation mit mehreren parallel geschalteten Transformatoren

In Hinblick auf die Berechnung des Bemessungsstroms des Transformators gelten die vorherigen Erläuterungen.
Das Mindestausschaltvermögen jeden Schutzschalters auf der Niederspannungsseite muss höher als der größte der nachstehenden Werte sein (das Beispiel bezieht sich auf Transformator 1 der Abbildung und gilt für drei parallel geschaltete Transformatoren):

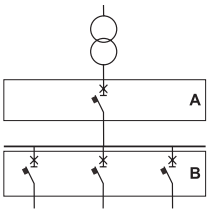
- Ik1 (Kurzschlussstrom von Transformator 1) bei einem Fehler unmittelbar hinter dem Leistungsschalter I1;
- Ik2 + Ik3 (Ik2 und Ik3 = Kurzschlussströme der Transformatoren 2 und 3) bei Kurzschluss vor Leistungsschalter I1.

Die Leistungsschalter I4 und I5 an den Abgängen müssen ein Ausschaltvermögen aufweisen, das über Ik1+Ik2+Ik3 liegt. Selbstverständlich ist der Beitrag zum Kurzschlussstrom jeden einzelnen Transformators von der Kurzschlussleistung des Netzes, an den er angeschlossen ist, und von der Verbindungsleitung Transformator-Leistungsschalter (von Fall zu Fall zu bestimmen) abhängig.

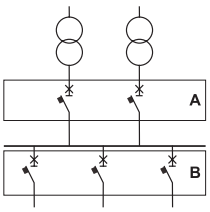


Schalten und Schützen von Transformatoren

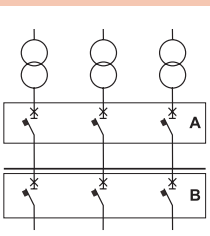
Schalten und Schützen von Transformatoren - Sk 750MVA Un= 400V



Transformator				Leistungsschalter A (NS-Seite)			Leistungsschalter B (Leitungsschalter)								
S_r	U_k	Trafo I_r	Sammelschiene I_b	Trafo Abgang I_k	Typ	Schutzauslöser	Sammelschiene I_k								
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		Größe	[kA]	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
1x500	4	722	722	17,7	**E1B 800**	In=800	17,7	E1B08*							
1x630	4	909	909	22,3	**E1B 1000**	In=1000	22,3	E1B08*							
1x800	5	1155	1155	22,6	**E1B 1250**	In=1250	22,6	E1B08*							
1x1000	5	1443	1443	28,1	**E1B 1600**	In=1600	28,1	E1B08*	E1B10*	E1B12*					
1x1250	5	1804	1804	34,9	**E2B 2000**	In=2000	34,9	E1B08*	E1B10*	E1B12*	E1B16*				
1x1600	6,25	2309	2309	35,7	**E3N 2500**	In=2500	35,7	E1B08*	E1B10*	E1B12*	E1B16*	E2B20*			
1x2000	6,25	2887	2887	44,3	**E3N 3200**	In=3200	44,3	E1N08*	E1N10*	E1N12*	E1N16*	E2N20*	E3N25*		
1x2500	6,25	3608	3608	54,8	**E4S 4000**	In=4000	54,8	E2N10*	E2N10*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*	E3N32*	
1x3125	6,25	4510	4510	67,7	**E6H 5000**	In=5000	67,7	E2S08*	E2S10*	E2S12*	E2S16*	E2S20*	E3S25*	E3S32*	E4S40



Transformator				Leistungsschalter A (NS-Seite)			Leistungsschalter B (Leitungsschalter)								
S_r	U_k	Trafo I_r	Sammelschiene I_b	Trafo Abgang I_k	Typ	Schutzauslöser	Sammelschiene I_k								
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		Größe	[kA]	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
2x500	4	722	1444	17,5	**E1B 800**	In=800	35,9	E1B08*							
2x630	4	909	1818	21,8	**E1B 1000**	In=1000	43,6	E1N08*	E1N10*	E1N12*	E1N16*				
2x800	5	1155	2310	22,1	**E1B 1250**	In=1250	44,3	E1N08*	E1N10*	E1N12*	E1N16*	E2N20*			
2x1000	5	1443	2886	27,4	**E1B 1600**	In=1600	54,8	E2N10*	E2N10*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*		
2x1250	5	1804	3608	33,8	**E2B 2000**	In=2000	67,7	E2S08*	E2S10*	E2S12*	E2S16*	E2S20*	E3S25*	E3S32*	
2x1600	6,25	2309	4618	34,6	**E3N 2500**	In=2500	69,2	E2S08*	E2S10*	E2S12*	E2S16*	E2S20*	E3S25*	E3S32*	E4S40
2x2000	6,25	2887	5774	42,6	**E3N 3200**	In=3200	85,1	E3H08*	E3H10*	E3H12*	E3H16*	E3H20*	E3H25*	E3H32*	E4H40



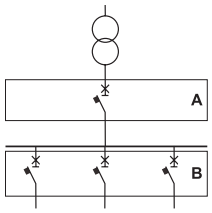
Transformator				Leistungsschalter A (NS-Seite)			Leistungsschalter B (Leitungsschalter)								
S_r	U_k	Trafo I_r	Sammelschiene I_b	Trafo Abgang I_k	Typ	Schutzauslöser	Sammelschiene I_k								
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		Größe	[kA]	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
3x630	4	909	2727	42,8	**E1N 1000**	In=1000	64,2	E2N10*	E2N10*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*		
3x800	5	1155	3465	43,4	**E1N 1250**	In=1250	65	E2N10*	E2N10*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*		
3x1000	5	1443	4329	53,5	**E2N 1600**	In=1600	80,2	E2S08*	E2S10*	E2S12*	E2S16*	E2S20*	E3H25*	E3H32*	
3x1250	5	1804	5412	65,6	**E2S 2000**	In=2000	98,4	E3H08*	E3H10*	E3H12*	E3H16*	E3H20*	E3H25*	E3H32*	E4H40
3x 1600	6,25	2309	6927	67	**E3S 2500**	In=2500	100,6	E3V08*	E3V 12*	E3V12*	E3V16*	E3V20*	E3V25*	E3V32*	E4V40

ACHTUNG!

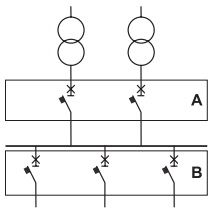
Die Tabelle bezieht sich auf die auf der vorherigen Seite angegebenen Bedingungen; die Angaben für die Wahl der Leistungsschalter basieren nur auf dem Betriebsstrom und auf dem prospektiven Kurzschlussstrom. Bei der Wahl müssen jedoch auch andere Faktoren berücksichtigt werden, wie Selektivität, Back-up-Schutz, möglicher Einsatz von strombegrenzenden Leistungsschaltern usw. Eine genaue Prüfung durch den Planer ist daher unerlässlich.

Die vorgeschlagenen Schaltertypen gehören alle zur Baureihe SACE Emax. Bei den mit einem Asterisk (*) gekennzeichneten Positionen ist der alternative Einsatz von Kompaktleistungsschaltern der Baureihen SACE Tmax oder Isomax möglich. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass die in der Tabelle angegebenen Kurzschlussströme unter der Annahme einer Leistung von 750 MVA auf der Eingangsseite des Transformators und unter Vernachlässigung der Impedanzen der Sammelschienen und Verbindungen mit den Leistungsschaltern bestimmt wurden.

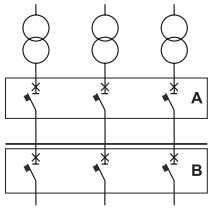
Schalten und Schützen von Transformatoren - Sk 750MVA Un= 690V



Transformator				Leistungsschalter A (NS-Seite)			Leistungsschalter B (Leitungsschalter)									
S_r	U_k	Trafo I_r	Sammelschiene I_b	Trafo Abgang I_k	Typ	Schutzauslöser	Sammelschiene I_k	400A	630A	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		Größe	[kA]										
1x500	4	418	418	10,3	**E1B 800**	In=630	10,3	E1B08*									
1x630	4	527	527	12,9	**E1B 800**	In=630	12,9	E1B08*									
1x800	5	669	669	13,1	**E1B 800**	In=800	13,1	E1B08*	E1B08*								
1x1000	5	837	837	16,3	**E1B 1000**	In=1000	16,3	E1B08*	E1B08*	E1B08*							
1x1250	5	1046	1046	20,2	**E1B 1250**	In=1250	20,2	E1B08*	E1B08*	E1B08*							
1x1600	6,25	1339	1339	20,7	**E1B 1600**	In=1600	20,7	E1B08*	E1B08*	E1B08*	E1B10*	E1B12*					
1x2000	6,25	1673	1673	25,7	**E2B 2000**	In=2000	25,7	E1B08*	E1B08*	E1B08*	E1B10*	E1B12*	E2B16*				
1x2500	6,25	2092	2092	31,8	**E3N 2500**	In=2500	31,8	E1B08*	E1B08*	E1B08*	E1B10*	E1B12*	E2B16*				
1x3125	6,25	2615	2615	39,2	**E3N 3200**	In=3200	39,2	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B20*			



Transformator				Leistungsschalter A (NS-Seite)			Leistungsschalter B (Leitungsschalter)									
S_r	U_k	Trafo I_r	Sammelschiene I_b	Trafo Abgang I_k	Typ	Schutzauslöser	Sammelschiene I_k	400A	630A	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		Größe	[kA]										
2x500	4	418	837	10,1	**E1B800**	In=630	20,2	E1B08*	E1B08*								
2x630	4	527	1054	12,6	**E1B800**	In=630	25,3	E1B08*	E1B08*	E1B08*							
2x800	5	669	1339	12,8	**E1B800**	In=800	25,7	E1B08*	E1B08*	E1B08*	E1B10*						
2x1000	5	837	1673	15,9	**E1B1000**	In=1000	31,8	E1B08*	E1B08*	E1B08*	E1B10*	E1B12*					
2x1250	5	1046	2092	19,6	**E1B1250**	In=1250	39,2	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*				
2x1600	6,25	1339	2678	20,1	**E1B1600**	In=1600	40,1	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B20*			
2x2000	6,25	1673	3347	24,7	**E2B2000**	In=2000	49,3	E2N10*	E2N10*	E2N10*	E2N10*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*		



Transformator				Leistungsschalter A (NS-Seite)			Leistungsschalter B (Leitungsschalter)									
S_r	U_k	Trafo I_r	Sammelschiene I_b	Trafo Abgang I_k	Typ	Schutzauslöser	Sammelschiene I_k	400A	630A	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
[kVA]	%	[A]	[A]	[kA]		Größe	[kA]										
3x630	4	527	1581	24,8	**E1B800**	In=630	37,2	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*					
3x800	5	669	2008	25,2	**E1B800**	In=800	37,7	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*	E2B16*				
3x1000	5	837	2510	31,0	**E1B1000**	In=1000	46,5	E2N10*	E2N10*	E2N10*	E2N10*	E2N12*	E2N16*	E2N20*			
3x1250	5	1046	3138	38,0	**E2B1600**	In=1600	57,1	E2S08*	E2S08*	E2S08	E2S10*	E2S12	E2S16	E2S20	E3N25		
3x1600	6,25	1339	4016	38,9	**E2B1600**	In=1600	58,3	E2S08*	E2S08*	E2S08	E2S10*	E2S12	E2S16	E2S20	E3N25	E3N32	
3x2000	6,25	1673	5020	47,5	**E2N2000**	In=2000	71,2	E3S10*	E3S10*	E3S10*	E3S10*	E3S12	E3S16	E3S20	E3S25	E3S32	E4S40

ACHTUNG!

Die Tabelle bezieht sich auf die auf der vorherigen Seite angegebenen Bedingungen; die Angaben für die Wahl der Leistungsschalter basieren nur auf dem Betriebsstrom und auf dem prospektiven Kurzschlussstrom. Bei der Wahl müssen jedoch auch andere Faktoren berücksichtigt werden, wie Selektivität, Back-up-Schutz, möglicher Einsatz von strombegrenzenden Leistungsschaltern usw. Eine genaue Prüfung durch den Planer ist daher unerlässlich.

Die vorgeschlagenen Schaltertypen gehören alle zur Baureihe SACE Emax. Bei den mit einem Asterisk (*) gekennzeichneten Positionen ist der alternative Einsatz von Kompaktleistungsschaltern der Baureihen SACE Tmax oder Isomax möglich. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass die in der Tabelle angegebenen Kurzschlussströme unter der Annahme einer Leistung von 750 MVA auf der Eingangsseite des Transformators und unter Vernachlässigung der Impedanzen der Sammelschienen und Verbindungen mit den Leistungsschaltern bestimmt wurden.

Leitungsschutz

Die Wahl der Leistungsschalter zum Schalten und Schützen von Leitungen setzt die Kenntnis der folgenden grundlegenden Parameter voraus:
- Betriebsstrom der Leitung I_b
- Dauerstrombelastbarkeit des Leiters I_z
- Querschnitt S und Isoliermaterial des Kabels mit zugehöriger Konstante K
- Kurzschlussstrom I_k an der Einbaustelle des Leistungsschalters.

Das Ausschaltvermögen (Icu oder Ics bei Anlagenspannung) der gewählten Schutzeinrichtung muss größer oder gleich dem Kurzschlussstrom an der Einbaustelle sein; außerdem müssen die Betriebseigenschaften der gewählten Einrichtung die folgenden Bedingungen erfüllen:

Überlastschutz

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1{,}45\ I_z$$

wobei gilt:
I_b ist der Betriebsstrom des Stromkreises;
I_z ist die Dauerstrombelastbarkeit des Leiters;
I_n ist der an der Schutzeinrichtung eingestellte Bemessungsstrom;
I_f ist der Strom, der die Funktionsfähigkeit der Schutzeinrichtung garantiert.

Anmerkung

Was die von den Normen IEC 60364-4-43 vorgeschriebene Prüfung anbetrifft, nach der der Überlastschutz einen Auslösestrom I_2 haben muss, der seine Funktionsfähigkeit bei Werten unter 1,45 I_z (I_2 < 1,45 I_z) gewährleistet, ist die Schutzeinrichtung in jedem Fall als zulässig anzusehen, da die Leistungsschalter SACE Emax den Normen CEI EN 60947-2 entsprechen und deshalb dieser Wert 1,3 I_n beträgt.

Die Einhaltung der oben stehenden Ungleichungen kann dank der zahlreichen Einstellungsmöglichkeiten der Auslöser PR121, PR122 und PR123 problemlos sichergestellt werden.

Kurzschlussschutz

Unter der Annahme einer adiabatischen Erwärmung der vom Kurzschlussstrom durchflossenen Leiter muss die folgende Formel beachtet werden:

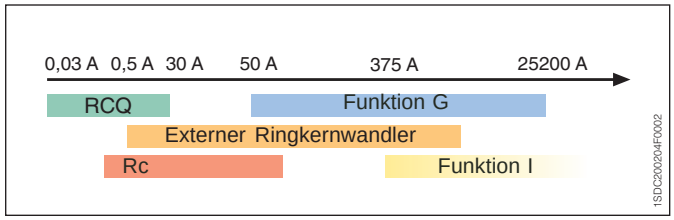
$$(I^2t)_{\text{Leistungsschalter}} \leq (K^2S^2)_{\text{Kabel}}$$

Das heißt, dass die spezifische Durchlassenergie (I^2t) des Leistungsschalters kleiner oder gleich der vom Kabel ertragenen spezifischen Energie (K^2S^2) sein muss.

Außerdem muss sichergestellt sein, dass der Leistungsschalter innerhalb der von den internationalen Bestimmungen für den Mindestwert des Kurzschlussstroms am Ende der Leitung vorgeschriebenen Grenzen auslöst.
Als Mindestkurzschlussstrom ist der Strom anzusehen, der einem Kurzschluss zwischen Phase und Neutralleiter (oder zwischen Phase und Phase, wenn der Neutralleiter nicht verlegt ist) an dem am weitesten entfernten Punkt des Leiters entspricht.

Schutz gegen indirektes Berühren

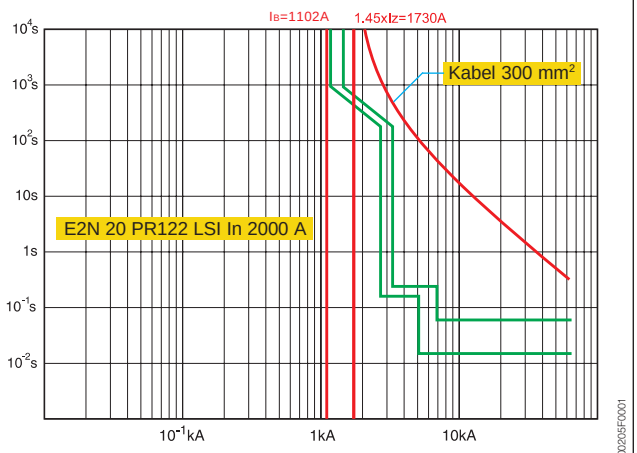
Für den Fall eines Kurzschlusses zwischen einer Phase und einem normalerweise nicht spannungführenden Anlagenteil muss sichergestellt werden, dass der Leistungsschalter innerhalb der Zeiten auslöst, die von den internationalen Bestimmungen für Stromwerte vorgeschrieben werden, die kleiner oder gleich dem Fehlerstrom sind.
Je nach dem Wert dieses Stroms kann man den erforderlichen Schutz mit der Funktion I des Schutzauslösers, mit der Funktion G oder - bei sehr niedrigen Werten - mit dem Fehlerstromrelais RCQ garantieren.



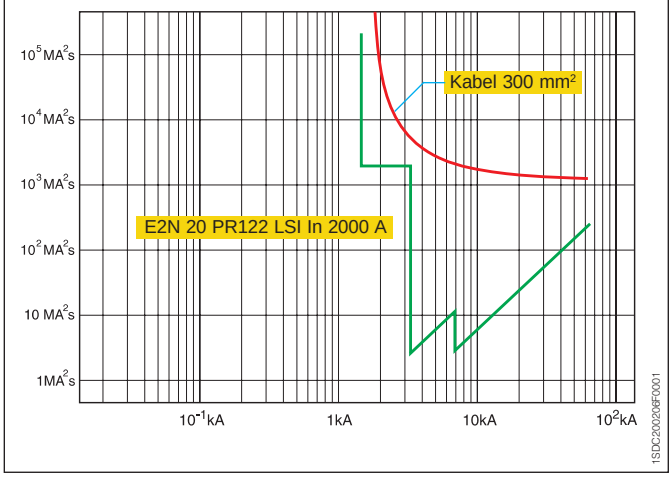
Dem Diagramm kann man entnehmen, welche Funktion des elektronischen Auslösers bzw. welche Vorrichtungen für die jeweiligen Fehlerströme zu verwenden sind.

Beispiel:
In einer Anlage mit Un=400V und Ik=45kA wird eine Last mit I_b=1102A von 4 parallelen Kabeln mit EPR-Isolierung von 300mm^2 und I_z=1193A gespeist.
Der Leistungsschalter E2N2000 In=2000A mit elektronischem Schutzauslöser PR122 gestattet bei geeigneter Einstellung den Schutz des Kabels unter den o.g. Bedingungen, was in den nachstehenden Diagrammen verdeutlicht wird.

Zeit-Strom-Kennlinie LLL



Kennlinie der spezifischen Durchlassenergie LLL



Anmerkung

Für den Schutz gegen indirektes Berühren muss möglicherweise die Einstellung des Kurzschlussschutzes in Abhängigkeit von der Länge der geschützten Leitung vorgenommen werden. Für die Berechnung können die SACE *Rechenschiebersätze oder* die Software DOCWin verwendet werden.
Besondere Sorgfalt ist der selektiven Koordination der in Reihe geschalteten Leistungsschaltern zu widmen, um die Betriebsunterbrechungen im Fehlerfall zu minimieren.

Schalten und Schützen von Generatoren

NS-Generatoren, für die der Einsatz von Leistungsschaltern der Baureihe SACE Emax zu empfehlen ist, finden sich in folgenden Anwendungen:

A - als Notstromgeneratoren für wichtige Verbraucher
B - als Generatoren für Inselbetrieb
C - als Generatoren von Kleinkraftwerken, die mit anderen Generatoren und ggf. mit dem Netz parallel geschaltet werden.

In den Fällen A und B wird der Generator nicht parallel mit dem Netz betrieben: der Kurzschlussstrom hängt somit vom Generator selbst und ggf. von den angeschlossenen Verbrauchern ab.
Im Fall C muss das Ausschaltvermögen durch Berechnung des vom Netz an der Einbaustelle des Leistungsschalters vorgegebenen Kurzschlussstroms bestimmt werden.
Für den Schutz der Generatoren müssen die folgenden Bedingungen geprüft werden:

– von Generator abgegebener Kurzschlussstrom; seine Berechnung erfordert die Kenntnis der Reaktanz und der typischen Zeitkonstanten der Maschine. An dieser Stelle soll nur daran erinnert werden, dass normalerweise niedrige Einstellwerte des Kurzschlussschutzes erforderlich sind (2-4 x In).
– Grenzwert der thermischen Überlastbarkeit der Maschine; er ist gemäß IEC 60034-1 auf 1,5xIn für eine Dauer von 30 Sekunden festgelegt.

Für die detaillierte Prüfung wird auf das Programm DOCWin und auf die Fachliteratur verwiesen.
Die mikroprozessorgesteuerten Schutzauslöser bieten weite Einstellbereiche:

PR121 Einstellwert I (1,5 bis 15) x In
Einstellwert S (1 bis 10) x In
PR122 Einstellwert I (1,5 bis 15) x In
Einstellwert S (0,6 bis 10) x In
PR123 Einstellwert I (1,5 bis 15) x In
Einstellwert S (0,6 bis 10) x In

Die Leistungsschalter SACE Emax eignen sich daher in Hinblick auf den Kurzschlussstrom und die Grenze der thermischen Überlastbarkeit perfekt zum Schützen von großen Generatoren.

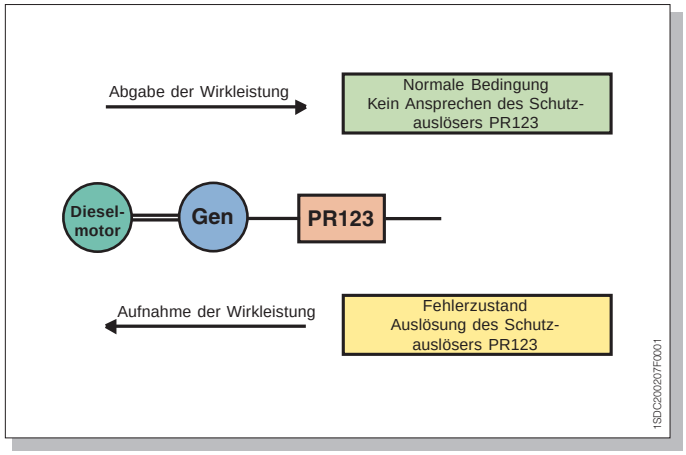
Tabelle für die Wahl der Leistungsschalter für den Generatorschutz

In der Tabelle sind die Bemessungsströme der Leistungsschalter in Abhängigkeit von den elektrischen Eigenschaften der Generatoren angegeben. Für die Wahl des Leistungsschalters muss man das in der Anwendung geforderte Ausschaltvermögen bestimmen.
Die verfügbaren elektronischen Auslöser erfüllen alle Anforderungen.

Frequenz 50 Hz - Spannung 400 V			Frequenz 60 Hz - Spannung 450 V		
Bemessungs-leistung des Generators [kVA]	Bemessungs-strom des Generators [A]	Bemessungs-strom des Leistungsschalter [A]	Bemessungs-leistung des Generators [kVA]	Bemessungs-strom des Generators [A]	Bemessungs-strom des Leistungsschalter [A]
630	909	**1000**	760	975	**1000**
710	1025	**1250**	850	1091	**1250**
800	1155	**1250**	960	1232	**1250**
900	1299	**1600**	1080	1386	**1600**
1000	1443	**1600**	1200	1540	**1600**
1120	1617	**2000**	1344 - 1350	1724 - 1732	**2000**
1250	1804	**2000**	1500	1925	**2000**
1400	2021	**2500**	1650 - 1680 - 1700	2117 - 2155 - 2181	**2500**
1600	2309	**2500**	1920 - 1900	2463 - 2438	**2500**
1800	2598	**3200**	2160 - 2150	2771 - 2758	**3200**
2000	2887	**3200**	2400	3079	**3200**
2250	3248	**4000**	2700	3464	**4000**
2500	3608	**4000**	3000	3849	**4000**
2800	4041	**5000**	3360	4311	**5000**
3150	4547	**5000**	3780	4850	**5000**
3500	5052	**6300**	4200	5389	**6300**

Rückleistungsschutz RP

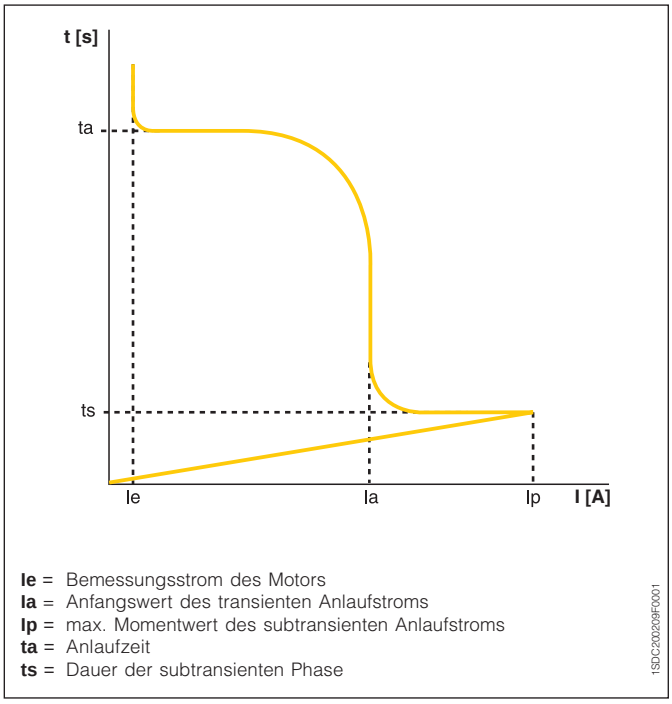
Der Schutz gegen die Umkehr der Wirkleistung spricht an, wenn der Generator vom generatorischen in den motorischen Betrieb übergeht. Zu einer Leistungsumkehr kommt es, wenn die von der Antriebsmaschine des Generators abgegebene mechanische Leistung plötzlich absinkt. Unter diesen Umständen arbeitet der Generator als Motor und es kann zu schwerwiegenden Schäden in den Antriebsmaschinen kommen (z.B. durch Überhitzung der Dampfturbinen, Kavitation in den hydraulischen Turbinen oder Explosion des unverbrannten Dieselkraftstoffs bei Dieselmotoren).



Wenn die vom Schutzauslöser gemessene Leistung unter Null sinkt, spricht der Auslöser PR123 an und schaltet den Leistungsschalter ab, um Schäden zu verhindern.

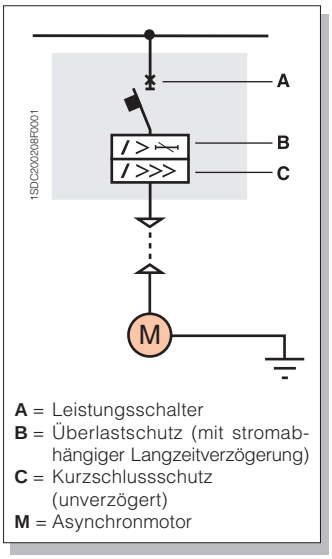
Schalten und Schützen von Asynchronmotoren

Der Niederspannungsleistungsschalter kann bei Stromversorgungskreisen von Drehstrom-Asynchronmotoren allein folgende Funktionen garantieren:
- Schalten
- Überlastschutz
- Kurzschlussschutz.



Ie = Bemessungsstrom des Motors
Ia = Anfangswert des transienten Anlaufstroms
Ip = max. Momentwert des subtransienten Anlaufstroms
ta = Anlaufzeit
ts = Dauer der subtransienten Phase

Verlauf der Spitzenwerte des Stroms in der Anlaufphase eines Drehstrom-Asynchronmotors.



A = Leistungsschalter
B = Überlastschutz (mit stromabhängiger Langzeitverzögerung)
C = Kurzschlussschutz (unverzögert)
M = Asynchronmotor

Anlaufschaltung für den Direktanlauf eines Asynchronmotors unter alleiniger Verwendung eines Leistungsschalters mit mikroprozessorgesteuertem Überstromauslöser.

Diese Lösung ist besonders zu empfehlen, wenn die Schalthäufigkeit nicht hoch ist, wie dies normalerweise bei großen Motoren der Fall ist: in diesem Fall stellt die alleinige Verwendung des Leistungsschalters zum Schalten und Schützen des Motors eine Lösung dar, die sich aus wirtschaftlichen Gründen und aufgrund der Zuverlässigkeit, der einfachen Installation und Wartung sowie des geringen Platzbedarfs anbietet.
Die selektiven (nicht strombegrenzenden) Leistungsschalter der Baureihe SACE Emax können die Schalt- und Schutzfunktionen für die Motoren erfüllen, da sie hohe Ausschaltvermögen und - dank der mikroprozessorgesteuerten Schutzauslöser - eine große Zahl von Einstellmöglichkeiten bieten.
Der Bemessungsleistungsbereich der Motoren, für die die Leistungsschalter SACE Emax geeignet sind, reicht von 355 kW bis 630 kW. Für Leistungen bis 355 kW sind auch die Kompaktleistungsschalter der Baureihen SACE Isomax und Tmax verfügbar. Für Leistungen über 630 kW greift man normalerweise auf Mittelspannungslösungen zurück.

Schalten und Schützen von Asynchronmotoren

Beim Schalten von Drehstrom-Asynchronmotoren ist dem Anlaufvorgang besondere Beachtung zu schenken, da in dieser Phase der Strom den typischen, in der Abbildung gezeigten Verlauf hat, der bei der Wahl der Schutzeinrichtungen zu berücksichtigen ist.
Die Bewertung der in der Abbildung angegebenen typischen Werte der Zeiten und Ströme ist unentbehrlich für die richtige Wahl der Schalt- und Schutzeinrichtungen des Motors. Die Daten werden normalerweise vom Motorenhersteller geliefert.

Im Allgemeinen gelten die folgenden Beziehungen:
- Ia = 6-10 Ie (Ia und Ie: Effektivwerte)
- Ip = 8-15 Ie (Ip und Ie: Effektivwerte)

Bei der Einstellung der Schutzauslöser sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:
- Die ungewollte Auslösung in der Anlaufphase des Motors ist zu verhindern.
- Der Schutz der Anlage gegen Überströme, die an einer beliebigen Stelle nach dem Leistungsschalter auftreten können (Fehler im Motor eingeschlossen), ist sicherzustellen.

Der Schutz mit stromabhängiger Langzeitverzögerung und der unverzögerte Kurzschlussschutz müssen so nah wie möglich an der Anlaufkurve des Motors eingestellt werden, ohne allerdings mit dieser zu interferieren.

Anmerkung

Die Norm IEC 60947-4-1 beschreibt Motorstarter. Bezüglich des Überlastschutzes werden folgende Klassen beschrieben:

Auslöseklasse	**Auslösezeit t (s) bei I = 7,2 x I1 (I1 = Einstellstrom des Auslösers)**
10A	$2 < t \leq 10$
10	$4 < t \leq 10$
20	$6 < t \leq 20$
30	$9 < t \leq 30$

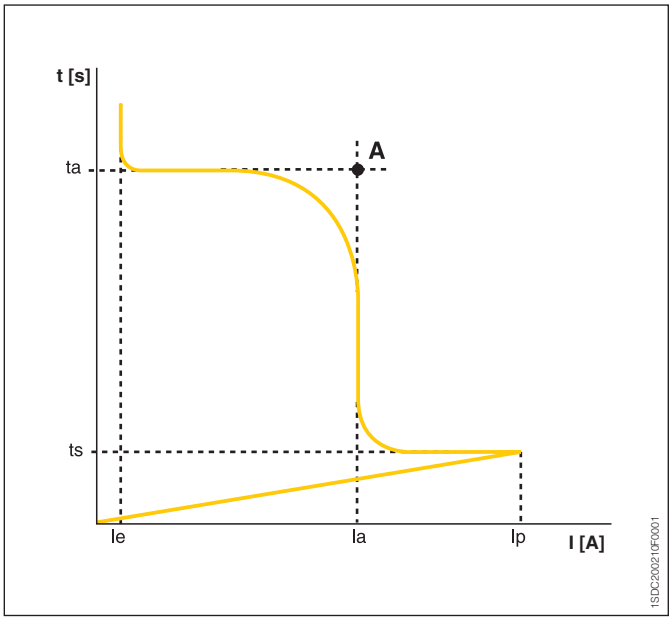
Die Tabelle sagt aus, dass die Schutzeinrichtung, wenn der Strom, der die zu schützende Einrichtung durchfließt, das 7,2-fache des Einstellstroms des Auslösers beträgt (unter der Annahme, dass dieser dem Bemessungsstrom des Motors entspricht), in einer Zeit t auslösen muss, die innerhalb der durch die Klasse festgelegten Grenzen liegt.
Die Aufteilung nach Klassen der Schutzeinrichtungen ist eng an die Anlaufzeit des Motors gebunden: zum Beispiel erfordert ein Motor mit einer Anlaufzeit von 5 Sekunden einen Schutz der Klasse 20.
Die gleichen Normen enthalten spezifische Vorschriften für den Schutz bei dreiphasigem Betrieb oder bei Ausfall einer Phase.

Achtung

Die Kurven des Motors und der Auslöser sind nicht direkt vergleichbar, da sie zwar beide Zeit-Strom-Beziehungen ausdrücken, jedoch unterschiedliche Bedeutungen haben:

- Die Anlaufkurve des Motors repräsentiert die vom Anlaufstrom angenommenen Augenblickswerte.
- Die Kurve des Auslösers repräsentiert die Ströme und die entsprechenden Auslösezeiten der Schutzfunktion.

Die Auslösekennlinie der Überlastschutzfunktion ist richtig eingestellt, wenn sie unmittelbar über Punkt A (vgl. nebenstehende Abbildung) liegt, der den Scheitel des Rechtecks bildet, das aus der Anlaufzeit “ta” und dem Strom “Ia” gebildet wird. Dieser ist thermisch dem variablen Anlaufstrom äquivalent.



Dreiphasiger Betrieb

Der Überlastschutz muss garantieren, dass die Auslösung von Kaltstart und bei Strömen gleich dem 1,05-fachen des Bemessungsstroms des Motors in weniger als zwei Stunden nicht geschieht und dass sie danach bei Strömen gleich dem 1,2-fachen dieses Bemessungsstroms in weniger als zwei Stunden geschieht, gemäß den Angaben in der Tabelle auf Seite **6**/39.

Betrieb bei Ausfall einer Phase

Die Norm IEC 60947-4-1 schreibt vor, dass ein temperaturkompensierter und phasenausfallempfindlicher Auslöser wie folgt auslösen muss:
- nicht in weniger als zwei Stunden (bei 20°C), wenn eine Phase einen Strom von 90% In führt und die beiden anderen 100% In;
- bei Ausfall einer Phase in weniger als zwei Stunden (bei 20°C), wenn der Strom in den gespeisten Polen das 1,15-fache des Bemessungsstroms erreicht.

Die Schutzauslöser PR122 und PR123 können diese Bedingungen dank der Funktion “Unsymmetrie” erfüllen.

Wahl des Leistungsschalters für den Motorschutz

Die Tabelle illustriert die Kenndaten beim Anlauf von großen Motoren (von 355 kW bis 630 kW) mit Leistungsschaltern der Baureihe SACE Emax zum Schalten und Schützen von Motoren mit Gebrauchskategorie AC-3 - 415/690 V - 50 Hz.
Man kann anhand der Tabelle die Stromwandler derart wählen, dass ein ausreichend hoher Einstellwert für die unverzögerte Auslösung (I) garantiert ist: bei fehlenden Erfahrungswerten empfiehlt es sich zu prüfen, ob das Verhältnis zwischen dem Einstellwert der Schutzfunktion I (I3) und dem Einstellwert der Schutzfunktion L (I1) dem folgenden Verhältnis entspricht:

$$I3/I1 = 12 \ldots 15.$$

Die elektronischen Auslöser PR122 und PR123 entsprechen der internationalen Norm IEC 60947-4-1; insbesondere garantieren sie den Motorschutz gemäß den Klassen 10A, 10, 20 und 30. Die Schutzauslöser PR122 und PR123 sind temperaturkompensiert und ihre Funktionsfähigkeit wird bei Wegfall einer Phase nicht beeinträchtigt.

Nutzen der Erdschlussschutzfunktion G

Die Erdschlussschutzfunktion (G) empfiehlt sich:
- zur Erhöhung des Schutzes gegen Brandgefahr
- zur Erhöhung des Schutzes des Motors und des Personals im Falle eines Defekts der Maschine.

Nutzen des thermischen Speichers

In Abhängigkeit vom Typ des Verbrauchers kann die Aktivierung des thermischen Speichers eine weitere sinnvolle Maßnahme darstellen (diese Möglichkeit besteht für die Schutzauslöser PR122 und PR123). Durch die Aktivierung des thermischen Speichers wird die elektronische Schutzeinrichtung einer thermomagnetischen Schutzeinrichtung vergleichbar und erhöht den Schutzgrad des Motors beim Wiederanlauf nach einer Auslösung des Überlastschutzes.

Unterspannungsschutz

Beim Schalten von Asynchronmotoren muss dem Unterspannungsschutz besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden; er erfüllt unter anderem zwei wichtige Funktionen:
- er verhindert den gleichzeitigen Wiederanlauf aller Motoren bei Rückkehr der Versorgungsspannung und verhindert so die Abschaltung der ganzen Anlage auf Grund des Ansprechens des Überstromschutzes des Hauptschalters.
- er verhindert das ungesteuerte Anlaufen des Motors und die hiermit verbundene Gefährdung des Wartungspersonals und des Arbeitsprozesses.

Dieser Schutz muss wie folgt realisiert werden:
- Unterspannungsauslöser,
- Unterspannungsschutz UV des Schutzauslösers PR123.

I/In	1,05	1,2	1,5	7,2	Auslöseklasse
Tp	> 2h	< 2h	< 120 s	2 < t ≤ 10s	10A
			< 240 s	4 < t ≤ 10s	10
			< 480 s	6 < t ≤ 20s	20
			< 720 s	9 < t ≤ 30s	30

Direkteinschaltung – Normalanlauf – 415V – 50Hz

Motor		Leistungsschalter SACE Emax				Elektronischer Schutzauslöser	
Pe [kW]	Ie [A]	Schaltungen (AC-3) [Anz.]	Typ	Icu [kA]	Iu [A]	Typ	Stromsensor [A]
220	368	10000	**E1B**	42	800	**PR122/PR123**	630
250	415	10000	**E1B**	42	800	**PR122/PR123**	630
315	521	10000	**E1B**	42	1000	**PR122/PR123**	800
355	588	10000	**E1B**	42	1000	**PR122/PR123**	800
400	665	10000	**E1B**	42	1250	**PR122/PR123**	800
450	743	10000	**E1B**	42	1250	**PR122/PR123**	1000
500	819	10000	**E1B**	42	1600	**PR122/PR123**	1000
560	916	10000	**E1B**	42	1600	**PR122/PR123**	1250
630	1022	10000	**E1B**	42	1600	**PR122/PR123**	1250
220	368	10000	**E1N**	50	800	**PR122/PR123**	630
250	415	10000	**E1N**	50	800	**PR122/PR123**	630
315	521	10000	**E1N**	50	1000	**PR122/PR123**	800
355	588	10000	**E1N**	50	1000	**PR122/PR123**	800
400	665	10000	**E1N**	50	1250	**PR122/PR123**	800
450	743	10000	**E1N**	50	1250	**PR122/PR123**	1000
500	819	10000	**E1N**	50	1600	**PR122/PR123**	1000
560	916	10000	**E1N**	50	1600	**PR122/PR123**	1250
630	1022	10000	**E1N**	50	1600	**PR122/PR123**	1250
220	368	15000	**E2N**	65	1000	**PR122/PR123**	630
250	415	15000	**E2N**	65	1000	**PR122/PR123**	630
315	521	15000	**E2N**	65	1000	**PR122/PR123**	800
355	588	15000	**E2N**	65	1250	**PR122/PR123**	800
400	665	15000	**E2N**	65	1250	**PR122/PR123**	800
450	743	15000	**E2N**	65	1250	**PR122/PR123**	1000
500	819	12000	**E2N**	65	1600	**PR122/PR123**	1000
560	916	12000	**E2N**	65	1600	**PR122/PR123**	1250
630	1022	12000	**E2N**	65	1600	**PR122/PR123**	1250
220	368	12000	**E3H**	100	800	**PR122/PR123**	630
250	415	12000	**E3H**	100	800	**PR122/PR123**	630
315	521	12000	**E3H**	100	1000	**PR122/PR123**	800
355	588	12000	**E3H**	100	1000	**PR122/PR123**	800
400	665	12000	**E3H**	100	1250	**PR122/PR123**	800
450	743	12000	**E3H**	100	1250	**PR122/PR123**	1000
500	819	10000	**E3H**	100	1600	**PR122/PR123**	1000
560	916	10000	**E3H**	100	1600	**PR122/PR123**	1250
630	1022	10000	**E3H**	100	1600	**PR122/PR123**	1250

Direkteinschaltung – Normalanlauf – 690V – 50Hz

Motor		Leistungsschalter SACE Emax				Elektronischer Schutzauslöser	
Pe [kW]	Ie [A]	Schaltungen (AC-3) [Anz.]	Typ	Icu [kA]	Iu [A]	Typ	Stromsensor [A]
220	221	10000	**E1B**	36	800	**PR122/PR123**	630
250	249	10000	**E1B**	36	800	**PR122/PR123**	630
315	313	10000	**E1B**	36	800	**PR122/PR123**	630
355	354	10000	**E1B**	36	800	**PR122/PR123**	630
400	400	10000	**E1B**	36	800	**PR122/PR123**	630
450	447	8000	**E1B**	36	1000	**PR122/PR123**	800
500	493	8000	**E1B**	36	1000	**PR122/PR123**	800
560	551	8000	**E1B**	36	1250	**PR122/PR123**	800
630	615	8000	**E1B**	36	1250	**PR122/PR123**	800
220	221	15000	**E2N**	55	1000	**PR122/PR123**	630
250	249	15000	**E2N**	55	1000	**PR122/PR123**	630
315	313	15000	**E2N**	55	1000	**PR122/PR123**	630
355	354	15000	**E2N**	55	1000	**PR122/PR123**	630
400	400	15000	**E2N**	55	1000	**PR122/PR123**	630
450	447	15000	**E2N**	55	1000	**PR122/PR123**	800
500	493	15000	**E2N**	55	1000	**PR122/PR123**	800
560	551	15000	**E2N**	55	1000	**PR122/PR123**	800
630	615	15000	**E2N**	55	1250	**PR122/PR123**	800
220	221	12000	**E3S**	75	1000	**PR122/PR123**	630
250	249	12000	**E3S**	75	1000	**PR122/PR123**	630
315	313	12000	**E3S**	75	1000	**PR122/PR123**	630
355	354	12000	**E3S**	75	1000	**PR122/PR123**	630
400	400	12000	**E3S**	75	1000	**PR122/PR123**	630
450	447	12000	**E3S**	75	1000	**PR122/PR123**	800
500	493	12000	**E3S**	75	1000	**PR122/PR123**	800
560	551	12000	**E3S**	75	1000	**PR122/PR123**	800
630	615	12000	**E3S**	75	1250	**PR122/PR123**	800
220	221	12000	**E3H**	100	800	**PR122/PR123**	630
250	249	12000	**E3H**	100	800	**PR122/PR123**	630
315	313	12000	**E3H**	100	800	**PR122/PR123**	630
355	354	12000	**E3H**	100	800	**PR122/PR123**	630
400	400	12000	**E3H**	100	800	**PR122/PR123**	630
450	447	12000	**E3H**	100	1000	**PR122/PR123**	800
500	493	12000	**E3H**	100	1000	**PR122/PR123**	800
560	551	12000	**E3H**	100	1000	**PR122/PR123**	800
630	615	12000	**E3H**	100	1250	**PR122/PR123**	800

Betriebsbedingungen der Leistungsschalter beim Dauerbetrieb von Kondensatorbatterien

Gemäß den Normen IEC 60831-1 und 60931-1 müssen die Kondensatoren im stationären Betrieb mit einem Effektivstrom arbeiten, der bis zum 1,3-fachen des Bemessungsstroms Icn des Kondensators beträgt. Diese Vorschrift berücksichtigt die möglichen Präsenz von Oberschwingungen in der Netzspannung.
Außerdem ist zu berücksichtigen, dass eine Toleranz von +15% der seiner Bemessungsleistung entsprechenden Kapazität zulässig ist; die Leistungsschalter zum Schalten von Kondensatorbatterien müssen demzufolge so gewählt werden, dass sie ständig folgenden max. Strom führen können:
In = 1,3 x 1,15 x Inc = 1,5 x Inc.

Einschaltstrom von Kondensatorbatterien

Das Einschalten von Kondensatorbatterien ist dem Einschalten unter Kurzschluss vergleichbar, da der transiente Einschaltstrom Ip hohe Scheitelwerte annimmt. Dies geschieht vor allem dann, wenn Kondensatorbatterien parallel zu bereits eingeschalteten Kondensatoren eingeschaltet werden. Der Wert Ip muss von Fall zu Fall berechnet werden, da er von den jeweiligen Bedingungen des Stromkreises abhängt und in einigen Fällen für die Dauer von 1 - 2 ms Scheitelwerte in Höhe von 100-200 x Icn annehmen kann.
Dieser Sachverhalt muss bei der Wahl des Leistungsschalters berücksichtigt werden, der über ein entsprechendes Einschaltvermögen verfügen muss, sowie bei der Einstellung des Überstromauslösers, der keine ungewollte Auslösung im Moment der Einschaltung des Kondensatorbatterie bewirken darf.

Wahl des Leistungsschalters

Aus den Kenndaten des Leistungsschilds der dreiphasigen Kondensatorbatterie
Qn = Bemessungsleistung in kvar
Un = Bemessungsspannung in V
bestimmt man den Bemessungsstrom der Kondensatorbatterie wie folgt:

$$Inc = \frac{Qn \times 10^3}{\sqrt{3} \times Un} \text{ , in A.}$$

Für den Leistungsschalter müssen die folgenden Bedingungen geprüft werden:
Bemessungsstrom Iu > 1,5 Inc
Einstellung des Überlastschutzes I1 = 1,5 x Inc
Einstellung des Kurzschlussschutzes I3 = OFF
Ausschaltvermögen Icu > = Ik, an der Einbaustelle.

Schalten und Schützen von Kondensatorbatterien

Tabelle für die Wahl der Leistungsschalter zum Schützen und Schalten von Kondensatoren

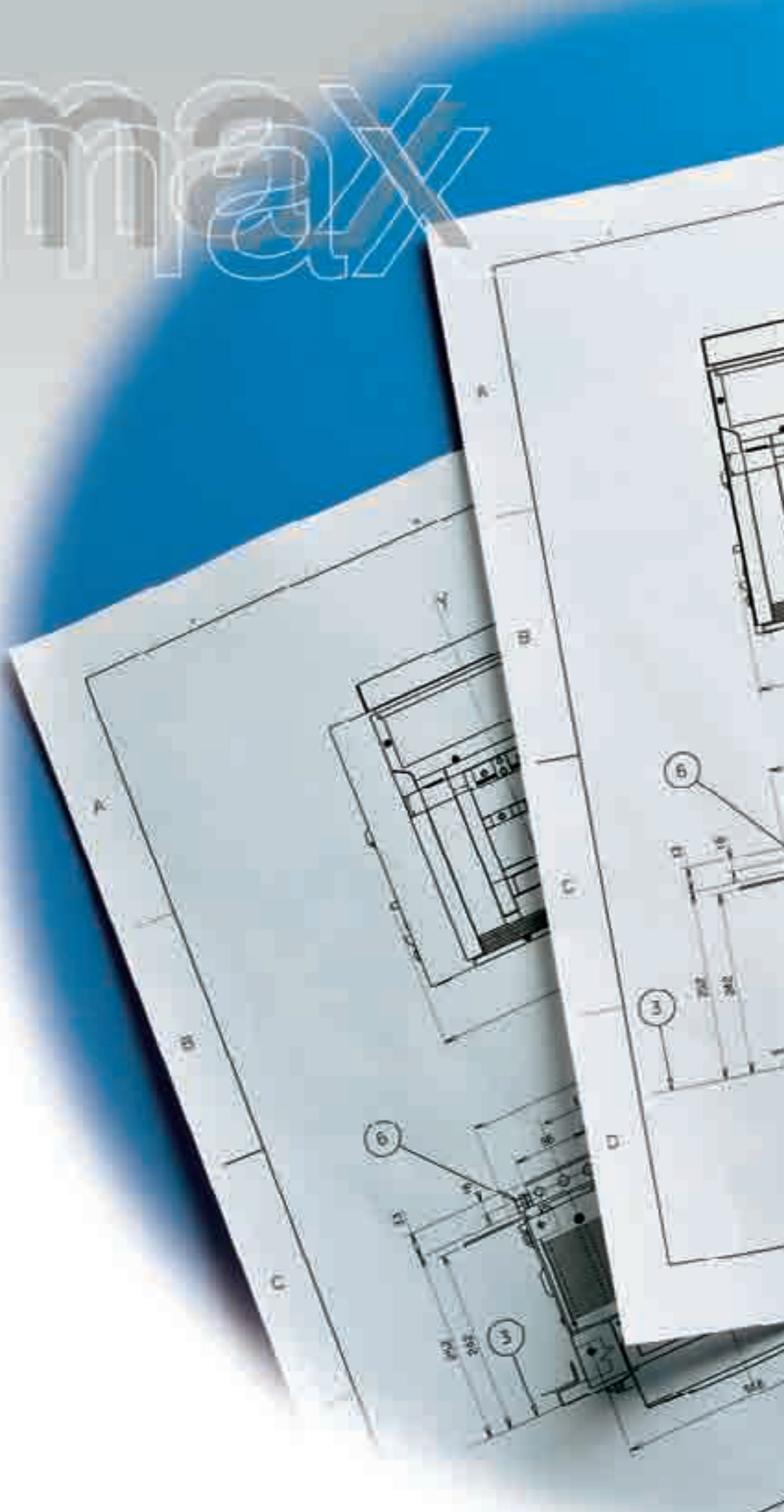
Beim Ausschaltvermögen des Leistungsschalters muss der prospektive Kurzschlussstrom an der Einbaustelle berücksichtigt werden. In der Tabelle sind die möglichen Größen angegeben.

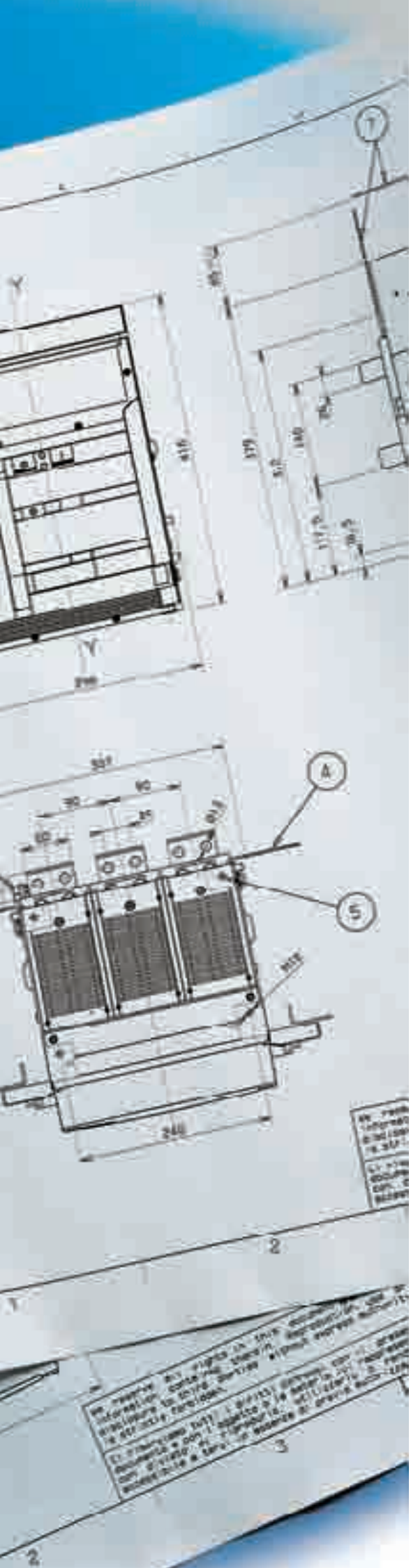
Maximale Leistung der Kondensatorbatterie bei 50Hz [kvar]				Leistungsschalter	Bemessungsstrom des Stromsensors	Bemessungsstrom der Kondensator-batterie	Einstellung des Überlast-schutzes	Einstellung des Kurzschluss-schutzes
400V	440V	500V	690V	Typ	In [A]	Inc [A]	I1 [A]	I3 [A]
578	636	722	997	E1 - E2 - E3	1250	834	1 x In	OFF
739	813	924	1275	E1 - E2 - E3	1600	1067	1 x In	OFF
924	1017	1155	1594	E2 - E3	2000	1334	1 x In	OFF
1155	1270	1444	1992	E3	2500	1667	1 x In	OFF
1478	1626	1848	2550	E3 - E4 - E6	3200	2134	1 x In	OFF

Anmerkung

Die Leistungsschalter E2L und E3L eignen sich nicht zum Schalten von Kondensatorbatterien.

Emax





Abmessungen

Inhaltsverzeichnis

Fester Leistungsschalter **7**/2

Ausfahrbarer Leistungsschalter **7**/8

Mechanische Verriegelung **7**/15

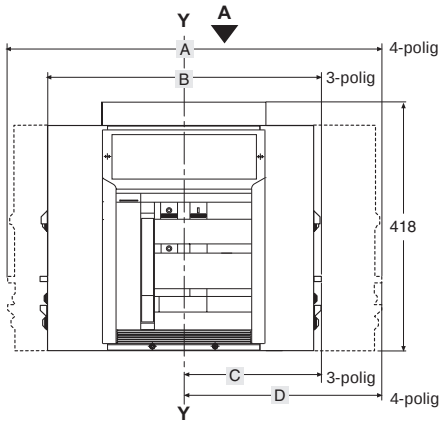
Zubehör des Leistungsschalters **7**/16

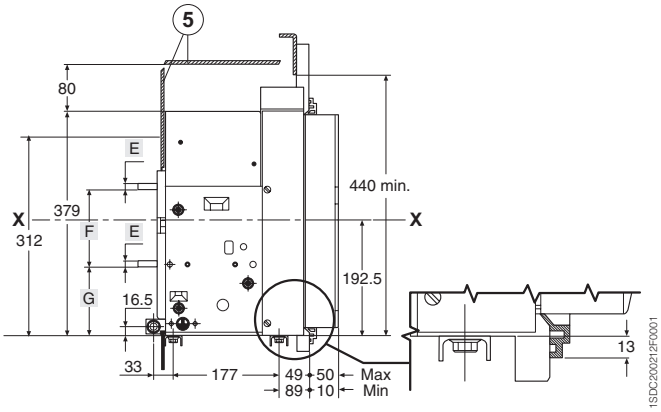
Abmessungen

Fester Leistungsschalter

Grundausführung

mit rückseitig waagrechten Anschlüssen





Zeichenerklärung

① Innenkante Schaltfeldtür

② Abschottung (falls vorgesehen)

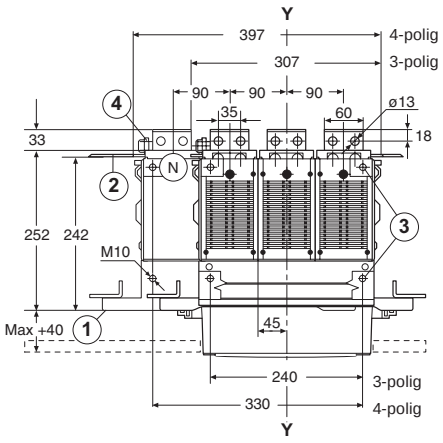
③ Befestigung des Leistungsschalters Bohrung M10 (zur Verwendung von M10 Schrauben)

④ 1 Schraube M12 (E1, E2, E3) oder 2 Schrauben M12 (E4, E6) für Erdung (im Lieferumfang eingeschlossen)

⑤ Isolierwand oder isolierte Metallwand

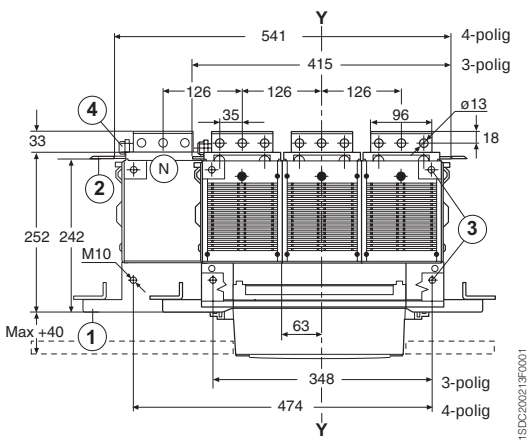
E1/E2

Ansicht A



E3

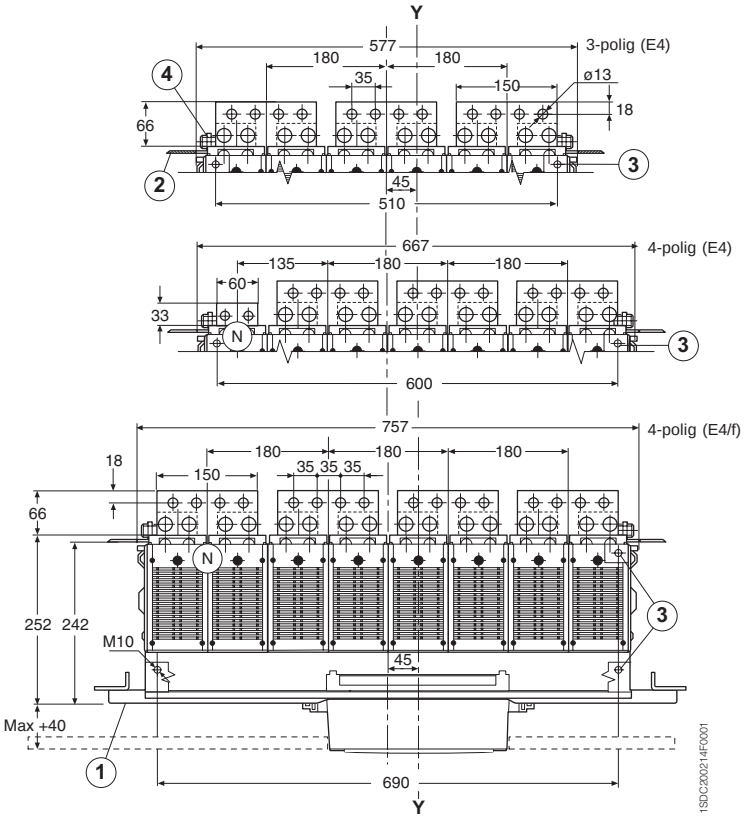
Ansicht A



	A	B	C	D	E	F	G
E1	386	296	148	148	10	130	117,5
E2	386	296	148	148	26	114	117,5
E3	530	404	202	202	26	114	117,5
E4	656	566	238	328	26	166	91,5
E4/f	746	-	-	328	26	166	91,5
E6	908	782	328	454	26	166	91,5
E6/f	1034	-	-	454	26	166	91,5

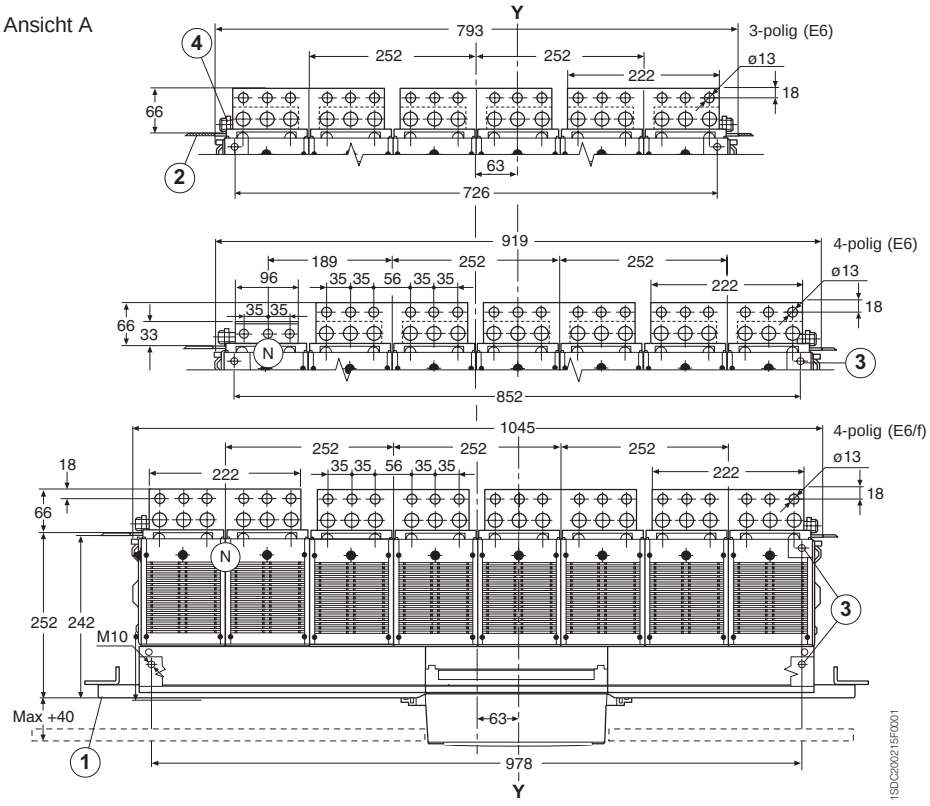
E4

Ansicht A



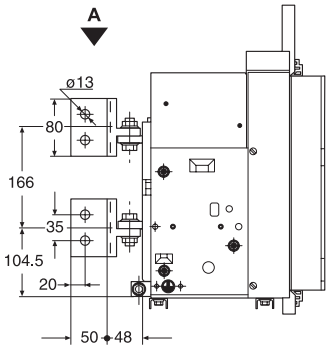
E6

Ansicht A

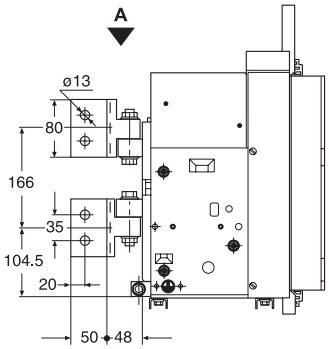


Grundausführung
mit rückseitig senkrechten Anschlüssen

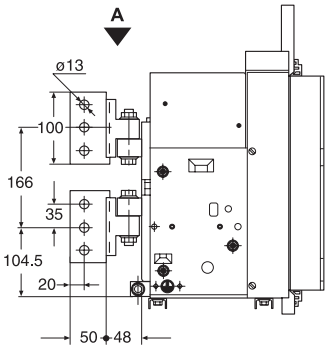
E1



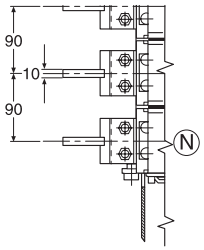
E2/E4



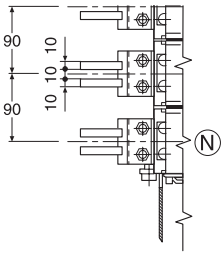
E3/E6



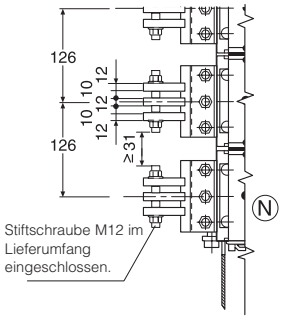
E1
Ansicht A



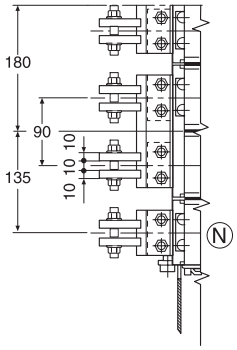
E2
Ansicht A



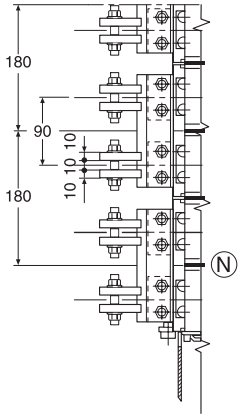
E3
Ansicht A



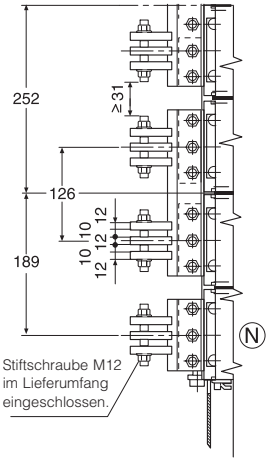
E4
Ansicht A



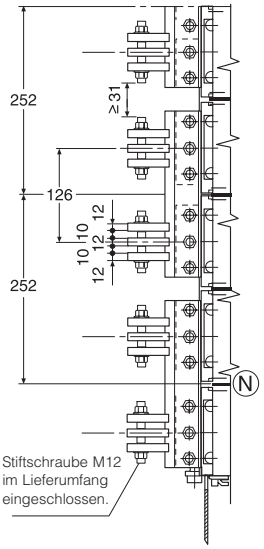
E4/f
Ansicht A



E6
Ansicht A



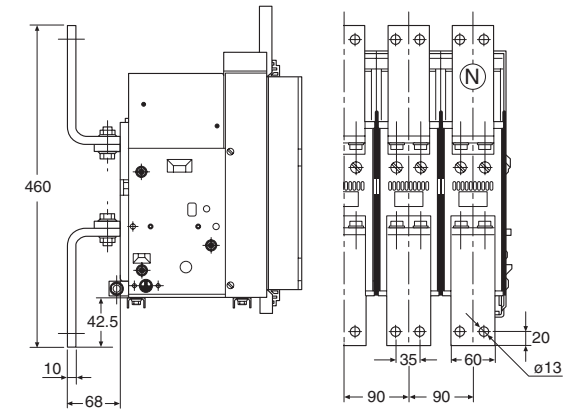
E6/f
Ansicht A



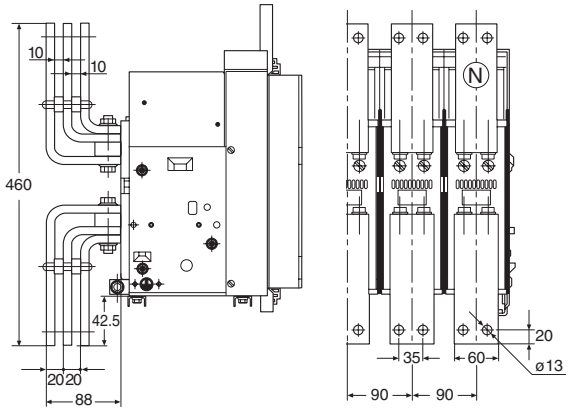
1SDC200216F0001

Ausführung mit vorderseitigen Anschlüssen

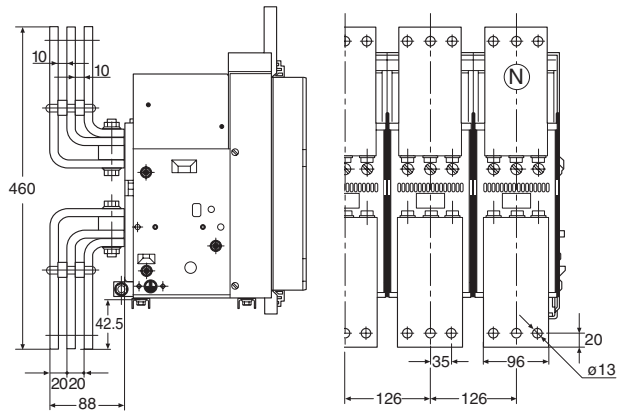
E1



E2



E3

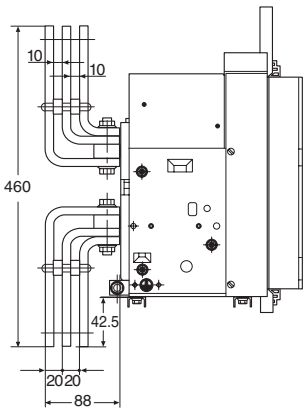


1SDC200217F0001

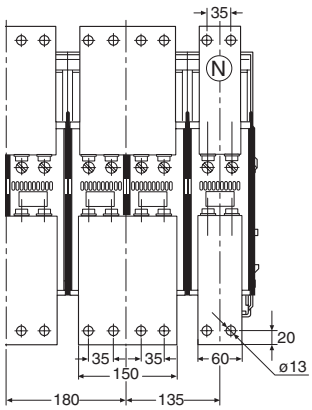
7

Ausführung mit vorderseitigen Anschlüssen

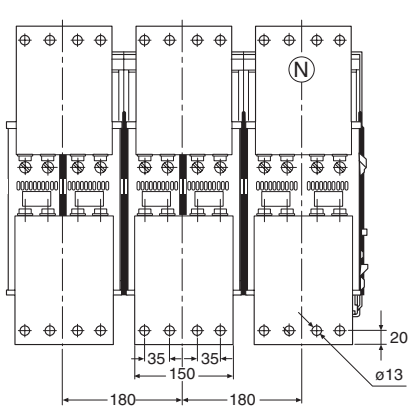
E4



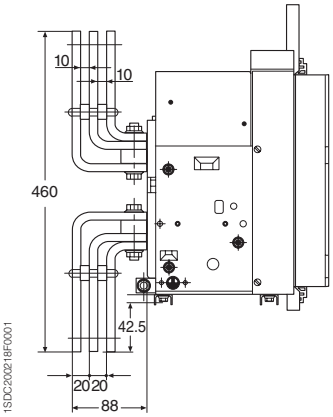
E4



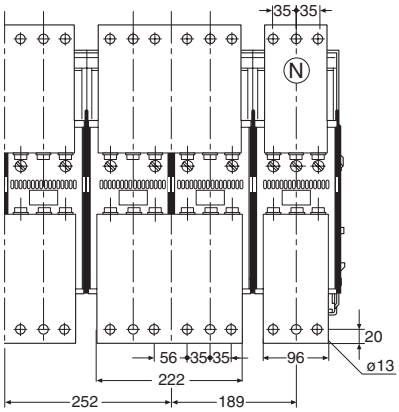
E4/f



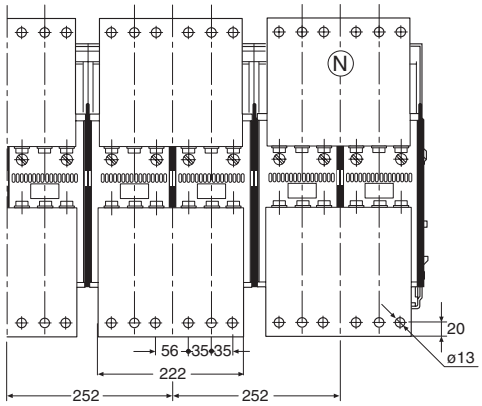
E6



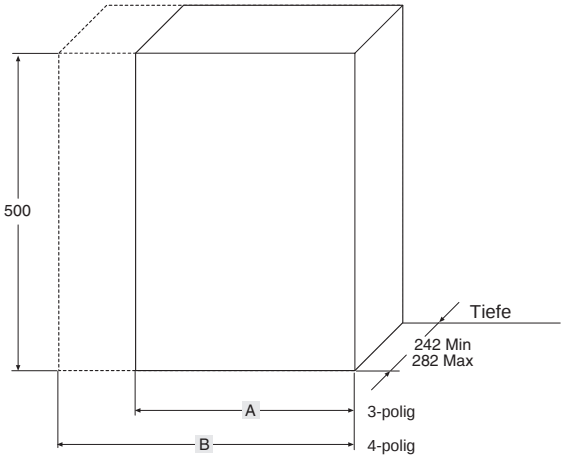
E6



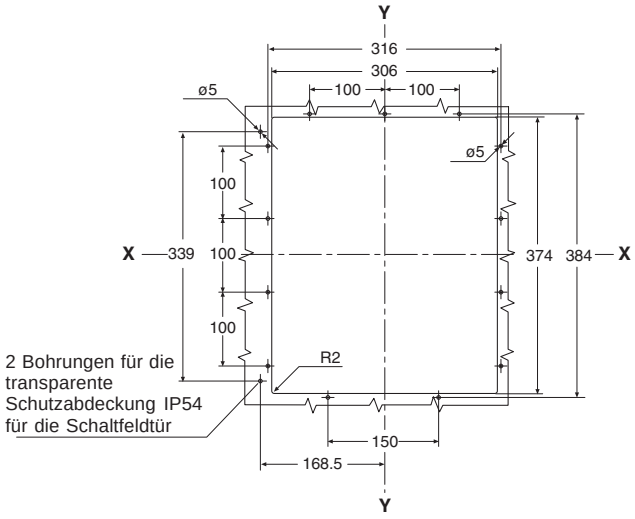
E6/f



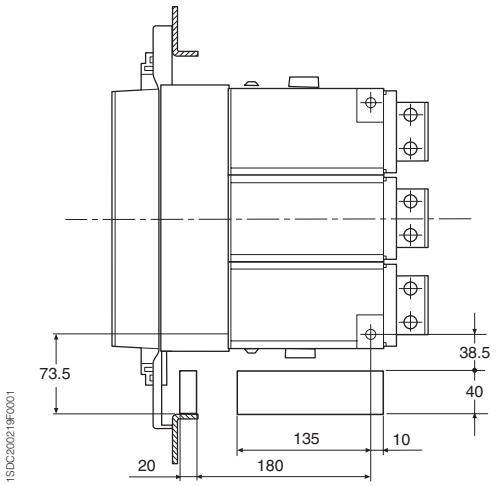
Zellenmaße



Ausschnitt in der Schaltfeldtür



Aussparungen für die Bowdenzüge der mechanischen Verriegelungen



	A	B
E1	400	490
E2	400	490
E3	500	630
E4	700	790
E4/f	-	880
E6	1000	1130
E6/f	-	1260

Anzugsdrehmoment für Hauptanschlüsse: 70 Nm
Anzugsdrehmoment für Erdungsschraube(n): Nm 70

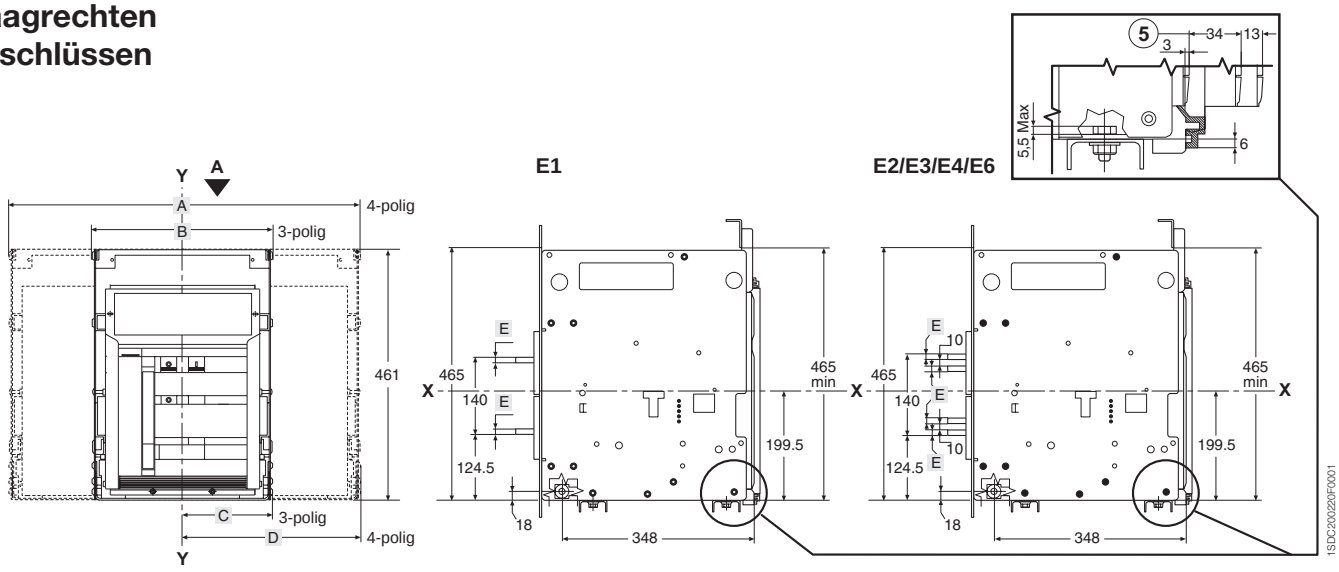
	Hochfeste M12 Schraube Anzahl je Anschluss	
	PHASE	NEUTRALLEITER
E1-E2	2	2
E3	3	3
E4-E4/f	4	2-4
E6-E6/f	6	3-6

Abmessungen

Ausfahrbarer Leistungsschalter

Grundausführung

mit rückseitig waagrechten Anschlüssen



Zeichenerklärung

① Innenkante Schaltfeldtür

② Abschottung (falls vorgesehen)

③ Befestigung des festen Teils Bohrung Ø10 (zur Verwendung von M8 Schrauben)

④ 1 Schraube M12 (E1, E2, E3) oder 2 Schrauben M12 (E4, E6) (im Lieferumfang eingeschlossen)

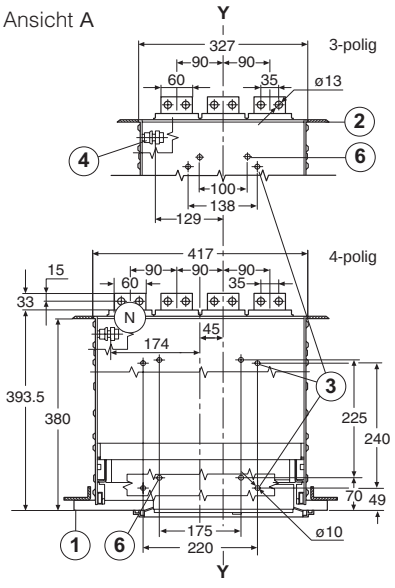
⑤ Verfahrweg von Betriebsstellung über Prüfstellung nach Trennstellung

⑥ Alternative Bohrung Lochabstand 25 mm Befestigung Unterteil

⑦ Lüftungsöffnung beim Verteiler

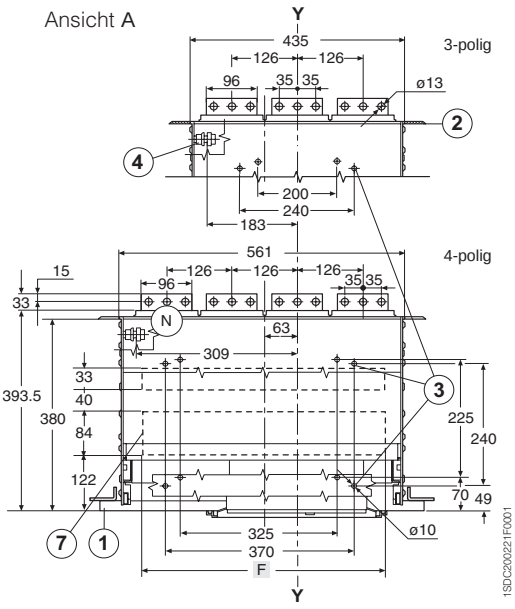
E1/E2

Ansicht A



E3

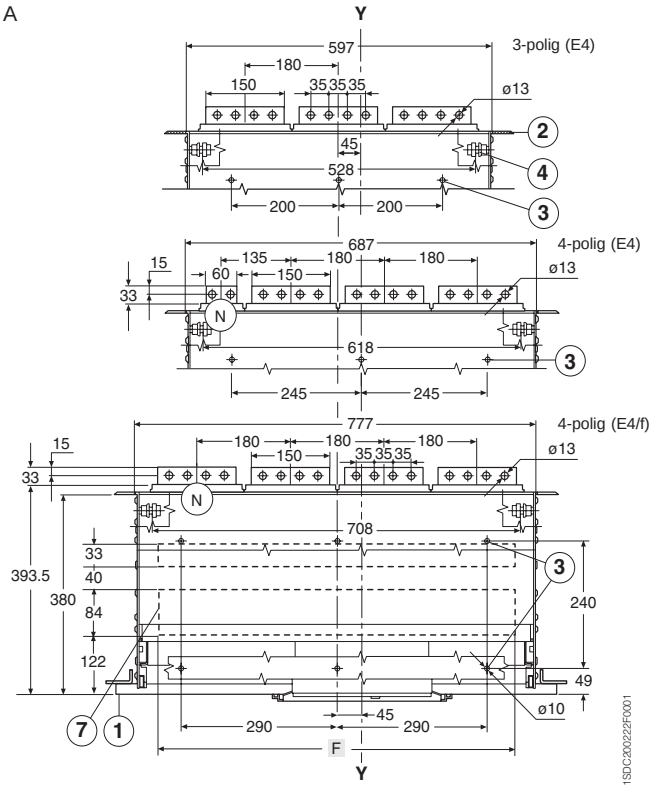
Ansicht A



	A	B	C	D	E	F 3-polig	F 4-polig
E1	414	324	162	162	10	–	–
E2	414	324	162	162	8	–	–
E3	558	432	216	216	8	370	490
E4	684	594	252	342	8	530	610
E4/f	774	-	-	342	8	–	700
E6	936	810	342	468	8	750	870
E6/f	1062	-	-	468	8	-	1000

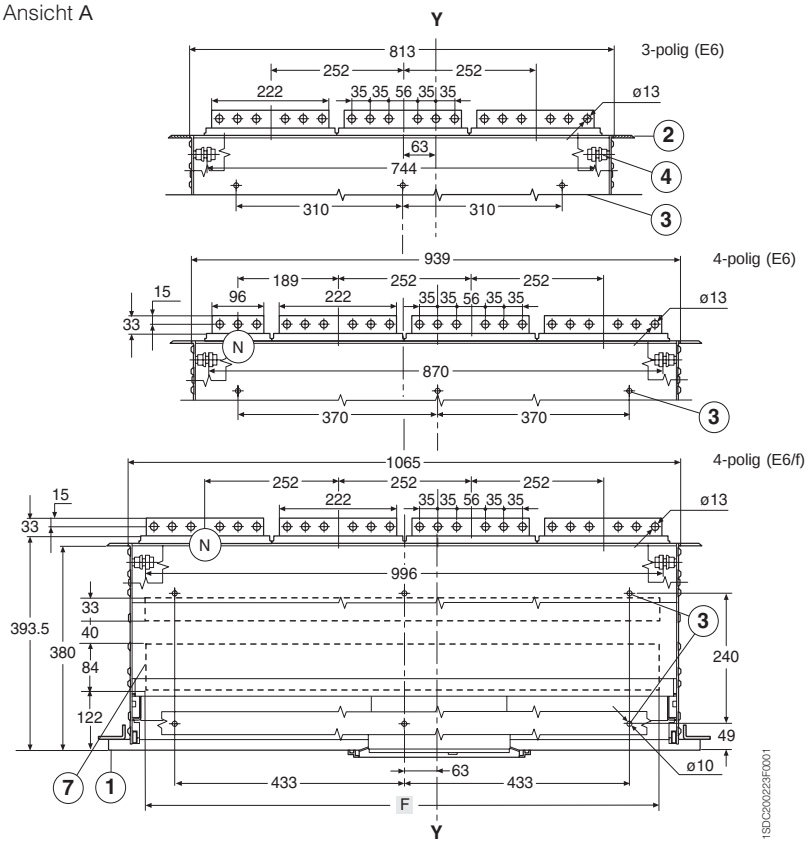
E4

Ansicht A



E6

Ansicht A



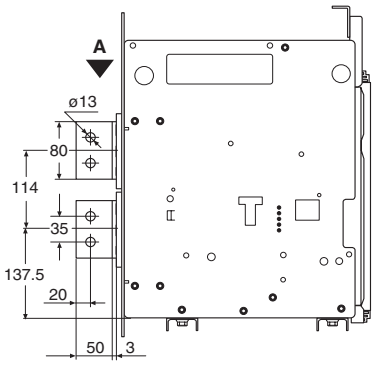
Abmessungen

Ausfahrbarer Leistungsschalter

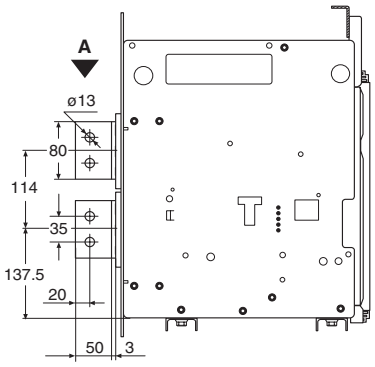
Grundausführung

mit rückseitig senkrechten Anschlüssen

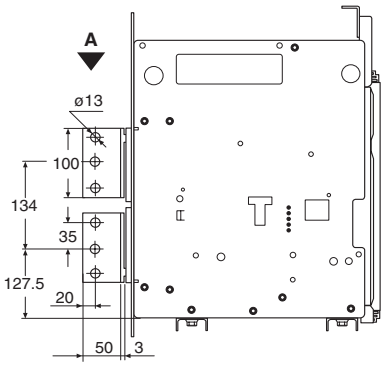
E1



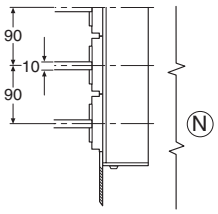
E2/E4



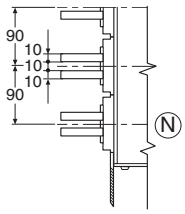
E3/E6



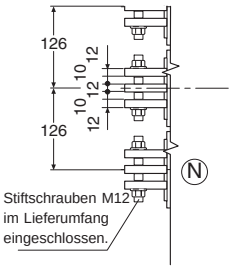
E1
Ansicht A



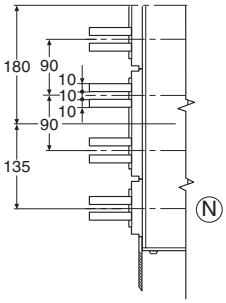
E2
Ansicht A



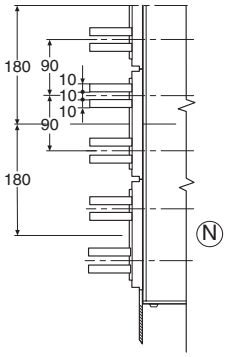
E3
Ansicht A



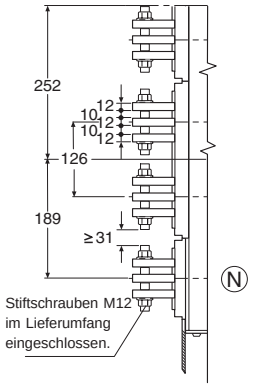
E4
Ansicht A



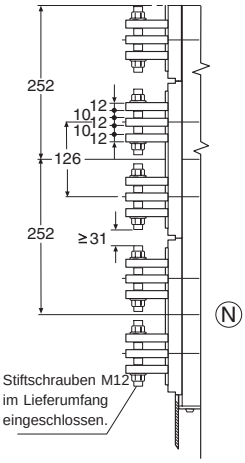
E4/f
Ansicht A



E6
Ansicht A

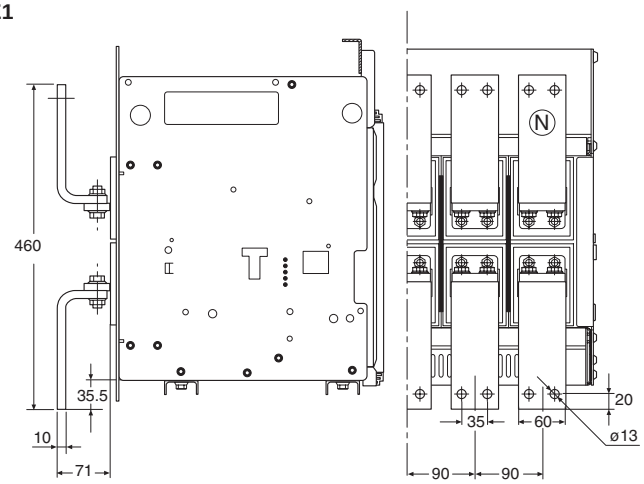


E6/f
Ansicht A

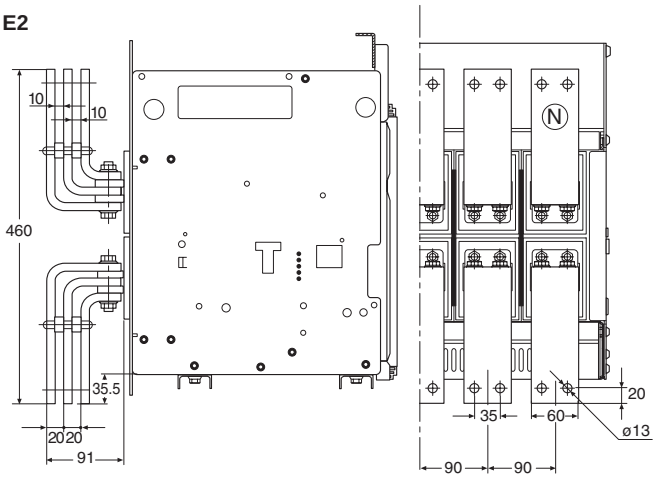


Ausführung mit vorderseitigen Anschlüssen

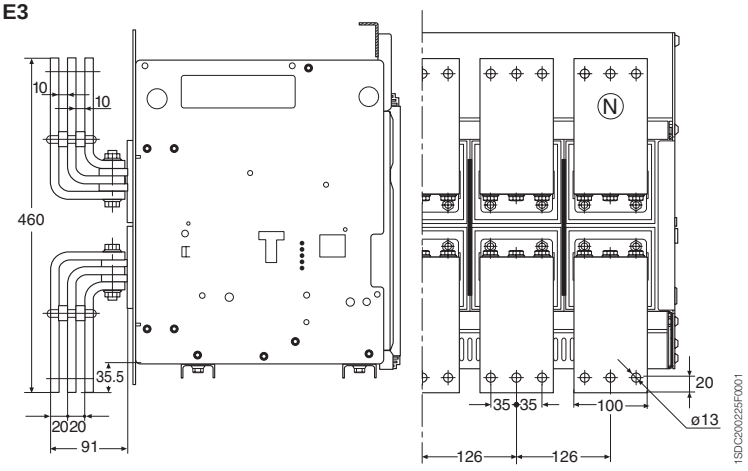
E1



E2

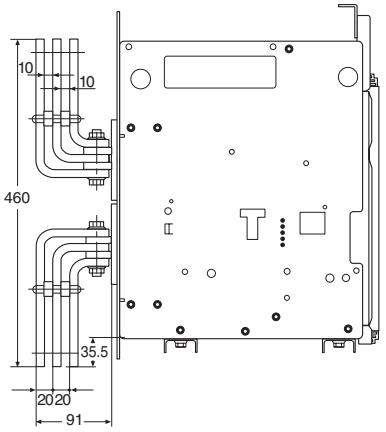


E3

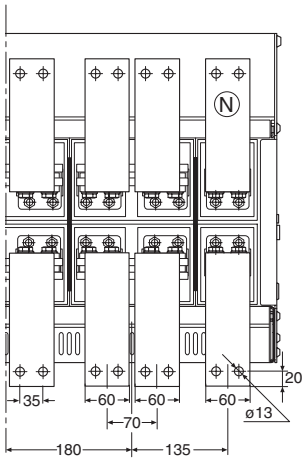


Ausführung mit vorderseitigen Anschlüssen

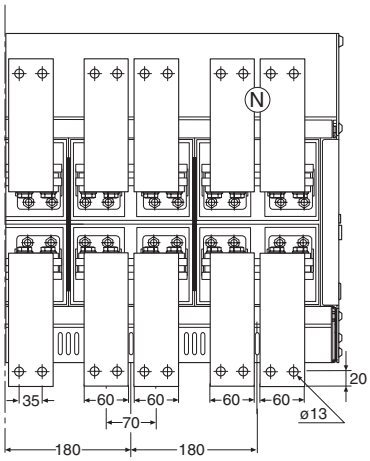
E4



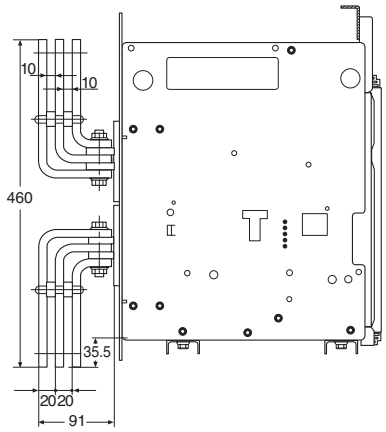
E4



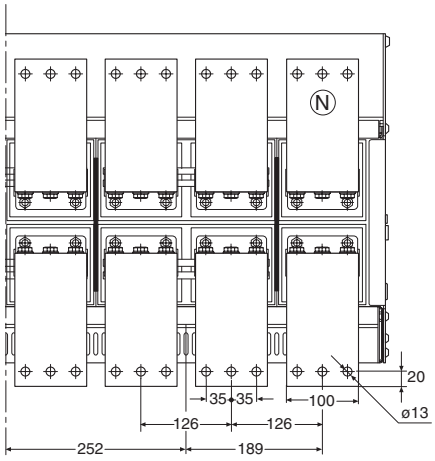
E4/f



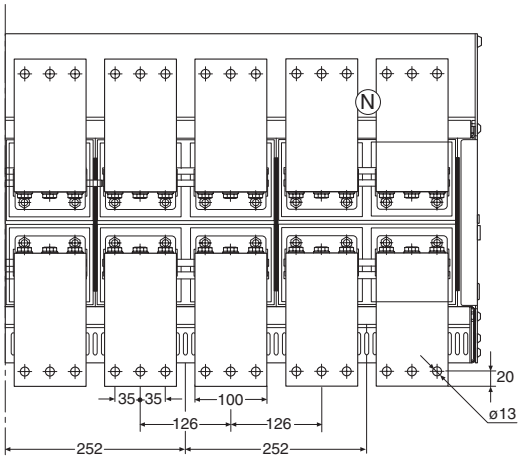
E6



E6



E6/f

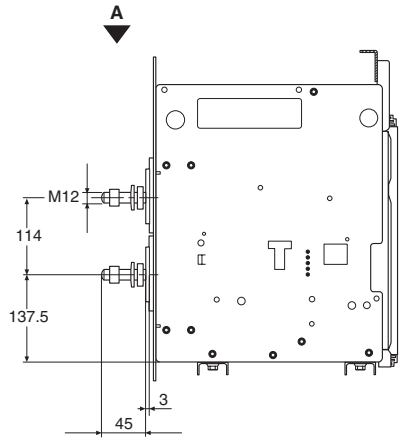


1SDC200226F0001

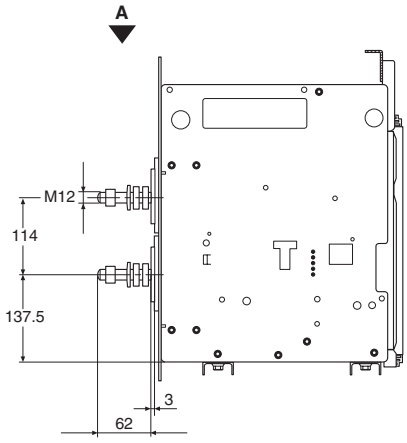
7

Ausführung mit Flachanschlüssen

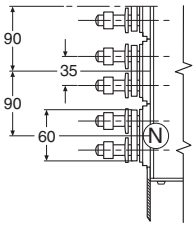
E1



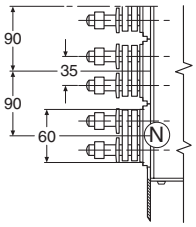
E2



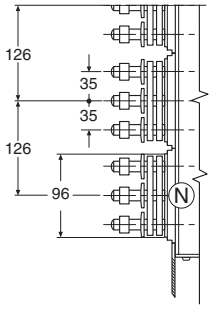
E1
Ansicht A



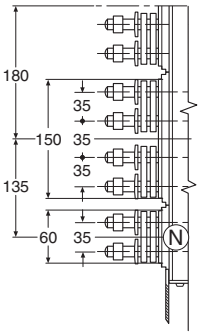
E2
Ansicht A



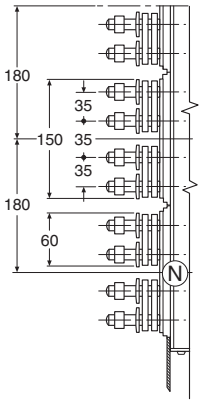
E3
Ansicht A



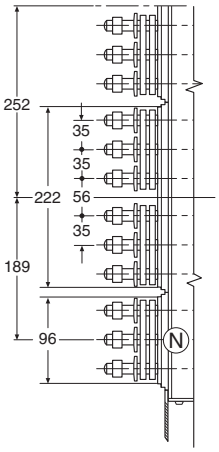
E4
Ansicht A



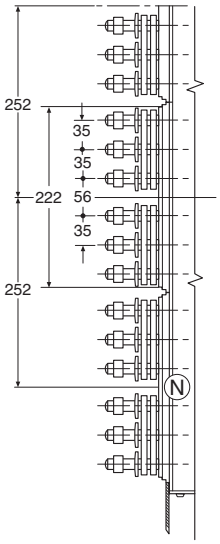
E4/f
Ansicht A



E6
Ansicht A



E6/f
Ansicht A



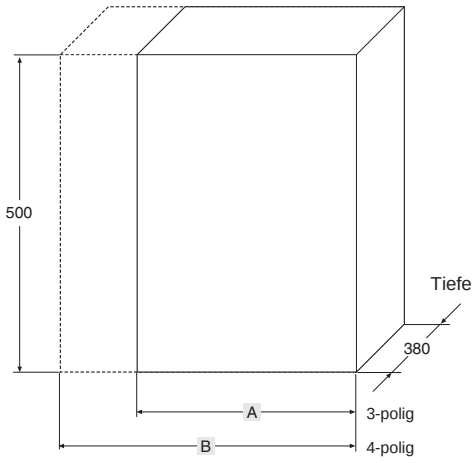
1SDC20027F0001

7

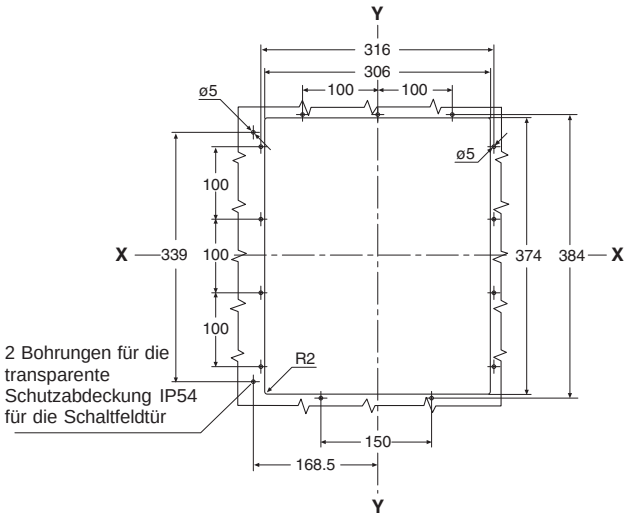
Abmessungen

Ausfahrbarer Leistungsschalter

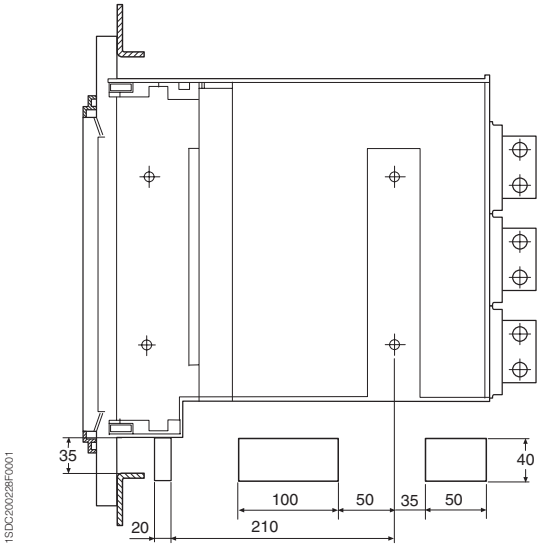
Zellenmaße



Ausschnitt in der Schaltfeldtür

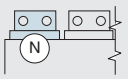
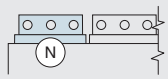
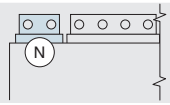
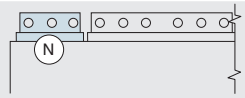


Aussparungen für die Bowdenzüge der mechanischen Verriegelungen



	A	B
E1	400	490
E2	400	490
E3	500	630
E4	700	790
E4/f	-	880
E6	1000	1130
E6/f	-	1260

Anzugsdrehmoment für Befestigungsschrauben: 20 Nm
Anzugsdrehmoment für Hauptanschlüsse: 70 Nm
Anzugsdrehmoment für Erdungsschrauben: 70 Nm

		Hochfeste M12 Schraube Anzahl je Anschluss	
		PHASE	NEUTRALLEITER
	E1-E2	2	2
	E3	3	3
	E4-E4/f	4	2-4
	E6-E6/f	6	3-6

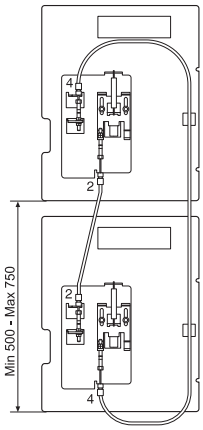
Abmessungen

Mechanische Verriegelung

Aufbau der mechanischen Verriegelung

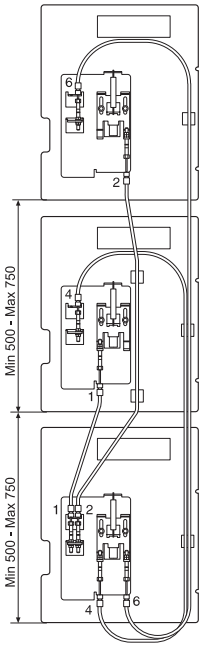
Typ A

Waagrecht
Senkrecht



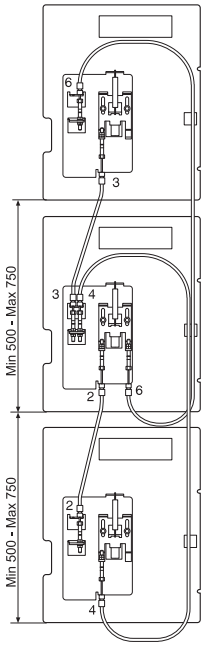
Typ B

(Notstromversorgung unten) Waagrecht / Senkrecht



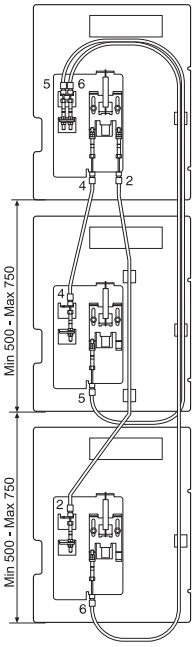
Typ B

(Notstromversorgung in der Mitte) Waagrecht / Senkrecht



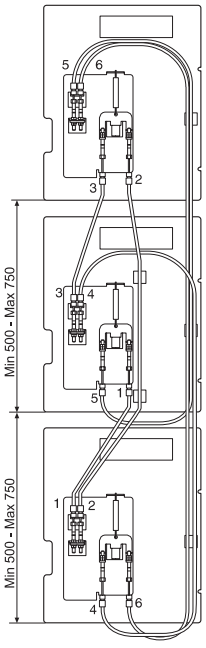
Typ B

(Notstromversorgung oben) Waagrecht / Senkrecht



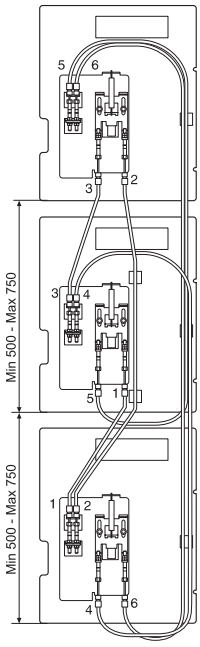
Typ C

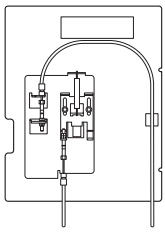
Waagrecht / Senkrecht



Typ D

Waagrecht / Senkrecht





Waagrechte Verriegelungen

Der max. Abstand zwischen zwei verriegelten Schaltern beträgt 1600 mm. Die Bowdenzüge laufen unter den Unterteilen entlang, wobei der gleiche Anschlussplan wie bei den senkrecht angeordneten Leistungsschaltern gilt.

Zu lange Bowdenzüge dürfen nur in einer vollständigen Windung oder als ein „Omega“ (siehe Abbildung) verlegt werden.

Anmerkungen

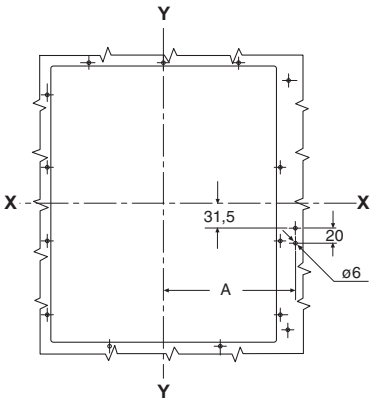
Für die Montage der Verriegelung zwischen zwei Leistungsschaltern müssen auf der Auflagefläche des festen Leistungsschalters bzw. des Unterteils des ausfahrbaren Leistungsschalters entsprechende Bohrungen (Aussparungen) für die Durchführung der Bowdenzüge ausgeführt werden. Hierbei sind die in den Abbildungen auf den Seiten 7/7 und 7/14 angegebenen Maße zu beachten.
Beim Aufbau der vertikalen Verriegelungen ist darauf zu achten, daß die rechten Seitenwände der Schalter fluchten und die Drähte möglichst wenig gekrümmt werden (Mindestradius R 70 mm). Die Winkelsumme aller Krümmungen des Bowdenzugs darf 720° nicht überschreiten.

Abmessungen

Zubehör des Leistungsschalters

Mechanische Verriegelung

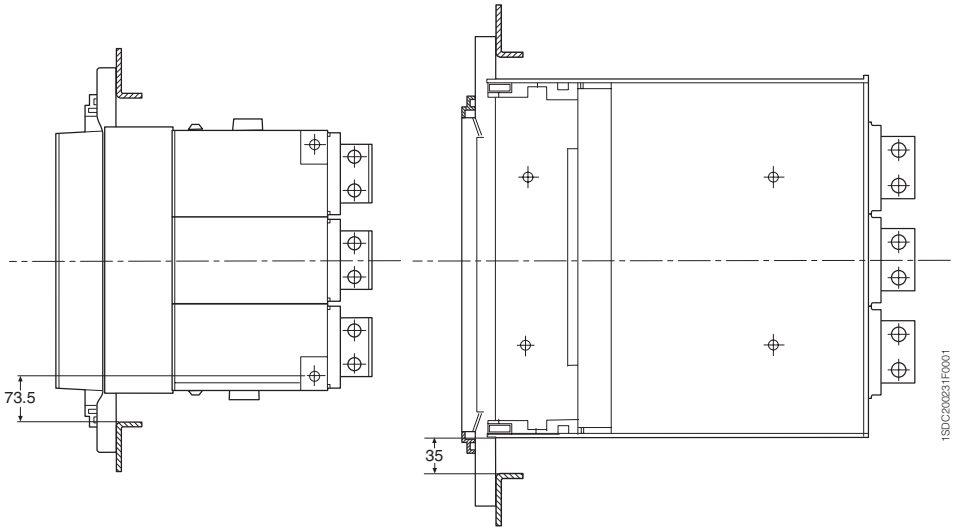
Ausschnitt in der Schaltfeldtür



Mindestabstand zwischen Leistungsschalter und Schaltanlagenwand

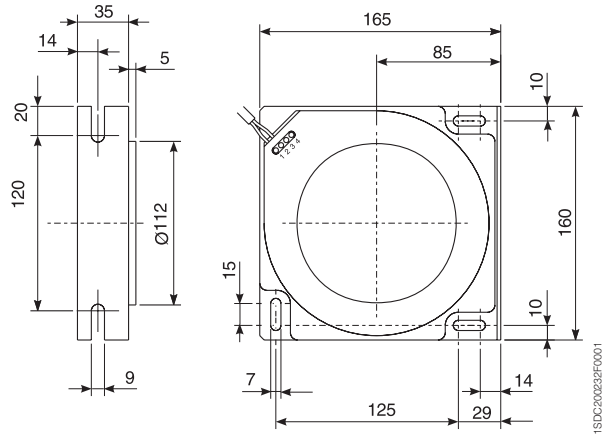
Feste Ausführung

Ausfahrbare Ausführung



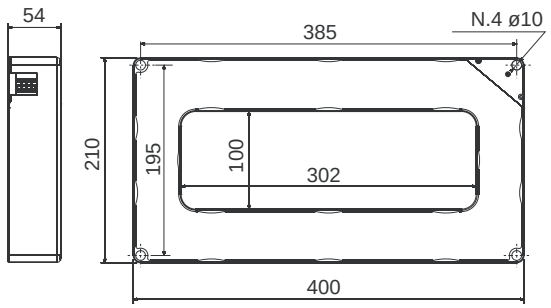
	A	
	3-polig	4-polig
E1	180	180
E2	180	180
E3	234	234
E4	270	360
E4/f	-	360
E6	360	486
E6/f	-	486

Summenstrom-Ringkernwandler

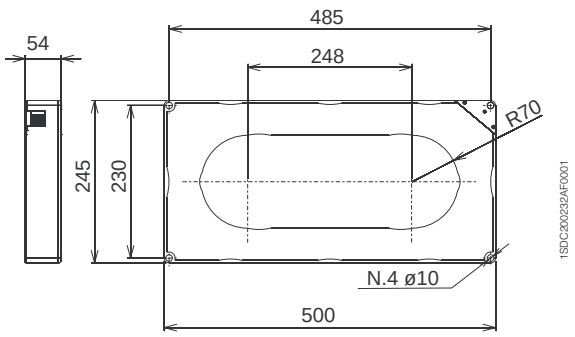


Rc Ringkernwandler

E1 III - E2 III

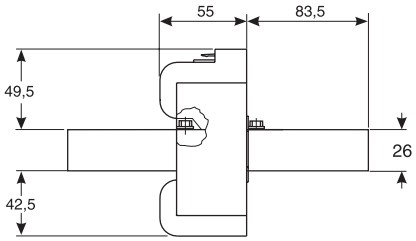


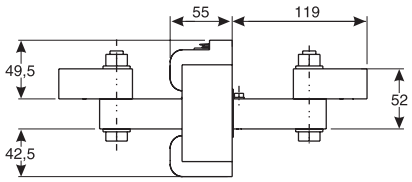
E1 IV - E2 IV - E3 III



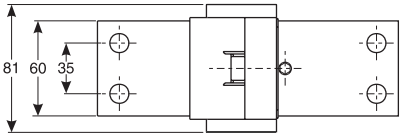
7

Stromwandler für den externen Neutralleiter

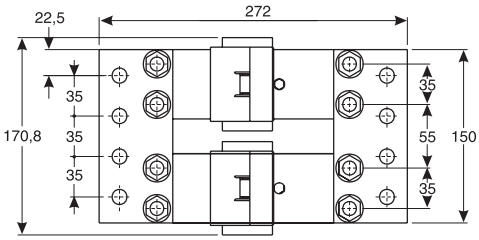




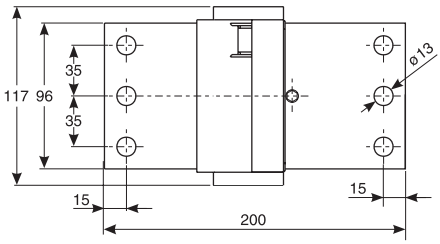
E1 - E2 - E4



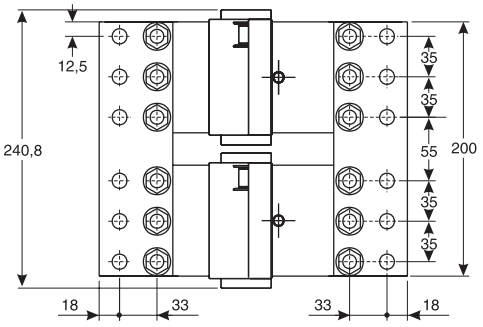
E4/f



E3 - E6



E6/f



1SDC200233F0001

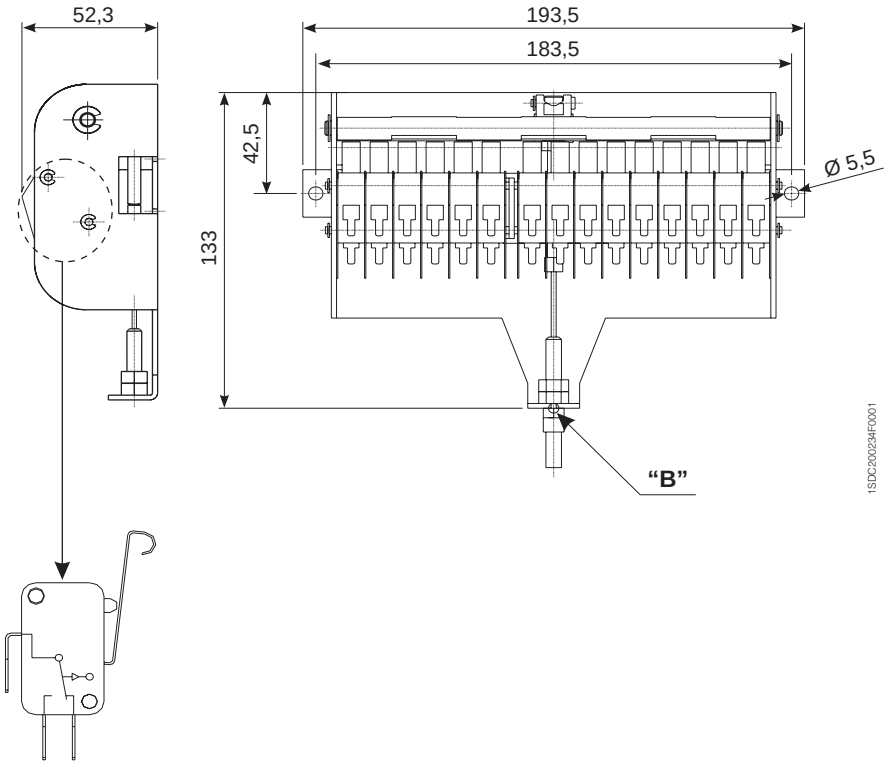
7

Abmessungen

Zubehör des Leistungsschalters

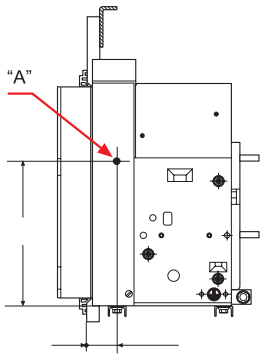
Elektrische Hilfskontakte “Schalter AUS/EIN”

15 zusätzliche Hilfskontakte

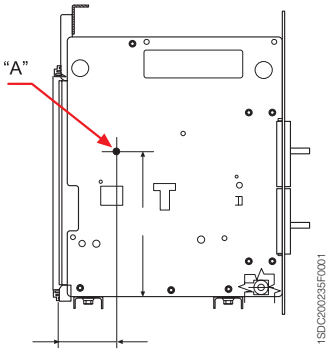


Punkt “A” wird mit Punkt “B” mittels eines 650 mm langen Bowdenzugs verbunden.

Feste Ausführung

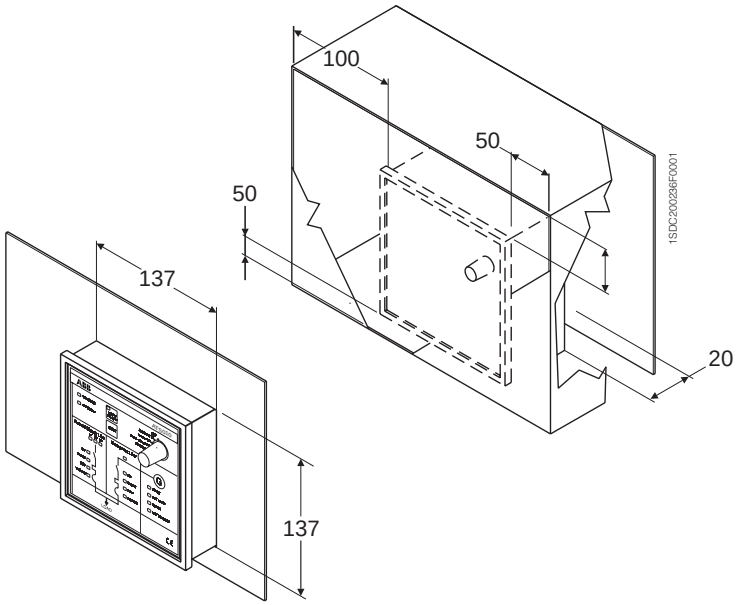


Ausfahrbare Ausführung

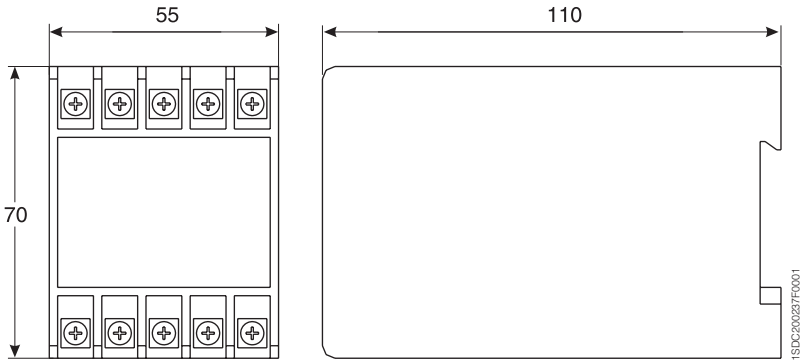


7

ATS010



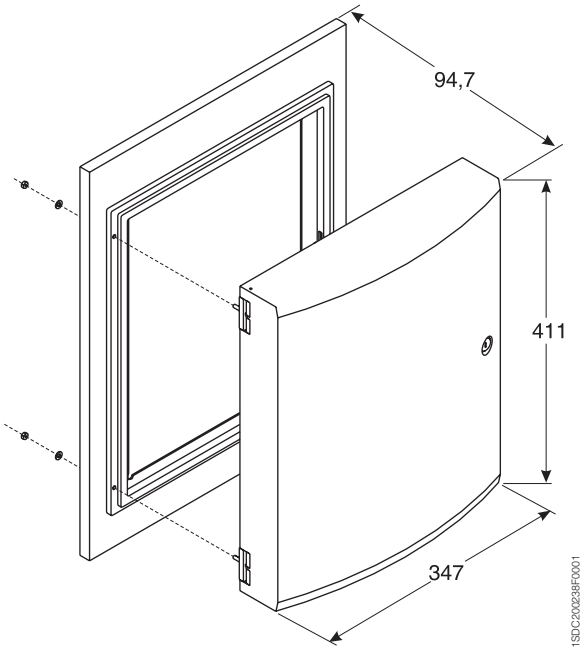
Elektronische Verzögerungs-vorrichtung



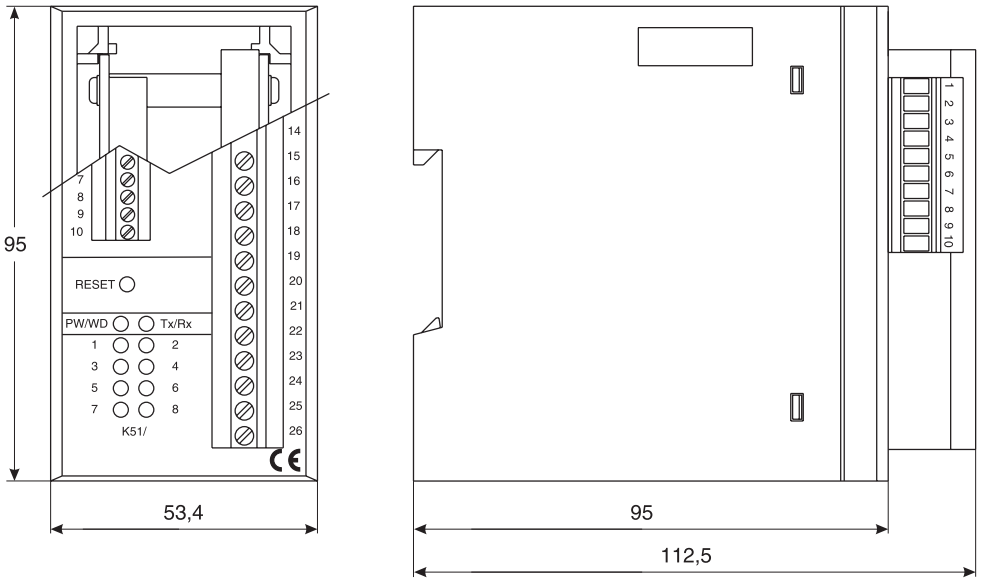
Abmessungen

Zubehör des Leistungsschalters

Transparente Schutzabdeckung IP54 für die Schaltfeldtür

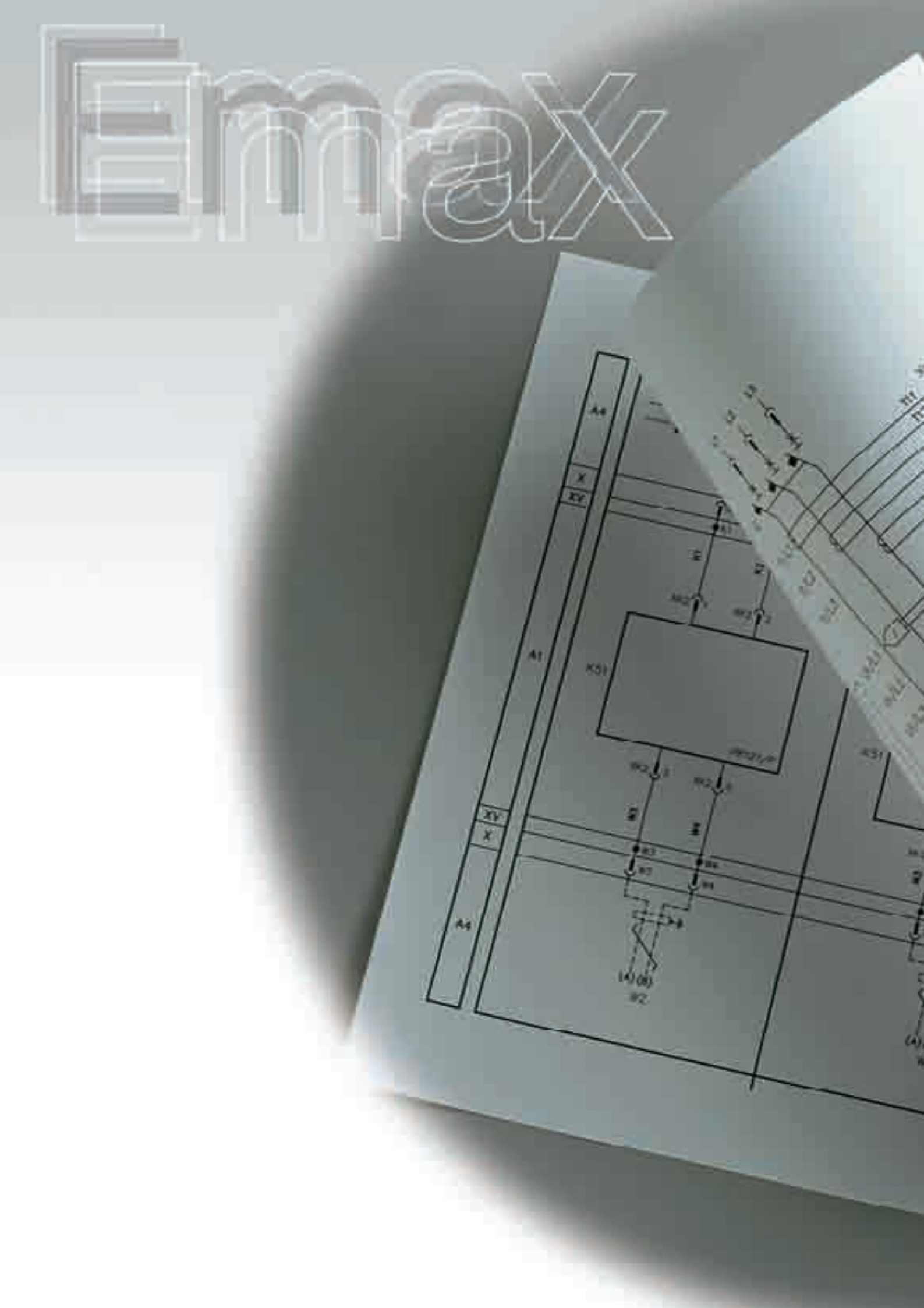


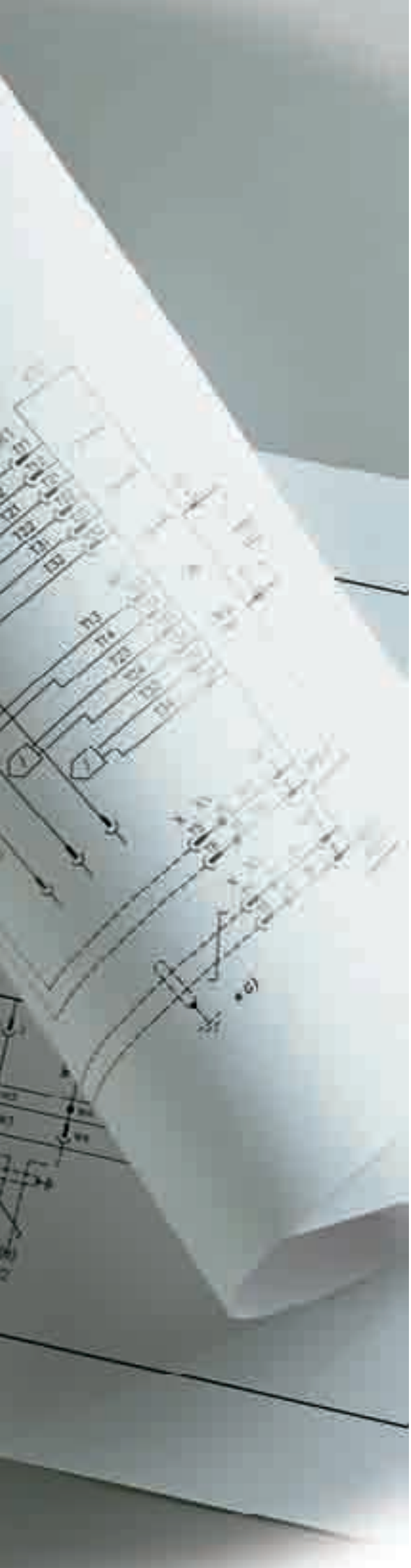
Anzeigegerät SACE PR021/K



7

Emax





Schaltpläne

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zu den Schaltplänen der Leistungsschalter **8**/2

Hinweise zu den Schaltplänen des automatischen Netzumschaltgeräts ATS010 .... **8**/6

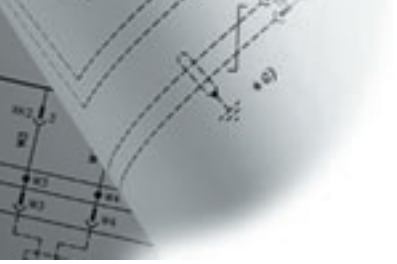
Schaltzeichen (gemäß IEC 60617 und CEI 3-14 ... 3-26) **8**/7

Schaltpläne

Leistungsschalter **8**/8

Elektrisches Zubehör **8**/9

Automatisches Netzumschaltgerät ATS010 ..... **8**/14



Schaltpläne

Hinweise zu den Schaltplänen der Leistungsschalter

Dargestellter Betriebszustand der Leistungsschalter

Dargestellter Betriebszustand der Leistungsschalter
Die Schaltpläne sind in folgendem Zustand dargestellt:
– Leistungsschalter in ausfahrbarer Ausführung, ausgeschaltet und eingeschoben.
– Stromkreise spannungsfrei
– Schutzauslöser nicht ausgelöst
– Motorantrieb mit entspannten Federn.

Ausführungen

Im Schaltplan ist ein Leistungsschalter in der ausfahrbaren Ausführung dargestellt; der Schaltplan gilt auch für die Leistungsschalter in der festen Ausführung.

Feste Ausführung
Die Steuerstromkreise sind auf der Klemmleiste XV aufgelegt (Gleitkontaktstecker und -buchse X sind nicht im Lieferumfang enthalten).
In dieser Ausführung kann das in den Abbildungen 31 und 32 dargestellte Zubehör nicht geliefert werden.

Ausfahrbare Ausführung
Die Steuerstromkreise sind auf den Klemmen des Gleitkontaktsteckers bzw. der Gleitkontaktbuchse X aufgelegt (die Klemmleiste XV ist nicht im Lieferumfang enthalten).

Ausführung ohne Überstromauslöser
In dieser Ausführung kann das in den Abbildungen 13, 14, 41, 42, 43, 44, 45, 46 und 47 dargestellte Zubehör nicht geliefert werden.

Ausführung mit elektronischen Schutzauslöser PR121/P
In dieser Ausführung kann das in den Abbildungen 3, 5, 41, 42, 43, 44, 53 und 62 dargestellte Zubehör nicht geliefert werden.

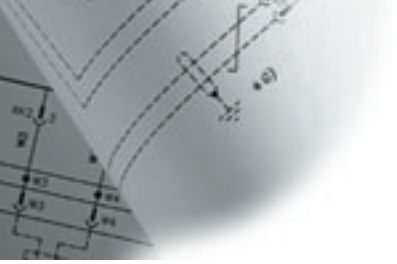
Ausführung mit elektronischen Schutzauslöser PR122/P
In dieser Ausführung kann das in der Abbildung 41 dargestellte Zubehör nicht geliefert werden.

Ausführung mit elektronischen Schutzauslöser PR123/P
In dieser Ausführung kann das in der Abbildung 41 dargestellte Zubehör nicht geliefert werden.

Zeichenerklärung

□	=	Abbildungsnummer im Schaltplan
*	=	Siehe die durch den Buchstaben gekennzeichnete Anmerkung.
A1	=	Zubehör des Leistungsschalters
A3	=	Zubehör, das im Unterteil des Leistungsschalters eingebaut wird (nur in Verbindung mit Leistungsschaltern in ausfahrbarer Ausführung)
A4	=	Geräte und Schaltungen zur Steuerung und Anzeige, außerhalb des Leistungsschalters
AY	=	Kontroll- und Überwachungseinheit SACE SOR (siehe Anm. R)
D	=	Elektronische Zeitverzögerung für Unterspannungsauslösers, außerhalb des Leistungsschalters
F1	=	Feinsicherung, träge
K51	=	Elektronischer Schutzauslöser Typ PR121/P, PR122/P, PR123/P mit folgenden Schutzfunktionen (siehe Anm. G): - L Schutz gegen Überlast mit stromabhängiger Auslösung mit Langzeitverzögerung - Einstellung I1 - S Schutz gegen Kurzschluss mit stromabhängiger Auslösung mit Kurzzeitverzögerung bzw. strom unabhängiger Auslösung - Einstellung I2 - I Schutz gegen Kurzschluss mit unverzögerter Auslösung - Einstellung I3 - G Schutz gegen Erdschluss mit stromabhängiger Auslösung mit Kurzzeitverzögerung - Einstellung I4
K51/1...8	=	Kontakte des Anzeigegeräts PR021/K
K51/GZin (DBin)	=	Zonenselektivität: Eingang für Schutzfunktion G oder Eingang für “inverse” Stromrichtung für Schutfunktion D (nur in Verbindung mit Uaux. und Schutzauslöser PR122/P oder PR123/P)
K51/GZout (DBout)	=	Zonenselektivität: Ausgang für Schutzfunktion G oder Ausgang für “inverse“ Stromrichtung für Schutzfunktion D (nur in Verbindung mit Uaux. und Schutzauslöser PR122/P oder PR123/P)
K51/IN1	=	K51/IN1= Programmierbarer Digitaleingang (nur in Verbindung mit Uaux und Schutzauslöser PR122/P oder PR123/P mit Anzeigemodul PR120/K)
K51/P1...P4	=	Programmierbarer elektrischer Kontakt (nur in Verbindung mit Uaux. und Schutzauslöser PR122/P oder PR123/P)
K51/SZin (DFin)	=	Zonenselektivität: Eingang für Schutzfunktion S oder Eingang für “normale“ Stromrichtung für Schutzfunktion D (nur in Verbindung mit Uaux. und Schutzauslöser PR122/P oder PR123/P)
K51/SZout (DFout)	=	Zonenselektivität: Ausgang für Schutzfunktion S oder Ausgang für “normale” Stromrichtung für Schutzfunktion D (nur in Verbindung mit Uaux. und Schutzauslöser PR122/P oder PR123/P)
K51/YC	=	Einschaltbefehl vom elektronischen Schutzauslöser PR122/P oder PR123/P
K51/Y0	=	Ausschaltbefehl vom elektronischen Schutzauslöser PR122/P oder PR123/P

M = Getriebemotor zum Spannen der Einschaltfedern
Q = Leistungsschalter
Q/1...27 = Hilfskontakte des Leistungsschalters
S33M/1...3 = Endschalter des Getriebemotors zum Spannen der Einschaltfedern
S43 = Umschalter zur Auswahl: Fern-/Vor-Ort-Steuerung
S51 = Elektrische Ausgelöstmeldung. Das Einschalten des Leistungsschalters ist erst nach Betätigung des Rücksetz-Tasters möglich.
S75E/1...4 = Positionskontakt “Leistungsschalter in Trennstellung” (nur in Verbindung mit Leistungsschaltern in ausfahrbarer Ausführung)
S75I/1...5 = Positionskontakt “Leistungsschalter in Betriebsstellung” (nur in Verbindung mit Leistungsschaltern in ausfahrbarer Ausführung)
S75T/1...4 = Positionskontakt “Leistungsschalter in Prüfstellung” (nur in Verbindung mit Leistungsschaltern in ausfahrbarer Ausführung)
SC = Taster oder Schalter zum Einschalten des Leistungsschalters
SO = Taster oder Schalter zum Ausschalten des Leistungsschalters
SR = Taster oder Schalter für die elektrische Rücksetzung des Leistungsschalters
SO1 = Taster oder Schalter zum Ausschalten des Leistungsschalters mit Verzögerung
SO2 = Taster oder Schalter zum Ausschalten des Leistungsschalters ohne Verzögerung
TI/L1 = Stromwandler auf Phase L1
TI/L2 = Stromwandler auf Phase L2
TI/L3 = Stromwandler auf Phase L3
Uaux. = Hilfsstromversorgung (siehe Anm. F)
UI/L1 = Stromsensor (Rogowski-Spule) auf Phase L1
UI/L2 = Stromsensor (Rogowski-Spule) auf Phase L2
UI/L3 = Stromsensor (Rogowski-Spule) auf Phase L3
UI/N = Stromsensor (Rogowski-Spule) auf Neutralleiter
UI/O = Summenstromwandler auf dem Leiter für die Erdverbindung des Sternpunkts des MS/NS Transformators (siehe Anm. G)
W1 = Serielle Schnittstelle zum Überwachungssystem (externer Bus): Schnittstelle EIA RS485 (siehe Anm. E)
W2 = Serielle Schnittstelle zum Zubehör der Schutzauslöser PR121/P, PR122/P und PR123/P (interner Bus)
X = Gleitkontaktstecker /-buchse für die Hilfsstromkreise des Leistungsschalters in ausfahrbarer Ausführung
X1...X7 = Steckverbinder für das elektrische Zubehör des Leistungsschalters
XF = Klemmleiste für die Positionskontakte des Leistungsschalters in ausfahrbarer Ausführung (am Unterteil des Leistungsschalters)
XK1 = Steckverbinder für die Stromwandler der Schutzauslöser PR121/P, PR122/P und PR123/P
XK2 - XK3 = Steckverbinder für die Hilfsstromkreise der Schutzauslöser PR121/P, PR122/P und PR123/P
XK4 = Steckverbinder für die Anzeige “Schalter AUS/EIN”
XK5 = Steckverbinder für den Modul PR120/V
XO = Steckverbinder für die Auslösespule YO1
XV = Klemmleiste für die Hilfsstromkreise des Leistungsschalters in fester Ausführung
YC = Einschaltauslöser
YO = Arbeitsstromauslöser
YO1 = Auslösespule der Schutzaulöser
YO2 = Zweiter Arbeitsstromauslöser (siehe Anm. Q)
YR = Spule für die elektrische Rücksetzung des Leistungsschalters
YU = Unterspannungsauslöser (siehe die Anmerkungen B und Q)



Schaltpläne

Hinweise zu den Schaltplänen der Leistungsschalter

Beschreibung der Abbildungen

Abb. 1 = Stromkreis des Getriebemotors zum Spannen der Einschaltfedern
Abb. 2 = Stromkreis des Einschaltauslösers
Abb. 4 = Arbeitsstromauslöser
Abb. 6 = Unverzögerter Unterspannungsauslöser (siehe Anmerkungen B und Q)
Abb. 7 = Unterspannungsauslöser mit elektronischer Zeitverzögerung, außerhalb des Leistungsschalters (siehe Anmerkungen B und Q)
Abb. 8 = Zweiter Arbeitsstromauslöser (siehe Anm. Q)
Abb.11 = Meldeschalter für die elektrische Anzeige “Einschaltedern gespannt”.
Abb.12 = Meldeschalter für die elektrische Anzeige “Unterspannungsauslöser gespeist” (siehe Anmerkungen B und S)
Abb.13 = Elektrische Ausgelöstmeldung. Das Einschalten des Leistungsschalters ist erst nach Betätigung des Rücksetz-Tasters möglich.
Abb.14 = Elektrische Ausgelöstmeldung und Spule für die elektrische Rücksetzung. Das Einschalten des Leistungsschalters ist erst nach Betätigung des Rücksetz-Tasters bzw. nach Speisung der Spule möglich.
Abb.21 = Erster Hilfskontaktblock des Leistungsschalters
Abb.22 = Zweiter Hilfskontaktblock des Leistungsschalters (siehe Anmerkungen V).
Abb.23 = Dritter Satz zusätzlicher Hilfskontakte außerhalb des Leistungsschalters.
Abb.31 = Erster Block Positionskontakte “Leistungsschalter in Betriebsstellung/Prüfstellung/Trennstellung”.
Abb.32 = Zweiter Block Positionskontakte “Leistungsschalter in Betriebsstellung/Prüfstellung/Trennstellung”.
Abb.41 = Hilfsstromkreise des Schutzauslösers PR121/P (siehe Anm. F)
Abb.42 = Hilfsstromkreise des Schutzauslösers PR122/P und PR123/P (siehe Anm. F, N und V)
Abb.43 = Stromkreise des Messmoduls PR120/V der Schutzauslöser PR122/P und PR123/P, Anschluss innerhalb des Leistungsschalters (optional für Schutzauslöser PR122/P) (siehe Anm. T und U).
Abb.44 = Stromkreise des Messmoduls PR120/V der Schutzauslöser PR122/P und PR123/P, Anschluss außerhalb des Leistungsschalters (optional für Schutzauslöser PR122/P) (siehe Anm. O und U).
Abb.45 = Stromkreise des Dialogmoduls PR120/D-M der Schutzauslöser PR122/P und PR123/P (optional) (siehe Anm. E).
Abb.46 = Stromkreise des Anzeigemoduls PR120/K der Schutzauslöser PR122/P und PR123/P – Anschluss 1 (optional) (siehe Anm. V).
Abb.47 = Stromkreise des Anzeigemoduls PR120/K der Schutzauslöser PR122/P und PR123/P – Anschluss 2 (optional) (siehe Anm. V).
Abb.61 = Kontroll- und Überwachungseinheit SACE SOR (siehe Anm. R)
Abb.62 = Stromkreis des Anzeigemoduls PR021/K

Unverträglichkeiten

Die in der nachstehenden Abbildung dargestellten Kombinationen von Stromkreisen können nicht gleichzeitig im selben Leistungsschalter eingebaut werden:
6 - 7 - 8
13 - 14
22 - 46 - 47
43 - 44

Anmerkungen

A) Der Leistungsschalter wird nur mit dem in der Auftragsbestätigung von ABB SACE angegebenen Zubehör ausgestattet.

B) Der Unterspannungsauslöser wird für eine vor dem Leistungsschalter abgenommene oder von einer unabhängigen Stromquelle kommende Spannungsversorgung geliefert: Das Einschalten des Leistungsschalters ist nur bei gespeistem Auslöser zulässig (die Einschaltverriegelung arbeitet mechanisch).
Wenn für den Einschaltauslöser und den Unterspannungsauslöser dieselbe Spannungsversorgung verwendet wird und die automatische Einschaltung des Leistungsschalters bei Wiederkehr der Hilfsspannung gewünscht wird, muss eine Verzögerung von 30 ms zwischen dem Zeitpunkt der Speisung des Unterspannungsauslösers und dem Schaltbefehl für den Einschaltauslöser sichergestellt werden. Dies kann durch eine Schaltung außerhalb des Leistungsschalters realisert werden, die einen Einschaltkontakt, den in Abbildung 12 angegebenen Meldeschalter und ein Zeitrelais umfasst.

E) Die MODBUS Speicherabbild ist in dem Dokument 1SDH000556R0001 erhältlich

F) Die Hilfsspannung Uaux. erlaubt die Nutzung sämtlicher Funktionen der Schutzauslöser PR121, PR122/P und PR123/P. Siehe hierzu die jeweiligen Betriebsanleitungen. Da eine gegen Erde isolierte Hilfsspannung Vaux erforderlich ist, müssen “galvanisch getrennte Umformer” verwendet werden, die der Norm IEC 60950 (UL 1950) oder dieser äquivalenten Normen die einen asymmetrischen Strom oder Oberflächenleckstrom [(siehe IEC 478/1, CEI 22/3) von nicht mehr als 3,5 mA garantieren] sowie den Normen IEC 60364-41 und CEI 64-8 entsprechen.

G) Mit den Schutzauslösern PR122/P und PR123/P ist der Erdschlussschutz durch einen Stromwandler auf dem Leiter der Erdverbindung des Sternpunkts des MS/NS-Transformators realisierbar.
Die Verbindung zwischen den Klemmen 1 und 2 des Stromwandlers TI/O und den Klemmen T5 und T6 des Steckverbinders X (oder XV) muss mit einem geschirmten verdrillten Leiterpaar (siehe Betriebsanleitung) mit einer maximalen Länge von 15 m ausgeführt werden. Der Schirm muss auf der Leistungsschalterseite und auf der Stromwandlerseite geerdet werden.

N) Bei den Schutzauslösern PR122/P und PR123/P müssen die Verbindungen zwischen den Eingängen und Ausgängen der Zonenselektivitätsfunktion mit Hilfe eines geschirmten verdrillten Leiterpaars (siehe Betriebsanleitung) mit einer maximalen Länge von 300 m ausgeführt werden. Der Schirm muss auf der Selektivitätseingangsseite geerdet werden.

O) In Netzen mit einer Bemessungsspannung unter 100V oder über 690V muss zwingend eine Trenntrafo für die Verbindung mit den Sammelschienen verwendet werden (Anschluss nach den im Handbuch enthaltenen Anschlussplänen).

P) Bei den Schutzauslösern PR122/P und PR123/P mit Dialogmodul PR120/D-M darf die Spannungsversorgung der Auslöserspulen YO und YC nicht von den Hauptstromkreisen abgenommen werden. Die Auslöserspulen können direkt von den Kontakten K51/YO und K51/YC mit einer Höchstspannung von 110-120VDC und 240-250VAC.

Q) Der zweite Arbeitsstromauslöser kann nur alternativ zum Unterspannungsauslöser eingebaut werden.

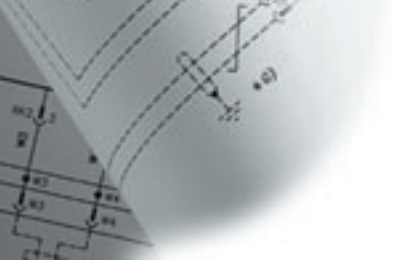
R) Die Funktionsfähigkeit der Kontroll- und Überwachungseinheit SACE SOR im Zusammenwirken mit dem Arbeitsstromauslöser (YO) ist ab 75% der Hilfsspannung des Arbeitsstromauslösers garantiert.
Wird der Arbeitsstromauslöser YO permanent gespeist (Kurzschluss zwischen den Klemmen 4 und 5) ist die Kontroll- und Überwachungseinheit SACE SOR nicht in der Lage, den Zustand der Ausschaltspule zu erkennen. Daher gilt:
- Bei permanent gespeistem Arbeitsstromauslöser werden die Meldungen TEST FAILED und ALARM angezeigt.
- Wenn die Ansteuerung des Arbeitsstromauslösers durch Kurzzeitimpulse erfolgt, ist es dennoch möglich, dass im gleichen Moment die Meldung TEST FAILED angezeigt wird. In diesem Fall ist die Meldung TEST FAILED nur dann als wirkliche Fehlermeldung aufzufassen, wenn sie länger als 20 s bestehen bleibt.

S) Verfügbar auch mit Öffnerkontakt.

T) Die Verbindung zwischen Kontakt 1 des Steckverbinders XK5 und dem internen Neutralleiter ist für vierpolige Leistungsschalter und die Verbindung zwischen Kontakt 1 des Steckverbinders XK5 und dem Kontakt T1 des Steckverbinders X (oder XV) für dreipolige Leistungsschalter vorgesehen.

U) Das Messmodul PR120/V ist im Lieferumfang des Schutzauslösers PR123/P enthalten.

V) Wenn das Zubehör von Abb. 22 (zweiter Hilfskontaktblock) in Verbindung mit dem Schutzauslöser PR122/P oder PR123/P vorgesehen wird, sind die Kontakte für die Zonenselektivitätsfunktion von Abb. 42 (K51/Zin , K51/Zout, K51/Gzin und K51/Gzout) nicht verdrahtet. Darüber hinaus kann das Anzeigemodul PR120/K der Abbildungen 46 und 47 nicht geliefert werden.



Schaltpläne

Hinweise zu den Schaltplänen des automatischen Netzumschaltgeräts ATS010

Dargestellter Betriebszustand des Netzumschaltgeräts ATS010

Die Schaltpläne sind in folgendem Zustand dargestellt:
- Leistungsschalter ausgeschaltet und in Betriebsstellung #
- Generator nicht im Alarmzustand
- Einschaltfedern entspannt
- Schutzauslöser nicht ausgelöst *
- ATS010 nicht gespeist
- Generator im Automatikbetrieb und nicht gestartet
- Umschaltung auf den Generator freigegeben
- Stromkreise spannungsfrei
- Steuerung über entsprechenden Freigabekontakt freigegeben (Klemme 47).

Der vorliegende Plan zeigt Leistungsschalter in ausfahrbarer Ausführung. Dieser gilt mit folgenden Unterschieden auch für die Leistungsschalter in fester Ausführung: Die Hilfsstromkreise der Leistungsschalter werden nicht an die Gleitkontaktbuchse X, sondern an die Klemmleiste XV angeschlossen; außerdem müssen die Klemme 17 mit der Klemme 20 und die Klemme 35 mit der Klemme 38 des Geräts ATS010 kurzgeschlossen werden.

* Der vorliegende Schaltplan zeigt Leistungsschalter mit Schutzauslösern. Er ist jedoch auch für Lasttrennschalter mit folgenden Unterschieden gültig: es müssen die Klemme 18 mit der Klemme 20 und die Klemme 35 mit der Klemme 37 des Geräts ATS010 kurzgeschlossen werden.

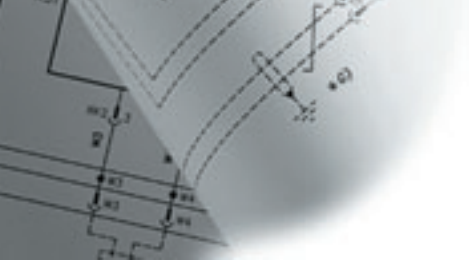
@ Der vorliegende Schaltplanlan zeigt vierpolige Leistungsschalter. Er gilt jedoch auf für zweipolige Leistungsschalter mit folgenden Unterschieden: für den Anschluß der normalen Stromversorgung für das Gerät ATS010 werden nur die Klemmen 26 und 24 (Phase und Neutralleiter) verwendet; ferner wird nur ein zweipoliger Leitungsschutzschalter Q61/2 an Stelle des vierpoligen Leitungsschutzschalter verwendet.

Zeichenerklärung

A1	=	Zubehör des Leistungsschalters
A	=	Netzumschaltgerät ATS010 für die automatische Umschaltung von zwei Leistungsschaltern
F1	=	Feinsicherung, träge
K1	=	Hilfsschütz für die Spannungsüberwachung der Notstromversorgung
K2	=	Hilfsschütz für die Spannungsüberwachung der normalen Stromversorgung
K51/Q1	=	Schutzauslöser des Leistungsschalters der Notstromversorgung *
K51/Q2	=	Schutzauslöser des Leistungsschalters der normalen Stromversorgung *
M	=	Getriebemotor zum Spannen der Einschaltfedern
Q/1	=	Hilfskontakt des Leistungsschalters
Q1	=	Leistungsschalter der Notstromversorgung
Q2	=	Leistungsschalter der normalen Stromversorgung
Q61/1-2	=	Leitungsschutzschalter zum Trennen und zum Schutz der Hilfsstromkreise @
S11...S16	=	Meldeschalter für die Eingänge des Geräts ATS010
S33M/1	=	Endschalter des Getriebemotors zum Spannen der Einschaltfedern
S51	=	Elektrische Ausgelöstmeldung *
S75I/1	=	Positionskontakt “Leistungsschalter in Betriebsstellung” #
TI/ ...	=	Stromwandler für die Spannungsversorgung des Schutzauslösers
X	=	Gleitkontaktstecker /-buchse für die Hilfsstromkreise des Leistungsschalters in ausfahrbarer Ausführung
XF	=	Klemmleiste für die Positionskontakte des Leistungsschalters in ausfahrbarer Ausführung
XV	=	Klemmleiste für die Hilfsstromkreise des Leistungsschalters in fester Ausführung
YC	=	Einschaltauslöser
YO	=	Arbeitsstromauslöser

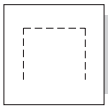
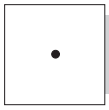
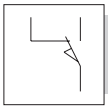
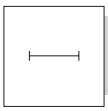
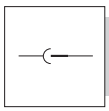
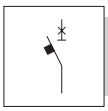
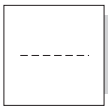
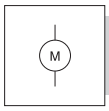
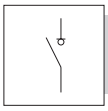
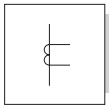
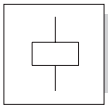
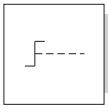
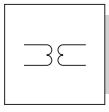
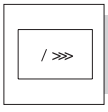
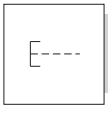
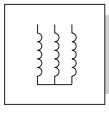
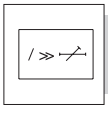
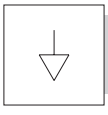
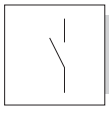
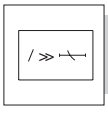
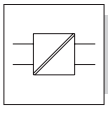
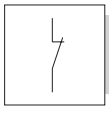
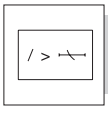
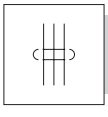
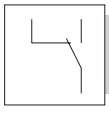
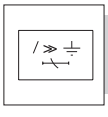
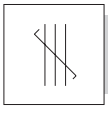
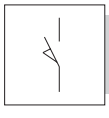
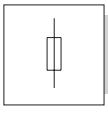
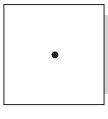
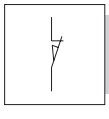
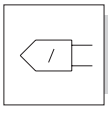
Anmerkung

A) Für die Funktion der Hilfsstromkreise der Leistungsschalter: siehe Schaltpläne des Leistungsschalters / Zubehör. Das in den folgenden Abbildungen angegebenen Zubehör 1 - 2 - 4 - 13 (nur bei Verwendung von Leistungsschaltern) - 21 - 31 (nur bei Verwendung von ausfahrbaren Leistungsschaltern) ist zwingend vorgeschrieben.

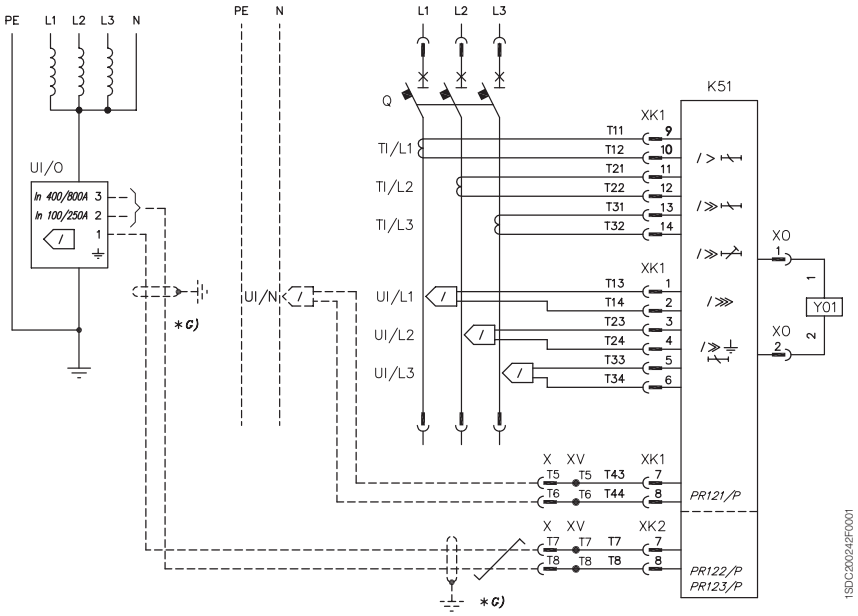


Schaltpläne

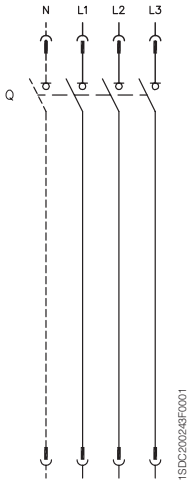
Schaltzeichen (gemäß IEC 60617 und CEI 3-14-...-3-26)

 Schirm (kann mit beliebiger Form gezeichnet werden)	 Anschluss oder Klemme	 Grenzschalter, Endschalter (Wechsler mit Unterbrechung)
 Verzögerung	 Steckdose und Stecker	 Leistungsschalter mit selbsttätiger Auslösung
 Mechanische Wirk-verbindung	 Motor (allgemeines Zeichen)	 Lasttrennschalter
Handantrieb (allgemein)	 Stromwandler	 Relaisspule, allgemein
 Betätigung durch Drehen	 Spannungswandler	 Unverzögertes Überstromrelais
 Betätigung durch Drucktaster	 Wicklung des Dreiphasen-Transformators Sternschaltung	 Überstromrelais mit einstellbarer Kurzzeit-verzögerung
 Potentialausgleich	 Schließer	 Überstromrelais mit stromabhängiger Kurzzeitverzögerung
 Galvanisch getrennter Umformer	 Ruhekontakt (Öffner)	 Überstromrelais mit stromabhängiger Langzeitverzögerung
 Leiter in geschirmtem Kabel (z.B. drei Leiter)	 Umschaltkontakt (Wechsler)	 Erdschluss-Überstromrelais mit stromabhängiger Kurzzeitverzögerung
 Verdrillte Leiter oder Kabel (Beispiel: 3 Leiter)	 Schließstellungsschalter (Endschalter)	 Sicherung, allgemein
 Leiterverbindungen	 Öffnungsstellungsschalter (Endschalter)	 Stromsensor

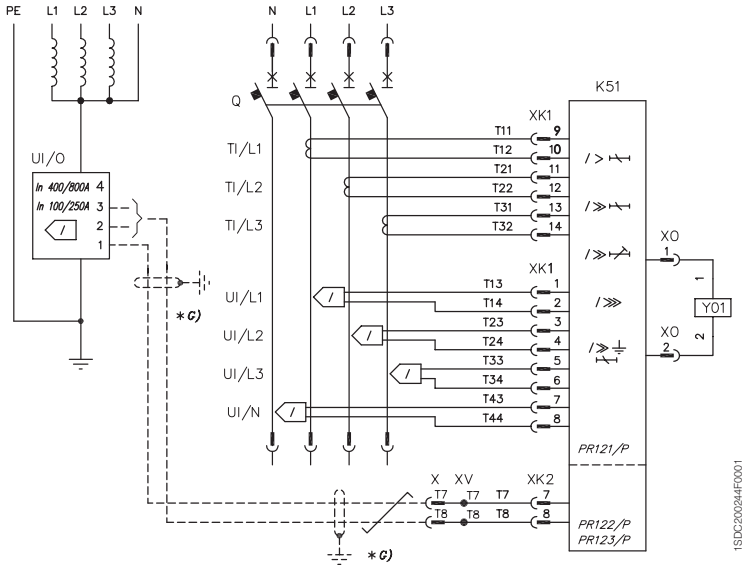
Betriebszustand



Dreipoliger leistungsschalter mit elektronischen auslöser PR121/P, PR122/P oder PR123/P

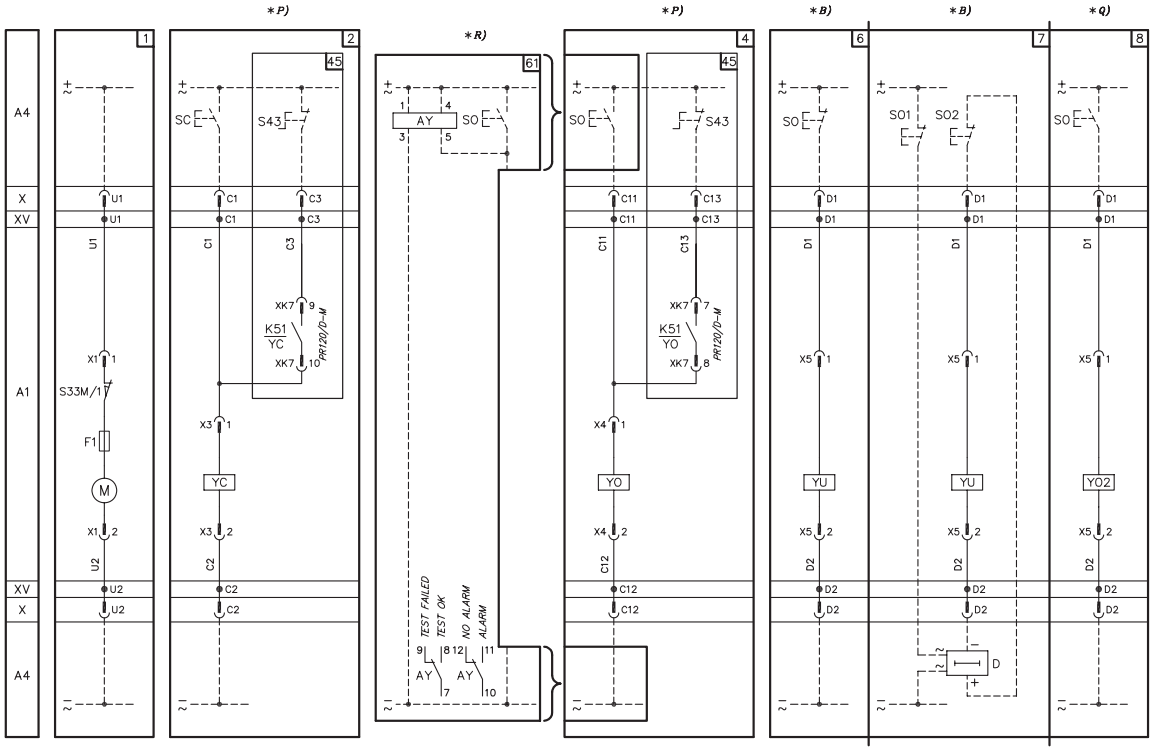


Drei- oder vierpoliger lasttrennschalter

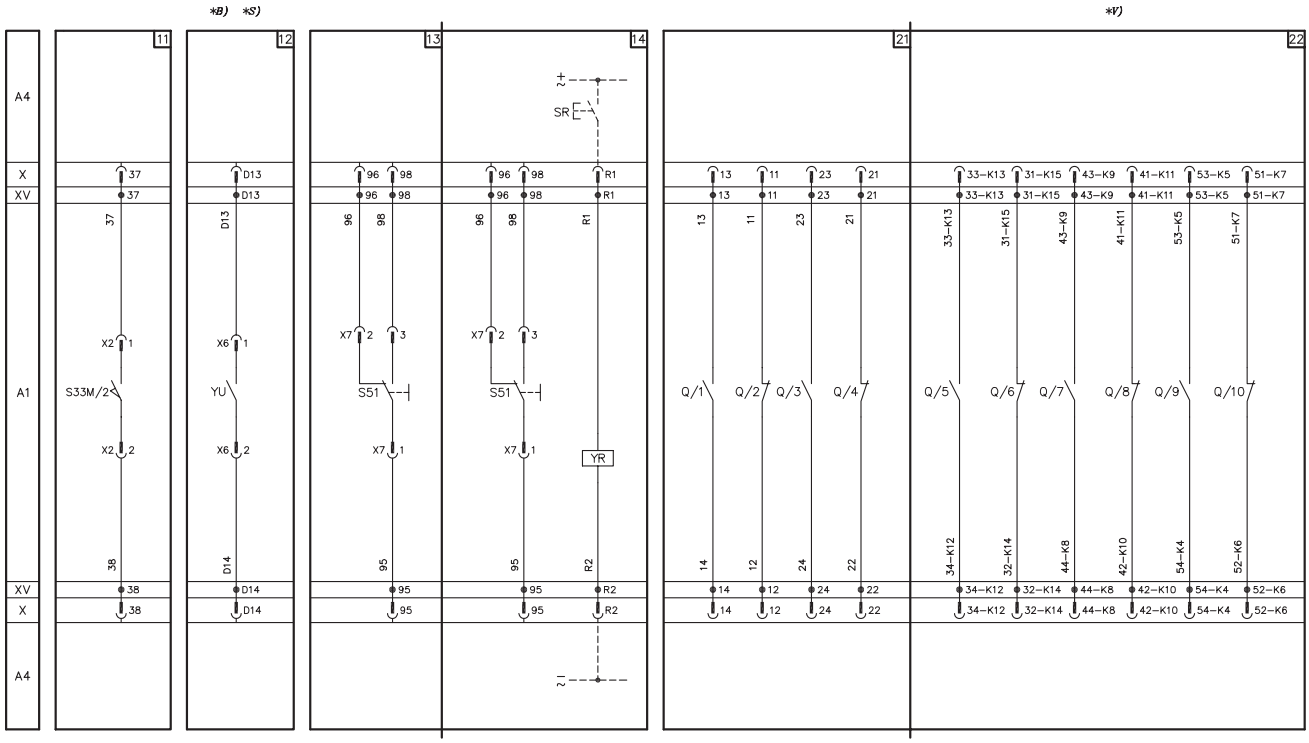


Vierpoliger leistungsschalter mit elektronischen auslöser PR121/P, PR122/P oder PR123/P

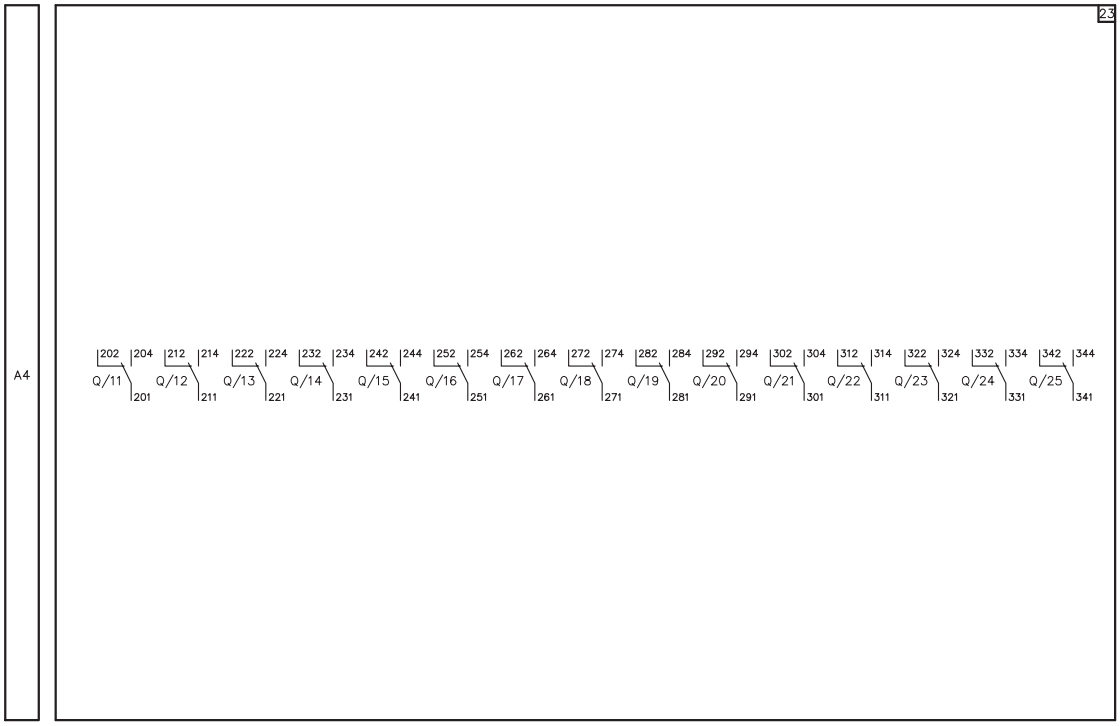
Motorantrieb, Arbeitsstromauslöser, Einschaltauslöser und Unterspannungsauslöser

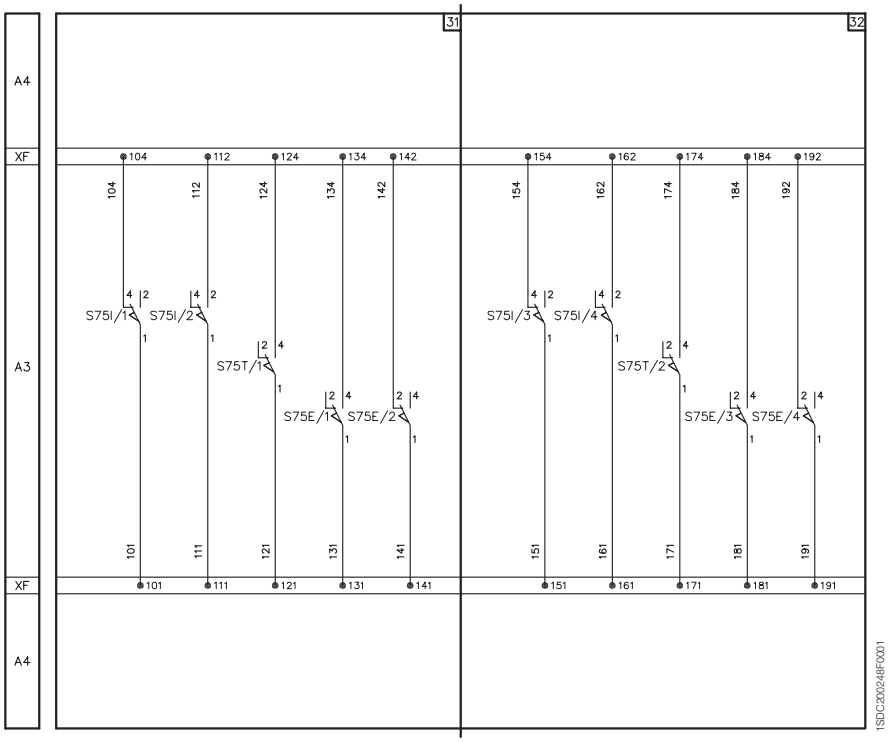


Meldeschalter

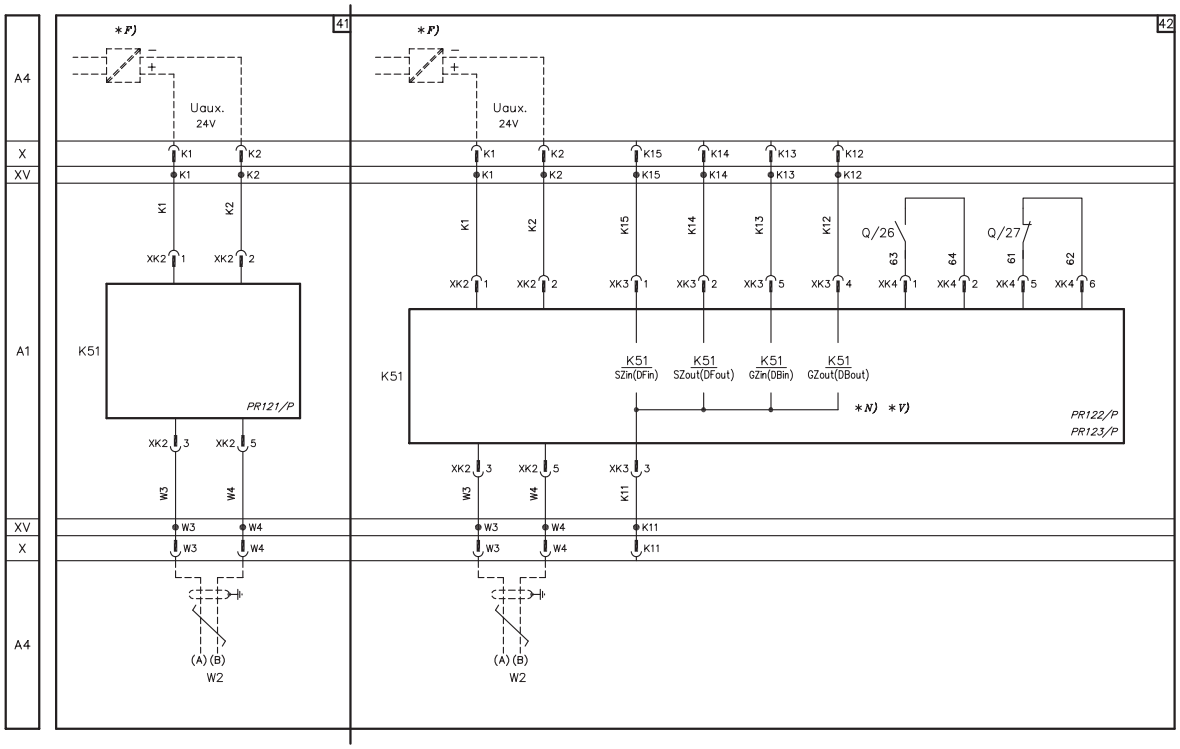


Meldeschalter

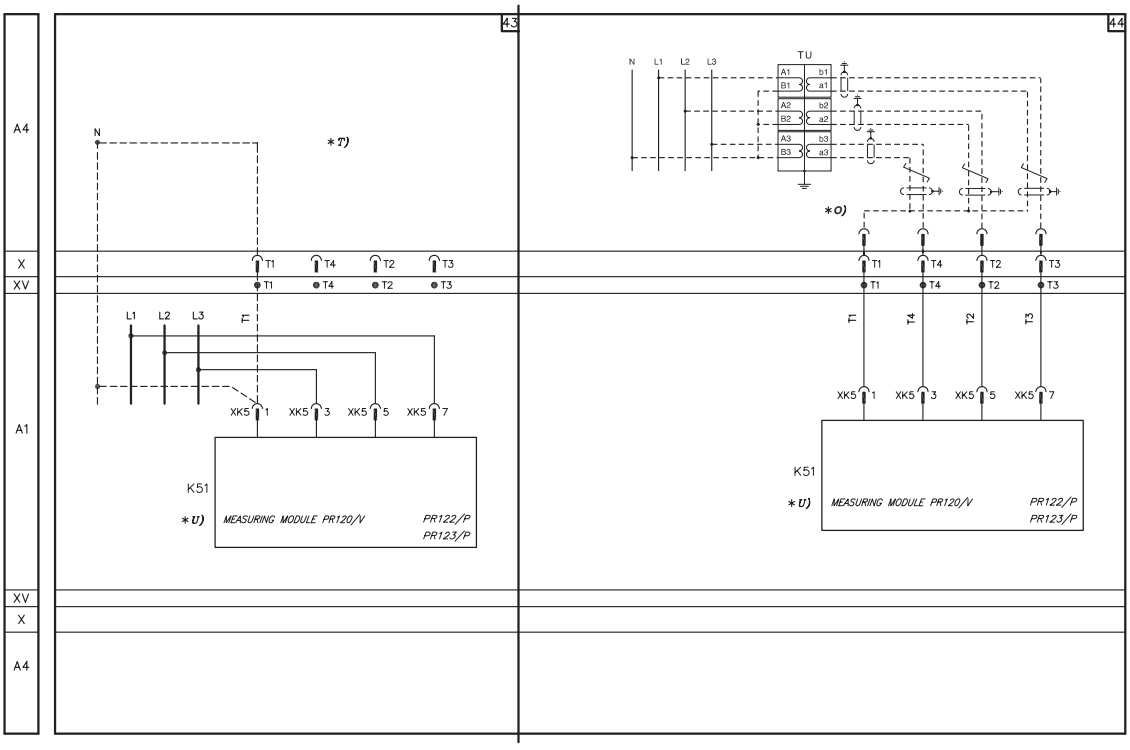




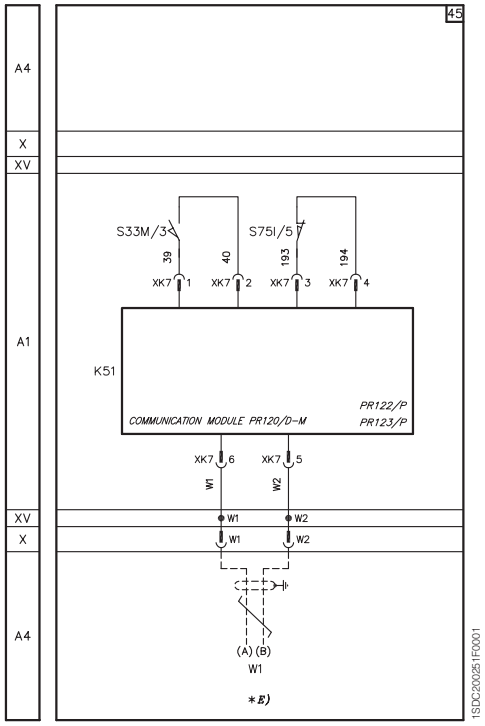
Hilfsstromkreise der elektronischen Schutzauslöser PR121, PR122, PR123



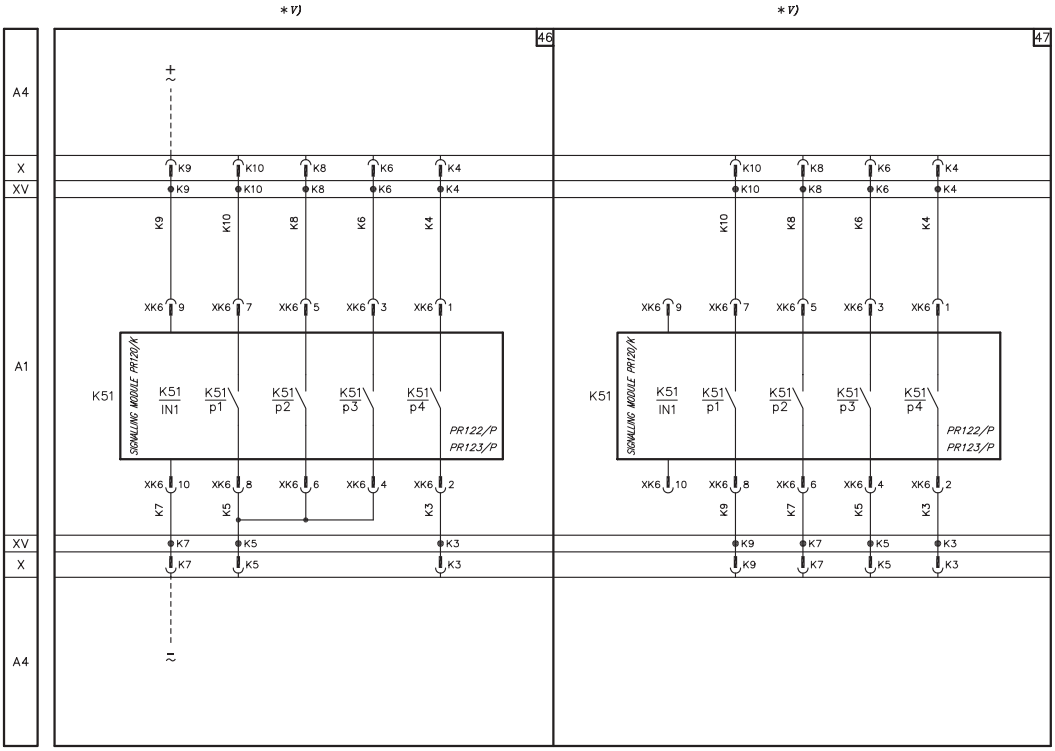
Messmodul PR120/V



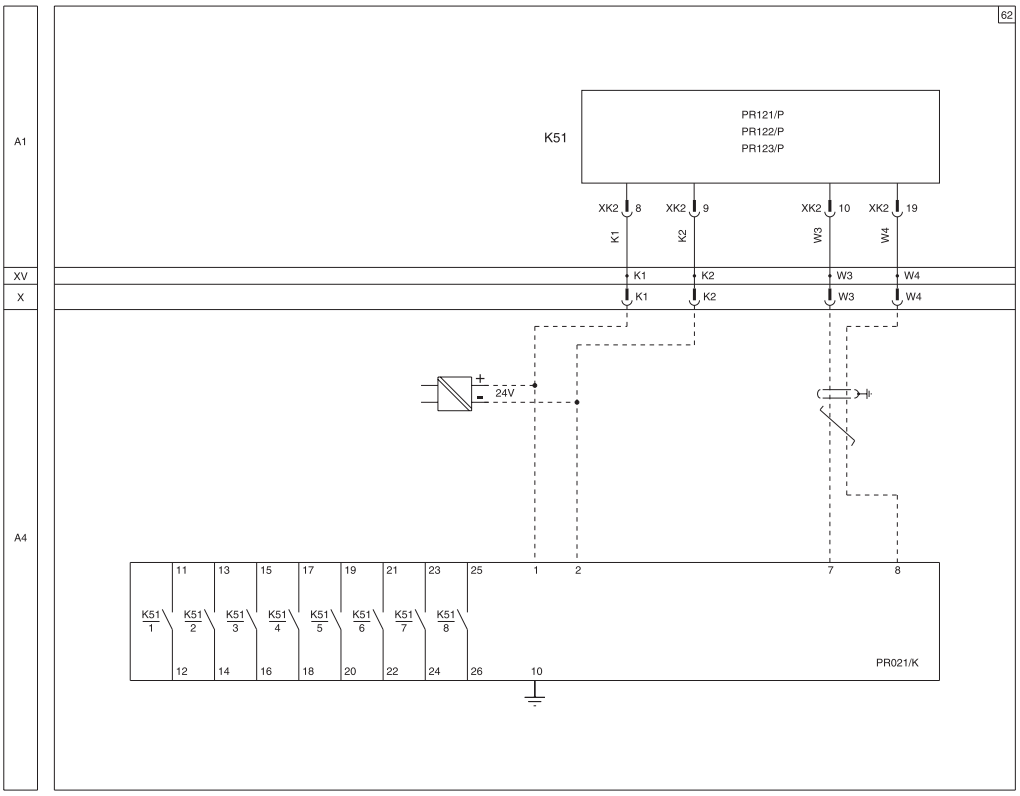
Dialogmodul PR120/D-M



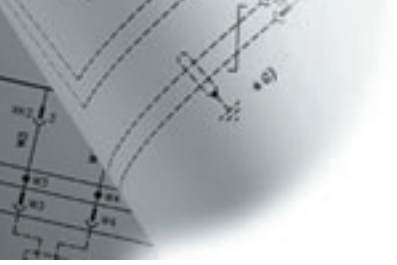
Anzeigemodul PR120/K



Anzeigegerät PR021/K

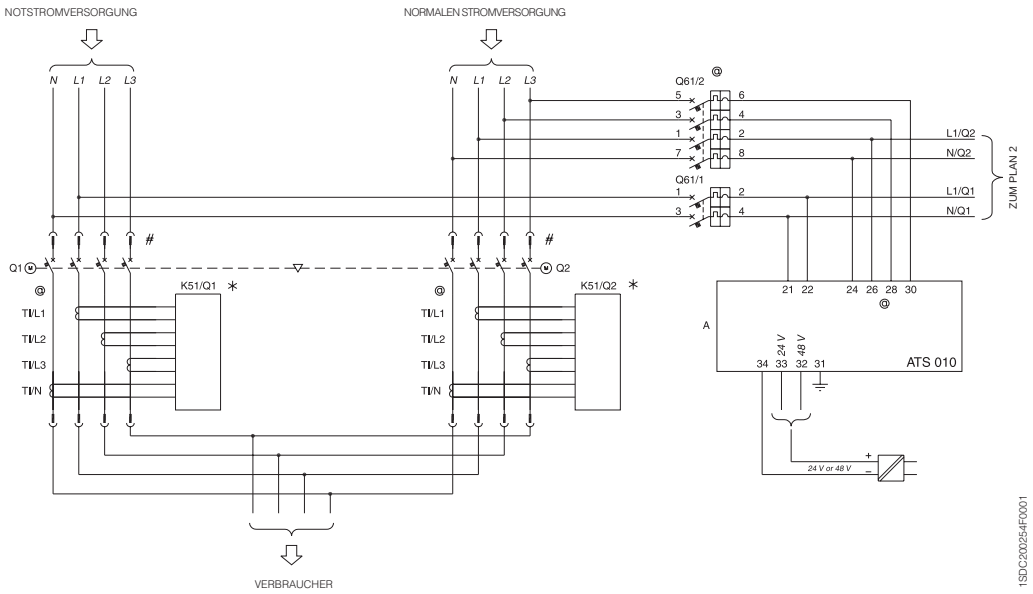


8

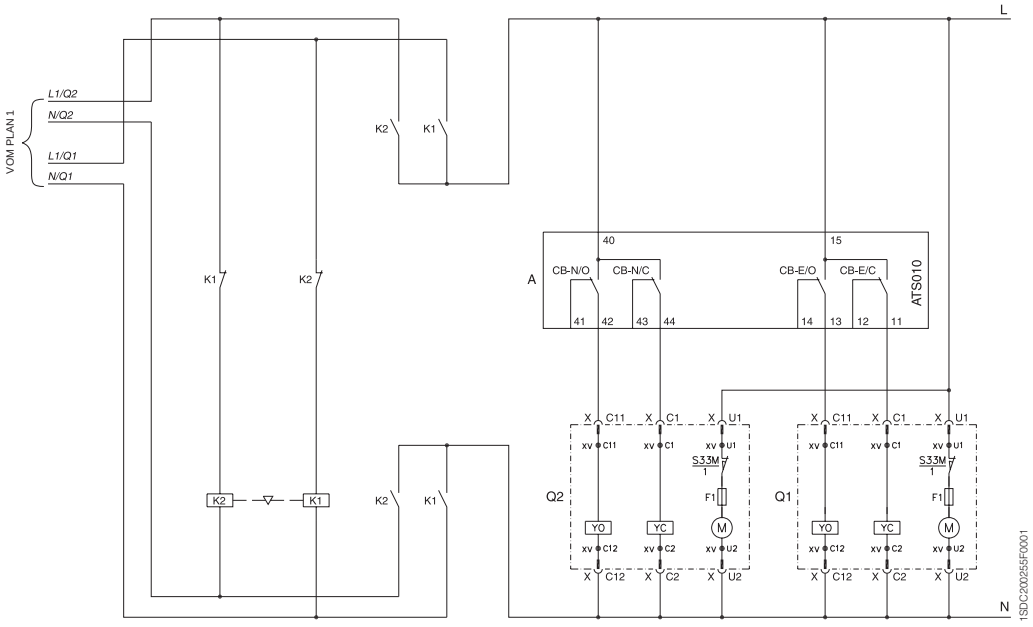


Schaltpläne

Automatisches Netzumschaltgerät ATS010

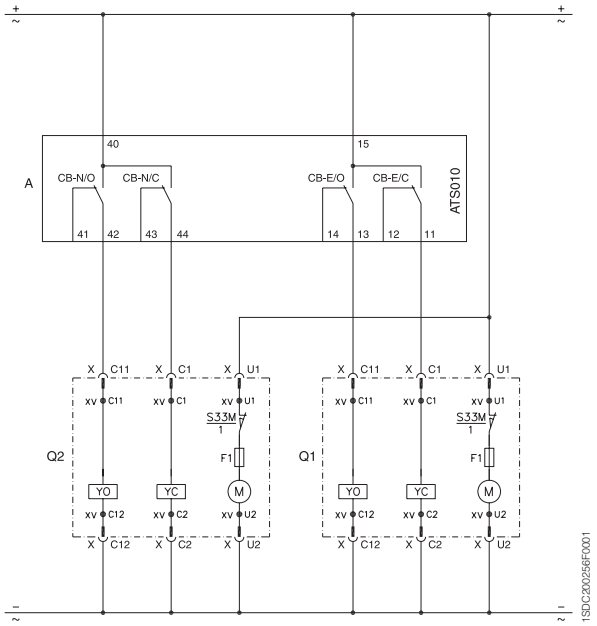


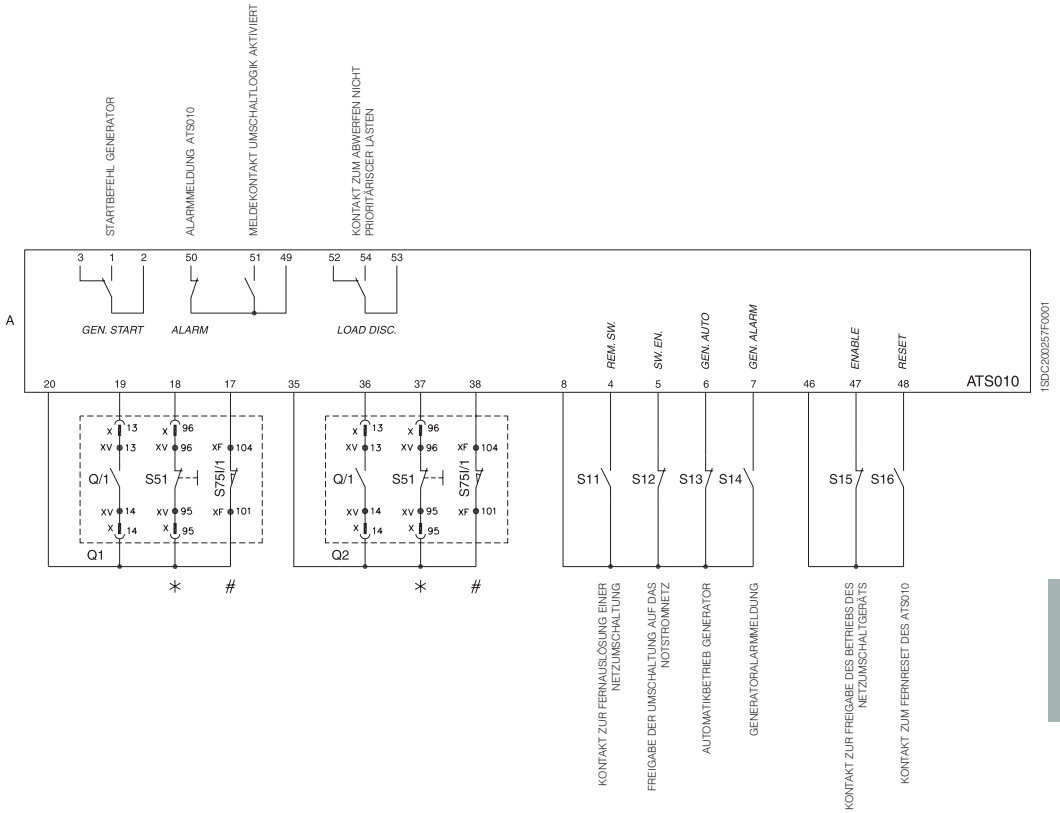
OHNE SEPARATE SICHERHEITSSTROMVERSORGUNG



8

MIT SEPARATER SICHERHEITSSTROMVERSORGUNG





Emax

Bestellnummern

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Informationen **9**/2

Leistungsschalter SACE Emax
SACE Emax E1 ..... **9**/3
SACE Emax E2 ..... **9**/7
SACE Emax E3 ..... **9**/11
SACE Emax E4 ..... **9**/19
SACE Emax E6 ..... **9**/21

Leistungsschalter SACE Emax mit schaltbarem 100% N-Leiter
SACE Emax E4/f **9**/23
SACE Emax E6/f **9**/24

Lasttrennschalter SACE Emax
SACE Emax E1/MS **9**/25
SACE Emax E2/MS **9**/27
SACE Emax E3/MS **9**/29
SACE Emax E4/MS **9**/32
SACE Emax E6/MS **9**/33

Lasttrennschalter SACE Emax mit schaltbarem 100% N-Leiter
SACE Emax E4/f MS **9**/34
SACE Emax E6/f MS **9**/35

Leistungsschalter SACE Emax für Anwendungen bis 1150 V AC
SACE Emax E2/E **9**/36
SACE Emax E3/E **9**/37
SACE Emax E4/E **9**/38
SACE Emax E6/E **9**/38

Lasttrennschalter SACE Emax für Anwendungen bis 1150 V AC
SACE Emax E2/E MS **9**/39
SACE Emax E3/E MS **9**/40
SACE Emax E4/E MS **9**/42
SACE Emax E6/E MS **9**/42

Lasttrennschalter SACE Emax für Anwendungen bis 1000 V DC
SACE Emax E1/E MS **9**/43
SACE Emax E2/E MS **9**/44
SACE Emax E3/E MS **9**/45
SACE Emax E4/E MS **9**/46
SACE Emax E6/E MS **9**/47

Trennereinschübe SACE Emax CS **9**/48

Erdungseinschübe mit Einschaltvermögen SACE Emax MTP **9**/49

Erdungseinschübe SACE Emax MT **9**/50

Unterteile SACE Emax FP **9**/51

Umbausätze für feste Leistungsschalter und Unterteile **9**/53

Zusätzliche Bestellnummern **9**/54

Zubehör SACE Emax **9**/55

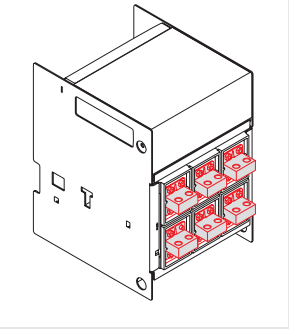
Mikroprozessorgesteuerte Auslöser und Stromwandler (Ersatzteile) **9**/62

Bestellbeispiele **9**/63

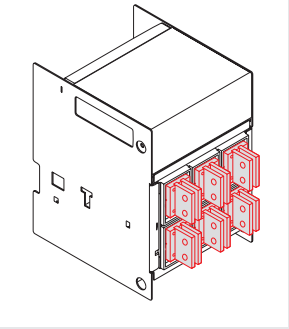
Bestellnummern

Allgemeine Informationen

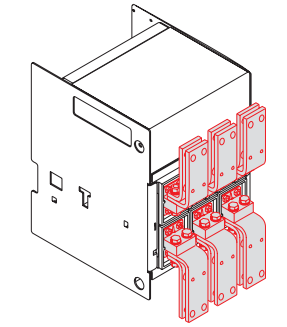
In der Beschreibung des Schaltgeräts verwendete Abkürzungen



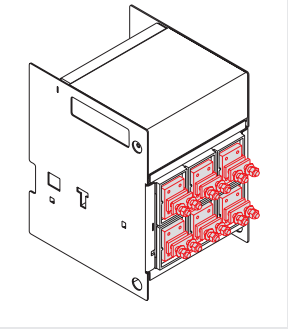
HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse



VR = Rückseitig senkrechte Anschlüsse



F = Vorderseitige Anschlüsse



FL = Flachanschlüsse

F	Fest
W	Ausfahrbar
MP	Ausfahrbarer Leistungsschalter (Bewegliches Teil)
FP	Unterteil

PR121/P	Elektronischer Auslöser PR121/P (Funktionen LI, LSI, LSIG)
PR122/P	Elektronischer Auslöser PR122/P (Funktionen LSI, LSIG,LSIRc)
PR123/P	Elektronischer Auslöser PR123/P (Funktionen LSIG, LSIRc)

Funktionen:

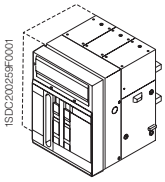
L	Überlastschutz; Auslösung mit stromabhängiger Langzeitverzögerung
S	Selektiver Kurzschlussschutz; Auslösung mit stromabhängiger Kurzzeitverzögerung oder stromunabhängig
I	Unverzögerter Kurzschlussschutz; Auslösestrom einstellbar
G	Erdschlussschutz
Rc	Fehlerstromschutz

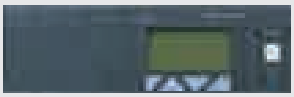
Iu	Bemessungsdauerstrom des Schalters
In	Bemessungsstrom der Stromwandler des elektronischen Auslösers
Icu	Bemessungsgrenzkurzschlussausschaltvermögen
Icw	Zulässiger Bemessungskurzzeitstrom
AC	Wechselstrom-Anwendungen
DC	Gleichstrom-Anwendungen

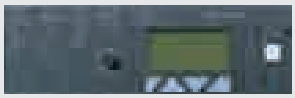
/MS	Lastrennschalter
/E	Leistungsschalter für Anwendungen bis 1150V
/E MS	Lastrennschalter für Anwendungen bis 1150V AC und 1000V DC
CS	Erdungseinschub
MTP	Erdungseinschub mit Einschaltvermögen
MT	Erdungseinschub

Bestellnummern

Leistungsschalter SACE Emax







PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
3-polig	4-polig	3-polig	4-polig	3-polig	4-polig

E1B 08

Fest (F)

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	055600	055608	055603	055611		
LSI	055601	055609	055604	055612	055606	055614
LSIG	055602	055610	055605	055613	055607	055615
LSIRc*			058553	058555		

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E1N 08

Fest (F)

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 50 kA Icw (1 s) = 50 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	055696	055704	055699	055707		
LSI	055697	055705	055700	055708	055702	055710
LSIG	055698	055706	055701	055709	055703	055711
LSIRc*			058577	058579		

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E1B 10

Fest (F)

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	059169	059171	059181	059183		
LSI	059173	059175	059185	059187	059197	059199
LSIG	059177	059179	059189	059191	059201	059203

E1N 10

Fest (F)

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 50 kA Icw (1 s) = 50 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	059213	059215	059225	059227		
LSI	059217	059219	059229	059231	059241	059243
LSIG	059221	059223	059233	059235	059245	059247

E1B 12

Fest (F)

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	055632	055640	055635	055643		
LSI	055633	055641	055636	055644	055638	055646
LSIG	055634	055642	055637	055645	055639	055647
LSIRc*			058561	058563		

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E1N 12

Fest (F)

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 50 kA Icw (1 s) = 50 kA

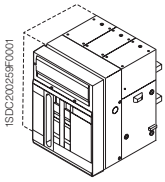
HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	055728	055736	055731	055739		
LSI	055729	055737	055732	055740	055734	055742
LSIG	055730	055738	055733	055741	055735	055743
LSIRc*			058585	058587		

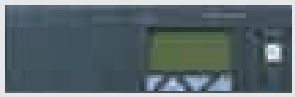
***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

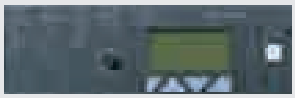
Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54

Bestellnummern

Leistungsschalter SACE Emax







PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig

E1B 16

Fest (F)

Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (415 V) = 42 kA** **Icw (1 s) = 42 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	055664	055672	055667	055675		
LSI	055665	055673	055668	055676	055670	055678
LSIG	055666	055674	055669	055677	055671	055679

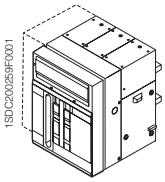
E1N 16

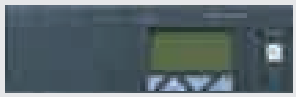
Fest (F)

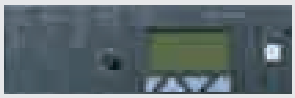
Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (415 V) = 50 kA** **Icw (1 s) = 50 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	055760	055768	055763	055771		
LSI	055761	055769	055764	055772	055766	055774
LSIG	055762	055770	055765	055773	055767	055775

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54







PR121/P			PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1			1SDA.....R1		1SDA.....R1	
3-polig	4-polig		3-polig	4-polig	3-polig	4-polig

E1B 08
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	055616	055624	055619	055627		
LSI	055617	055625	055620	055628	055622	055630
LSIG	055618	055626	055621	055629	055623	055631
LSIRc*			058557	058559		

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E1N 08
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 50 kA Icw (1 s) = 50 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	055712	055720	055715	055723		
LSI	055713	055721	055716	055724	055718	055726
LSIG	055714	055722	055717	055725	055719	055727
LSIRc*			058581	058583		

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E1B 10
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	059170	059172	059182	059184		
LSI	059174	059176	059186	059188	059198	059200
LSIG	059178	059180	059190	059192	059202	059204

E1N 10
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 50 kA Icw (1 s) = 50 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	059214	059216	059226	059228		
LSI	059218	059220	059230	059232	059242	059244
LSIG	059222	059224	059234	059236	059246	059248

E1B 12
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	055648	055656	055651	055659		
LSI	055649	055657	055652	055660	055654	055662
LSIG	055650	055658	055653	055661	055655	055663
LSIRc*			058565	058567		

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E1N 12
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 50 kA Icw (1 s) = 50 kA

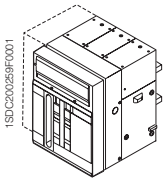
MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	055744	055752	055747	055755		
LSI	055745	055753	055748	055756	055750	055758
LSIG	055746	055754	055749	055757	055751	055759
LSIRc*			058589	058591		

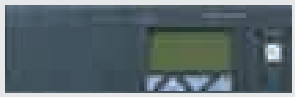
* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

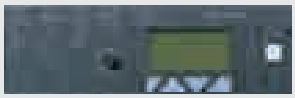
Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54

Bestellnummern

Leistungsschalter SACE Emax







PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig

E1B 16

Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **1600 A** Icu (415 V) = **42 kA** Icw (1 s) = **42 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	055680	055688	055683	055691		
LSI	055681	055689	055684	055692	055686	055694
LSIG	055682	055690	055685	055693	055687	055695

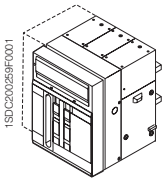
E1N 16

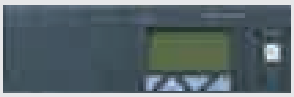
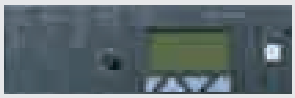
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **1600 A** Icu (415 V) = **50 kA** Icw (1 s) = **50 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	055776	055784	055779	055787		
LSI	055777	055785	055780	055788	055782	055790
LSIG	055778	055786	055781	055789	055783	055791

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54



PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
3-polig	4-polig	3-polig	4-polig	3-polig	4-polig

E2S 08

Fest (F)

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	058282	058290	058285	058293		
LSI	058283	058291	058286	058294	058288	058296
LSIG	058284	058292	058287	058295	058289	058297
LSIRc*			058657	058659		

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E2N 10

Fest (F)

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 55 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	059257	059259	059269	059271		
LSI	059261	059263	059273	059275	059285	059287
LSIG	059265	059267	059277	059279	059289	059291

E2S 10

Fest (F)

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	059301	059303	059313	059315		
LSI	059305	059307	059317	059319	059329	059331
LSIG	059309	059311	059321	059323	059333	059335

E2N 12

Fest (F)

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 55 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	055856	055864	055859	055867		
LSI	055857	055865	055860	055868	055862	055870
LSIG	055858	055866	055861	055869	055863	055871
LSIRc*			058633	058635		

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E2S 12

Fest (F)

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	055952	055960	055955	055963		
LSI	055953	055961	055956	055964	055958	055966
LSIG	055954	055962	055957	055965	055959	055967
LSIRc*			058665	058667		

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E2L 12

Fest (F)

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 10 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056048	056056	056051	056059		
LSI	056049	056057	056052	056060	056054	056062
LSIG	056050	056058	056053	056061	056055	056063
LSIRc*			058617	058619		

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E2B 16

Fest (F)

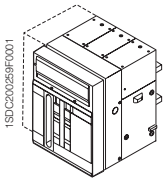
Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

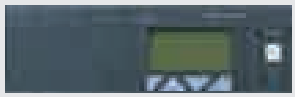
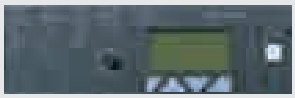
HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	055792	055800	055795	055803		
LSI	055793	055801	055796	055804	055798	055806
LSIG	055794	055802	055797	055805	055799	055807

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54

Bestellnummern

Leistungsschalter SACE Emax



PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
3-polig	4-polig	3-polig	4-polig	3-polig	4-polig

E2N 16

Fest (F)

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 55 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	055888	055896	055891	055899		
LSI	055889	055897	055892	055900	055894	055902
LSIG	055890	055898	055893	055901	055895	055903

E2S 16

Fest (F)

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	055984	055992	055987	055995		
LSI	055985	055993	055988	055996	055990	055998
LSIG	055986	055994	055989	055997	055991	055999

E2L 16

Fest (F)

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 10 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056080	056088	056083	056091		
LSI	056081	056089	056084	056092	056086	056094
LSIG	056082	056090	056085	056093	056087	056095

E2B 20

Fest (F)

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	055824	055832	055827	055835		
LSI	055825	055833	055828	055836	055830	055838
LSIG	055826	055834	055829	055837	055831	055839
LSIRc*			058609	058611		

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E2N 20

Fest (F)

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 55 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	055920	055928	055923	055931		
LSI	055921	055929	055924	055932	055926	055934
LSIG	055922	055930	055925	055933	055927	055935
LSIRc*			058649	058651		

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E2S 20

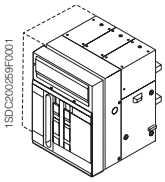
Fest (F)

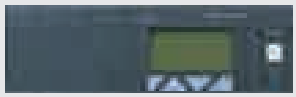
Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

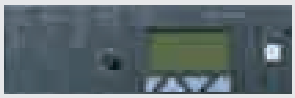
HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056016	056024	056019	056027		
LSI	056017	056025	056020	056028	056022	056030
LSIG	056018	056026	056021	056029	056023	056031
LSIRc*			058681	058683		

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

Unterteile ..... **Seite 9**/51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9**/53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9**/54







PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
3-polig	4-polig	3-polig	4-polig	3-polig	4-polig

E2S 08
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	058298	058306	058301	058309		
LSI	058299	058307	058302	058310	058304	058312
LSIG	058300	058308	058303	058311	058305	058313
LSIRc*			058661	058663		

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E2N 10
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 55 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	059258	059260	059270	059272		
LSI	059262	059264	059274	059276	059286	059288
LSIG	059266	059268	059278	059280	059290	059292

E2S 10
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	059302	059304	059314	059316		
LSI	059306	059308	059318	059320	059330	059332
LSIG	059310	059312	059322	059324	059334	059336

E2N 12
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 55 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	055872	055880	055875	055883		
LSI	055873	055881	055876	055884	055878	055886
LSIG	055874	055882	055877	055885	055879	055887
LSIRc*			058637	058639		

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E2S 12
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	055968	055976	055971	055979		
LSI	055969	055977	055972	055980	055974	055982
LSIG	055970	055978	055973	055981	055975	055983
LSIRc*			058669	058671		

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E2L 12
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 10 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056064	056072	056067	056075		
LSI	056065	056073	056068	056076	056070	056078
LSIG	056066	056074	056069	056077	056071	056079
LSIRc*			058621	058623		

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E2B 16
Ausfahrbar (W) - MP

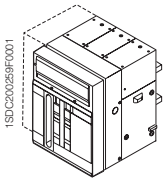
Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

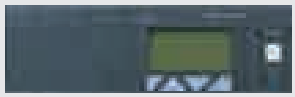
MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	055808	055816	055811	055819		
LSI	055809	055817	055812	055820	055814	055822
LSIG	055810	055818	055813	055821	055815	055823

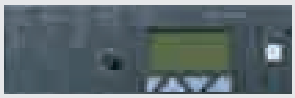
Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54

Bestellnummern

Leistungsschalter SACE Emax







PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig

E2N 16
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 55 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	055904	055912	055907	055915		
LSI	055905	055913	055908	055916	055910	055918
LSIG	055906	055914	055909	055917	055911	055919

E2S 16
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056000	056008	056003	056011		
LSI	056001	056009	056004	056012	056006	056014
LSIG	056002	056010	056005	056013	056007	056015

E2L 16
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 10 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056096	056104	056099	056107		
LSI	056097	056105	056100	056108	056102	056110
LSIG	056098	056106	056101	056109	056103	056111

E2B 20
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 42 kA Icw (1 s) = 42 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	055840	055848	055843	055851		
LSI	055841	055849	055844	055852	055846	055854
LSIG	055842	055850	055845	055853	055847	055855
LSIRc*			058613	058615		

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E2N 20
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 55 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	055936	055944	055939	055947		
LSI	055937	055945	055940	055948	055942	055950
LSIG	055938	055946	055941	055949	055943	055951
LSIRc*			058653	058655		

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

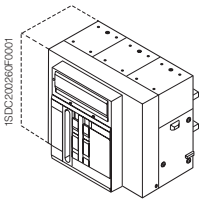
E2S 20
Ausfahrbar (W) - MP

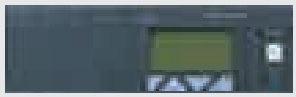
Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 85 kA Icw (1 s) = 65 kA

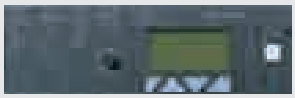
MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056032	056040	056035	056043		
LSI	056033	056041	056036	056044	056038	056046
LSIG	056034	056042	056037	056045	056039	056047
LSIRc*			058685	058687		

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54







	PR121/P		PR122/P		PR123/P	
	1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
	3-polig	4-polig	3-polig	4-polig	3-polig	4-polig

E3H 08
Fest (F)

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056336	056344	056339	056347		
LSI	056337	056345	056340	056348	056342	056350
LSIG	056338	056346	056341	056349	056343	056351
LSIRc*			058689			

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3V 08
Fest (F)

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 85 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056528	056536	056531	056539		
LSI	056529	056537	056532	056540	056534	056542
LSIG	056530	056538	056533	056541	056535	056543
LSIRc*			058809			

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3S 10
Fest (F)

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	059385	059387	059397	059399		
LSI	059389	059391	059401	059403	059413	059415
LSIG	059393	059395	059405	059407	059417	059419

E3H 10
Fest (F)

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	059345	059347	059357	059359		
LSI	059349	059351	059361	059363	059373	059375
LSIG	059353	059355	059365	059367	059377	059379

E3S 12
Fest (F)

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056176	056184	056179	056187		
LSI	056177	056185	056180	056188	056182	056190
LSIG	056178	056186	056181	056189	056183	056191
LSIRc*			058769			

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3H 12
Fest (F)

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056368	056376	056371	056379		
LSI	056369	056377	056372	056380	056374	056382
LSIG	056370	056378	056373	056381	056375	056383
LSIRc*			058697			

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3V 12
Fest (F)

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 85 kA

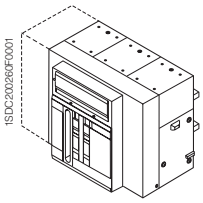
HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056560	056568	056563	056571		
LSI	056561	056569	056564	056572	056566	056574
LSIG	056562	056570	056565	056573	056567	056575
LSIRc*			058817			

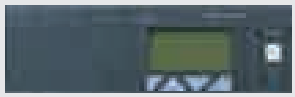
* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

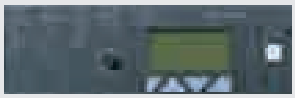
Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54

Bestellnummern

Leistungsschalter SACE Emax







PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig

E3S 16

Fest (F)

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056208	056216	056211	056219		
LSI	056209	056217	056212	056220	056214	056222
LSIG	056210	056218	056213	056221	056215	056223

E3H 16

Fest (F)

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056400	056408	056403	056411		
LSI	056401	056409	056404	056412	056406	056414
LSIG	056402	056410	056405	056413	056407	056415

E3V 16

Fest (F)

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 85 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056592	056600	056595	056603		
LSI	056593	056601	056596	056604	056598	056606
LSIG	056594	056602	056597	056605	056599	056607

E3S 20

Fest (F)

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056240	056248	056243	056251		
LSI	056241	056249	056244	056252	056246	056254
LSIG	056242	056250	056245	056253	056247	056255
LSIRc*			058785			

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3H 20

Fest (F)

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056432	056440	056435	056443		
LSI	056433	056441	056436	056444	056438	056446
LSIG	056434	056442	056437	056445	056439	056447
LSIRc*			058713			

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3V 20

Fest (F)

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 85 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056624	056632	056627	056635		
LSI	056625	056633	056628	056636	056630	056638
LSIG	056626	056634	056629	056637	056631	056639
LSIRc*			058833			

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3L 20

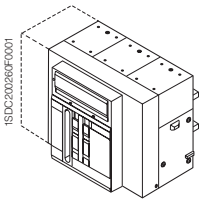
Fest (F)

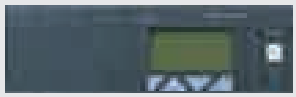
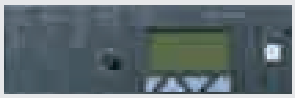
Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 15 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056720	056728	056723	056731		
LSI	056721	056729	056724	056732	056726	056734
LSIG	056722	056730	056725	056733	056727	056735
LSIRc*			058737			

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54



	PR121/P		PR122/P		PR123/P	
	1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig

E3N 25
Fest (F)

Iu (40 °C) = **2500 A** Icu (415 V) = **65 kA** Icw (1 s) = **65 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056112	056120	056115	056123		
LSI	056113	056121	056116	056124	056118	056126
LSIG	056114	056122	056117	056125	056119	056127

E3S 25
Fest (F)

Iu (40 °C) = **2500 A** Icu (415 V) = **75 kA** Icw (1 s) = **75 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056272	056280	056275	056283		
LSI	056273	056281	056276	056284	056278	056286
LSIG	056274	056282	056277	056285	056279	056287

E3H 25
Fest (F)

Iu (40 °C) = **2500 A** Icu (415 V) = **100 kA** Icw (1 s) = **75 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056464	056472	056467	056475		
LSI	056465	056473	056468	056476	056470	056478
LSIG	056466	056474	056469	056477	056471	056479

E3V 25
Fest (F)

Iu (40 °C) = **2500 A** Icu (415 V) = **130 kA** Icw (1 s) = **85 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056656	056664	056659	056667		
LSI	056657	056665	056660	056668	056662	056670
LSIG	056658	056666	056661	056669	056663	056671

E3L 25
Fest (F)

Iu (40 °C) = **2500 A** Icu (415 V) = **130 kA** Icw (1 s) = **15 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056752	056760	056755	056763		
LSI	056753	056761	056756	056764	056758	056766
LSIG	056754	056762	056757	056765	056759	056767

E3N 32
Fest (F)

Iu (40 °C) = **3200 A** Icu (415 V) = **65 kA** Icw (1 s) = **65 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056144	056152	056147	056155		
LSI	056145	056153	056148	056156	056150	056158
LSIG	056146	056154	056149	056157	056151	056159
LSIRc*			058761			

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3S 32
Fest (F)

Iu (40 °C) = **3200 A** Icu (415 V) = **75 kA** Icw (1 s) = **75 kA**

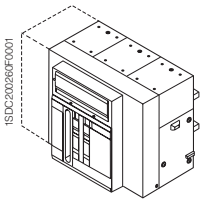
HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056304	056312	056307	056315		
LSI	056305	056313	056308	056316	056310	056318
LSIG	056306	056314	056309	056317	056311	056319
LSIRc*			058801			

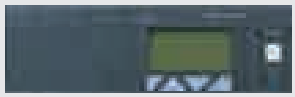
***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

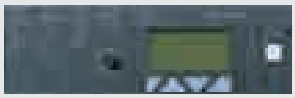
Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54

Bestellnummern

Leistungsschalter SACE Emax







PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig

E3H 32

Fest (F)

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056496	056504	056499	056507		
LSI	056497	056505	056500	056508	056502	056510
LSIG	056498	056506	056501	056509	056503	056511
LSIRc*			058729			

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3V 32

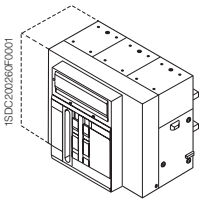
Fest (F)

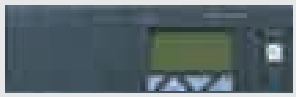
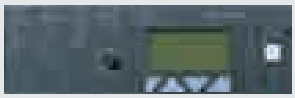
Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 85 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056688	056696	056691	056699		
LSI	056689	056697	056692	056700	056694	056702
LSIG	056690	056698	056693	056701	056695	056703
LSIRc*			058849			

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54



PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
3-polig	4-polig	3-polig	4-polig	3-polig	4-polig

E3H 08
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056352	056360	056355	056363		
LSI	056353	056361	056356	056364	056358	056366
LSIG	056354	056362	056357	056365	056359	056367
LSIRc*			058693			

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3V 08
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 800 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056544	056552	056547	056555		
LSI	056545	056553	056548	056556	056550	056558
LSIG	056546	056554	056549	056557	056551	056559
LSIRc*			058813			

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3S 10
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	059386	059388	059398	059400		
LSI	059390	059392	059402	059404	059414	059416
LSIG	059394	059396	059406	059408	059418	059420

E3H 10
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 85 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	059346	059348	059358	059360		
LSI	059350	059352	059362	059364	059374	059376
LSIG	059354	059356	059366	059368	059378	059380

E3S 12
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056192	056200	056195	056203		
LSI	056193	056201	056196	056204	056198	056206
LSIG	056194	056202	056197	056205	056199	056207
LSIRc*			058773			

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3H 12
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056384	056392	056387	056395		
LSI	056385	056393	056388	056396	056390	056398
LSIG	056386	056394	056389	056397	056391	056399
LSIRc*			058701			

* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3V 12
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 85 kA

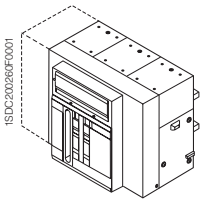
MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056576	056584	056579	056587		
LSI	056577	056585	056580	056588	056582	056590
LSIG	056578	056586	056581	056589	056583	056591
LSIRc*			058821			

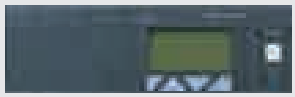
* mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

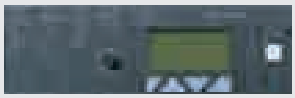
Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54

Bestellnummern

Leistungsschalter SACE Emax







PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig

E3S 16
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056224	056232	056227	056235		
LSI	056225	056233	056228	056236	056230	056238
LSIG	056226	056234	056229	056237	056231	056239

E3H 16
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056416	056424	056419	056427		
LSI	056417	056425	056420	056428	056422	056430
LSIG	056418	056426	056421	056429	056423	056431

E3V 16
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1600 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 85 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056608	056616	056611	056619		
LSI	056609	056617	056612	056620	056614	056622
LSIG	056610	056618	056613	056621	056615	056623

E3S 20
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056256	056264	056259	056267		
LSI	056257	056265	056260	056268	056262	056270
LSIG	056258	056266	056261	056269	056263	056271
LSIRc*			058789			

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3H 20
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056448	056456	056451	056459		
LSI	056449	056457	056452	056460	056454	056462
LSIG	056450	056458	056453	056461	056455	056463
LSIRc*			058717			

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3V 20
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 85 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056640	056648	056643	056651		
LSI	056641	056649	056644	056652	056646	056654
LSIG	056642	056650	056645	056653	056647	056655
LSIRc*			058837			

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

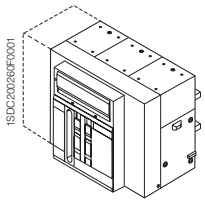
E3L 20
Ausfahrbar (W) - MP

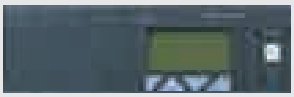
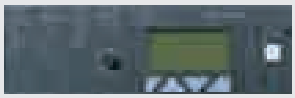
Iu (40 °C) = 2000 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 15 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056736	056744	056739	056747		
LSI	056737	056745	056740	056748	056742	056750
LSIG	056738	056746	056741	056749	056743	056751
LSIRc*			058741			

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54



	PR121/P		PR122/P		PR123/P	
	1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
	3-polig	4-polig	3-polig	4-polig	3-polig	4-polig

E3N 25
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 2500 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 65 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056128	056136	056131	056139		
LSI	056129	056137	056132	056140	056134	056142
LSIG	056130	056138	056133	056141	056135	056143

E3S 25
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 2500 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056288	056296	056291	056299		
LSI	056289	056297	056292	056300	056294	056302
LSIG	056290	056298	056293	056301	056295	056303

E3H 25
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 2500 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056480	056488	056483	056491		
LSI	056481	056489	056484	056492	056486	056494
LSIG	056482	056490	056485	056493	056487	056495

E3V 25
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 2500 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 85 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056672	056680	056675	056683		
LSI	056673	056681	056676	056684	056678	056686
LSIG	056674	056682	056677	056685	056679	056687

E3L 25
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 2500 A Icu (415 V) = 130 kA Icw (1 s) = 15 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056768	056776	056771	056779		
LSI	056769	056777	056772	056780	056774	056782
LSIG	056770	056778	056773	056781	056775	056783

E3N 32
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 65 kA Icw (1 s) = 65 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056160	056168	056163	056171		
LSI	056161	056169	056164	056172	056166	056174
LSIG	056162	056170	056165	056173	056167	056175
LSIRc*			058765			

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3S 32
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

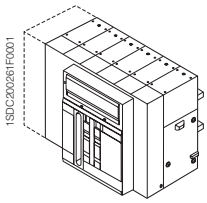
MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056320	056328	056323	056331		
LSI	056321	056329	056324	056332	056326	056334
LSIG	056322	056330	056325	056333	056327	056335
LSIRc*			058805			

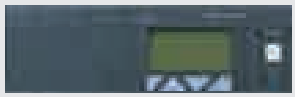
***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

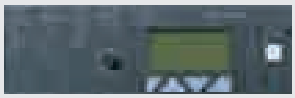
Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54

Bestellnummern

Leistungsschalter SACE Emax







PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1		**1SDA.....R1**		**1SDA.....R1**	
3-polig	**4-polig**	**3-polig**	**4-polig**	**3-polig**	**4-polig**

E3H 32

Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A **Icu (415 V) = 100 kA** **Icw (1 s) = 75 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056512	056520	056515	056523		
LSI	056513	056521	056516	056524	056518	056526
LSIG	056514	056522	056517	056525	056519	056527
LSIRc*			058733			

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

E3V 32

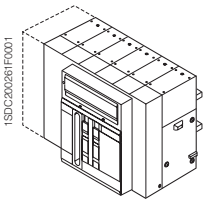
Ausfahrbar (W) - MP

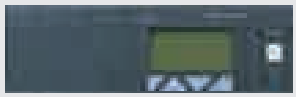
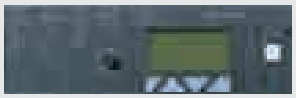
Iu (40 °C) = 3200 A **Icu (415 V) = 130 kA** **Icw (1 s) = 85 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056704	056712	056707	056715		
LSI	056705	056713	056708	056716	056710	056718
LSIG	056706	056714	056709	056717	056711	056719
LSIRc*			058853			

***** mit dem Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz zu bestellen (siehe Bestellnummern auf Seite **9**/58)

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54



	PR121/P		PR122/P		PR123/P	
	1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
	3-polig	4-polig	3-polig	4-polig	3-polig	4-polig

E4H 32

Fest (F)

Iu (40 °C) = 3200 A **Icu (415 V) = 100 kA** **Icw (1 s) = 100 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056816	056824	056819	056827		
LSI	056817	056825	056820	056828	056822	056830
LSIG	056818	056826	056821	056829	056823	056831

E4V 32

Fest (F)

Iu (40 °C) = 3200 A **Icu (415 V) = 150 kA** **Icw (1 s) = 100 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056880	056888	056883	056891		
LSI	056881	056889	056884	056892	056886	056894
LSIG	056882	056890	056885	056893	056887	056895

E4S 40

Fest (F)

Iu (40 °C) = 4000 A **Icu (415 V) = 75 kA** **Icw (1 s) = 75 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056784	056792	056787	056795		
LSI	056785	056793	056788	056796	056790	056798
LSIG	056786	056794	056789	056797	056791	056799

E4H 40

Fest (F)

Iu (40 °C) = 4000 A **Icu (415 V) = 100 kA** **Icw (1 s) = 100 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056848	056856	056851	056859		
LSI	056849	056857	056852	056860	056854	056862
LSIG	056850	056858	056853	056861	056855	056863

E4V 40

Fest (F)

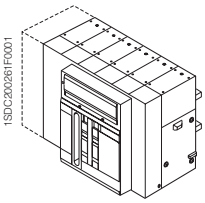
Iu (40 °C) = 4000 A **Icu (415 V) = 150 kA** **Icw (1 s) = 100 kA**

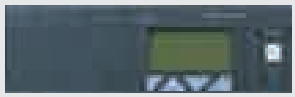
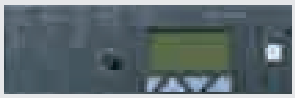
HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056912	056920	056915	056923		
LSI	056913	056921	056916	056924	056918	056926
LSIG	056914	056922	056917	056925	056919	056927

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54

Bestellnummern

Leistungsschalter SACE Emax



PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig

E4H 32
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056832	056840	056835	056843		
LSI	056833	056841	056836	056844	056838	056846
LSIG	056834	056842	056837	056845	056839	056847

E4V 32
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056896	056904	056899	056907		
LSI	056897	056905	056900	056908	056902	056910
LSIG	056898	056906	056901	056909	056903	056911

E4S 40
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 75 kA Icw (1 s) = 75 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056800	056808	056803	056811		
LSI	056801	056809	056804	056812	056806	056814
LSIG	056802	056810	056805	056813	056807	056815

E4H 40
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

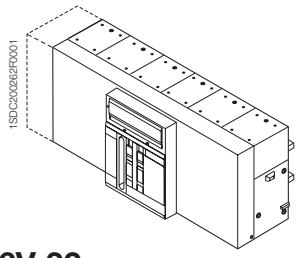
MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056864	056872	056867	056875		
LSI	056865	056873	056868	056876	056870	056878
LSIG	056866	056874	056869	056877	056871	056879

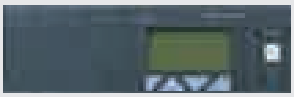
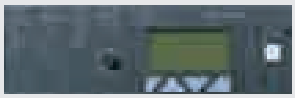
E4V 40
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056928	056936	056931	056939		
LSI	056929	056937	056932	056940	056934	056942
LSIG	056930	056938	056933	056941	056935	056943

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54



	PR121/P		PR122/P		PR123/P	
	1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig

E6V 32
Fest (F)

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	057040	057048	057043	057051		
LSI	057041	057049	057044	057052	057046	057054
LSIG	057042	057050	057045	057053	057047	057055

E6H 40
Fest (F)

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056944	056952	056947	056955		
LSI	056945	056953	056948	056956	056950	056958
LSIG	056946	056954	056949	056957	056951	056959

E6V 40
Fest (F)

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	057072	057080	057075	057083		
LSI	057073	057081	057076	057084	057078	057086
LSIG	057074	057082	057077	057085	057079	057087

E6H 50
Fest (F)

Iu (40 °C) = 5000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	056976	056984	056979	056987		
LSI	056977	056985	056980	056988	056982	056990
LSIG	056978	056986	056981	056989	056983	056991

E6V 50
Fest (F)

Iu (40 °C) = 5000 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	057104	057112	057107	057115		
LSI	057105	057113	057108	057116	057110	057118
LSIG	057106	057114	057109	057117	057111	057119

E6H 63
Fest (F)

Iu (40 °C) = 6300 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	057008	057016	057011	057019		
LSI	057009	057017	057012	057020	057014	057022
LSIG	057010	057018	057013	057021	057015	057023

E6V 63
Fest (F)

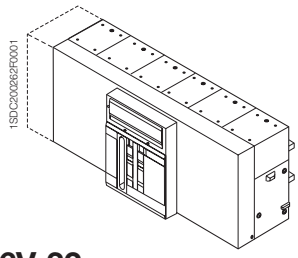
Iu (40 °C) = 6300 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

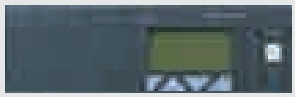
HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse						
LI	057136	057144	057139	057147		
LSI	057137	057145	057140	057148	057142	057150
LSIG	057138	057146	057141	057149	057143	057151

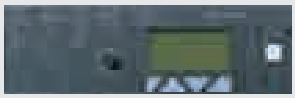
Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54

Bestellnummern

Leistungsschalter SACE Emax







PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig

E6V 32
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	057056	057064	057059	057067		
LSI	057057	057065	057060	057068	057062	057070
LSIG	057058	057066	057061	057069	057063	057071

E6H 40
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056960	056968	056963	056971		
LSI	056961	056969	056964	056972	056966	056974
LSIG	056962	056970	056965	056973	056967	056975

E6V 40
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	057088	057096	057091	057099		
LSI	057089	057097	057092	057100	057094	057102
LSIG	057090	057098	057093	057101	057095	057103

E6H 50
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 5000 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	056992	057000	056995	057003		
LSI	056993	057001	056996	057004	056998	057006
LSIG	056994	057002	056997	057005	056999	057007

E6V 50
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 5000 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	057120	057128	057123	057131		
LSI	057121	057129	057124	057132	057126	057134
LSIG	057122	057130	057125	057133	057127	057135

E6H 63
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 6300 A Icu (415 V) = 100 kA Icw (1 s) = 100 kA

MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	057024	057032	057027	057035		
LSI	057025	057033	057028	057036	057030	057038
LSIG	057026	057034	057029	057037	057031	057039

E6V 63
Ausfahrbar (W) - MP

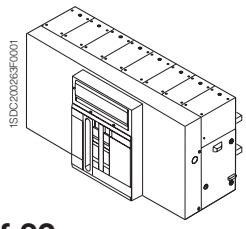
Iu (40 °C) = 6300 A Icu (415 V) = 150 kA Icw (1 s) = 100 kA

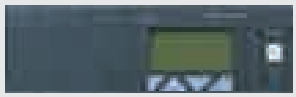
MP = Schalter (Bewegliches Teil)						
LI	057152	057160	057155	057163		
LSI	057153	057161	057156	057164	057158	057166
LSIG	057154	057162	057157	057165	057159	057167

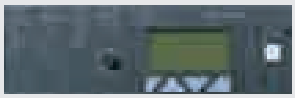
Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54

Bestellnummern

Leistungsschalter SACE Emax mit schaltbarem 100% N-Leiter







	PR121/P	PR122/P	PR123/P
	1SDA.....R1 4-polig	1SDA.....R1 4-polig	1SDA.....R1 4-polig

E4H/f 32
Fest (F)

Iu (40 °C) = **3200 A** Icu (415 V) = **100 kA** Icw (1 s) = **85 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse			
LI	059429	059432	
LSI	059430	059433	059435
LSIG	059431	059434	059436

E4S/f 40
Fest (F)

Iu (40 °C) = **4000 A** Icu (415 V) = **80 kA** Icw (1 s) = **80 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse			
LI	055536	055539	
LSI	055537	055540	055542
LSIG	055538	055541	055543

E4H/f 40
Fest (F)

Iu (40 °C) = **4000 A** Icu (415 V) = **100 kA** Icw (1 s) = **85 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse			
LI	055520	055523	
LSI	055521	055524	055526
LSIG	055522	055525	055527

E4H/f 32
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **3200 A** Icu (415 V) = **100 kA** Icw (1 s) = **85 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)			
LI	059437	059440	
LSI	059438	059441	059443
LSIG	059439	059442	059444

E4S/f 40
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **4000 A** Icu (415 V) = **80 kA** Icw (1 s) = **80 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)			
LI	055544	055547	
LSI	055545	055548	055550
LSIG	055546	055549	055551

E4H/f 40
Ausfahrbar (W) - MP

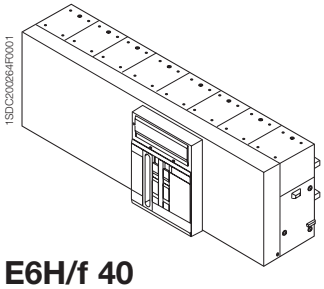
Iu (40 °C) = **4000 A** Icu (415 V) = **100 kA** Icw (1 s) = **80 kA**

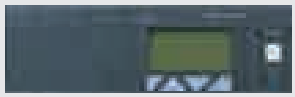
MP = Schalter (Bewegliches Teil)			
LI	055528	055531	
LSI	055529	055532	055534
LSIG	055530	055533	055535

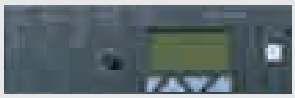
Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54

Bestellnummern

Leistungsschalter SACE Emax mit schaltbarem 100% N-Leiter







PR121/P	PR122/P	PR123/P
1SDA.....R1 4-polig	1SDA.....R1 4-polig	1SDA.....R1 4-polig

E6H/f 40
Fest (F)

Iu (40 °C) = **4000 A** Icu (415 V) = **100 kA** Icw (1 s) = **100 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse			
LI	055552	055555	
LSI	055553	055556	055558
LSIG	055554	055557	055559

E6H/f 50
Fest (F)

Iu (40 °C) = **5000 A** Icu (415 V) = **100 kA** Icw (1 s) = **100 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse			
LI	055568	055571	
LSI	055569	055572	055574
LSIG	055570	055573	055575

E6H/f 63
Fest (F)

Iu (40 °C) = **6300 A** Icu (415 V) = **100 kA** Icw (1 s) = **100 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse			
LI	055584	055587	
LSI	055585	055588	055590
LSIG	055586	055589	055591

E6H/f 40
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **4000 A** Icu (415 V) = **100 kA** Icw (1 s) = **100 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)			
LI	055560	055563	
LSI	055561	055564	055566
LSIG	055562	055565	055567

E6H/f 50
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **5000 A** Icu (415 V) = **100 kA** Icw (1 s) = **100 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)			
LI	055576	055579	
LSI	055577	055580	055582
LSIG	055578	055581	055583

E6H/f 63
Ausfahrbar (W) - MP

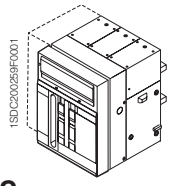
Iu (40 °C) = **6300 A** Icu (415 V) = **100 kA** Icw (1 s) = **100 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)			
LI	055592	055595	
LSI	055593	055596	055598
LSIG	055594	055597	055599

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54

Bestellnummern

Lasttrennschalter SACE Emax

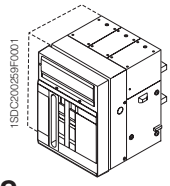


		1SDA.....R1 3-polig	4-polig
E1B/MS 08	**Iu (40 °C) = 800 A Icw (1s) = 42 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058931	058932
E1N/MS 08	**Iu (40 °C) = 800 A Icw (1s) = 50 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058933	058934
E1B/MS 10	**Iu (40 °C) = 1000 A Icw (1s) = 42 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	059209	059211
E1N/MS 10	**Iu (40 °C) = 1000 A Icw (1s) = 50 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	059253	059255
E1B/MS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1s) = 42 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058935	058936
E1N/MS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1s) = 50 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058937	058938
E1B/MS 16	**Iu (40 °C) = 1600 A Icw (1s) = 42 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058857	058858
E1N/MS 16	**Iu (40 °C) = 1600 A Icw (1s) = 50 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058861	058862

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53

Bestellnummern

Lasttrennschalter SACE Emax



E1B/MS 08
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **800 A** Icw (1s) = **42 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)	1SDA.....R1 3-polig	4-polig
	058939	058940

E1N/MS 08
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **800 A** Icw (1s) = **50 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)		
	058941	058942

E1B/MS 10
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **1000 A** Icw (1s) = **42 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)		
	059210	059212

E1N/MS 10
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **1000 A** Icw (1s) = **50 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)		
	059254	059256

E1B/MS 12
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **1250 A** Icw (1s) = **42 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)		
	058943	058944

E1N/MS 12
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **1250 A** Icw (1s) = **50 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)		
	058945	058946

E1B/MS 16
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **1600 A** Icw (1s) = **42 kA**

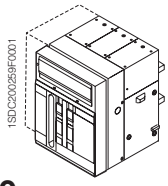
MP = Schalter (Bewegliches Teil)		
	058859	058860

E1N/MS 16
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **1600 A** Icw (1s) = **50 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)		
	058863	058864

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53

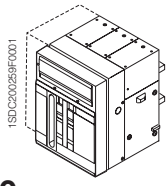


			1SDA.....R1 3-polig	1SDA.....R1 4-polig
E2N/MS 10	Iu (40 °C) = **1000 A**	Icw (1s) = **55 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**		059297	059299
E2S/MS 10	Iu (40 °C) = **1000 A**	Icw (1s) = **65 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**		059341	059343
E2N/MS 12	Iu (40 °C) = **1250 A**	Icw (1s) = **55 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**		058947	058948
E2S/MS 12	Iu (40 °C) = **1250 A**	Icw (1s) = **65 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**		058865	058866
E2B/MS 16	Iu (40 °C) = **1600 A**	Icw (1s) = **42 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**		058949	058950
E2N/MS 16	Iu (40 °C) = **1600 A**	Icw (1s) = **55 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**		058951	058952
E2S/MS 16	Iu (40 °C) = **1600 A**	Icw (1s) = **65 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**		058869	058870
E2B/MS 20	Iu (40 °C) = **2000 A**	Icw (1s) = **42 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**		058953	058954
E2N/MS 20	Iu (40 °C) = **2000 A**	Icw (1s) = **55 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**		058955	058956
E2S/MS 20	Iu (40 °C) = **2000 A**	Icw (1s) = **65 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**		058873	058874

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53

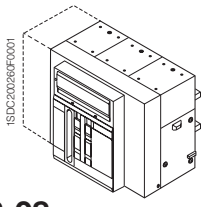
Bestellnummern

Lasttrennschalter SACE Emax



			1SDA.....R1 3-polig	1SDA.....R1 4-polig
E2N/MS 10	**Iu (40 °C) = 1000 A**	**Icw (1s) = 55 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**		059298	059300
E2S/MS 10	**Iu (40 °C) = 1000 A**	**Icw (1s) = 65 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**		059342	059344
E2N/MS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A**	**Icw (1s) = 55 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**		058957	058958
E2S/MS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A**	**Icw (1s) = 65 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**		058867	058868
E2B/MS 16	**Iu (40 °C) = 1600 A**	**Icw (1s) = 42 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**		058959	058960
E2N/MS 16	**Iu (40 °C) = 1600 A**	**Icw (1s) = 55 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**		058961	058962
E2S/MS 16	**Iu (40 °C) = 1600 A**	**Icw (1s) = 65 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**		058871	058872
E2B/MS 20	**Iu (40 °C) = 2000 A**	**Icw (1s) = 42 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**		058963	058964
E2N/MS 20	**Iu (40 °C) = 2000 A**	**Icw (1s) = 55 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**		058965	058966
E2S/MS 20	**Iu (40 °C) = 2000 A**	**Icw (1s) = 65 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**		058875	058876

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53

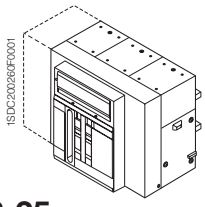


		1SDA.....R1 3-polig	4-polig
E3V/MS 08	Iu (40 °C) = **800 A** Icw (1s) = **85 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058877	058878
E3S/MS 10	Iu (40 °C) = **1000 A** Icw (1s) = **75 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	059425	059427
E3S/MS 12	Iu (40 °C) = **1250 A** Icw (1s) = **75 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058967	058968
E3V/MS 12	Iu (40 °C) = **1250 A** Icw (1s) = **85 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058881	058882
E3S/MS 16	Iu (40 °C) = **1600 A** Icw (1s) = **75 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058969	058970
E3V/MS 16	Iu (40 °C) = **1600 A** Icw (1s) = **85 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058885	058886
E3S/MS 20	Iu (40 °C) = **2000 A** Icw (1s) = **75 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058971	058972
E3V/MS 20	Iu (40 °C) = **2000 A** Icw (1s) = **85 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058889	058890
E3N/MS 25	Iu (40 °C) = **2500 A** Icw (1s) = **65 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058973	058974
E3S/MS 25	Iu (40 °C) = **2500 A** Icw (1s) = **75 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058975	058976

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53

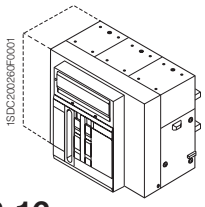
Bestellnummern

Lasttrennschalter SACE Emax



		1SDA.....R1 3-polig	4-polig
E3V/MS 25	**Iu (40 °C) = 2500 A Icw (1s) = 85 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**		
		058893	058894
E3N/MS 32	**Iu (40 °C) = 3200 A Icw (1s) = 65 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**		
		058977	058978
E3S/MS 32	**Iu (40 °C) = 3200 A Icw (1s) = 75 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**		
		058979	058980
E3V/MS 32	**Iu (40 °C) = 3200 A Icw (1s) = 85 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**		
		058897	058898
E3V/MS 08	**Iu (40 °C) = 800 A Icw (1s) = 85 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**		
		058879	058880
E3S/MS 10	**Iu (40 °C) = 1000 A Icw (1s) = 75 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**		
		059426	059428
E3S/MS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1s) = 75 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**		
		058981	058982
E3V/MS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A Icw (1s) = 85 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**		
		058883	058884
E3S/MS 16	**Iu (40 °C) = 1600 A Icw (1s) = 75 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**		
		058983	058984

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53

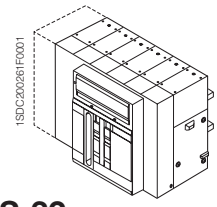


		1SDA.....R1 3-polig	4-polig
E3V/MS 16 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = 1600 A Icw (1s) = 85 kA		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)	058887	058888
E3S/MS 20 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = 2000 A Icw (1s) = 75 kA		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)	058985	058986
E3V/MS 20 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = 2000 A Icw (1s) = 85 kA		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)	058891	058892
E3N/MS 25 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = 2500 A Icw (1s) = 65 kA		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)	058987	058988
E3S/MS 25 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = 2500 A Icw (1s) = 75 kA		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)	058989	058990
E3V/MS 25 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = 2500 A Icw (1s) = 85 kA		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)	058895	058896
E3N/MS 32 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = 3200 A Icw (1s) = 65 kA		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)	058991	058992
E3S/MS 32 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = 3200 A Icw (1s) = 75 kA		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)	058993	058994
E3V/MS 32 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = 3200 A Icw (1s) = 85 kA		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)	058899	058900

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53

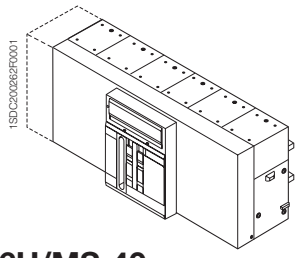
Bestellnummern

Lasttrennschalter SACE Emax



			1SDA.....R1 3-polig	1SDA.....R1 4-polig
E4H/MS 32	**Iu (40 °C) = 3200 A**	**Icw (1s) = 100 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**			
			058995	058996
E4S/MS 40	**Iu (40 °C) = 4000 A**	**Icw (1s) = 75 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**			
			058997	058998
E4H/MS 40	**Iu (40 °C) = 4000 A**	**Icw (1s) = 100 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**			
			058999	059000
E4H/MS 32	**Iu (40 °C) = 3200 A**	**Icw (1s) = 100 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**			
			059001	059002
E4S/MS 40	**Iu (40 °C) = 4000 A**	**Icw (1s) = 75 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**			
			059003	059004
E4H/MS 40	**Iu (40 °C) = 4000 A**	**Icw (1s) = 100 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**			
			059005	059006

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53

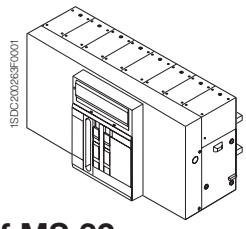


			1SDA.....R1 3-polig	1SDA.....R1 4-polig
E6H/MS 40 Fest (F)	Iu (40 °C) = **4000 A**	Icw (1s) = **100 kA**		
	HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse			
			058905	058906
E6H/MS 50 Fest (F)	Iu (40 °C) = **5000 A**	Icw (1s) = **100 kA**		
	HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse			
			059007	059008
E6H/MS 63 Fest (F)	Iu (40 °C) = **6300 A**	Icw (1s) = **100 kA**		
	HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse			
			059009	059010
E6H/MS 40 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = **4000 A**	Icw (1s) = **100 kA**		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)			
			058907	058908
E6H/MS 50 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = **5000 A**	Icw (1s) = **100 kA**		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)			
			059011	059012
E6H/MS 63 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = **6300 A**	Icw (1s) = **100 kA**		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)			
			059013	059014

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53

Bestellnummern

Leistungsschalter SACE Emax mit schaltbarem 100% N-Leiter



1SDA.....R1
4-polig

E4H/f MS 32
Fest (F)

Iu (40 °C) = 3200 A **Icw (1s) = 85 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse

058901

E4S/f MS 40
Fest (F)

Iu (40 °C) = 4000 A **Icw (1s) = 80 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse

059015

E4H/f MS 40
Fest (F)

Iu (40 °C) = 4000 A **Icw (1s) = 85 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse

058903

E4H/f MS 32
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 3200 A **Icw (1s) = 85 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)

058902

E4S/f MS 40
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A **Icw (1s) = 80 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)

059016

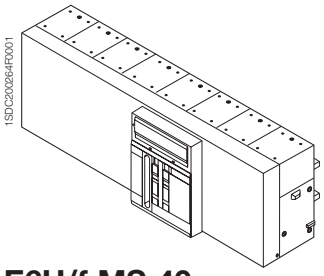
E4H/f MS 40
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 4000 A **Icw (1s) = 85 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)

058904

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53



1SDA.....R1
4-polig

E6H/f MS 40
Fest (F)

Iu (40 °C) = **4000 A** Icw (1s) = **100 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse

058909

E6H/f MS 50
Fest (F)

Iu (40 °C) = **5000 A** Icw (1s) = **100 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse

059017

E6H/f MS 63
Fest (F)

Iu (40 °C) = **6300 A** Icw (1s) = **100 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse

059018

E6H/f MS 40
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **4000 A** Icw (1s) = **100 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)

058910

E6H/f MS 50
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **5000 A** Icw (1s) = **100 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)

059019

E6H/f MS 63
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = **6300 A** Icw (1s) = **100 kA**

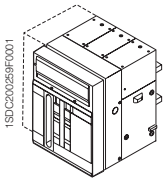
MP = Schalter (Bewegliches Teil)

059020

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53

Bestellnummern

Leistungsschalter SACE Emax für Anwendungen bis 1150 V AC



1SDA.....R1

E2B/E 16

Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (1150 V AC) = 20 kA**

059633

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E2B 16 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/7

E2B/E 20

Iu (40 °C) = 2000 A **Icu (1150 V AC) = 20 kA**

059634

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E2B 20 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/8

E2N/E 12

Iu (40 °C) = 1250 A **Icu (1150 V AC) = 30 kA**

059635

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E2N 12 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/9

E2N/E 16

Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (1150 V AC) = 30 kA**

059636

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E2N 16 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/10

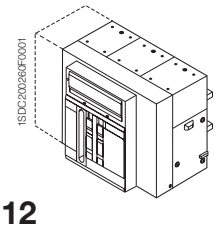
E2N/E 20

Iu (40 °C) = 2000 A **Icu (1150 V AC) = 30 kA**

059637

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E2N 20 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/10

Unterteile ..... **Seite 9**/51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9**/53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9**/54



1SDA.....R1

E3H/E 12

Iu (40 °C) = 1250 A **Icu (1150 V AC) = 30 kA**

059638

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E3H 12 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/11

E3H/E 16

Iu (40 °C) = 1600 A **Icu (1150 V AC) = 30 kA**

059639

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E3H 16 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/12

E3H/E 20

Iu (40 °C) = 2000 A **Icu (1150 V AC) = 30 kA**

059640

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E3H 20 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/12

E3H/E 25

Iu (40 °C) = 2500 A **Icu (1150 V AC) = 30 kA**

059641

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E3H 25 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/13

E3H/E 32

Iu (40 °C) = 3200 A **Icu (1150 V AC) = 30 kA**

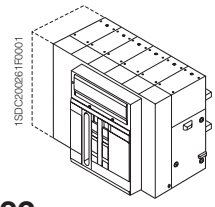
059642

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E3H 32 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/14

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54

Bestellnummern

Leistungsschalter SACE Emax für Anwendungen bis 1150 V AC



1SDA.....R1

E4H/E 32

Iu (40 °C) = 3200 A **Icu (1150 V AC) = 65 kA**

059643

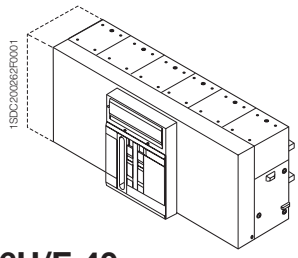
Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E4H 32 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/19

E4H/E 40

Iu (40 °C) = 4000 A **Icu (1150 V AC) = 65 kA**

059644

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E4H 40 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/19



1SDA.....R1

E6H/E 40

Iu (40 °C) = 4000 A **Icu (1150 V AC) = 65 kA**

058550

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E6H 40 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/21

E6H/E 50

Iu (40 °C) = 5000 A **Icu (1150 V AC) = 65 kA**

058551

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E6H 50 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/21

E6H/E 63

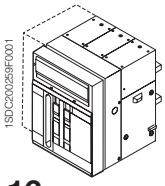
Iu (40 °C) = 6300 A **Icu (1150 V AC) = 65 kA**

058552

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E6H 63 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/21

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53 **Zusätzliche** ..... **Seite 9/**54

Bestellnummern
Lasttrennschalter SACE Emax
für Anwendungen bis 1150 V AC



1SDA.....R1

E2B/E MS 16

Iu (40 °C) = 1600 A **Icw (1 s) = 20 kA**

059633

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/7

E2B/E MS 20

Iu (40 °C) = 2000 A **Icw (1 s) = 20 kA**

059634

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/8

E2N/E MS 12

Iu (40 °C) = 1250 A **Icw (1 s) = 30 kA**

059635

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/7

E2N/E MS 16

Iu (40 °C) = 1600 A **Icw (1 s) = 30 kA**

059636

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/8

E2N/E MS 20

Iu (40 °C) = 2000 A **Icw (1 s) = 30 kA**

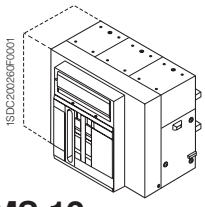
059637

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/8

Unterteile ..... Seite 9/51 **Anschlüsse ..... Seite 9/**53

Bestellnummern

Lasttrennschalter SACE Emax
für Anwendungen bis 1150 V AC



E3H/E MS 12
Fest (F)

Iu (40 °C) = 1250 A **Icw (1 s) = 30 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse	1SDA.....R1 3-polig	1SDA.....R1 4-polig
Bestellnummer des Schalters	059021	059022
Zusätzliche Bestellnummer, die mit dem Grundschalter anzugeben ist	059638	059638

E3H/E MS 16
Fest (F)

Iu (40 °C) = 1600 A **Icw (1 s) = 30 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse		
Bestellnummer des Schalters	059023	059024
Zusätzliche Bestellnummer, die mit dem Grundschalter anzugeben ist	059639	059639

E3H/E MS 20
Fest (F)

Iu (40 °C) = 2000 A **Icw (1 s) = 30 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse		
Bestellnummer des Schalters	059025	059027
Zusätzliche Bestellnummer, die mit dem Grundschalter anzugeben ist	059640	059640

E3H/E MS 25
Fest (F)

Iu (40 °C) = 2500 A **Icw (1 s) = 30 kA**

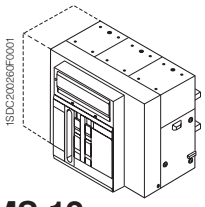
HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse		
Bestellnummer des Schalters	059026	059028
Zusätzliche Bestellnummer, die mit dem Grundschalter anzugeben ist	059641	059641

E3H/E MS 32
Fest (F)

Iu (40 °C) = 3200 A **Icw (1 s) = 30 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse		
Bestellnummer des Schalters	059029	059030
Zusätzliche Bestellnummer, die mit dem Grundschalter anzugeben ist	059642	059642

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53



E3H/E MS 12
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1250 A **Icw (1 s) = 30 kA**

	1SDA.....R1 3-polig	1SDA.....R1 4-polig
MP = Schalter (Bewegliches Teil)		
Bestellnummer des Schalters	059031	059032
Zusätzliche Bestellnummer, die mit dem Grundschalter anzugeben ist	059638	059638

E3H/E MS 16
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 1600 A **Icw (1 s) = 30 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)		
Bestellnummer des Schalters	059033	059034
Zusätzliche Bestellnummer, die mit dem Grundschalter anzugeben ist	059639	059639

E3H/E MS 20
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 2000 A **Icw (1 s) = 30 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)		
Bestellnummer des Schalters	059035	059036
Zusätzliche Bestellnummer, die mit dem Grundschalter anzugeben ist	059640	059640

E3H/E MS 25
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 2500 A **Icw (1 s) = 30 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)		
Bestellnummer des Schalters	059037	059038
Zusätzliche Bestellnummer, die mit dem Grundschalter anzugeben ist	059641	059641

E3H/E MS 32
Ausfahrbar (W) - MP

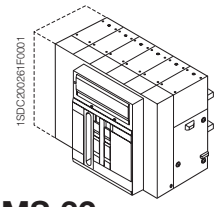
Iu (40 °C) = 3200 A **Icw (1 s) = 30 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)		
Bestellnummer des Schalters	059039	059040
Zusätzliche Bestellnummer, die mit dem Grundschalter anzugeben ist	059642	059642

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53

Bestellnummern

Lasttrennschalter SACE Emax
für Anwendungen bis 1150 V AC



E4H/E MS 32

1SDA.....R1

Iu (40 °C) = 3200 A **Icw (1 s) = 65 kA**

059643

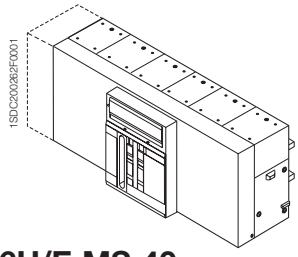
Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E4H/MS 32 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/32

E4H/E MS 40

Iu (40 °C) = 4000 A **Icw (1 s) = 65 kA**

059644

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E4H/MS 40 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/32



E6H/E MS 40

1SDA.....R1

Iu (40 °C) = 4000 A **Icw (1 s) = 65 kA**

058550

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E6H/MS 40 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/33

E6H/E MS 50

Iu (40 °C) = 5000 A **Icw (1 s) = 65 kA**

058551

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E6H/MS 50 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/33

E6H/E MS 63

Iu (40 °C) = 6300 A **Icw (1 s) = 65 kA**

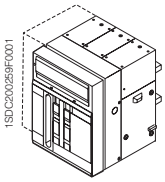
058552

Anmerkung: zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters E6H/MS 63 in der Standardausführung (Ue=690 V AC) Seite **9**/33

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53

Bestellnummern

Lasttrennschalter SACE Emax
für Anwendungen bis 1000 V DC



	1SDA.....R1	
	3-polig	4-polig
	750V DC	1000V DC

E1B/E MS 08
Fest (F)

Iu (40 °C) = 800 A **Icw (1 s) = 20 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse		
	059041	059042

E1B/E MS 12
Fest (F)

Iu (40 °C) = 1250 A **Icw (1 s) = 20 kA**

HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse		
	059043	059044

E1B/E MS 08
Ausfahrbar (W) - MP

Iu (40 °C) = 800 A **Icw (1 s) = 20 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)		
	059045	059046

E1B/E MS 12
Ausfahrbar (W) - MP

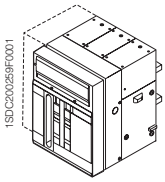
Iu (40 °C) = 1250 A **Icw (1 s) = 20 kA**

MP = Schalter (Bewegliches Teil)		
	059047	059048

Unterteile ..... Seite 9/51 **Anschlüsse ..... Seite 9/**53

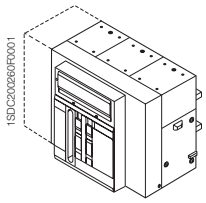
Bestellnummern

Lasttrennschalter SACE Emax für Anwendungen bis 1000 V DC



			1SDA.....R1 3-polig 4-polig 750V DC	1SDA.....R1 3-polig 4-polig 1000V DC
E2N/E MS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A**	**Icw (1 s) = 25 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**			
			059049	059050
E2N/E MS 16	**Iu (40 °C) = 1600 A**	**Icw (1 s) = 25 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**			
			059051	059052
E2N/E MS 20	**Iu (40 °C) = 2000 A**	**Icw (1 s) = 25 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**			
			059053	059054
E2N/E MS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A**	**Icw (1 s) = 25 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**			
			059055	059056
E2N/E MS 16	**Iu (40 °C) = 1600 A**	**Icw (1 s) = 25 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**			
			059057	059058
E2N/E MS 20	**Iu (40 °C) = 2000 A**	**Icw (1 s) = 25 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**			
			059059	059060

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53

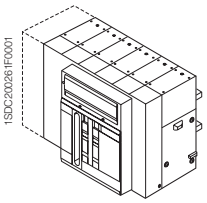


		1SDA.....R1 3-polig 750V DC	1SDA.....R1 4-polig 1000V DC
E3H/E MS 12 Fest (F)	Iu (40 °C) = **1250 A** Icw (1 s) = **40 kA**		
	HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse	059061	059062
E3H/E MS 16 Fest (F)	Iu (40 °C) = **1600 A** Icw (1 s) = **40 kA**		
	HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse	059063	059064
E3H/E MS 20 Fest (F)	Iu (40 °C) = **2000 A** Icw (1 s) = **40 kA**		
	HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse	059065	059066
E3H/E MS 25 Fest (F)	Iu (40 °C) = **2500 A** Icw (1 s) = **40 kA**		
	HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse	059067	059068
E3H/E MS 32 Fest (F)	Iu (40 °C) = **3200 A** Icw (1 s) = **40 kA**		
	HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse	059069	059070
E3H/E MS 12 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = **1250 A** Icw (1 s) = **40 kA**		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)	059071	059072
E3H/E MS 16 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = **1600 A** Icw (1 s) = **40 kA**		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)	059073	059074
E3H/E MS 20 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = **2000 A** Icw (1 s) = **40 kA**		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)	059075	059076
E3H/E MS 25 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = **2500 A** Icw (1 s) = **40 kA**		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)	059077	059078
E3H/E MS 32 Ausfahrbar (W) - MP	Iu (40 °C) = **3200 A** Icw (1 s) = **40 kA**		
	MP = Schalter (Bewegliches Teil)	059079	059080

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53

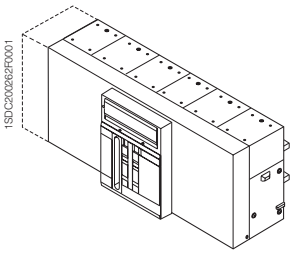
Bestellnummern

Lasttrennschalter SACE Emax für Anwendungen bis 1000 V DC



		1SDA.....R1	
		3-polig	4-polig
		750V DC	1000V DC
E4H/E MS 32	**Iu (40 °C) = 3200 A Icw (1 s) = 65 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	059081	058911
E4H/E MS 40	**Iu (40 °C) = 4000 A Icw (1 s) = 65 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	059082	058913
E4H/E MS 32	**Iu (40 °C) = 3200 A Icw (1 s) = 65 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**	059083	058912
E4H/E MS 40	**Iu (40 °C) = 4000 A Icw (1 s) = 65 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**	059084	058914

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53

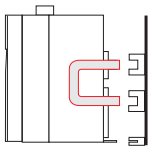


		1SDA.....R1	
		3-polig	4-polig
		750V DC	1000V DC
E6H/E MS 40	**Iu (40 °C) = 4000 A Icw (1 s) = 65 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058915	058921
E6H/E MS 50	**Iu (40 °C) = 5000 A Icw (1 s) = 65 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058917	058923
E6H/E MS 63	**Iu (40 °C) = 6300 A Icw (1 s) = 65 kA**		
Fest (F)	**HR = Rückseitig waagrechte Anschlüsse**	058919	058925
E6H/E MS 40	**Iu (40 °C) = 4000 A Icw (1 s) = 65 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**	058916	058922
E6H/E MS 50	**Iu (40 °C) = 5000 A Icw (1 s) = 65 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**	058918	058924
E6H/E MS 63	**Iu (40 °C) = 6300 A Icw (1 s) = 65 kA**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**	058920	058926

Unterteile ..... **Seite 9/**51 **Anschlüsse** ..... **Seite 9/**53

Bestellnummern

Trennereinschübe SACE Emax CS

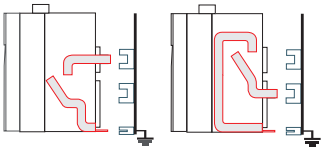


		1SDA.....R1 3-polig	4-polig
E1/CS 12	**Iu (40 °C) = 1250 A**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**	059085	059086
E2/CS 20	**Iu (40 °C) = 2000 A**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**	059087	059088
E3/CS 32	**Iu (40 °C) = 3200 A**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**	059089	059090
E4/CS 40	**Iu (40 °C) = 4000 A**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**	059091	059092
E6/CS 63	**Iu (40 °C) = 6300 A**		
Ausfahrbar (W) - MP	**MP = Schalter (Bewegliches Teil)**	059093	059094

Unterteile ..... Seite 9/51

Bestellnummern

Erdungseinschübe mit Einschaltvermögen SACE Emax MTP



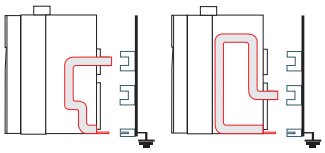
	Schalter mit Erdungskontakten oben		Schalter mit Erdungskontakten unten	
	1SDA.....R1		1SDA.....R1	
	3-polig	4-polig	3-polig	4-polig
E1 MTP 12 Ausfahrbar (W) - MP				
Iu (40 °C) = 1250 A				
MP = Schalter (Bewegliches Teil)	059095	059097	059096	059098
E2 MTP 20 Ausfahrbar (W) - MP				
Iu (40 °C) = 2000 A				
MP = Schalter (Bewegliches Teil)	059099	059101	059100	059102
E3 MTP 32 Ausfahrbar (W) - MP				
Iu (40 °C) = 3200 A				
MP = Schalter (Bewegliches Teil)	059103	059105	059104	059106
E4 MTP 40 Ausfahrbar (W) - MP				
Iu (40 °C) = 4000 A				
MP = Schalter (Bewegliches Teil)	059107	059109	059108	059110
E6 MTP 63 Ausfahrbar (W) - MP				
Iu (40 °C) = 6300 A				
MP = Schalter (Bewegliches Teil)	059111	059113	059112	059114

9

Unterteile ..... Seite 9/51

Bestellnummern

Erdungseinschub SACE Emax MT

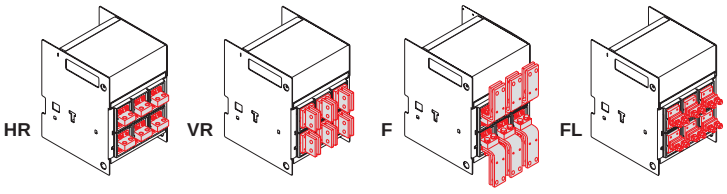


	Schalter mit Erdungskontakten oben		Schalter mit Erdungskontakten unten	
	1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig
E1 MT 12	**Iu (40 °C) = 1250 A**			
Ausfahrbar (W) - MP				
MP = Schalter (Bewegliches Teil)				
	059115	059117	059116	059118
E2 MT 20	**Iu (40 °C) = 2000 A**			
Ausfahrbar (W) - MP				
MP = Schalter (Bewegliches Teil)				
	059119	059121	059120	059122
E3 MT 32	**Iu (40 °C) = 3200 A**			
Ausfahrbar (W) - MP				
MP = Schalter (Bewegliches Teil)				
	059123	059125	059124	059126
E4 MT 40	**Iu (40 °C) = 4000 A**			
Ausfahrbar (W) - MP				
MP = Schalter (Bewegliches Teil)				
	059127	059129	059128	059130
E6 MT 63	**Iu (40 °C) = 6300 A**			
Ausfahrbar (W) - MP				
MP = Schalter (Bewegliches Teil)				
	059131	059133	059132	059134

Unterteile ..... Seite 9/51

Bestellnummern

Unterteile SACE Emax



		750 V DC	1000 V DC
1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig

E1
Ausfahrbar (W) - FP

FP = Unterteil				
HR	059666	059762	059890	059902
VR	059672	059770	059894	059905
F	059678	059778		
FL	059684	059786	059898	059908
HR-VR	059690	059794		
VR-HR	059708	059818		

E2
Ausfahrbar (W) - FP

FP = Unterteil				
HR	059667	059763	059891	059903
VR	059673	059771	059895	059906
F	059679	059779		
FL	059685	059787	059899	059909
HR-VR	059691	059795		
VR-HR	059709	059819		

E2S
Ausfahrbar (W) - FP

FP = Unterteil				
HR	059668	059764		
VR	059674	059772		
F	059680	059780		
FL	059686	059788		
HR-VR	059692	059796		
VR-HR	059710	059820		

E3
Ausfahrbar (W) - FP

FP = Unterteil				
HR	059669	059765	059892	059904
VR	059675	059773	059896	059907
F	059681	059781		
FL	059687	059789	059900	059910
HR-VR	059693	059797		
VR-HR	059711	059821		

E4
Ausfahrbar (W) - FP

FP = Unterteil				
HR	059670	059766	059893	059136
VR	059676	059774	059897	059137
F	059682	059782		
FL	059688	059790	059901	059138
HR-VR	059694	059798		
VR-HR	059712	059822		

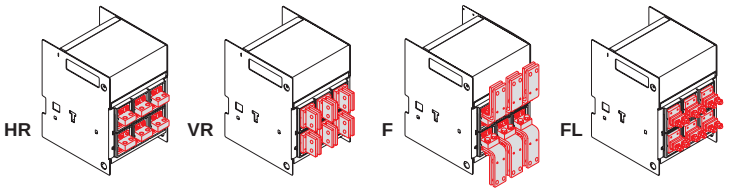
E4/f
Ausfahrbar (W) - FP

FP = Unterteil				
HR		059767		
VR		059775		
F		059783		
FL		059791		
HR-VR		059799		
VR-HR		059823		

Anmerkung: HR-VR = Obere rückseitig waagerechte Anschlüsse, untere rückseitig senkrechte Anschlüsse;
VR-HR = Obere rückseitig senkrechte Anschlüsse, untere rückseitig waagerechte Anschlüsse.

Bestellnummern

Unterteile SACE Emax



			750 V DC	1000 V DC
	1SDA.....R1 3-polig	4-polig	1SDA.....R1 3-polig	4-polig

E6

Ausfahrbar (W) - FP

FP = Unterteil				
HR	059671	059768	059139	059142
VR	059677	059776	059140	059143
F	059683	059784		
FL	059689	059792	059141	059144
HR-VR	059695	059800		
VR-HR	059713	059824		

E6/f

Ausfahrbar (W) - FP

FP = Unterteil	
HR	059769
VR	059777
F	059785
FL	059793
HR-VR	059801
VR-HR	059825

Anmerkung: HR-VR = Obere rückseitig waagerechte Anschlüsse, untere rückseitig senkrechte Anschlüsse;
VR-HR = Obere rückseitig senkrechte Anschlüsse, untere rückseitig waagerechte Anschlüsse.

Bestellnummern

Umbausätze für feste Leistungsschalter und Unterteile

Umbausätze

für feste Leistungsschalter und Unterteile

	1SDA.....R1 3-polig	 4-polig
Umbausätze für feste Leistungsschalter: von rückseitig waagrechten Anschlüssen in rückseitig senkrechte Anschlüsse		
E1	038052	038057
E2	038053	038058
E3	038054	038059
E4	038055	038060
E6	038056	038061
E4/f	–	048719
E6/f	–	050833

Anmerkung: Jeder Umbausatz kann sowohl für die oberen als auch für die unteren Anschlüsse verwendet werden. Für einen vollständigen Umbau werden zwei Umbausätze benötigt.
Mit 1/2 Umbausatz für Standardanschlüsse HR muss die zusätzliche Bestellnummern 1SDA050230R1 vorgegeben werden.

Umbausätze für feste Leistungsschalter: von rückseitig waagrechten Anschlüssen in vorderseitige Anschlüsse		
E1	038062	038067
E2	038063	038068
E3	038064	038069
E4	038065	038070
E6	038066	038071
E4/f	–	048720
E6/f	–	050834

Anmerkung: Jeder Umbausatz kann sowohl für die oberen als auch für die unteren Anschlüsse verwendet werden. Für einen vollständigen Umbau werden zwei Umbausätze benötigt.
Mit 1/2 Umbausatz für Standardanschlüsse HR muss die zusätzliche Bestellnummern 1SDA050230R1 vorgegeben werden.

Umbausätze für Unterteile: von rückseitig waagrechten Anschlüssen in vorderseitige Anschlüsse		
E1	038062	038067
E2	045031	045035
E3	045032	045036
E4	045033	045037
E6	045034	045038
E4/f	–	048718
E6/f	–	050837

Anmerkung: Jeder Umbausatz kann sowohl für die oberen als auch für die unteren Anschlüsse verwendet werden. Für einen vollständigen Umbau werden zwei Umbausätze benötigt. Anzugeben als Ersatzteile.

Umbausätze für Unterteile: von rückseitig waagrechten Anschlüssen in rückseitig senkrechte Anschlüsse		
E1	055481	055486
E2	055482	055487
E3	055483	055488
E4	055484	055489
E6	055485	055490
E4/f	–	058537
E6/f	–	058538

Anmerkung: Jeder Umbausatz kann sowohl für die oberen als auch für die unteren Anschlüsse verwendet werden. Für einen vollständigen Umbau werden zwei Umbausätze benötigt. Anzugeben als Ersatzteile.

Umbausätze für Unterteile: von rückseitig senkrechten Anschlüssen in rückseitig waagrechten Anschlüsse		
E1	055491	055496
E2	055492	055497
E3	055493	055498
E4	055494	055499
E6	055495	055500
E4/f	–	058539
E6/f	–	058540

Anmerkung: Jeder Umbausatz kann sowohl für die oberen als auch für die unteren Anschlüsse verwendet werden. Für einen vollständigen Umbau werden zwei Umbausätze benötigt. Anzugeben als Ersatzteile.

Umbausatz für die Umwandlung des Unterteils in der vorherigen Ausführung in den neuen Typ		
E1/E6	059645	059645

Bestellnummern

Zusätzliche

1SDA.....R1

Zusätzliche Bestellnummern für Rating Plug

Zusätzlich anzugeben zur Bestellnummer des Schalters in der Standardausführung		
E1-E3	In = 400A	058235
E1-E3	In = 630A	058236
E1-E6	In = 800A	058237
E1-E6	In = 1000A	058238
E1-E6	In = 1250A	058240
E1-E6	In = 1600A	058241
E2-E6	In = 2000A	058242
E3-E6	In = 2500A	058243
E3-E6	In = 3200A	058245
E4-E6	In = 4000A	058247
E6	In = 5000A	058248
E6	In = 6300A	058249
E1-E3	In = 400A für Fehlerstromschutz Rc*	063895
E1-E3	In = 630A für Fehlerstromschutz Rc*	063896
E1-E3	In = 800A für Fehlerstromschutz Rc*	063897
E1-E3	In = 1250A für Fehlerstromschutz Rc*	063898
E2-E3	In = 2000A für Fehlerstromschutz Rc*	063899
E2	In = 3200A für Fehlerstromschutz Rc*	063900

* für PR122/P LSIRc oder PR123/P LSIG und Ringkernwandler für Fehlerstromschutz.

Zusätzliche Bestellnummer für Spannungsmessanschluss

Anzugeben beim PR122/P und PR123/P, wenn anstelle des internen Anschlusses an den unteren Anschlüssen der Eingang für die Spannungsmessung an der Klemmenleiste/Gleitkontakte verlangt wird.	
PR120/V - Außenmessungen	058250
PR120/V - Interner Anschluss an die oberen Anschlüsse	058251

1SDA.....R1

Elektrisches Zubehör

Arbeitsstromauslöser - YO (1a)

E1/6	24V DC	038286
E1/6	30V AC / DC	038287
E1/6	48V AC / DC	038288
E1/6	60V AC / DC	038289
E1/6	110...120V AC / DC	038290
E1/6	120…127V AC / DC	038291
E1/6	220…240V AC / DC	038292
E1/6	240…250V AC / DC	038293
E1/6	380…400V AC	038294
E1/6	440…480V AC	038295

Anmerkung: Der Arbeitsstromauslöser (YO) und der Einschaltauslöser (YC) sind in Hinblick auf ihre Konstruktion identisch und daher austauschbar; ihre Funktionsweise hängt von ihrer Einbaulage im Leistungsschalter ab.

Arbeitsstromauslöser - YO2 (1a)

E1/6	24V DC	050157
E1/6	30V AC / DC	050158
E1/6	48V AC / DC	050159
E1/6	60V AC / DC	050160
E1/6	110...120V AC / DC	050161
E1/6	120…127V AC / DC	050162
E1/6	220…240V AC / DC	050163
E1/6	240…250V AC / DC	050164
E1/6	380…400V AC	050165
E1/6	440…480V AC	050166

Anmerkung: Lieferung mit Spezialträgerplatte für Auslöser.

Einschaltauslöser - YC (1a)

E1/6	24V DC	038296
E1/6	30V AC / DC	038297
E1/6	48V AC / DC	038298
E1/6	60V AC / DC	038299
E1/6	110...120V AC / DC	038300
E1/6	120…127V AC / DC	038301
E1/6	220…240V AC / DC	038302
E1/6	240…250V AC / DC	038303
E1/6	380…400V AC	038304
E1/6	440…480V AC	038305

Anmerkung: Der Arbeitsstromauslöser (YO) und der Einschaltauslöser (YC) sind in Hinblick auf ihre Konstruktion identisch und daher austauschbar; ihre Funktionsweise hängt von ihrer Einbaulage im Leistungsschalter ab.

Kontroll- und Überwachungseinheit SOR für Arbeitsstromauslöser - (1b)

E1/6	050228

Bestellnummern

Zubehör SACE Emax

		1SDA.....R1

Unterspannungsauslöser - YU (2a)

E1/6	24V DC	038306
E1/6	30V AC / DC	038307
E1/6	48V AC / DC	038308
E1/6	60V AC / DC	038309
E1/6	110...120V AC / DC	038310
E1/6	120…127V AC / DC	038311
E1/6	220…240V AC / DC	038312
E1/6	240…250V AC / DC	038313
E1/6	380…400V AC	038314
E1/6	440…480V AC	038315

Elektronische Zeitverzögerung für Unterspannungsauslöser - D (2b)

E1/6	24...30V DC	038316
E1/6	48V AC / DC	038317
E1/6	60V AC / DC	038318
E1/6	110...127V AC / DC	038319
E1/6	220…250V AC / DC	038320

Getriebemotor zum automatischen Spannen der Einschaltfedern - M (3)

E1/6	24...30V AC / DC	038321
E1/6	48…60V AC / DC	038322
E1/6	100...130V AC / DC	038323
E1/6	220…250V AC / DC	038324

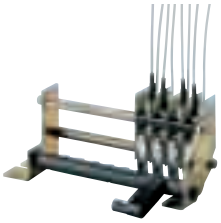
Anmerkung: Der Endschalter und der Mikroschalter für die Anzeige “Einschaltfedern gespannt” sind immer im Lieferumfang enthalten (siehe Zubehör 5d).

Elektrische Ausgelöstmeldung der Überstromauslöser - (4a)

E1/6		058260

Elektrische Rücksetzung der Ausgelöstmeldung - (4b)

E1/6	220...240V AC/DC	058261
E1/6	110...130V AC/DC	058262
E1/6	24...30V AC/DC	058263



Hilfskontakte “Schalter AUS/EIN” - Q1 ... 10 - (5a)

E1/6 - PR121/P	4 Hilfskontake	038326 (a)
E1/6 - PR121/P	4 Hilfskontake vergoldet für digitale Signale	050153
E1/6 - PR121/P	10 Hilfskontake (ab Werk montiert)	046523 (b)
E1/6 - PR121/P	10 Hilfskontake (nicht montiert)	038327 (c)
E1/6 - PR121/P	10 Hilfskontake vergoldet (für digitale Signale)	050152
E1/6 - PR122-3/P	4 Hilfskontakte (2 Schließer +2 Öffner + 2PR122-3)	058264 (d)
E1/6 - PR122-3/P	4 Hilfskontakte (2 Schließer + 2 Öffner + 2PR122-3) für digitale Signale	058265
E1/6 - PR122-3/P	10 Hilfskontakte (5 Schließer + 5 Öffner + 2PR122-3 - ab Werk montiert)	058267 (b)
E1/6 - PR122-3/P	10 Hilfskontakte (5 Schließer + 5 Öffner + 2PR122-3 - nicht montiert)	058266 (c)
E1/6 - PR122-3/P	10 Hilfskontakte (5 Schließer + 5 Öffner + 2PR122-3) für digitale Signale	058268
E1/6 MS - E1/6 MTP	4 Hilfskontake	038326
E1/6 MS - E1/6 MTP	4 Hilfskontake für digitale Signale	050153
E1/6 MS - E1/6 MTP	10 Hilfskontake	038327
E1/6 MS - E1/6 MTP	10 Hilfskontake vergoldet für digitale Signale	050152

Anmerkung: (a) Bei Leistungsschaltern mit PR121/P schon eingeschlossen. Bestellung nur als separates Zubehör möglich.
(b) Bei Leistungsschaltern nur montiert zu bestellen.
(c) Im Falle von Leistungsschaltern nur separat zu bestellen.
(d) Bei Leistungsschaltern mit PR122/P oder PR123/P schon eingeschlossen. Bestellung nur als separates Zubehör möglich.

Elektrische Meldung “Schalter AUS/EIN”; zusätzlich, extern - Q11 ... 25 - (5b)

E1/6	15 zusätzliche Hilfskontakte (Ausführung für feste/ausfahrbare Leistungsschalter in Betriebstellung)	043475 (a)
E1/6	15 zusätzliche Hilfskontakte (Ausführung für ausfahrbare Leistungsschalter in Betriebstellung /in Prüfstellung)	048827
E1/6	15 zusätzliche Hilfskontakte für digitale Signale (Ausführung für feste/ausfahrbare Leistungsschalter in Betriebstellung	050145 (a)
E1/6	15 zusätzliche Hilfskontakte für digitale Signale (Ausführung für ausfahrbare Leistungsschalter in Betriebstellung /in Prüfstellung)	050151

Anmerkung: Außerhalb des Leistungsschalters. Nur alternativ zu den verschiedenen Typen von Verriegelungen (Zubehör 10.1) und zur mechanischen Verriegelung der Schaltfeldtür (Zubehör 8f) bestellbar.
(a) Für feste Leistungsschalter ist zusätzlich auch die Verriegelungsplatte (Zubehör 10.4) mitzubestellen.

		1SDA.....R1 3-polig	1SDA.....R1 4-polig

Positionskontakte “Leistungsschalter in Betriebsstellung/ Prüfstellung/Trennstellung” S75 - (5c)

E1/6	5 Positionskontakte	038361	038361
E1-E2	10 Positionskontakte	038360	043467
E3	10 Positionskontakte	043468	043469
E4-E6	10 Positionskontakte	043470	043470
E1/6	5 Positionskontakte (für digitale Signale)	050146	050146
E1-E2	10 Positionskontakte (für digitale Signale)	050147	050148
E4-6	10 Positionskontakte (für digitale Signale)	050147	050147
E3	10 Positionskontakte (für digitale Signale)	050149	050150

Meldeschalter Einschaltfedern S33 M/2- (5d)

E1/6	038325

Anmerkung: Schon im Lieferumfang des Getriebemotors zum automatischen Spannen der Einschaltfedern eingeschlossen.

Meldeschalter “Unterspannungsauslöser nicht gespeist” - (5e)

E1/6	1 Öffner	038341
E1/6	1 Schließer	038340

Bestellnummern

Zubehör SACE Emax

1SDA.....R1

Stromsensor auf dem externen Neutralleiter TI/N - (6a)

E1-E2-E4	Iu N = 2000A	058191
E3-E6	Iu N = 3200A	058218
E4/f (1)	Iu N = 4000A	058216
E6/f (2)	Iu N = 6300A	058220

Anmerkung: Iu N bezeichnet die maximale Strombelastbarkeit des Neutralleiters.
(1) auch für E1-E2 mit Einstellung des Schutzes des Neutralleiters Ne = 200%
(2) auch für E3 mit Einstellung des Schutzes des Neutralleiters Ne = 200%

Summenstrom-Ringkernwandler für den Erdungsleiter der Netzstromversorgung UI/O - (6b)

E1/6	059145

Ringkernwandler für den Fehlerstronschutz

Rc Ringkernwandler für E1-E2 3p	063869
Rc Ringkernwandler für E1-E2 4p, E3 3p	064553

Mechanisches Zubehör

Mechanischer Schaltspielzähler - (7)

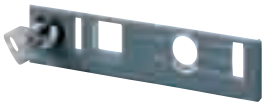
E1/6	038345

Schlüsselverriegelung in Aus-Stellung - (8a-8b)

mit Schlüssel (8a)		
E1/6	für 1 Leistungsschalter (verschiedene Schlüssel)	058271
E1/6	für Schaltergruppen (gleiche Schlüssel Nr. 20005)	058270
E1/6	für Schaltergruppen (gleiche Schlüssel Nr. 20006)	058274
E1/6	für Schaltergruppen (gleiche Schlüssel Nr. 20007)	058273
E1/6	für Schaltergruppen (gleiche Schlüssel Nr. 20008)	058272
E1/6	für Schaltergruppen (gleiche Schlüssel Nr. 20009)	064503

mit Vorhängeschloss (8b)		
E1/6	ø 4 mm	038351 (a)
E1/6	ø 8 mm	064504

Anmerkung: Alternativ zur Schutzabdeckung der Ein- und Ausschalttaster bestellbar (Zubehör 9a).



Verriegelung der Ausfahrmechanik des Leistungsschalters in Betriebsstellung/Prüfstellung/Trennstellung - (8c)

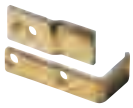
E1/6	für 1 Leistungsschalter (verschiedene Schlüssel und mit Vorhängeschloss Ø 4mm)	058278
E1/6	für Schaltergruppen (gleiche Schlüssel Nr.2005 und mit Vorhängeschloss Ø 4mm)	058277
E1/6	für Schaltergruppen (gleiche Schlüssel Nr.2006 und mit Vorhängeschloss Ø 4mm)	058281
E1/6	für Schaltergruppen (gleiche Schlüssel Nr.2007 und mit Vorhängeschloss Ø 4mm)	058280
E1/6	für Schaltergruppen (gleiche Schlüssel Nr.2008 und mit Vorhängeschloss Ø 4mm)	058279
E1/6	für Schaltergruppen (gleiche Schlüssel Nr.2009 und mit Vorhängeschloss Ø 4mm)	064505
E1/6	für 1 Leistungsschalter (verschiedene Schlüssel N.2009 und mit Vorhängeschloss Ø 6mm)	064506
E1/6	für Schaltergruppen (verschiedene Schlüssel N.2005 und mit Vorhängeschloss Ø 6mm)	064507
E1/6	für Schaltergruppen (verschiedene Schlüssel N.2006 und mit Vorhängeschloss Ø 6mm)	064508
E1/6	für Schaltergruppen (verschiedene Schlüssel N.2007 und mit Vorhängeschloss Ø 6mm)	064509
E1/6	für Schaltergruppen (verschiedene Schlüssel N.2008 und mit Vorhängeschloss Ø 6mm)	064510
E1/6	für Schaltergruppen (verschiedene Schlüssel N.2009 und mit Vorhängeschloss Ø 6mm)	064511

Vorhängeschloss		
E1/6	Ø 8mm	064512

Anordnung für Schlüsselverriegelung

RONIS	
Versorgte Decke	058315
Verriegelung in AUS-Stellung	058276
Verriegelung in Betriebsstellung /Prüfstellung/Trennstellung	058314

CASTELL	
Verriegelung in AUS-Stellung	058275



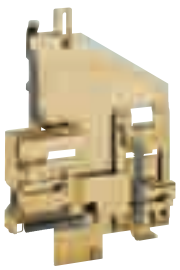
Zubehör für die Einschränkung der Verriegelungspositionen auf die Prüf-/Trennstellung - (8d)

E1/6	038357

Anmerkung: Muss stets zur Ergänzung der Verriegelung des Leistungsschalters in Betriebsstellung/Prüfstellung/Trennstellung (Zubehör 8c) ebenfalls bestellt werden.

Zubehör für Schlossverriegelung der Sicherheitstrennklappen - (8e)

E1/6	038363



Mechanische Verriegelung der Schaltfeldtür - (8f)

E1/6	045039

Anmerkung:
- Nur verwendbar mit dem Verriegelungszubehör (Zubehör 10.2)
- Für feste Leistungsschalter ist zusätzlich auch die Verriegelungsplatte 10.4 mit zu bestellen.
- Nur alternativ zu den mechanischen Verriegelungen (Zubehör 10.1) und zu den 15 zusätzlichen externen Hilfskontakten (Zubehör 5b) bestellbar.

Bestellnummern

Zubehör SACE Emax

	1SDA.....R1

Schutzabdeckung für Aus- und Einschalttaster - (9a)

E1/6	038343

Anmerkung: nur alternativ zur Schlossverriegelung in AUS-Stellung (Zubehör 8b).

Transparente Schutzabdeckung IP54 für Schaltfeldtür - (9b)

E1/6	verschiedene Schlüssel	038344
E1/6	gleiche Schlüssel	065622

Plombierbare Schutzabdeckung - (9c)

E1/6 für PR121	058316
E1/6 für PR122/PR123	058317

Mechanische Verriegelung - (10)

Weitere Informationen auf Seite 9/63 und folgende.

10.1 Verriegelungsdrähte für feste Leistungsschalter oder Unterteile

E1/6	A - waagrecht	038329
E1/6	B - waagrecht	038330
E1/6	C - waagrecht	038331
E1/6	D - waagrecht	038332
E1/6	A - senkrecht	038333
E1/6	B - senkrecht	038334
E1/6	C - senkrecht	038335
E1/6	D - senkrecht	038336
E1/6	Satz Bowdenzüge für Verriegelung E1/6 - T7/X1	064568

Anmerkung: Es ist ein Drahttyp pro Verriegelung erforderlich. Für einen der festen Leistungsschalter oder eines der Unterteile bestellen.

	1SDA.....R1	
	3 Poles	**4 Poles**

10.2 Verriegelungszubehör für festen Leistungsschalter/Schalter (Bewegliches Teil) des ausfahrbaren Leistungsschalters

E1-E2	038366	038366
E3	038367	038367
E4	038368	043466
E6	043466	038369

Anmerkung: Es ist ein Verriegelungszubehör pro zu verriegelnden Schalter erforderlich.

10.3 Aufnahmeplatte für Verriegelung für festen Leistungsschalter/Unterteil des ausfahrbaren Leistungsschalters

E1/6	Verriegelung A / B / D	038364
E1/6	Verriegelung C	038365

Anmerkung: Es ist eine Aufnahmeplatte pro zu verriegelnden Schalter erforderlich.

10.4 Adapterplatte für Verrriegelung für festen Leistungsschalter

E1/6	038358

Anmerkung: Muss nur für den festen Leistungsschalter bestellt werden.

Zusatzgeräte

Automatisches Netzumschaltgerät - (11)

E1/6	ATS010	052927

Prüf- und Programmiergerät PR010/T

E1/6	PR010/T	048964

Anzeigegerät PR021/K

E1/6	PR021/K	059146

Anzeigemodul PR120/K

E1/6	PR120/K (4 Ausgänge mit unabhängigen Anschlüssen)	058255
E1/6	PR120/K (4 Ausgänge + 1 Eingang mit gemeinsamem Anschluss)	058256

Spannungsmessmodul PR120/V

E1/6	PR120/V	058252

Anmerkung: Für die Leistungsschalterlieferung mit Anschlusses an den oberen Anschlüssen oder an der Klemmenleiste, bitte siehe auch die zusätzliche Bestellnummern auf Seite **9**/54.

Dialogmodul PR120/D-M (Modbus RTU)

E1/6	PR120/D-M	058254

Internes Wireless-Kommunikationsmodul PR120/D-BT

E1/6	PR120/D-BT	058257

Wireless-Kommunikationseinheit BT030, extern

E1/6	BT030	058259

EP010 - ABB Fieldbus plug

E1/6	EP010	060198

Anmerkung: nicht mit FBP-PDP21 benutzen, sonder nur mit FBP-PDP22.

PR030/B - Stromversorgungseinheit

E1/6	PR030/B	058258

Anmerkung: gewöhnliche Einspeisung mit Auslöser PR122 und PR123.

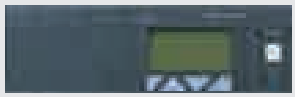
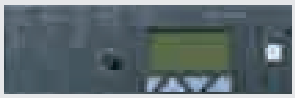
HMI030 - Graphische Schnittstelle für die Verteilerfront

E1/6	HMI030	063143

Bestellnummern

Mikroprozessorgesteuerte Auslöser und Stromwandler (Ersatzteile)

Mikroprozessor-gesteuerte Auslöser

	PR121/P	PR122/P	PR123/P
	1SDA.....R1	1SDA.....R1	1SDA.....R1
LI	058189	058196	
LSI	058193	058197	058199
LSIG	058195	058198	058200
LSIRc		058201	

Stromwandler

		1SDA.....R1
E1-E3	In=400A	058192
E1-E3	In=630A	058221
E1-E6	In=800A	058222
E1-E6	In=1000A	058223
E1-E6	In=1250A	058225
E1-E6	In=1600A	058226
E2-E6	In=2000A	058227
E3-E6	In=2500A	058228
E3-E6	In=3200A	058230
E4-E6	In=4000A	058232
E6	In=5000A	058233
E6	In=6300A	058234
E1-E3	In=400A für Fehlerstromschutz Rc *	063889
E1-E3	In=630A für Fehlerstromschutz Rc *	063890
E1-E3	In=800A für Fehlerstromschutz Rc *	063891
E1-E3	In=1250A für Fehlerstromschutz Rc *	063892
E2-E3	In=2000A für Fehlerstromschutz Rc *	063893
E3	In=3200A für Fehlerstromschutz Rc *	063894

* für PR122/P LSIRc, PR122/P LSIG mit PR120/V oder PR123/P LSIG und Ringkernwandler für den Fehlerstromschutz.

1) Zusätzliche Bestellnummern

Hinweise zur Bestellung

Die Leistungsschalter der Baureihe Emax in der Standardausführung werden durch Bestellnummern identifiziert, zu denen ggf. zusätzliche Bestellnummern für die folgenden Varianten angefügt werden können:

- **Bestellnummern für die Umbausätze für Anschlüsse für feste Leistungsschalter (verschieden von "rückseitig waagrecht")**
- **Zusätzliche Bestellnummern für die Tarierung der Stromwandler (bei Werten unter dem Bemessungsdauerstrom)**
- **Zusätzliche Bestellnummern für Sonderausführung für Bemessungsbetriebsspannungen bis 1000 V AC**

Die verschiedenen o.g. Varianten können auch gleichzeitig für denselben Leistungsschalter bestellt werden. Die zusätzlichen Bestellnummern bezeichnen Varianten der Grundausführung des Schalters. Aus diesem Grund können die mit diesen Bestellnummern bezeichneten Merkmale nur zusammen mit dem Leistungsschalter und nicht separat bestellt werden.
Für Auslöser (die schon über eine Dialogeinheit verfügen) und Stromwandler, die als Ersatzteile für den Austausch durch den Kunden bestellt werden, siehe den Abschnitt "Schutzauslöser und Stromwandler für separate Lieferung als Ersatzteil".

Beispiele

- **Bestellnummern für die Umbausätze für Anschlüsse für feste Leistungsschalter (verschieden von "rückseitig waagrecht")**

Die Bestellnummern enthalten 3 oder 4 Stück (für die Montage an den oberen oder unteren Anschlüssen). Für die Umrüstung eines vollständigen Schalters müssen 2 identische Umbausätze bzw., für Anwendungen mit verschiedenen Anschlüssen, zwei verschiedene Umbausätze bestellt werden. Bei Bestellungen mit verschiedenen Umbausätzen bezeichnet die erste Bestellnummer die 3 oder 4 oben zu montierenden Anschlüsse und die zweite Bestellnummer die 3 oder 4 unten zu montierenden Anschlüsse.

Beispiel Nr. 1

Emax E3N, 3-polig, fest, mit rückseitig senkrechten Anschlüssen (VR)	
1SDA056148R1	E3N 3200 PR122/P-LSI-In=3200A 3p F HR
1SDA038054R1	SATZ 1/2 3p F HR>F VR E3
1SDA038054R1	SATZ 1/2 3p F HR>F VR E3

Beispiel Nr. 2

Emax E3N, 3-polig, fest, mit rückseitig senkrechten Anschlüssen (VR) oben und vorderseitigen Anschlüssen (F) unten	
1SDA056148R1	E3N 3200 PR122/P-LSI-In=3200A 3p F HR
1SDA038054R1	SATZ 1/2 3p F HR>F VR E3
1SDA038064R1	SATZ 1/2 3p F HR>F F E3

Beispiel Nr. 3

Emax E3N, 3-polig, fest, mit oberen waagrechten rückseitigen Standardanschlüssen (HR) und senkrechten rückseitigen Anschlüssen (VR)	
1SDA056148R1	E3N 3200 PR122/P-LSI IN=3200A 3p F HR
1SDA050230R1	Kit 1/2 3p F HR
1SDA038054R1	Kit 1/2 3p F HR > F VR E3

- **Zusätzliche Bestellnummern für die Tarierung der Stromwandler (bei Werten unter dem Bemessungsdauerstrom)**

Beispiel Nr. 4

Emax E3N 3200, 3-polig, fest, In=2000A	
1SDA056148R1	E3N 3200 PR122/P-LSI-In=3200A 3p F HR
1SDA058242R1	rating plug In=2000A E2-4IEC E3-4UL EX.C

- **Zusätzliche Bestellnummern für Sonderausführung für Bemessungsbetriebsspannungen bis 1150 V AC**

Beispiel Nr. 5

Emax E3H/E 2000, 3-polig, fest (Ausführung bis 1150V AC)	
1SDA056432R1	E3H 2000 PR121/P-LI-In=2000A 3p F HR
1SDA048534R1	Leistungsschalter Emax E3H/E20 Sonderausführung 1150V AC

2) Mechanische Verriegelungen

Hinweise zur Bestellung

Die mechanischen Verriegelungen für die Leistungsschalter SACE Emax bestehen aus mehreren Komponenten, die jeweils eine eigene Bestellnummer haben.

Nachstehend sind die Komponenten aufgeführt, aus denen eine Verriegelung besteht

- **Bowdenzüge (Drähte) für Verriegelung** (Ref. 10.1 Seite **9/**59)

Es muss ein Satz Bowdenzüge pro Verriegelung bestellt werden.
Die flexiblen Bowdenzüge müssen mit den mitgelieferten selbstklebenden Halteplatten und Kabelbindern an den Leistungsschaltern und den Schaltanlagengerüsten befestigt werden.

- **Verriegelungszubehör für feste Leistungsschalter/Schalter (bewegliches Teil) des ausfahrbaren Leistungsschalters** (Ref. 10.2 Seite **9/**59)

Dies ist das Zubehör, das auf das Seitenteil des ausfahrbaren Leistungsschalters oder das Seitenteil des festen Leistungsschalters montiert werden muss.
Dieses Zubehör muss für jeden zu verriegelnden Schalter bestellt werden.

- **Aufnahmeplatte für die Verriegelung für feste Leistungsschalter/Unterteil des ausfahrbaren Leistungsschalters** (Ref. 10.3 Seite **9/**59)

Dies ist das Zubehör, das auf das Unterteil des ausfahrbaren Leistungsschalters oder auf den festen Leistungsschalter montiert werden muss.
Dieses Zubehör muss für jeden festen Leistungsschalter und für jedes Unterteil des ausfahrbaren Leistungsschalters bestellt werden.

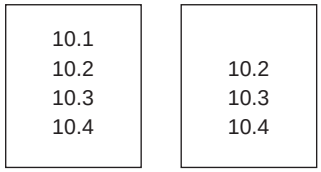
- **Adapterplatte für feste Leistungsschalter** (Ref. 10.4 Seite **9/**59)

Sie muss für jeden in der Verriegelung verwendeten festen Leistungsschalter bestellt werden.

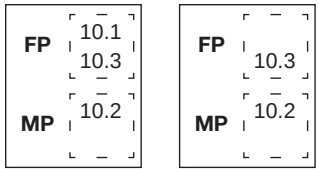
Für jeden in der Verriegelung verwendeten Leistungsschalter muss je nach Leistungsschaltertyp das in den nachstehenden Abbildungen gezeigte Zubehör bestellt werden (Referenz auf Seite **9/**55 des Technischen Katalogs SACE Emax).
Es muss **für jede Verriegelung nur ein einziger Satz Verriegelungsdrähte** bestellt werden ("Verriegelungsdrähte" Ref. 10.1) und es ist zu unterscheiden, ob feste oder ausfahrbare Schalter verriegelt werden sollen.

Die nachstehenden Beispiele geben in allgemeiner Weise an, welches Zubehör in Abhängigkeit von der Ausführung der Leistungsschalter und vom Verriegelungstyp bestellt werden müssen:

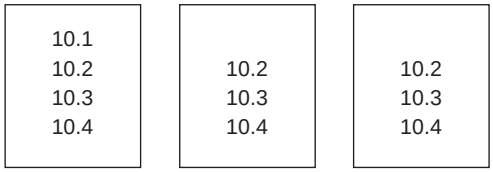
1. Verriegelung zwischen zwei festen Leistungsschaltern



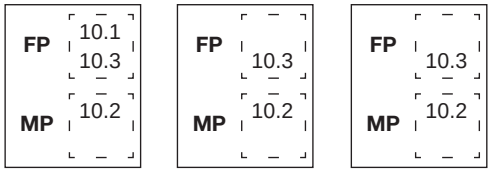
2. Verriegelung zwischen zwei ausfahrbaren Leistungsschaltern



3. Verriegelung zwischen drei festen Leistungsschaltern



4. Verriegelung zwischen drei ausfahrbaren Leistungsschaltern



Beispiele

Beispiel Nr. 6
Es soll eine Verriegelung zwischen zwei Leistungsschaltern vom Typ A realisiert werden; im Einzelnen sollen verriegelt werden:
– ein Schalter SACE E3, 3-polig, fest
– mit einem Schalter SACE E4, 4-polig, ausfahrbar;
die Leistungsschalter sind horizontal in der Schaltanlage angeordnet.

Nachstehend werden die Bestellnummern angegeben:

Pos	Bestellnr.	Beschreibung
100	**Fester Leistungsschalter SACE E3**	
	1SDA038329R1	Satz Verriegelungsdrähte Typ A für feste Leistungsschalter oder Unterteile - horizontal E1/6
	1SDA038367R1	Verriegelungszubehör für feste Leistungsschalter/Schalter (bewegliches Teil) des ausfahrbaren Leistungsschalters E3
	1SDA038364R1	Aufnahmeplatte für Verriegelung für feste Leistungsschalter/Unterteil des ausfahrbaren Leistungsschalters - Verriegelung Typ A / B / D E1/6
	1SDA038358R1	IAdapterplatte für Verriegelung für feste Leistungsschalter E1/6
200	**Ausfahrbarer Leistungsschalter Schalter (Bewegliches Teil) SACE E4**	
	1SDA043466R1	Verriegelungszubehör für feste Leistungsschalter/Schalter (bewegliches Teil) des ausfahrbaren Leistungsschalters 4p E4 / 3p E6
300	**Unterteil SACE E4**	
	1SDA038364R1	Aufnahmeplatte für Verriegelung für feste Leistungsschalter/Unterteil des ausfahrbaren Leistungsschalters - Verriegelung Typ A / B / D E1/6

Beispiel Nr. 7
Es soll eine Verriegelung zwischen drei vertikalen Leistungsschaltern vom Typ C mit den folgenden Schaltern realisiert werden:
– Leistungsschalter SACE E2, 3-polig, ausfahrbar
– Leistungsschalter SACE E3, 3-polig, fest
– Leistungsschalter SACE E6, 4-polig, fest

Pos	Bestellnr.	Beschreibung
100	**Ausfahrbarer Leistungsschalter Schalter (Bewegliches Teil) SACE E2**	
	1SDA038366R1	Verriegelungszubehör für feste Leistungsschalter/Schalter (bewegliches Teil) des ausfahrbaren Leistungsschalters E1-E2
200	**Unterteil SACE E2**	
	1SDA038335R1	Satz Verriegelungsdrähte Typ C für feste Leistungsschalter oder Unterteile - vertikal E1/6
	1SDA038365R1	Aufnahmeplatte für Verriegelung für feste Leistungsschalter/Unterteil des ausfahrbaren Leistungsschalters - Verriegelung Typ C E1/6
300	**Fester Leistungsschalter SACE E3**	
	1SDA038367R1	Verriegelungszubehör für feste Leistungsschalter/Schalter (bewegliches Teil) des ausfahrbaren Leistungsschalters - Verriegelung E3
	1SDA038365R1	Aufnahmeplatte für Verriegelung für feste Leistungsschalter/Unterteil des ausfahrbaren Leistungsschalters - Verriegelung Typ C E1/6
	1SDA038358R1	Adapterplatte für Verriegelung für feste Leistungsschalter E1/6
400	**Fester Leistungsschalter SACE E6**	
	1SDA038369R1	Verriegelungszubehör für feste Leistungsschalter/Schalter (bewegliches Teil) des ausfahrbaren Leistungsschalters - Verriegelung 4p E6
	1SDA038365R1	Aufnahmeplatte für Verriegelung für feste Leistungsschalter/Unterteil des ausfahrbaren Leistungsschalters - Verriegelung Typ C E1/6
	1SDA038358R1	Adapterplatte für Verriegelung für feste Leistungsschalter E1/6

In Anbetracht der ständigen Weiterentwicklung der Normen und Materialien können die im vorliegenden Katalog angegebenen Eigenschaften und Abmessungen erst nach Bestätigung durch ABB SACE als verbindlich betrachtet werden.

1SDC200006D0105 - 07/2008
Printed in Italy
3.000 - CAL

ABB SACE
A division of ABB S.p.A.
L.V. Breakers
Via Baioni, 35
24123 Bergamo - Italy
Tel.: +39 035.395.111 - Telefax: +39 035.395.306-433

http://www.abb.com