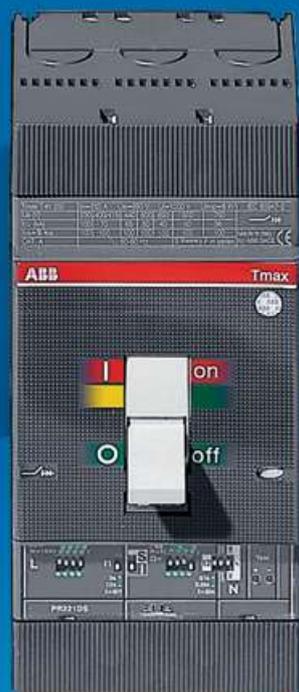


Energieverteilung





Leistungsschalter für die Energieverteilung



Inhaltsverzeichnis

Leistungsschalter Tmax für die Energieverteilung

Elektrische Eigenschaften	2/4
Allgemeine Eigenschaften	2/6
Thermomagnetische Auslöser	2/8
Elektronische Auslöser	2/11

Leistungsschalter für die Energieverteilung

Allgemeine Eigenschaften

Die Baureihe der der Norm IEC 60947-2 entsprechenden Kompaktleistungsschalter Tmax untergliedert sich in sieben Baugrößen mit einem Anwendungsbereich von 1 A bis 1600 A und Ausschaltvermögen von 16 kA bis 200 kA (bei 380/415 V AC).

Für den Schutz in Wechselstromnetzen stehen zur Verfügung:

- der einpolige Leistungsschalter T1B 1P mit thermomagnetischem Auslöser TMF und fester Einstellung der thermischen und magnetischen Ansprechschwelle ($I_3 = 10 \times I_n$);
- die Leistungsschalter Tmax T1, T2, T3 und T4 (bis 50 A) mit thermomagnetischen Auslösern TMD, einstellbarer thermischer Ansprechschwelle ($I_1 = 0,7 \dots 1 \times I_n$) und fest eingestellter magnetischer Ansprechschwelle ($I_3 = 10 \times I_n$);
- die Leistungsschalter T2, T3 und T5 mit den Auslösern TMG für lange Kabel und den Schutz von Generatoren mit einstellbarer thermischer Ansprechschwelle ($I_1 = 0,7 \dots 1 \times I_n$) und fest eingestellter magnetischer Ansprechschwelle ($I_3 = 3 \times I_n$) bei T2 und T3 bzw. einstellbarer magnetischer Ansprechschwelle ($I_3 = 2,5 \dots 5 \times I_n$) beim T5;
- die Leistungsschalter T4, T5 und T6 mit thermomagnetischen Auslösern TMA mit einstellbarer thermischer Ansprechschwelle ($I_1 = 0,7 \dots 1 \times I_n$) mit einstellbarer magnetischer Ansprechschwelle ($I_3 = 5 \dots 10 \times I_n$);
- der Leistungsschalter T2 mit dem elektronischen Auslöser PR221DS;
- die Leistungsschalter T4, T5 und T6 mit den elektronischen Auslösern PR221DS, PR222DS/P, PR222DS/PD oder PR223DS;
- der Leistungsschalter T7, der die Baureihe Tmax bis 1600 A vervollständigt, mit den elektronischen Auslösern PR231/P, PR232/P, PR331/P oder PR332/P. Der Leistungsschalter T7 ist in den zwei Versionen mit Handantrieb oder mit Federkraftspeicher-Antrieb⁽¹⁾ lieferbar.

Der Anwendungsbereich bei Wechselspannung der Baureihe Tmax reicht von 1 A bis 1600 A bei Spannungen bis 690 V.

Die mit den thermomagnetischen Auslöser TMF, TMD und TMA ausgestatteten Leistungsschalter Tmax T1, T2, T3, T4, T5 und T6 können auch in Gleichstromnetzen in einem Anwendungsbereich von 1 A bis 800 A und bei einer Mindestbetriebsspannung von 24 V DC eingesetzt werden (gemäß den geeigneten Anschlussplänen).

Die Leistungsschalter T2, T3 und T4 in der dreipoligen Ausführung können insbesondere für den Schutz von Motoren auch mit den einstellbaren rein magnetischen Auslösern MF und MA sowohl für Wechselspannungs- als auch für Gleichspannungsanwendungen ausgerüstet werden (siehe Seite 2/45).

Für alle anderen Leistungsschalter der Baureihe mit thermomagnetischen und elektronischen Auslösern ist der Auslösestrom für eine einzelne Phase definiert (siehe Seite 4/57).

⁽¹⁾ Für den Motorantrieb muss man den Leistungsschalter T7 mit Federkraftspeicher-Antrieb einschließlich Getriebemotor zum automatischen Spannen der Einschaltfedern und Aus- und Einschaltspule bestellen.

Austauschbarkeit

Die Leistungsschalter Tmax T4, T5 und T6 können gleichermaßen mit den thermomagnetischen Auslösern TMF, TMD, TMG oder TMA, den magnetischen Auslösern MA oder den elektronischen Auslösern PR221DS, PR222DS/P, PR222DS/PD, PR222MP und PR223DS ausgestattet werden. Analog kann der Tmax T7 mit den elektronischen Auslösern der jüngsten Generation PR231/P,

Auslöser

Leistungsschalter In [A]	TMD			TMA								TMG					
	20	32	50	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800	320	400	500
T4 250	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
T4 320	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲								
T5 400										■	■				▲	▲	
T5 630										▲	▲	■			▲	▲	▲
T6 630														■			
T6 800																	■
T6 1000																	
T7 800																	
T7 1000																	
T7 1250																	
T7 1600																	

■ = kompletter Leistungsschalter mit eigener Bestellnummer ⁽¹⁾ Die Auslöser PR331/P und PR332/P müssen, wenn sie einzeln bestellt werden, mit den Adaptern der Schutzeinheit (siehe S. 3/42) vervollständigt werden.
▲ = zusammenzubauender Leistungsschalter

Anwendungsbereich der Leistungsschalter bei Wechsel- und Gleichstrom

AC	Auslöser	Bereich [A]
T1 1p 160	TMF	16...160
T1 160	TMD	16...160
T2 160	TMD	1,6...160
	TMG	16...160
	MF/MA	1...100
	PR221DS	10...160
	PR221GP	63...160
	PR221MP	40...100
T3 250	TMG	63...250
	TMD	63...250
	MA	100...200
T4 250/320	TMD	20...50
	TMA	80...250
	MA	10...200
	PR221DS	100...320
	PR222DS/P-PR222DS/PD	100...320
	PR223DS	160...320
T5 400/630	TMG	320...500
	TMA	320...500
	PR221DS	320...630
	PR222DS/P-PR222DS/PD	320...630
	PR223DS	320...630
	TMA	630...800
T6 630/800/1000	PR221DS	630...1000
	PR222DS/P-PR222DS/PD	630...1000
	PR223DS	630...1000
	TMA	630...1000
T7 800/1000/1250/1600	PR231/P-PR232/P	400...1600
	PR331/P-PR332/P	400...1600
DC		
T1 1p 160	TMF	16...160
T1 160	TMD	16...160
T2 160	TMD	1,6...160
T3 250	MF/MA	1...100
	TMD/TMG	63...250
T4 250/320	MA	100...200
	TMD	20...50
	TMA	80...250
	MA	10...200
T5 400/630	TMA/TMG	320...500
T6 630/800/1000	TMA	630...800

- MF = rein magnetischer Auslöser mit fester magnetischer Ansprechschwelle
- MA = rein magnetischer Auslöser mit einstellbarer magnetischer Ansprechschwelle
- TMF = thermomagnetischer Auslöser mit fester thermischer und magnetischer Ansprechschwelle
- TMD = thermomagnetischer Auslöser mit einstellbarer thermischer und fester magnetischer Ansprechschwelle
- TMA = thermomagnetischer Auslöser mit einstellbarer thermischer und magnetischer Ansprechschwelle
- TMG = Thermomagnetischer Auslöser für den Schutz von Generatoren
- PR22_, PR23_, PR33_ = Elektronische Auslöser

PR232/P, PR331/P⁽¹⁾ und PR332/P⁽¹⁾ ausgestattet werden. Da der Einbau sehr einfach ist, kann der Anwender den Auslösertyp ohne großen Zeitaufwand je nach Bedarf wechseln. In diesem Fall ist der Kunde für den fachgerechten Einbau verantwortlich. All dies erhöht vor allem die Flexibilität bei der Verwendung der Leistungsschalter und schlägt sich auch in einer beträchtlichen Senkung der Kosten nieder, da die Lagerhaltung rationalisiert werden kann.

MA								PR221DS-PR222DS/P-PR222DS/PD-PR223DS ⁽²⁾							PR231/P ⁽³⁾ -PR232/P-PR331/P-PR332/P						
10	25	52	80	100	125	160	200	100	160	250	320	400	630	800	1000	400	630	800	1000	1250	1600
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	■										
											■	■									
											▲	▲	■								
													■								
														■							
																▲	▲	■			
																▲	▲	▲	■		
																▲	▲	▲	▲	■	
																▲	▲	▲	▲	▲	■

⁽²⁾ PR223DS, Mindestwert I_n = 160 A

⁽³⁾ Die Austauschbarkeit des Auslösers PR231/P kann mit der hierfür bestimmten Bestellnummer 1SDA063140R1 verlangt werden.

Leistungsschalter für die Energieverteilung

Thermomagnetische Auslöser

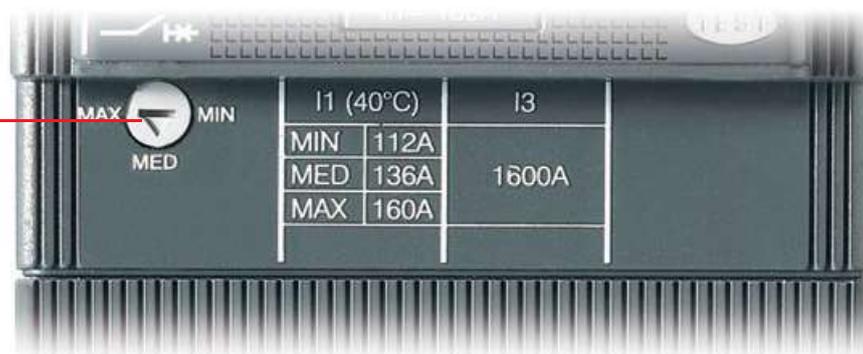
Die Leistungsschalter Tmax T1 1P, T1, T2, T3, T4, T5 und T6 können mit thermomagnetischen Auslösern ausgestattet werden und finden Anwendung zum Schutz von Wechselstrom- und Gleichstromnetzen in einem Anwendungsbereich von 1,6 A bis 800 A. Sie gestatten den Überlastschutz mit Hilfe eines thermischen Bimetall-Auslösers (mit fester Einstellung beim T1 1P und einstellbarer Ansprechschwelle bei den Größen T1, T2, T3, T4, T5 und T6) und den Kurzschlusschutz mit Hilfe eines magnetischen Auslösers (mit fester Einstellung bei den Größen T1, T2 und T3 sowie T4 bis 50 A und einstellbarer Ansprechschwelle bei T4, T5 und T6).

Die vierpoligen Leistungsschalter werden stets mit einem durch den Auslöser geschützten Neutralleiter und dem Neutralleiterschutz mit 100% des Einstellwerts der Phasen bei Einstellungen bis 100 A geliefert. Bei höheren Einstellungen ist der Neutralleiterschutz auf 50% des Einstellwerts der

Thermomagnetische Auslöser TMD und TMG (für T1, T2 und T3)

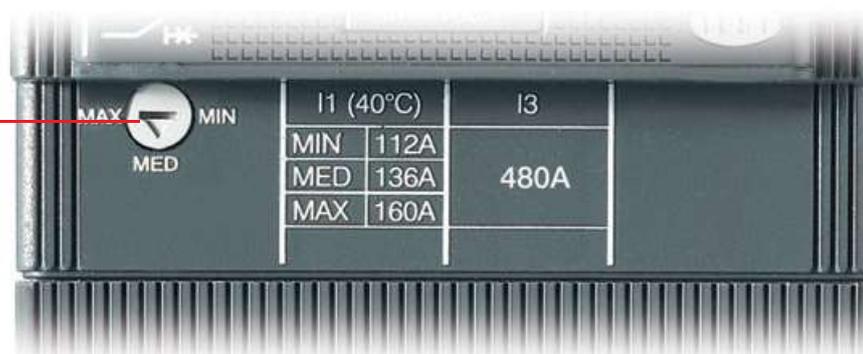
Einstellwert des thermischen Auslösers

Einstellbar von $0,7$ a $1 \times I_n$



Einstellwert des thermischen Auslösers

Einstellbar von $0,7$ a $1 \times I_n$



TMD = thermomagnetischer Auslöser mit einstellbarer magnetischer ($I_m = 0,7 \dots 1 \times I_n$) und fester magnetischer Ansprechschwelle ($I_s = 10 \times I_n$).
TMG = thermomagnetischer Auslöser mit einstellbarer magnetischer ($I_m = 0,7 \dots 1 \times I_n$) und fester magnetischer Ansprechschwelle ($I_s = 3 \times I_n$).

Phasen eingestellt, sofern nicht die Einstellung des Neutralleiterschutzes auf 100% des Einstellwerts der Phasen verlangt wird.

Für die Leistungsschalter Tmax T2, T3 und T5 sind ferner die thermomagnetischen Auslöser TMG mit niedermagnetischer Ansprechschwelle erhältlich. Der Auslöser für die Leistungsschalter T2 und T3 hat eine einstellbare thermische Ansprechschwelle ($I_1 = 0,7 \dots 1 \times I_n$) und eine feste magnetische Ansprechschwelle ($I_3 = 3 \times I_n$). Der Auslöser für den T5 hat eine einstellbare thermische Ansprechschwelle ($I_1 = 0,7 \dots 1 \times I_n$) und eine einstellbare magnetische Ansprechschwelle ($I_3 = 2,5 \dots 5 \times I_n$). Die thermomagnetischen Auslöser können für den Schutz von langen Kabeln und Generatoren sowohl bei Gleich- als Wechselstrom eingesetzt werden.

TMD - T1 und T3

	I_n [A]	16 ⁽¹⁾	20 ⁽¹⁾	25 ⁽²⁾	32	40	50	63	80	100	125	125	160	200	250
	Neutralleiter [A] - 100%	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	–	160	200	250
$I_1 = 0,7 \dots 1 \times I_n$	Neutralleiter [A] - 50%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	80	100	125	160
	T1 160	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	–	■	–	–
T3 250								■	■	■	■	■	■	■	■
	I_3 [A]	630 ⁽³⁾	630	800	1000	1250	1250	1600	2000	2500					
	Neutralleiter [A] - 100%	630	630	630	630	630	630	630	800	1000	1250	1250	1600	2000	2500
$I_3 = 10 \times I_n$	Neutralleiter [A] - 50%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	800	1000	1250	1600

TMD - T2

	I_n [A]	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160
	Neutralleiter [A] - 100%	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160
$I_1 = 0,7 \dots 1 \times I_n$	Neutralleiter [A] - 50%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	80	100
		I_3 [A]	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	500	500	500	500	500	500	630	800	1000	1250
$I_3 = 10 \times I_n$	Neutralleiter [A] - 100%	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	500	500	500	500	500	500	630	800	1000	1250	1600
	Neutralleiter [A] - 50%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	800

TMG - T2

	I_n [A]	25	40	63	80	100	125	160	
	Neutralleiter [A] - 100%	25	40	63	80	100	125	160	
$I_1 = 0,7 \dots 1 \times I_n$		I_3 [A]	160	200	200	240	300	375	480
	Neutralleiter [A] - 100%	160	200	200	240	300	375	480	
$I_3 = 3 \times I_n$									

TMG - T3

	I_n [A]	63	80	100	125	160	200	250	
	Neutralleiter [A] - 100%	63	80	100	125	160	200	250	
$I_1 = 0,7 \dots 1 \times I_n$		I_3 [A]	400	400	400	400	480	600	750
	Neutralleiter [A] - 100%	400	400	400	400	480	600	750	
$I_3 = 3 \times I_n$									

Anmerkung: ⁽¹⁾ nur T1B ⁽²⁾ nur T1B und T1C ⁽³⁾ T1N $\Rightarrow I_3$ [A] = 500; Bei T1B-C also verfügbar die Ausführung mit $\Rightarrow I_3$ [A] = 500

– I_n ist der Einstellstrom für den Schutz der Phasen (L1-L2-L3) und des Neutralleiters.

– Die thermomagnetischen Auslöser TMD und TMG für die Leistungsschalter Tmax T1, T2 und T3 haben ein thermisches Element mit einstellbarer Ansprechschwelle $I_1 = 0,7 \dots 1 \times I_n$. Der mit dem hierfür vorgesehenen Wahlschalter eingestellte Stromwert gilt für eine Temperatur von +40 °C. Das magnetische Element hat eine feste Ansprechschwelle mit einer Toleranz von $\pm 20\%$ nach den Angaben in Norm IEC 60947-2 (Pos. 8.3.3.1.2). Die Ansprechschwelle des magnetischen Schutzes I_3 ist abhängig von der Einstellung des Phasen- und des Neutralleiterschutzes.

Leistungsschalter für die Energieverteilung

Thermomagnetische Auslöser

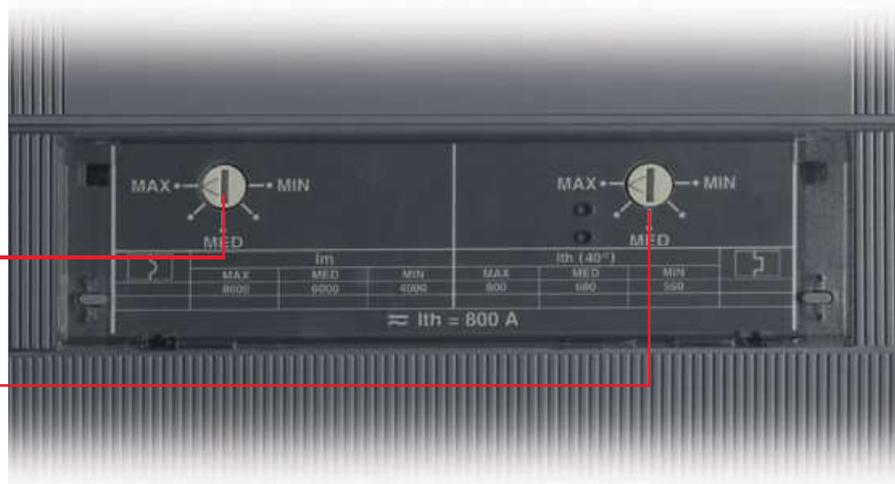
Thermomagnetische Auslöser TMD/TMA und TMG (für T4, T5 und T6)

Einstellwert des thermischen Auslösers

Einstellbar

Einstellwert des thermischen Auslösers

Einstellbar von 0,7 bis 1 x In



1SDC21004F0001

TMA = thermomagnetischer Auslöser mit einstellbarer thermischer Ansprechschwelle ($I_t = 0,7...1 \times I_n$) und einstellbarer magnetischer Ansprechschwelle ($I_s = 5...10 \times I_n$)

TMG (für T5) = thermomagnetischer Auslöser für den Schutz von Generatoren mit einstellbarer thermischer Ansprechschwelle ($I_t = 0,7...1 \times I_n$) und einstellbarer magnetischer Ansprechschwelle ($I_s = 2,5...5 \times I_n$)

TMD/TMA - T4

	In [A]	20	32	50	80	100	125	160	200	250
	Neutralleiter [A] - 100%	20	32	50	80	100	125	160	200	250
$I_t = 0,7...1 \times I_n$	Neutralleiter [A] - 50%	-	-	-	-	-	80	100	125	160
	$I_s = 10 \times I_n$	320	320	500						
	Neutralleiter [A] - 100%				400...800	500...1000	625...1250	800...1600	1000...2000	1250...2500
	$I_s = 5...10 \times I_n$	320	320	500	400...800	500...1000	625...1250	800...1600	1000...2000	1250...2500
	Neutralleiter [A] - 50%	-	-	-	-	-	400...800	500...1000	625...1250	800...1600

TMA - T5

	In [A]		320			400		500
	Neutralleiter [A] - 100%		320			400		500
$I_t = 0,7...1 \times I_n$	Neutralleiter [A] - 50%		200			250		320
	$I_s = 5...10 \times I_n$		1600...3200			2000...4000		2500...5000
	Neutralleiter [A] - 100%		1600...3200			2000...4000		2500...5000
	Neutralleiter [A] - 50%		1000...2000			1250...2500		1600...3200

TMG - T5

	In [A]		320			400		500
	Neutralleiter [A] - 100%		320			400		500
$I_t = 0,7...1 \times I_n$	Neutralleiter [A] - 50%		200			250		320
	$I_s = 2,5...5 \times I_n$		800...1600			1000...2000		1250...2500
	Neutralleiter [A] - 100%		800...1600			1000...2000		1250...2500

TMA - T6

	In [A]		630			800
	Neutralleiter [A] - 100%		630			800
$I_t = 0,7...1 \times I_n$	Neutralleiter [A] - 50%		400			500
	$I_s = 5...10 \times I_n$		3150...6300			4000...8000
	Neutralleiter [A] - 100%		3150...6300			4000...8000
	Neutralleiter [A] - 50%		2000...4000			2500...5000

Anmerkung

- In ist der Einstellstrom für den Schutz der Phasen (L1-L2-L3) und des Neutralleiters.

- Die thermomagnetischen Auslöser TMA und TMG für die Leistungsschalter Tmax T4 und T5 haben ein thermisches Element mit einstellbarer Ansprechschwelle $I_t = 0,7...1 \times I_n$. Der mit dem hierfür vorgesehenen Wahlschalter eingestellte Stromwert gilt für eine Temperatur von +40 °C. Das magnetische Element hat eine einstellbare Ansprechschwelle ($I_s = 5...10 \times I_n$ beim TMA und $I_s = 2,5...5 \times I_n$ beim TMG) mit einer Toleranz von $\pm 20\%$ nach den Angaben in Norm IEC 60947-2 (Pos. 8.3.3.1.2).

Die Ansprechschwelle des magnetischen Schutzes I_s ist abhängig von der Einstellung des Phasen- und des Neutralleiterschutzes.

Leistungsschalter für die Energieverteilung

Elektronische Auslöser

Die Leistungsschalter Tmax T2, T4, T5, T6 und T7 für Wechselstromanwendungen können mit elektronischen Überstromauslösern ausgestattet werden. Dies gewährleistet die große Zuverlässigkeit, die hohe Auslösegenauigkeit und die Unempfindlichkeit gegen Temperatureinflüsse und elektromagnetische Störungen der Schutzfunktionen, wie es die entsprechenden Normen fordern.

Die zum ordnungsgemäßen Betrieb erforderliche Versorgungsspannung wird direkt von den Stromsensoren des Auslösers bereit gestellt und die Auslösung ist stets garantiert, d.h. auch bei einphasiger Last und bei Minimaleinstellung.

Eigenschaften der elektronischen Auslöser Tmax

Betriebsumgebungstemperatur	-25 °C ... +70 °C
Relative Feuchte	98%
Eigenspeisung	0,2 x In (einzelne Phase)
Hilfsspannung (falls vorgesehen)	24 V DC
Betriebsfrequenz	45...66 Hz
Elektromagnetische Verträglichkeit (NF und HF)	IEC 60947-2 Anhang F

Das Schutzsystem für die Leistungsschalter Tmax T2, T4, T5 und T6 umfasst:

- 3 oder 4 Stromsensoren (Stromwandler)
- externe Stromsensoren (z.B. für externen Neutralleiter)
- eine Schutzeinheit
- eine Ausschaltspule (Unterbringung beim T2 in der rechten Ausparung und bei T4, T5 und T6 im elektronische Auslöser).

Das Schutzsystem für den Leistungsschalter Tmax T7 umfasst:

- 3 oder 4 Stromsensoren (Rogowski-Spulen und Stromwandler)
- externe Stromsensoren (z.B. für externen Neutralleiter)
- Bemessungsstrommodul; austauschbar
- eine Schutzeinheit
- eine in den Leistungsschalter eingebaute Ausschaltspule.

Bemessungsstrommodule

Leistungsschalter	Bemessungsstrom	In [A]					
		400	630	800	1000	1250	1600
T7	800	■	■	■			
	1000	■	■	■	■		
	1250	■	■	■	■	■	
	1600	■	■	■	■	■	■

Die Stromsensoren stellen dem elektronischen Auslöser die elektrische Energie für den ordnungsgemäßen Betrieb der Schutzfunktionen und das Signal für die Strommessung bereit.

Die Stromsensoren sind mit den in der Tabelle angegebenen Bemessungsprimärströmen erhältlich.

Stromwandler

	In [A]	10	25	63	100	160	250	320	400	630	800	1000	1250	1600
PR221DS	T2	■	■	■	■	■								
	T4				■	■	■	■						
	T5							■	■	■				
	T6									■	■	■		
PR222DS/P, PR222DS/PD, PR223DS ⁽¹⁾	T4				■	■	■	■						
	T5							■	■	■				
	T6									■	■	■		
PR231/P, PR232/P, PR331/P, PR332/P	T7								■	■	■	■	■	■

⁽¹⁾ Beim PR223DS beträgt der Mindestwert des Bemessungsstroms In = 160 A.

Wenn eine Schutzfunktion anspricht, wird der Leistungsschalter von der Ausschaltspule (SA) ausgeschaltet, die einen Kontakt für die Ausgelöstmeldung (AUX-SA, lieferbar auf Anfrage; siehe Kapitel "Zubehör" auf Seite 3/20 und folgenden) umschaltet. Das Rücksetzen der Anzeige erfolgt mechanisch über die Wiedereinschaltung des Bedienkipphhebels des Leistungsschalters.

Leistungsschalter für die Energieverteilung

Elektronische Auslöser

Grundlegende Schutzfunktionen



(L) Überlastschutz

Die Auslösung bei Überlast dieser Schutzfunktion erfolgt mit einer stromabhängigen Langzeitverzögerung ($I^2t=k$) gemäß Norm IEC 60947-2. Die Funktion kann nicht abgeschaltet werden.



(S) Verzögerter Kurzschlusschutz

Die Auslösung bei Kurzschluss dieser Schutzfunktion erfolgt mit einer stromabhängigen Langzeitverzögerung ($I^2t=k$ ON) oder mit einer stromunabhängigen Verzögerung ($I^2t=k$ OFF). Die Schutzfunktion kann abgeschaltet werden.



(I) Unverzögerter Kurzschlusschutz

Diese Schutzfunktion löst im Falle eines Kurzschlusses unverzüglich aus. Die Schutzfunktion kann abgeschaltet werden.



(G) Erdschlusschutz

Die Erdschlusschutzfunktion spricht an, wenn die Vektorsumme der Ströme, die die Stromsensoren durchfließen, den eingestellten Schwellwert überschreitet. Die Auslösung erfolgt mit stromabhängiger Langzeitverzögerung ($I^2t=k$ ON) bzw. mit stromunabhängiger Verzögerung ($I^2t=k$ OFF). Die Schutzfunktion kann abgeschaltet werden.

Erweiterte Schutzfunktionen

Der Schutzauslöser PR332/P gestattet die Realisierung eines anspruchsvollen Schutzes gegen die verschiedensten Fehlertypen. Denn er bietet neben den grundlegenden Schutzfunktionen zusätzliche erweiterte Schutzfunktionen.



IEC 60255-3

(L) Überlastschutz (IEC 60255-3)

Diese Schutzfunktion löst im Falle einer Überlast mit einer stromabhängigen Langzeitverzögerung gemäß Norm IEC 60255-3 aus, um die Koordination mit den Sicherungen und den Mittelspannungsschutzeinrichtungen zu gestatten. Diese Funktion ist abschaltbar.



(U) Schutz gegen Phasenunsymmetrie

Die Schutzfunktion U gegen Phasenunsymmetrie kann in all den Fällen verwendet werden, in denen eine besonders genaue Kontrolle in Hinblick auf den Phasenausfall oder eine Phasenunsymmetrie erforderlich ist. Die Auslösung ist unverzögert. Diese Funktion ist abschaltbar.



(OT) Übertemperaturschutz

Die Übertemperaturschutzfunktion löst unverzüglich aus, wenn die Innentemperatur 85 °C überschreitet, um vorübergehende oder permanente Funktionsstörungen des Mikroprozessors zu verhindern. Die Schutzfunktion kann nicht abgeschaltet werden.



(Rc) Fehlerstromschutz ⁽¹⁾

Diese integrierte Schutzfunktion stützt sich auf die Strommessungen eines externen Ringkernwandler und ist alternativ zur Erdschlussfunktion G. Diese Funktion ist abschaltbar.



(ZS) Zonenselektivität ⁽²⁾

Die Zonenselektivität ist ein fortgeschrittenes Verfahren für die Koordination der Schutzfunktionen, die es gestattet, die Auslösezeiten der Fehlerstelle nächstgelegenen Schutzeinrichtung gegenüber den durch Zeitselektivität realisierbaren Auslösezeiten zu reduzieren. Die Zonenselektivität ist anwendbar bei den Schutzfunktionen S und G mit stromunabhängiger Verzögerung der Auslösung. Diese Funktion ist abschaltbar.



(UV, OV, RV) Spannungsschutzfunktion

Die drei Schutzfunktionen lösen bei Unterspannung, Überspannung bzw. Sternpunkt-Erde-Spannung mit stromunabhängiger Verzögerung aus ($t=k$). Die letztgenannte Schutzfunktion 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 getrennten Neutralleiter bewirken (z.B. bei schwerwiegenden Erdschlüssen). Die Verschiebung des Sternpunkts wird durch Bildung der Vektorsumme der Phasenspannungen berechnet. Diese Schutzfunktionen können abgeschaltet werden.



(RP) Rückleistungsschutz

Der Rückleistungsschutz löst mit stromunabhängiger Verzögerung aus, wenn der Leistungsfluss sein Vorzeichen ändert und der Betrag der Leistung den eingestellten Schwellwert überschreitet. Er eignet sich besonders zum Schutz von großen Maschine wie zum Beispiel Generatoren. Die Schutzfunktion kann abgeschaltet werden.



(UF, OF) Frequenzschutz

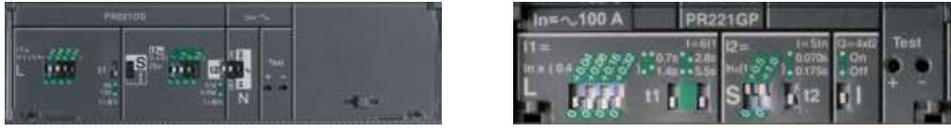
Die zwei Schutzfunktionen erkennen, wenn die Netzfrequenz die eingestellten Schwellwerte unter- bzw. überschreitet, und lösen einen Alarm bzw. die Ausschaltung des Leistungsschalters mit konstanter Verzögerung aus.

⁽¹⁾ Eignet sich nicht zum Schutz der Personen.

⁽²⁾ Für weitere Informationen zur Zonenselektivität siehe den Teil: "Leistungsschalter für die Zonenselektivität".

Elektronische Auslöser für die Energieverteilung

SACE PR221DS



Schutzfunktionen

PR221DS	PR221DS	PR221GP
L S / I	I	L S I

SACE PR222DS/P



Schutzfunktionen

PR222DS/P	PR222DS/P
L S I	L S I G

SACE PR222DS/PD



Schutzfunktionen

PR222DS/PD	PR222DS/PD
L S I	L S I G

SACE PR223DS



Schutzfunktionen

PR223DS
L S I G

Leistungsschalter für die Energieverteilung

Elektronische Auslöser

SACE PR231/P



PR231/P



PR231/P



Schutzfunktionen

SACE PR232/P



PR232/P



Schutzfunktionen

SACE PR331/P



PR331/P



Schutzfunktionen

SACE PR332/P



PR332/P



PR332/P



PR332/P



PR332/P



Schutzfunktionen

Erweiterte Schutzfunktionen⁽¹⁾



Opt.⁽²⁾



⁽¹⁾ Alternativ zu Rc (mit externem Ringkernwandler).

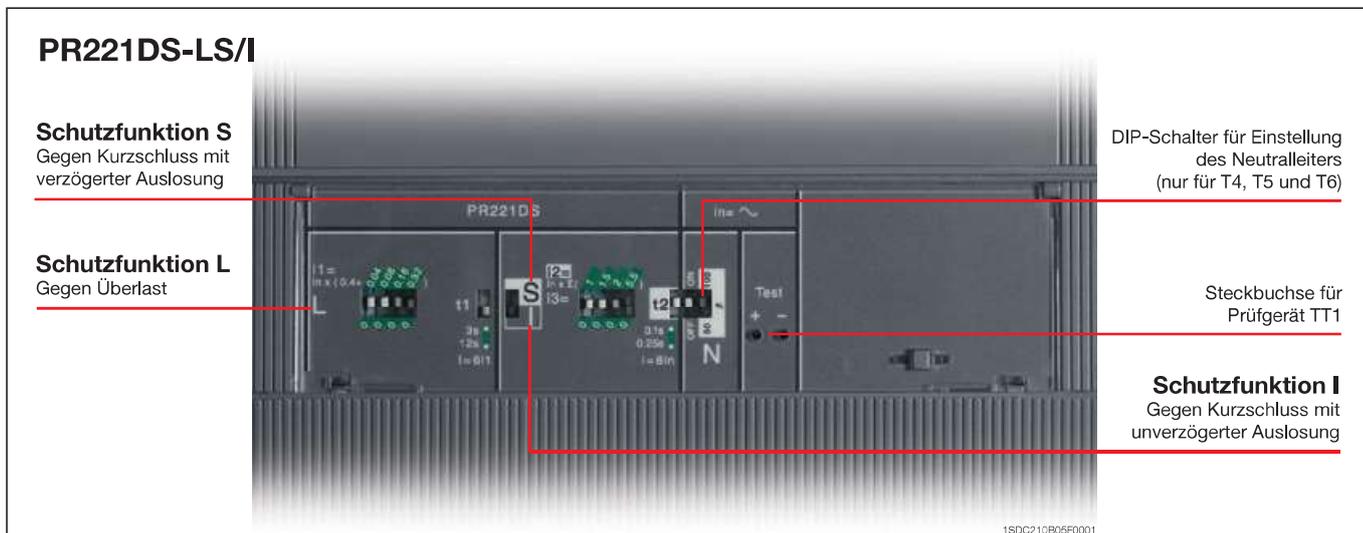
⁽²⁾ Liefbar mit dem Messmodul PR330/V.

⁽³⁾ Für alle Versionen.

⁽⁴⁾ Gemäß der Norm IEC 60255-3.

PR221DS

Der für die Leistungsschalter T2, T4, T5 und T6 lieferbare Auslöser PR221DS verfügt über die Überlastschutzfunktion L und die Kurzschlusschutzfunktionen S/I (Version PR221DS-LS/I): Bei dieser Version kann man mit Hilfe des entsprechenden DIP-Schalters zwischen dem unverzögerten Kurzschlusschutz I und dem Kurzschlusschutz S mit stromabhängiger Verzögerung der Auslösung wählen. Als Alternative ist die Version mit nur der unverzögerten Kurzschlusschutzfunktion I lieferbar (Version PR221DS-I, siehe Seite 2/43). Es gibt nur eine Einstellung für die Phasen und den Neutralleiter. Allerdings kann man für den Neutralleiter beim Tmax T2 $I_n = 160\text{ A}$ ($T2\ I_n < 160\text{ A}$, $N=100\%$) die Einstellung der Schutzfunktionen von 50 oder 100% des Einstellwerts der Phasen anwählen; und bei den Leistungsschaltern T4, T5 und T6 kann man mit DIP-Schaltern auf der Vorderseite des Auslösers die Schutzfunktion auf OFF, 50% oder 100% einstellen. Beim Tmax T2 wird die Ausschaltspule (SA) stets mit dem Auslöser PR221DS geliefert und befindet sich in der rechten Gehäuseausparung des Leistungsschalters. Auf Anfrage sind spezielle Hilfskontakte für den T2 mit elektronischem Auslöser lieferbar (siehe Seite 3/22). Bei den Leistungsschaltern Tmax T4, T5 und T6 befindet sich die Ausschaltspule im Gehäuse. Da sie also nicht die rechte Ausparung des Leistungsschalters belegt, kann man alle verfügbaren Hilfskontakte verwenden.



PR221DS - Schutzfunktionen und Parametrierung

Schutzfunktion ⁽¹⁾	Ansprechschwelle	Auslösekennlinien	Abschaltbar	Beziehung $t = f(I)$
L Überlastschutz mit stromabhängiger Langzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I^t = \text{konstant}$) nach Norm IEC 60947-2	$I_1 = 0,40 - 1 \times I_n$ Schrittweite = $0,04 \times I_n$ Auslösung zwischen $1,1 \dots 1,30 \times I_1$ (T4, T5, T6) Auslösung zwischen $1,05 \dots 1,30 \times I_1$ (T2)	bei $6 \times I_1$ $t_1 = 3-6$ (nur bei T2) - $12s$ (nur bei T4, T5, T6) Toleranz: $\pm 10\%$ bis $6 \times I_n$ (T4, T5, T6) $\pm 10\%$ bis $2 \times I_n$ (T2) $\pm 20\%$ über $6 \times I_n$ (T4, T5, T6) $\pm 20\%$ über $2 \times I_n$ (T2)	—	$t = k/I^2$
S Kurzschlusschutz mit stromabhängiger Kurzzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I^t = \text{konstant}$) (wählbar alternativ zur Schutzfunktion I)	$I_2 = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4,5-5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 \times I_n^{(2)}$ Toleranz: $\pm 10\%$ (T4, T5, T6) $\pm 10\%$ bis $2 \times I_n$ (T2) $\pm 20\%$ über $2 \times I_n$ (T2)	bei $8 \times I_n$ $t_2 = 0,1 - 0,25s$ Toleranz: $\pm 10\%$ bis $6 \times I_n$ (T4, T5, T6) $\pm 20\%$ über $6 \times I_n$ (T4, T5, T6) $\pm 20\%$ (T2)	■	$t = k/I^2$
I Kurzschlusschutz mit unverzögerter einstellbarer Auslösung (wählbar alternativ zur Schutzfunktion S)	$I_3 = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4,5-5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 \times I_n^{(2)}$ Toleranz: $\pm 10\%$ (T4, T5, T6) $\pm 20\%$ (T2)	unverzögert	■	$t = k$

⁽¹⁾ Die Toleranzen gelten unter den folgenden Voraussetzungen:
 – eigenspeistes Relais im eingeschwingenen Zustand und/oder Hilfsstromversorgung (ohne Anlauf)
 – Zwei- oder dreiphasige Stromversorgung
 In allen anderen Fällen, in denen die o.g. Voraussetzungen nicht erfüllt sind, gelten die folgenden Toleranzen:

	Ansprechschwelle	Auslösezeit
S	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 20\%$	$\leq 40ms$

⁽²⁾ Bei $T4\ I_n = 320\text{ A}$, $T5\ I_n = 630\text{ A}$ und $T6\ I_n = 1000\text{ A} \Rightarrow I_{2,max} = 9,5 \times I_n$, $I_{3,max} = 9,5 \times I_n$.
 Die Einstellung auf $10 \times I_n$ entspricht auf $9,5 \times I_n$.

Leistungsschalter für die Energieverteilung

Elektronische Auslöser

PR221GP

Der elektronische Auslöser PR221GP, der nur für den Tmax T2 lieferbar ist, dient speziell zum Schutz von Generatoren mit den folgenden Bemessungsströmen: $I_n = 63 \text{ A}$, $I_n = 100 \text{ A}$, $I_n = 160 \text{ A}$.

Er bietet einen weiten Einstellbereich für den Überlastschutz L ($I_1 = 0,4 \dots 1 \times I_n$) und die Auswahl aus vier Auslösekennlinien.

Normalerweise verlangt der Generatorschutz niedrige Einstellwerte des Kurzschlusssschutzes. Mit dem PR221GP kann ein verzögerter Schutz garantiert werden, der bis auf das 2,5-fache des Bemessungsstroms eingestellt werden kann ($I_2 = 1 \dots 2,5 \times I_n$) und die Wahl zwischen zwei Auslösekennlinien gestattet.

Außerdem besteht die Möglichkeit, einen unverzögerten Kurzschlusschutz (I) mit einer Ansprechschwelle einzustellen, die das 4-fache des Einstellwerts des verzögerten Kurzschlusssschutzes (S) beträgt. Die Schutzfunktionen S und I schließen sich nicht gegenseitig aus.

Wie beim Tmax T2 PR221DS muss die Ausschaltspule (SA) in der rechten Aussparung des Schalters untergebracht werden. Der Tmax T2 PR221GP kann mit dem gleichen elektrischen Zubehör ausgestattet werden, das mit dem PR221DS zur Verfügung steht.

Die verfügbaren Funktionen dieses Schutzauslösers gestatten es, die Anforderungen der wichtigsten Schiffsregister wie LLRRS, ABS und RINA zu erfüllen.

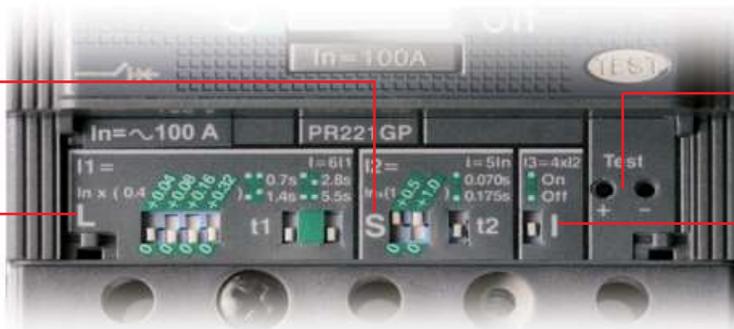
PR221GP

Schutzfunktion S

Gegen Kurzschluss mit verzögerter Auslösung

Schutzfunktion L

Gegen Überlast



Steckbuche für Prüfgerät TT1

Schutzfunktion I

Gegen Kurzschluss mit unverzögerter Auslösung

1SDC210B59F0001

PR221GP - Schutzfunktionen und Parametrierung

Schutzfunktion ⁽¹⁾	Ansprechschwelle	Auslösekennlinien	Abschaltbar	Beziehung $t = f(I)$
 Überlastschutz mit stromabhängiger Langzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I^2t = \text{konstant}$) nach IEC 60947-2	$I_1 = 0,40 - 1 \times I_n$ Schrittweite = $0,04 \times I_n$	bei $6 \times I_1$ $t_1 = 0,7 - 1,4 - 2,8 - 5,5 \text{ s}$ Toleranz: $\pm 10\%$ bis $2 \times I_n$ $\pm 20\%$ über $2 \times I_n$	-	-
 Kurzschlusschutz mit stromabhängiger Kurzzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I^2t = \text{konstant}$)	$I_2 = 1 \dots 2,5 \times I_n$ Schrittweite = $0,5 \times I_n$ Toleranz: $\pm 10\%$	bei $5 \times I_n$ $t_2 = 0,07 - 0,175 \text{ s}$ Toleranz: $\pm 10\%$ bis $2 \times I_n$	-	$t = k/I$
 Unverzögerter Kurzschlusschutz mit einstellbarer Ansprechschwelle	$I_3 = 4 \times I_2 \text{ fest}$ Toleranz: $\pm 20\%$	unverzögert	■	$t = k$

⁽¹⁾ Die Toleranzen gelten unter den folgenden Voraussetzungen:

- eigenspeistes Relais im eingeschwungenen Zustand und/oder Hilfsstromversorgung (ohne Anlauf)
- zwei- oder dreiphasige Stromversorgung

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

	Ansprechschwelle	Auslösezeit
S	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 20\%$	$\leq 40\text{ms}$

PR222DS/P

Der für die Leistungsschalter T5, T5 und T6 lieferbare Auslöser PR222DS/P verfügt über die Funktionen Überlastschutz L, verzögerter Kurzschlusschutz S und unverzögerter Kurzschlusschutz I (Version PR222DS/P-LSI). Lieferbar ist auch eine Version, die neben den Schutzfunktionen L, S, und I auch den Erdschlusschutz G bietet (Version PR222DS/P-LSIG).

Die Einstellung des Auslösers PR222DS kann mit DIP-Schaltern auf der Vorderseite des Leistungsschalters oder elektronisch mit Hilfe des Prüf- und Programmiergeräts PR010/T vorgenommen werden (siehe auf Seite 3/47) oder der Wireless-Kommunikationseinheit BT030 (siehe auf Seite 3/43). Es gibt nur eine Einstellung für die Phasen und den Neutralleiter. Allerdings kann man für den Neutralleiter mit den hierfür vorgesehenen zwei DIP-Schaltern den Einstellwert der Schutzfunktion auf OFF, 50% oder 100% des Einstellwerts der Phasen einstellen.

Auf der Bedienfront der Auslöser PR222DS/P (oder PR222/PD) ist ferner die Voralarm- und Alarmmeldung der Schutzfunktion L verfügbar. Der Schwellwert für den durch die feste rote LED ausgegebenen Voralarm beträgt $0,9 \times I_n$. Realisierbar ist ferner eine Alarmmeldung der Schutzfunktion L, indem man den Steckverbinder X3 mit dem entsprechenden Kontakt verbindet.

PR222DS/PD

Der Auslöser PR222DS/PD, der für die Leistungsschalter T4, T5 und T6 lieferbar ist, bietet neben den Schutzfunktionen des Auslösers PR222DS/P (zu den Einstellungen siehe Seite 2/19) auch eine integrierte Dialogeinheit mit dem Protokoll Modbus® RTU.

Das Protokoll Modbus® RTU ist seit vielen Jahren in der ganzen Welt bekannt und verbreitet und ist heute ein Marktstandard, da es einerseits einfach zu installieren, zu konfigurieren und mit unterschiedlichen Überwachungs-, Steuer- und Automatisierungssystemen zu integrieren ist und andererseits ein gutes Leistungsniveau garantiert.

Die Auslöser PR222DS/PD erlauben die Integration der Leistungsschalter Tmax T4 und T5 in ein Kommunikationsnetz, das auf dem Protokoll Modbus® RTU basiert und eine Master-Slave-Architektur vorsieht, bei der ein Master (SPS, PC usw.) zyklisch mehrere Slave (Feldeinrichtungen) abfragt. Die Einrichtungen verwenden den Standard EIA RS485 als physisches Medium für die Datenübertragung mit einer maximalen Datentransferrate von 19,2 kbps.

Auch bei diesem Auslöser wird die zum ordnungsgemäßen Betrieb der Schutzfunktionen erforderliche Versorgungsspannung von den Stromwandlern des Auslösers bereitgestellt und die Auslösung ist stets garantiert, d.h. auch bei einphasiger Last und bei Minimaleinstellung. Für die Kommunikation ist jedoch in jedem Fall eine Hilfsstromversorgung von 24 V DC erforderlich.

PR222DS/PD - Elektrische Eigenschaften

Hilfsspannung (galvanisch getrennt)	24 V DC \pm 20%
Maximale Welligkeit	\pm 5%
Einschaltstrom bei @ 24 V	1 A für 30 ms
Bemessungsstrom bei @ 24 V	100 mA
Bemessungsleistung bei @ 24 V	2,5 W

Der Auslöser PR222DS/PD mit integrierten Dialog- und Überwachungsfunktionen erlaubt die Fernfassung und -übertragung einer Vielzahl von Informationen; das Ein- und Ausschalten mit Hilfe des Motorantriebs in elektronischer Ausführung; sowie das Speichern der Konfigurations- und Programmierungsparameter des Geräts wie die Strom-Einstellwerte der Schutzfunktionen und die Auslösekennlinien.

Alle Informationen können sowohl lokal direkt auf der Bedienfront des Leistungsschalters (mit der Bedienfront-Anzeigeeinheit FDU oder der graphischen Schnittstelle HMI030 für die Verteilerfront) als auch aus der Ferne mit Hilfe von Überwachungs- und Steuersystemen ausgelesen werden.

Außerdem, durch die Externeneinheit BT030 zu Teststecker vom Auslöser PR222DS/PD verbindet, ist die Wireless-Kommunikation mit einem PDA oder einem Notebook mit Bluetooth-Schnittstelle möglich.

Die Auslöser PR222DS/PD können mit den Hilfskontakten AUX-E in der elektronischen Ausführung für die Erfassung des Zustands des Leistungsschalters (AUS/EIN) gekoppelt werden sowie mit dem Motorantrieb MOE-E (für die Verwendung von MOE-E sind die AUX-E zwingend erforderlich) um die Aus- und Einschaltung des Leistungsschalters auch aus der Ferne zu veranlassen.

Wenn der Leistungsschalter mit dem Auslöser PR222DS/PD ausgestattet und in ein Überwachungssystem integriert ist, wird die Kommunikation während der Prüfung mit dem Prüf- und Programmiergerät PR010/T automatisch unterbrochen und erst anschließend wieder aufgenommen.

Leistungsschalter für die Energieverteilung

Elektronische Auslöser

	PR22DS/P	PR22DS/PD	PR223DS
Kommunikationsfunktionen			
Protokoll		Modbus RTU standard	Modbus RTU standard
Medium		EIA RS485	EIA RS485
Datentransferrate (max.)		19,2 kbps	19,2 kbps
Messfunktionen			
Phasenströme	■ ⁽¹⁾	■	■
Neutralleiter	■ ⁽¹⁾	■	■
Erde	■ ⁽¹⁾	■	■
Spannung (Phase-Phase, Phase-Neutralleiter, Sternpunkt-Erde-Spannung)			■ ⁽⁵⁾
Leistung (Wirk-, Blind-, Scheinleistung)			■ ⁽⁵⁾
Leistungsfaktor			■ ⁽⁵⁾
Energie			■ ⁽⁵⁾
Scheitelfaktor			■
Frequenz			■ ⁽⁵⁾
Anzeigefunktionen			
LED für Voralarm und Alarm L	■ ⁽⁵⁾	■ ⁽⁵⁾	■
Ausgangskontakt Alarm L ⁽²⁾	■	■	■
Verfügbare Daten			
Zustand des Leistungsschalters (Aus, Ein) ⁽³⁾		■	■
Modus (lokal, fern)		■	■
Eingestellte Schutzparameter	■ ⁽¹⁾	■	■
Alarmer			
Schutzfunktionen: L, S, I, G	■ ⁽¹⁾	■	■
Auslösesteuerung wegen Fehlers fehlgeschlagen	■ ⁽¹⁾	■	■
Wartung			
Gesamt-Schaltspielzahl ⁽³⁾		■	■
Gesamtzahl der Auslösungen		■	■
Anzahl Auslöseprüfungen		■	■
Anzahl manueller Schaltungen		■	■
Anzahl Auslösungen getrennt nach		■	■
Schutzfunktion		■	■
Aufzeichnung der Daten der letzten Auslösung Steuerungen			
Aus-/Einschalten des Leistungsschalters (mit Motorantrieb)		■	■
Alarmer zurücksetzen	■ ⁽¹⁾	■	■
Leistungsschalter zurücksetzen (mit Motorantrieb)		■	■
Einstellung der Kennlinien und Schwellen der Schutzfunktionen	■ ⁽¹⁾	■	■
Sicherheitsfunktionen			
Automatische Ausschaltung bei nicht erfolgter Auslösung wegen Fehlers (mit Motorantrieb) ⁽⁴⁾		■	■
Ereignisse			
Änderung des Zustands des Leistungsschalters, der Schutzfunktionen und aller Alarmer		■	■

⁽¹⁾ Möglich mit Einheit PR010/T und BT030

⁽²⁾ Kontakttyp: photoMOS Vmax: 48 V DC/30 V AC
Rmax = 35 ohm

⁽³⁾ Liefbar mit Hilfskontakten AUX-E in der elektronischen Ausführung

⁽⁴⁾ Motorantrieb soll in der elektronischen Ausführung (MOE-E) sein und elektronische Hilfskontakten (AUX-E) benutzt sollen werden

⁽⁵⁾ Meldungen:
 - Voralarm L - ständig EIN
 - Alarm L - blinkend (0,5 s EIN / 0,5 s AUS)
 - Ungültige manuelle Einstellung (L > S / S > I) - blinkend (1 s EIN / 2 s AUS)
 - WINK (Fernbefehl für die Erkennung des Relais) - blinkend (0,125 s EIN / 0,125 s AUS)

⁽⁶⁾ Mit VM210

PR222DS/P

Schutzfunktion S
Gegen Kurzschluss mit verzögerter Auslösung

Schutzfunktion L
Gegen Überlast

Steckbuchse für Prüfgerät TT1

Steckbuchse für den Anschluss des Prüfgeräts PR010/T und der Wireless-Kommunikationseinheit BT030

Schutzfunktion I
Gegen Kurzschluss mit unverzögerter Auslösung

DIP-Schalter für Einstellung des Neutralleiters

Wahlschalter für elektronische oder manuelle Einstellung

1SDC210B06F0001

PR222DS/PD

Schutzfunktion S
Gegen Kurzschluss mit verzögerter Auslösung

Schutzfunktion L
Gegen Überlast

Steckbuchse für Prüfgerät TT1

Steckbuchse für den Anschluss des Prüfgeräts PR010/T und der Wireless-Kommunikationseinheit BT030

Schutzfunktion I
Gegen Kurzschluss mit unverzögerter Auslösung

DIP-Schalter für Einstellung des Neutralleiters

Freigabe der Fernschaltung

Wahl der lokalen oder Feineinstellung

1SDC210B07F0001

PR223DS

Steckbuchse für den Anschluss des Prüfgeräts PR010/T und der Wireless-Kommunikationseinheit BT030

Steckbuchse für Prüfgerät TT1

Alarmanzeige-LED des Leistungsschalters

Zustandsanzeige-LED des Leistungsschalters

Taste für die Wahl des Betriebsmodus (Lokal/Fern) und für die Eigendiagnose

1SDC210B08F0001

Leistungsschalter für die Energieverteilung

Elektronische Auslöser

PR222DS/P, PR222DS/PD und PR223DS⁽⁵⁾ - Schutzfunktionen und Parametrierung

Schutzfunktion	Ansprechschwelle	Auslösekennlinien ⁽¹⁾	Abschaltbar	Beziehung $t = f(I)$
 Überlastschutz mit stromabhängiger Langzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I^2t = \text{konstant}$) nach Norm IEC 60947-2	Manuelle Einstellung $I_1 = 0,40 \dots 1 \times I_n$ Schrittweite = 0,02 x I_n Elektronische Einstellung $I_1 = 0,40 \dots 1 \times I_n$ Schrittweite 0,01 x I_n Auslösung zwischen 1,1...1,3 x I_1	Manuelle Einstellung bei 6 x I_1 $t_1 = 3 - 6 - 9/12 - \text{MAX}^{(2)}$ Elektronische Einstellung bei 6 x I_1 $t_1 = 3 \dots 18\text{s}$ Schrittweite 0,5s ⁽²⁾ Toleranz: $\pm 10\%$	-	$t = k/I^2$
 Kurzschlusschutz mit stromabhängiger Kurzzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I^2t = \text{konstant}$) oder mit stromunabhängiger Verzögerung	Manuelle Einstellung $I_2 = 0,6-1,2-1,8-2,4-3-3,6-4,2-5,8-6,4-7-7,6-8,2-8,8-9,4-10 \times I_n^{(3)}$ Elektronische Einstellung $I_2 = 0,60 \dots 10 \times I_n$ Schrittweite 0,1 x I_n Toleranz: $\pm 10\%$	Manuelle Einstellung bei 8 x I_n $t_2 = 0,05 - 0,1 - 0,25 - 0,5\text{s}$ Elektronische Einstellung bei 8 x I_n $t_2 = 0,05 \dots 0,5\text{s}$ Schrittweite 0,01s Toleranz: $\pm 10\%^{(4)}$	■	$t = k/I^2$
 Kurzschlusschutz mit einstellbarer unverzögerter Auslösung	Manuelle Einstellung $I_3 = 1,5-2,5-3-4-4,5-5-5,5-6-5,5-7-7,5-8-9-9,5-10,5-12 \times I_n^{(3)}$ Elektronische Einstellung $I_3 = 1,5 \dots 12 \times I_n^{(3)}$ Schrittweite 0,1 x I_n Toleranz: $\pm 10\%$	unverzögert	■	$t = k$
 Erdschlusschutz mit stromabhängiger Kurzzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I^2t = \text{konstant}$)	Manuelle Einstellung $I_4 = 0,2-0,25-0,45-0,55-0,75-0,8-1 \times I_n$ Elektronische Einstellung $I_4 = 0,2 \dots 1 \times I_n$ Schrittweite 0,1 x I_n Toleranz: $\pm 10\%$	Manuelle Einstellung bis bis bis bis $3,15 \times I_4$ $2,25 \times I_4$ $1,6 \times I_4$ $1,10 \times I_4$ $t_4 = 0,1\text{s}$ $t_4 = 0,2\text{s}$ $t_4 = 0,4\text{s}$ $t_4 = 0,80\text{s}$ Elektronische Einstellung $t_4 = 0,1 \dots 0,8\text{s}$ Schrittweite 0,01s Toleranz: $\pm 15\%$	■	$t = k/I^{2(6)}$

⁽¹⁾ Die Toleranzen gelten unter den folgenden Voraussetzungen:
 - eigengespeistes Relais im eingeschungenen Zustand und/oder Hilfsstromversorgung (ohne Anlauf);
 - Zwei- oder dreiphasige Stromversorgung.
 In allen anderen Fällen, in denen die o.g. Voraussetzungen nicht erfüllt sind, gelten die folgenden Toleranzen:

	Ansprechschwelle	Auslösezeit
S	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 20\%$	$\leq 50\text{ms}$
G	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$

⁽²⁾ Werte t_1 zur Einstellung von MAX:

LS	Elektronische Einstellung	Manuelle Einstellung
T4 320		
T5 630	3...10,5s Schrittweite 0,5s	3-6-9-10,5
T6 1000		
T4 250		
T5 400	3...18s Schrittweite 0,5s	3-6-9-18
T6 800	3...18s Schrittweite 0,5s	3-6-9-18
T6 630	3...18s Schrittweite 0,5s	3-6-12-18

⁽³⁾ Bei T4 $I_n = 320\text{ A}$, T5 $I_n = 630\text{ A}$ und T6 $I_n = 1000\text{ A} \Rightarrow I_{1,\text{max}} = 9,5 \times I_n$ und $I_{2,\text{max}} = 9,5 \times I_n$
 Bei T6 $I_n = 800\text{ A} \Rightarrow I_{2,\text{max}} = 10,5 \times I_n$

⁽⁴⁾ Toleranz: $\pm 10\text{ ms}$

⁽⁵⁾ Die Einstellung des Auslösers PR223DS kann nur elektronisch erfolgen (lokal/fern). Die Schutzfunktion L kann auf $I_1 = 0,18 \dots 1 \times I_n$. Bei $I_1 < 0,4 \times I_n$ muss der Neutralleiterschutz auf 100% des Einstellwerts der Phasen eingestellt werden.

⁽⁶⁾ $t = k/I^2$ bis zum angegebenen Stromwert, $t = k$ (gleich der vorgenommenen Einstellung) über dem angegebenen Stromwert.

PR223DS

Der für die Leistungsschalter T4, T5 und T6 verfügbare Auslöser PR223DS bietet neben den herkömmlichen Schutzfunktionen L, S, I und G die Möglichkeit, die wichtigsten elektrischen Größen zu messen. Mit Hilfe des Zubehörs VM210 können neben den Werten des Stroms auch die der Spannung, der Leistung und der Energie sowohl lokal auf der Bedienfront des Leistungsschalters (mit Hilfe der Bedienfront-Anzeigeeinheit FDU oder der graphischen Schnittstelle HMI030 für die Verteilerfront) als auch in der Ferne mit Hilfe eines Überwachungs- und Leitsystems angezeigt werden. Hierzu werden keine Spannungswandler benötigt.

Die Einstellung des Auslösers PR223DS kann nur auf elektronische Weise mit dem Prüfgerät PR010/T (Einstellung im Modus Lokal) oder mit der Dialogfunktion (Einstellung im Modus Fern) erfolgen. Für die Einstellungen der Schutzfunktionen siehe Seite 2/20.

Der Neutralleiterschutz kann abgeschaltet (OFF) bzw. auf 50% oder 100% des Einstellwerts der Phasen eingestellt werden (für Einstellwerte der Schutzfunktion L unter $0,4 \times I_n$ muss der N-Leiterschutz zwingend auf 100% eingestellt werden). Auf der Bedienfront des Auslösers befindet sich außerdem eine LED für die Voralarm- und Alarmanzeige der Schutzfunktion L. Die Voralarmschwelle beträgt $0,9 \times I_1$.

Ebenfalls auf der Bedienfront des Schutzauslösers befinden sich LEDs für die Anzeige der folgenden Informationen: Zustand des Anschlusses der Ausschaltspule, Verwendung der Standard-Parameter, Modus (lokal, fern), Hilfsstromversorgung und Einstellung des N-Leiterschutzes.

PR223DS - Messfunktionen

Messfunktionen	Mit verteiltem N-Leiter	Ohne verteilten N-Leiter
Effektivwerte des Stroms	I_1, I_2, I_3, I_{ne}	I_1, I_2, I_3
Effektivwerte der Spannung	$V_{11}, V_{21}, V_{31}, V_{12}, V_{23}, V_{31}$	V_{12}, V_{23}, V_{31}
Scheinleistungen	S_{tot}, S_1, S_2, S_3	S_{tot}
Wirkleistungen	P_{tot}, P_1, P_2, P_3	P_{tot}
Blindleistungen	Q_{tot}, Q_1, Q_2, Q_3	Q_{tot}
Leistungsfaktoren	$\cos \varphi$	$\cos \varphi$
Energien	E_{TOT}	E_{TOT}
Scheitelfaktor	■	■
Frequenz	f	f

Der Auslöser PR223DS mit der auf dem Protokoll Modbus RTU basierten Dialogeinheit gestattet die Erfassung einer Vielzahl von Informationen, die aus der Ferne übertragen werden können, sowie die Ausführung von Ein- und Ausschaltbefehlen.

Der Auslöser PR223DS kann mit den Hilfskontakten AUX-E für die Erfassung des Zustands des Leistungsschalters (AUS/EIN) und mit dem Motorantrieb MOE-E für die Fern-Aus-/Einschaltung des Leistungsschalters verbunden werden (bei Verwendung des MOE-E sind die Hilfskontakte AUX-E zwingend erforderlich).

Wenn der Auslöser PR223DS in ein Überwachungssystem integriert ist, wird die Kommunikation während der Prüfung und Konfiguration mit dem Prüf- und Programmiergerät PR010/T automatisch unterbrochen und erst anschließend wieder aufgenommen.

Die Einheit wird von den Stromsensoren im elektronischen Auslöser gespeist. Der ordnungsgemäße Betrieb des Auslösers ist auch bei einphasiger Last und bei Minimaleinstellung garantiert. Für die Dialogfunktion und die Messfunktion bedarf es einer externen Stromversorgung.

Elektrische Eigenschaften der Hilfsstromversorgung

	PR223DS
Hilfsspannung (galvanisch getrennt)	24 V DC \pm 20%
Maximale Welligkeit	\pm 5%
Einschaltstrom bei @ 24 V	~ 4 A für 0,5 ms
Bemessungsstrom bei @ 24 V	~ 80 mA
Bemessungsleistung bei @ 24 V	~ 2 W

Leistungsschalter für die Energieverteilung

Elektronische Auslöser

PR231/P

Der für den Leistungsschalter T7 lieferbare Auslöser PR231/P verfügt über die Überlastschutzfunktion L und die Kurzschlussschutzfunktionen S/I (Version PR231/P-LS/I): Bei dieser Version kann man mit Hilfe des entsprechenden DIP-Schalters zwischen der Schutzfunktion S und der Schutzfunktion I wählen. Als Alternative ist die Version mit nur der unverzögerten Kurzschlussschutzfunktion I lieferbar (Version PR231/P-I, siehe auf Seite 2/45 und folgenden).

Die Auslöseparameter werden beim Auslöser PR231/P auf der Bedienfront mit DIP-Schaltern eingestellt. Die Einstellung gilt gleichermaßen für die Phasen wie für den Neutralleiter. Den Schutz des Neutralleiters kann man auf 50% oder 100% des Einstellwerts der Phasen einstellen. Zur Gewährleistung des Schutzes der Anlage durch den Schutzauslöser PR231/P muss man die Netzfrequenz der zu schützenden Anlagen mit einem DIP-Schalter wählen (50/60 Hz). Die Austauschbarkeit des Auslösers PR231/P kann mit der hierfür bestimmten Bestellnummer 1SDA063140R1 verlangt werden.

2

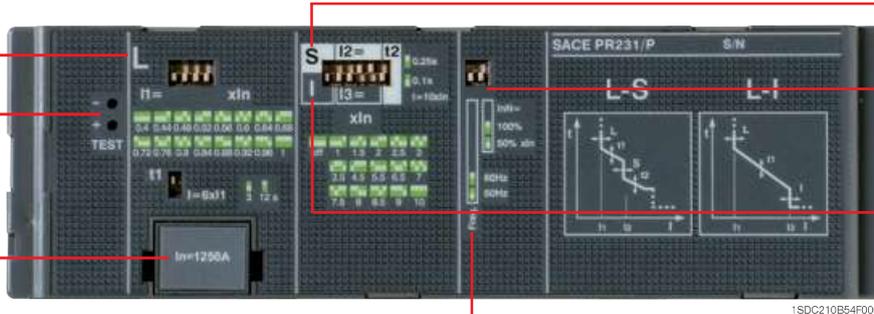
PR231/P

Schutzfunktion L Gegen Überlast

Steckbuchse für
Prüfgerät TT1

Bemessungsstrom-
modul

DIP-Schalter für
die Einstellung der
Netzfrequenz



Schutzfunktion S

Gegen Kurzschluss mit
verzögerter Auslösung

DIP-Schalter für
Einstellung des
Neutralleiters

Schutzfunktion I

Gegen Kurzschluss
mit unverzögerter
Auslösung

PR231/P - Schutzfunktionen und Parametrierung

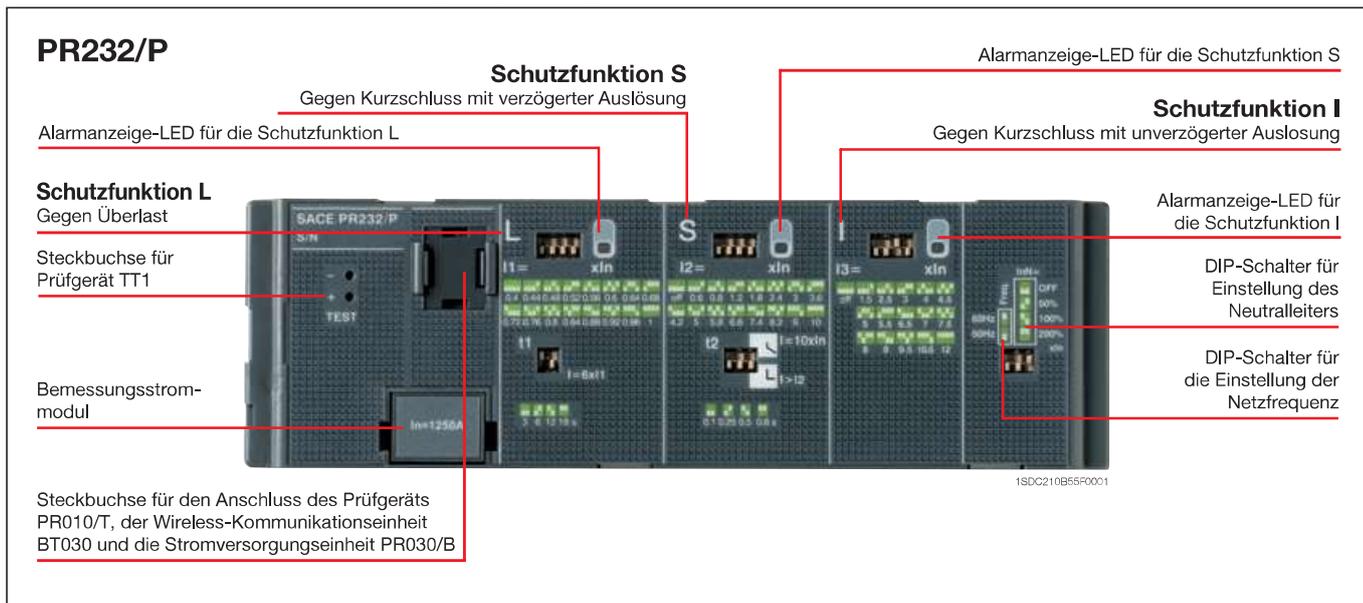
Schutzfunktion	Ansprechschwelle	Auslösekennlinien ⁽¹⁾	Abschaltbar	Beziehung $t = f(I)$
 L	$I_n = 0,40...1 \times I_n$ Schrittweite = $0,04 \times I_n$ Auslösung zwischen $1,1...1,3 \times I_n$	bei $6 \times I_1$ bei $6 \times I_1$ $t_1 = 3 - 12s$ Toleranz: $\pm 10\%$	-	$t = k/I^2$
 S	$I_s = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4,5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 \times I_n$ Toleranz: $\pm 10\%$	bei $10 \times I_n$ bei $10 \times I_n$ $t_2 = 0,1 - 0,25s$ Toleranz: $\pm 10\%$	■	$t = k/I^2$
 I	$I_s = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4,5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 \times I_n$ Toleranz: $\pm 10\%$	unverzögert	-	$t = k$

⁽¹⁾ Die Toleranzen gelten unter den folgenden Voraussetzungen:
 - eigengespeistes Relais im eingeschwungenen Zustand
 - Zwei- oder dreiphasige Stromversorgung
 In allen anderen Fällen, in denen die o.g. Voraussetzungen nicht erfüllt sind, gelten die folgenden Toleranzen:

	Ansprechschwelle	Auslösezeit
S	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 15\%$	$\leq 60ms$

PR232/P

Der für den Leistungsschalter T7 lieferbare Auslöser PR232/P verfügt über die Funktionen Überlastschutz L, verzögerter Kurzschlusschutz S und unverzögerter Kurzschlusschutz I (Version PR232/P-LSI). Die Auslöseparameter werden beim Auslöser PR232/P auf der Bedienfront mit DIP-Schaltern eingestellt (siehe Tabelle). Die Einstellung gilt gleichermaßen für die Phasen wie für den Neutralleiter. Den Schutz des Neutralleiters kann man mit einem DIP-Schalter auf der Bedienfront des Auslösers auf OFF, 50%, 100% oder 200% einstellen. Bei Einstellung des Neutralleiterschutzes auf 200% des Einstellwerts der Phasen muss die Schutzfunktion L eingestellt werden, um der Strombelastbarkeit des Leistungsschalters Rechnung zu tragen. Zur Gewährleistung des Schutzes der Anlage durch den Schutzauslöser PR232/P muss man die Netzfrequenz (50/60Hz) mit einem DIP-Schalter einstellen.



PR232/P - Schutzfunktionen und Parametrierung

Schutzfunktion		Ansprechschwelle	Auslösekennlinien ⁽¹⁾	Thermischer Speicher ⁽²⁾	Abschaltbar	Beziehung $t = f(I)$
L	Überlastschutz mit stromabhängiger Langzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I^2t = \text{konstant}$) nach Norm IEC 60947-2	$I_1 = 0,40 \dots 1 \times I_n$ Schrittweite = $0,04 \times I_n$ Auslösung zwischen $1,1 \dots 1,3 \times I_1$	bei $6 \times I_1$ $t_1 = 3s \quad t_1 = 6s \quad t_1 = 12s \quad t_1 = 18s$ Toleranz: $\pm 10\%$	■	-	$t = k/I^2$
S	Kurzschlusschutz mit stromabhängiger Kurzzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I^2t = \text{konstant}$) oder mit stromunabhängiger Verzögerung	$I_2 = 0,6 - 0,8 - 1,2 - 1,8 - 2,4 - 3 - 3,6 - 4,2 - 5 - 5,8 - 6,6 - 7,4 - 8,2 - 9 - 10 \times I_n$ Toleranz: $\pm 10\%$	bei $10 \times I_n$ $t_2 = 0,1s \quad t_2 = 0,25s \quad t_2 = 0,5s \quad t_2 = 0,8s$ Toleranz: $\pm 10\%$	■	■	$t = k/I^2$
I	Kurzschlusschutz mit einstellbarer unverzögerter Auslösung	$I_3 = 0,6 - 0,8 - 1,2 - 1,8 - 2,4 - 3 - 3,6 - 4,2 - 5 - 5,8 - 6,6 - 7,4 - 8,2 - 9 - 10 \times I_n$ Toleranz: $\pm 10\%$	$I > I_3$ $t_2 = 0,1s \quad t_2 = 0,25s \quad t_2 = 0,5s \quad t_2 = 0,8s$ Toleranz: $\pm 10\%$	-	■	$t = k$
		$I_3 = 1,5 - 2,5 - 3 - 4 - 4,5 - 5 - 5,5 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 9 - 9,5 - 10,5 - 12 \times I_n$ Toleranz: $\pm 10\%$	unverzögert	-	■	$t = k$

⁽¹⁾ Die Toleranzen gelten unter den folgenden Voraussetzungen:
 - eigenspeistes Relais im eingeschwungenen Zustand (ohne Anlauf);
 - Zwei- oder dreiphasige Stromversorgung.
 In allen anderen Fällen, in denen die o.g. Voraussetzungen nicht erfüllt sind, gelten die folgenden Toleranzen:

	Ansprechschwelle	Auslösezeit
S	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 15\%$	$\leq 60ms$

⁽²⁾ Aktiv bis zu 7 Minuten nach der Auslösung der Leistungsschalter (ON/OFF Einstellung durch die Prüfgerät PR010/T)

Leistungsschalter für die Energieverteilung

Elektronische Auslöser

Auf der Bedienfront des Auslösers PR232/P gibt es drei rote LEDs für die Alarmanzeige der Schutzfunktionen L, S und I.

Das Blinken einer gelben LED jeder 3 Sekunde zeigt den normalen Betrieb an.

Außerdem beginnt bei Erreichen von 90% der Ansprechschwelle der Schutzfunktion L eine gelbe LED zur Vorwarnung zu blinken.

PR232/P - Alarm- und Voralarm-LED

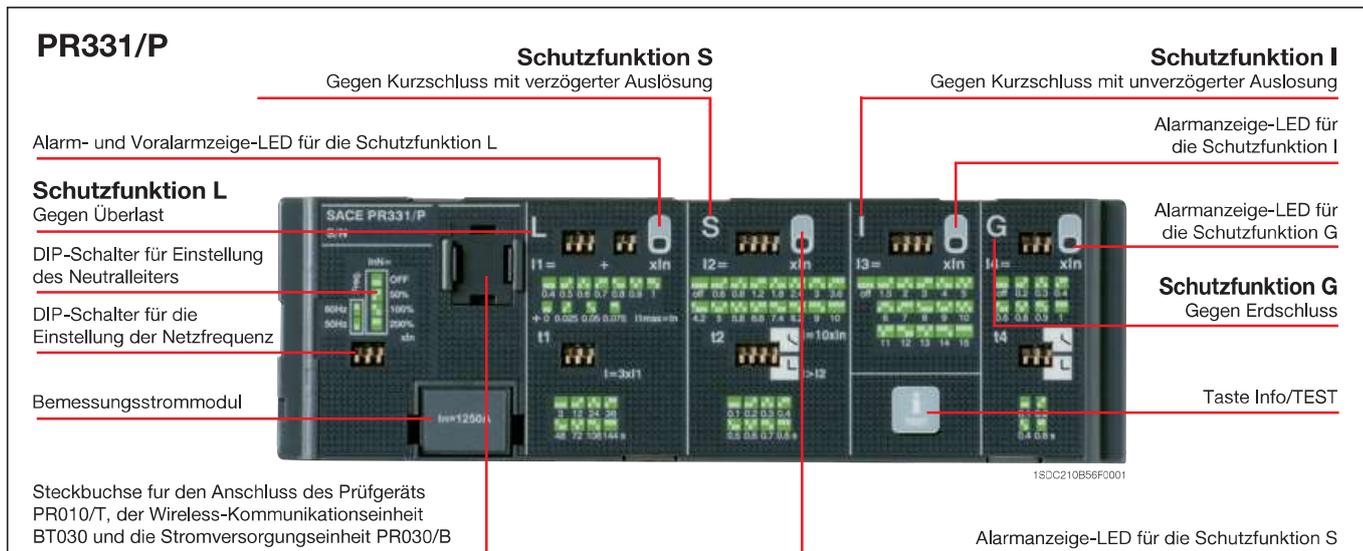
Schutzfunktion	Farbe	Voralarm	Alarm	Letzte Auslösung
	Gelb	■	-	-
	Rot	-	■	■
	Rot	-	■	■

Nach einer Ausschaltung des Leistungsschalters kann man die Schutzfunktion, die die Auslösung des Auslösers veranlasst hat, in Erfahrung bringen, indem man die Stromversorgungseinheit PR030/B auf der Bedienfront des Auslösers anschließt. Dies ist auch mit dem Prüf- und Programmiergerät PR010/T möglich.

Mit Hilfe der Wireless-Kommunikationseinheit BT030 kann der Schutzauslöser PR232/P an einen PalmPC (PDA) oder einen normalen PC angeschlossen werden, um den Umfang der dem Benutzer zur Verfügung stehenden Informationen zu erweitern. Denn mit Hilfe der Kommunikationssoftware SD-Pocket von ABB SACE kann man die Werte des den Leistungsschalter durchfließenden Stroms, die letzten 20 ausgeschalteten Ströme und die Einstellungen der Schutzfunktionen auslesen.

PR331/P

Der Auslöser PR331/P ist ein neuer Auslöser für den Tmax T7, der in die Version PR331/P-LSIG angeboten wird. Mit seinem breiten Spektrum an Schutzfunktionen und den zahlreichen verfügbaren Ansprechschwellen und Auslösezeiten eignet er sich ideal für den Schutz einer Vielzahl von Wechselstromanlagen. Neben den Schutzfunktionen bietet der Auslöser auch multifunktionale LED-Anzeigen. Der Auslöser PR331/P kann für fortgeschrittene Funktionen wie die Fernanzeige und -überwachung an externe Einrichtungen oder die graphische Schnittstelle HMI030 für die Verteilerfront angeschlossen werden.



PR331/P - Schutzfunktionen und Parametrierung

Schutzfunktion	Ansprechschwelle	Auslösekennlinien ⁽¹⁾	Abschaltbar	Beziehung $t = f(I)$
L	Überlastschutz mit stromabhängiger Langzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I^2t = \text{konstant}$) nach Norm IEC 60947-2	$I_1 = 0,40 \dots 1 \times I_n$ Schrittweite = $0,025 \times I_n$ Auslösung zwischen $1,05 \dots 1,2 \times I_1$	-	$t = k/I^2$
S	Kurzschlusschutz mit stromabhängiger Kurzzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I^2t = \text{konstant}$) oder mit stromunabhängiger Verzögerung	$I_2 = 0,6 - 0,8 - 1,2 - 1,8 - 2,4 - 3 - 3,6 - 4,2 - 5 - 5,8 - 6,6 - 7,4 - 8,2 - 9 - 10 \times I_n$ Toleranz: $\pm 7\%$ bis $6 \times I_n$ $\pm 10\%$ über $6 \times I_n$	■	$t = k/I^2$
I	Kurzschlusschutz mit einstellbarer unverzögerter Auslösung	$I_3 = 0,6 - 0,8 - 1,2 - 1,8 - 2,4 - 3 - 3,6 - 4,2 - 5 - 5,8 - 6,6 - 7,4 - 8,2 - 9 - 10 \times I_n$ Toleranz: $\pm 7\%$ bis $6 \times I_n$ $\pm 10\%$ über $6 \times I_n$	■	$t = k$
G	Erdschlusschutz mit stromabhängiger Kurzzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I^2t = \text{konstant}$) oder mit stromunabhängiger Verzögerung	$I_4 = 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 0,9 - 1 \times I_n$ Toleranz: $\pm 7\%$	■	$t = k/I^2$ ⁽²⁾
		$I_4 = 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 0,9 - 1 \times I_n$ Toleranz: $\pm 7\%$	■	$t = k$

⁽¹⁾ Die Toleranzen gelten unter den folgenden Voraussetzungen:
 - eingesperrtes Relais im eingeschwungenen Zustand und/oder Hilfsstromversorgung (ohne Anlauf);
 - Zwei- oder dreiphasige Stromversorgung.
 In allen anderen Fällen, in denen die o.g. Voraussetzungen nicht erfüllt sind, gelten die folgenden Toleranzen:

	Ansprechschwelle	Auslösezeit
L	Auslösung zwischen $1,05 \dots 1,25 \times I_1$	$\pm 20\%$
S	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 15\%$	$\leq 60\text{ms}$
G	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$

⁽²⁾ Für T7 $I_n = 1250 \text{ A}/1600 \text{ A} \Rightarrow I_{1\text{max}} = 12 \times I_n$
⁽³⁾ $t = k/I^2$ bis zum angegebenen Stromwert, $t = k$ (gleich der vorgenommenen Einstellung) über dem angegebenen Stromwert.

Leistungsschalter für die Energieverteilung

Elektronische Auslöser

Benutzeroberfläche

Der Benutzer kann die Auslöseparameter des Auslösers mit dessen DIP-Schaltern einstellen.

Außerdem stehen bis zu vier LEDs (je nach Version) für die Anzeige bereit.

Die LEDs (eine pro Schutzfunktion) leuchten in folgenden Fällen auf:

- Beginn der Auslöseverzögerung einer Schutzfunktion. Bei der Schutzfunktion L wird auch der Zustand Voralarm angezeigt.
- Eine Schutzfunktion hat ausgelöst (die entsprechende LED wird eingeschaltet, wenn man die Taste "Info/Test" drückt).
- Verbindung eines Stromsensors oder der Ausschaltspule unterbrochen. Die Anzeige wird aktiviert, wenn die Einheit gespeist ist (über Stromsensoren oder Hilfsstromversorgung).
- Bemessungsstrommodul nicht für den Leistungsschalter geeignet.

Die Anzeige der Auslösung einer Schutzfunktion funktioniert auch bei ausgeschaltetem Leistungsschalter ohne die interne Stromversorgung oder die externe Hilfsstromversorgung. Diese Informationen sind für 48 Stunden Inaktivität nach der Auslösung verfügbar und können auch nach der Wiedereinschaltung abgerufen werden. Nach Ablauf der 48 Stunden können sie mit der Stromversorgungseinheit PR030/B, dem Prüf- und Programmiergerät PR010/T oder der Wireless-Kommunikationseinheit BT030 abgerufen werden.

Einstellung des Schutzes des Neutralleiters

Der Schutz des Neutralleiters kann auf 50%, 100% oder 200% des Einstellwerts der Phasen eingestellt werden. Im Einzelnen ist die Einstellung des Schutzes des Neutralleiters auf 200% des Phasenstroms möglich, wenn die folgende Ungleichung beachtet wird: $I_1 \times I_n \times \%Ne \leq I_n$.

Man hat auch die Möglichkeit, den Neutralleiterschutz auszuschalten (OFF).

Test-Funktion

Der Test kann mit der Taste Info/Test und der Stromversorgungseinheit PR030/B (oder BT030) ausgeführt werden. Die Stromversorgungseinheit verfügt über einen Stecker, der in die Test-Eingangsbuchse des Auslösers PR331/P gesteckt werden muss. Der elektronische Auslöser PR331/P kann mit dem Prüf- und Programmiergerät SACE PR010/T getestet werden, das an die TEST-Eingangsbuchse anzuschließen ist.

Stromversorgung

Der Auslöser bedarf keiner externen Stromversorgung für die Schutzfunktionen und die Alarmanzeigefunktionen. Er wird von den Stromsensoren im Leistungsschalter gespeist. Hierzu muss in den 3 Phasen ein Strom von 70 A fließen. Für weitere Funktionen und insbesondere für die Verbindung mit den externen Einrichtungen HMI030 und PR021/K ist der Anschluss an eine externe Stromquelle möglich.

PR331/P - Elektrische Eigenschaften

Hilfsspannung (galvanisch getrennt)	24 V DC \pm 20%
Maximale Welligkeit	5%
Einschaltstrom bei @ 24 V	3 A für 5 ms
Bemessungsleistung bei @ 24 V	1 W

Kommunikation

Mit Hilfe der Wireless-Kommunikationseinheit BT030 kann der Schutz auslöser PR331/P an einen PalmPC (PDA) oder einen normalen PC angeschlossen werden, um den Umfang der dem Benutzer zur Verfügung stehenden Informationen zu erweitern. Denn mit Hilfe der Kommunikationssoftware SD-Pocket von ABB SACE kann man die Werte des den Leistungsschalter durchfließenden Stroms, die letzten 20 ausgeschalteten Ströme und die Einstellungen der Schutzfunktionen auslesen.

Der Auslöser PR331 kann auch an das optionale externe Anzeigegerät PR021/K für die Fernanzeige der Alarme und der Auslösung der Schutzeinrichtungen angeschlossen werden sowie an die graphische Schnittstelle HMI030 für die Fernkommunikation mit dem Benutzer.

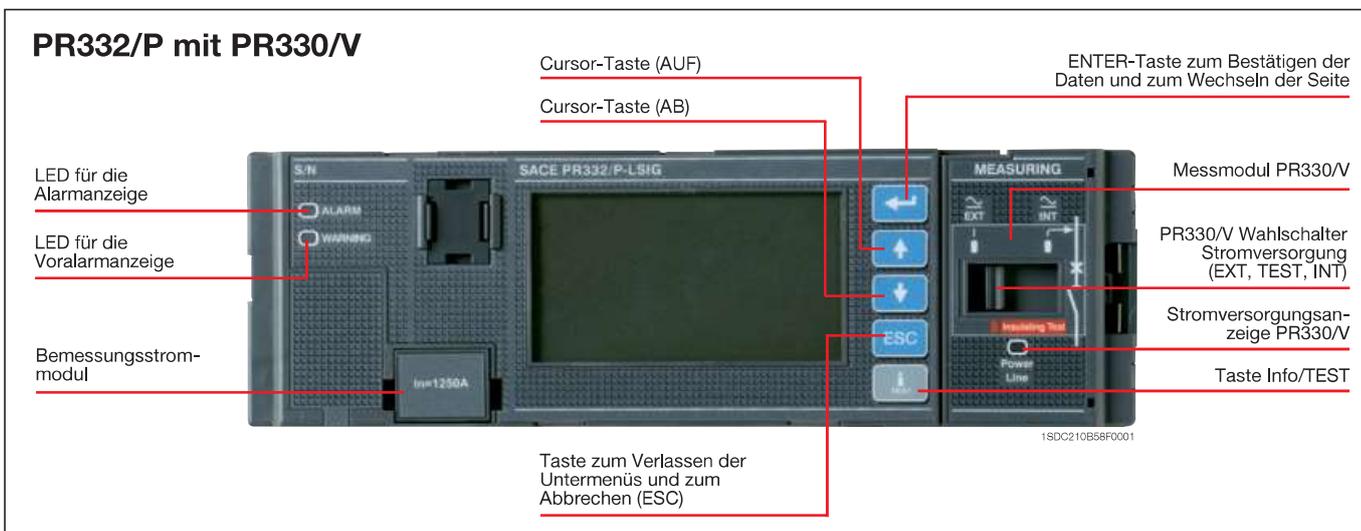
PR332/P

Der Auslöser SACE PR332/P für Tmax T7 (lieferbar in vier Versionen: PR332/P-LI, PR332/P-LSI, PR332/P-LSIG und PR332/P-LSIRc) stellt ein anspruchsvolles und flexibles Schutzsystem dar, das auf fortgeschrittener Mikroprozessor- und DSP-Technik basiert. Ausgestattet mit dem internen Dialogmodul PR330/D-M verwandelt sich der PR332/P in eine intelligente Schutz-, Mess- und Kommunikationseinrichtung (basiert auf Protokoll Modbus® RTU). Mit Hilfe des Dialogmoduls PR330/D-M kann der Auslöser PR332/P an den Adapter ABB EP010 Fieldbus Plug angeschlossen werden, der die Integration mit verschiedenen Protokollen wie Profibus und DeviceNet gestattet.

Der neue Auslöser PR332/P ist das Ergebnis der langen Erfahrung von ABB SACE in der Entwicklung von Schutzauslösern.

Die vielfältigen Einstellungsmöglichkeiten machen den Auslöser zu einer universellen Schutzeinrichtung für die Energieverteilung.

Die Kontrolle der Daten und die Programmierung über eine Tastatur mit Hilfe eines graphischen LCD-Displays erweisen sich als besonders einfach und intuitiv. Neben den Schutzfunktionen sind auch eine Strommessfunktion und zahlreiche Zusatzfunktionen verfügbar, die durch den Einbau der Dialog-, Anzeige- und Messmodule und der Wireless-Kommunikationseinheit weiter ergänzt werden können. Alle Einstellwerte und die Verzögerungen der Auslösung werden in Speichern abgelegt, die diese Informationen auch bei Ausfall der Versorgungsspannung behalten.



Leistungsschalter für die Energieverteilung

Elektronische Auslöser

PR332/P - Schutzfunktionen und Parametrierung

Schutzfunktionen	Ansprechschwelle	Auslösekennlinien ⁽¹⁾	Abschaltbar	Beziehung $t = f(I)$	Thermischer Speicher ⁽²⁾	Zonenselektivität ⁽²⁾
 Überlastschutz mit stromabhängiger Langzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I_t = \text{konstant}$) nach Norm IEC 60947-2	$I_1 = 0,4...1 \times I_n$ Schritt. = $0,01 \times I_n$ Auslösung zwischen $1,05...1,2 \times I_1$	bei $3 \times I_1$ $t_2 = 3...144s$ Schritt. = $3s$ Toleranz: $\pm 10\%$ bis $6 \times I_n$ $\pm 20\%$ über $6 \times I_n$	-	$t = k/I^2$	■	-
 Kurzschlusschutz mit stromabhängiger Kurzzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I_t = \text{konstant}$) oder mit stromunabhängiger Verzögerung	$I_2 = 0,6...10 \times I_n$ Schritt. = $0,1 \times I_n$ Toleranz: $\pm 7\%$ bis $6 \times I_n$ $\pm 10\%$ über $6 \times I_n$	bei $10 \times I_n$ $t_2 = 0,05...0,8s$ Schritt. = $0,01s$ Toleranz: $\pm 15\%$ bis $6 \times I_n$ $\pm 20\%$ über $6 \times I_n$	■	$t = k/I^2$	■	-
 Kurzschlusschutz mit einstellbarer unverzögerter Auslösung	$I_2 = 0,6...10 \times I_n$ Schritt. = $0,1 \times I_n$ Toleranz: $\pm 7\%$ bis $6 \times I_n$ $\pm 10\%$ über $6 \times I_n$	$t_2 = 0,05...0,8s$ Schritt. = $0,01s$ $t_2 \text{ sel} = 0,04...0,2s$ Schritt. = $0,01s$ Toleranz: min ($\pm 10\%$; $\pm 40ms$)	■	$t = k$	-	■
 Erdschlusschutz mit stromabhängiger Kurzzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I_t = \text{konstant}$) oder mit stromunabhängiger Verzögerung	$I_4 = 0,2...1 \times I_n$ Schritt. = $0,02 \times I_n$ Toleranz: $\pm 7\%$	$t_4 = 0,1...1s$ Schritt. = $0,05s$ Toleranz: $\pm 15\%$	■	$t = k/I^{2.5}$	-	-
 Fehlerstromschutz mit stromunabhängiger Verzögerung	$I_{\Delta} = 3-5-7-10-20-30 A$ Toleranz: $0-20\%$	$t_{\Delta} = 0,06-0,1-0,2-0,3-0,4-0,5-0,8s$ Toleranz: $\pm 20\%$	■	$t = k$	-	-
 Schutz gegen Übertemperatur des elektronischen Auslösers mit unverzögerter Auslösung	Auslösertemperatur über $85 \text{ }^{\circ}\text{C}$	unverzögert	-	$\text{temp} = k$	-	-
 Schutz bei Phasenunsymmetrie mit stromunabhängiger Verzögerung	$I_6 = 2\%...90\% \times I_1$ Schritt. = $1\% \times I_1$ Toleranz: $\pm 10\%$	$t_6 = 0,5...60s$ Schritt. = $0,5s$ Toleranz: min ($\pm 20\%$; $\pm 100ms$)	■	$t = k$	-	-

PR332/P mit PR330/V - Erweiterte Schutzfunktionen und Parametrierung

Erweiterte Schutzfunktionen	Ansprechschwelle	Auslösekennlinien ⁽¹⁾	Abschaltbar	Beziehung $t = f(I)$	Thermischer Speicher ⁽²⁾	Zonenselektivität ⁽²⁾
 Unterspannungsschutz mit einstellbarer stromunabhängiger Verzögerung	$U_8 = 0,5...0,95 \times U_n$ Schritt. = $0,01 \times U_n$ Toleranz: $\pm 5\%$	$t_8 = 0,1...5s$ Schritt. = $0,1s$ Toleranz: min ($\pm 20\%$ $\pm 100ms$)	■	$t = k$	-	-
 Überspannungsschutz mit einstellbarer stromunabhängiger Verzögerung	$U_9 = 1,05...1,2 \times U_n$ Schritt. = $0,01 \times U_n$ Toleranz: $\pm 5\%$	$t_9 = 0,1...5s$ Schritt. = $0,1s$ Toleranz: min ($\pm 20\%$ $\pm 100ms$)	■	$t = k$	-	-
 Schutz gegen Sternpunkt-Erde-Spannung mit einstellbarer stromunabhängiger Verzögerung	$U_{10} = 0,1...0,4 \times U_n$ Schritt. = $0,01 \times U_n$ Toleranz: $\pm 5\%$	$t_{10} = 0,5...30s$ Schritt. = $0,5s$ Toleranz: min ($\pm 10\%$ $\pm 100ms$)	■	$t = k$	-	-
 Rückleistungsschutz mit einstellbarer stromunabhängiger Verzögerung	$P_{11} = -0,3...-0,1 \times P_n$ Schritt. = $0,02 \times P_n$ Toleranz: $\pm 10\%$	$t_{11} = 0,5...25s$ Schritt. = $0,1s$ Toleranz: min ($\pm 10\%$ $\pm 100ms$)	■	$t = k$	-	-
 Unterfrequenzschutz mit einstellbarer stromunabhängiger Verzögerung	$f_{12} = 0,90...0,99 \times f_n$ Schritt. = $0,01 \times f_n$ Toleranz: $\pm 5\%$	$t_{12} = 0,5...3s$ Schritt. = $0,1s$ Toleranz: min ($\pm 10\%$ $\pm 100ms$)	■	$t = k$	-	-
 Überfrequenzschutz mit einstellbarer stromunabhängiger Verzögerung	$f_{13} = 1,01...1,10 \times f_n$ Schritt. = $0,01 \times f_n$ Toleranz: $\pm 5\%$	$t_{13} = 0,5...3s$ Schritt. = $0,1s$ Toleranz: min ($\pm 10\%$ $\pm 100ms$)	■	$t = k$	-	-

⁽¹⁾ Die Toleranzen gelten unter den folgenden Voraussetzungen:

- eigenespeistes Relais im eingeschwungenen Zustand und/oder Hilfsstromversorgung (ohne Anlauf);
- Zwei- oder dreiphasige Stromversorgung.

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

	Ansprechschwelle	Auslösezeit
L	Auslösung zwischen $1,05...1,25 \times I_1$	$\pm 20\%$
S	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 15\%$	$\leq 60ms$
G	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$
Andere	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$

⁽²⁾ Mit Hilfsstromversorgung 24 V garantiert

$$^{(2)} t = \frac{(3^a - 1)}{\left(\frac{I}{I_1}\right)^a - 1} t_1 \quad (3 \times I_1)$$

⁽⁴⁾ Für T7 $I_n = 1250 A/1600 A \Rightarrow I_{3,max} = 12 \times I_n$

⁽⁵⁾ $k = (2s) \cdot (I_1)^2$

Einstellung des Schutzes des Neutralleiters

Beim PR332/P in der Standardausführung ist der Schutz des Neutralleiters auf 50% des Einstellwerts für den Phasenschutz eingestellt. Der Schutz des Neutralleiters kann auf 100% eingestellt oder abgeschaltet werden.

Bei Anlagen, bei denen der Oberschwingungsanteil sehr hoch ist, kann der den Neutralleiter durchfließende Strom höher sein als der der Phasen. Daher besteht die Möglichkeit, den Neutralleiter-schutz auf 150% oder 200% des Einstellwerts für die Phasen einzustellen. In diesen Fällen muss die 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 Leistungsschalterttyp und der Strom-Einstellwert I_L angegeben.

Mögliche Einstellungen für den Schutz des Neutralleiters

Strom-Einstellwert I_L (Überlastschutz)

Leistungsschaltermmodell	$0,4 < I_L < 0,5$	$0,5 < I_L < 0,66$	$0,66 < I_L < 1^{(7)}$
T7	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%

⁽⁷⁾ Die Einstellung $I_L = 1$ ist die maximale Einstellung des Überlastschutzes. Die tatsächliche maximal zulässige Einstellung muss die Änderung des Bemessungsstroms in Abhängigkeit von der Temperatur, den verwendeten Anschlüssen und der Höhenlage berücksichtigen (siehe das Kapitel "Installation").

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 aufgrund hoher Einschaltströme bestimmter Lasten (Motoren, Transformatoren, Lampen) vermeiden. Der Auslöser PR332/P erkennt die Einschaltphase (100 ms bis 30 s Dauer mit Schritten von 0,01 s) automatisch daran, dass der maximale Spitzenwert des Stroms den vom Benutzer eingestellten Schwellwert überschreitet.

Der Neustart ist möglich, nachdem der Strom wieder unter die Schwelle $0,1 \times I_n$ gesunken ist. Dies gilt für den Fall, dass der Auslöser von einer externen Stromquelle gespeist wird.

Schutz gegen Übertemperatur

Dem Benutzer stehen folgende Anzeige- und Bedieneinrichtungen für den Übertemperaturschutz zur Verfügung:

- Aktivierung der LED "Warning" bei einer Temperatur über 70 °C oder unter -20 °C (bei dieser Temperatur kann der Mikroprozessor noch einwandfrei arbeiten).
- Aktivierung der LED "Alarm" bei einer Temperatur über 85 °C oder unter -25 °C (jenseits dieser Temperatur ist der ordnungsgemäße Betrieb des Mikroprozessors nicht mehr gewährleistet). Außerdem erfolgen, falls dies bei der Konfiguration der Einheit festgelegt wurde, gleichzeitig die Ausschaltung des Leistungsschalters und die Aktivierung der entsprechenden Anzeige direkt auf dem Display wie bei den anderen Schutzfunktionen.

Eigendiagnose

Die Auslöser der Baureihe PR332/P enthalten eine elektronische Schaltung für die regelmäßige Kontrolle des Durchgangs der internen Verbindungen (Ausschaltspule oder alle Stromsensoren einschließlich des externen Ringkernwandlers, falls vorhanden).

Im Falle einer Funktionsstörung erscheint eine Alarmmeldung auf dem Display und die entsprechende LED wird eingeschaltet.

Fehlerstrom

Es stehen verschiedene Lösungen für den integrierten Fehlerstromschutz zur Verfügung. Eine basilare Wahlmöglichkeit ist der Auslöser PR332/P-LSIRc, der über alle Merkmale des Auslösers PR332/P-LSI verfügt und zusätzlich den Fehlerstromschutz bietet. Sollten zusätzliche Merkmale gefragt sein, bietet sich als Lösung der Auslöser PR332/P-LSIG mit einem zusätzlichen Modul PR330/V an (siehe den nächsten Abschnitt). Mit dieser Konfiguration realisiert man den Fehlerstromschutz mit einer leistungsstarken Einheit mit den Eigenschaften des Auslösers PR332/P-LSI und allen beschriebenen zusätzlichen Funktionen des Moduls PR330/V wie z.B. Spannungsschutz und erweiterte Messfunktionen. Der Fehlerstromschutz stützt sich auf die Strommessungen eines externen Ringkernwandlers.

Leistungsschalter für die Energieverteilung

Elektronische Auslöser

Test-Funktionen

Die Taste „Info/Test“ auf der Bedienfront des Auslösers erlaubt nach Aufrufen des Menüs die Funktionsprüfung der Kette aus Mikroprozessor, Ausschaltspule und Schaltmechanismus des Leistungsschalters. Innerhalb des Menüs „Steuereinrichtungen“ gibt es auch die Möglichkeit der Funktionsprüfung des Displays und der Anzeige-LEDs.

An den mehrpoligen Steckverbinder auf der Bedienfront kann man das Prüfgerät SACE PR010/T anschließen, das die Prüfung der Funktionen der Auslöser PR222DS/P, PR222DS/PD, PR223DS, PR223EF, PR232/P, PR331/P und PR332/P erlaubt.

Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche (HMI) besteht aus einem großen graphischen Display, LEDs und Navigationstasten. Bei der Entwicklung der Benutzeroberfläche wurde größter Wert auf eine möglichst einfache Bedienung gelegt.

Es kann eine von fünf verfügbaren Sprachen ausgewählt werden: Italienisch, Englisch, Deutsch, Französisch oder Spanisch.

Wie bei der vorherigen Auslösergeneration wird zum Management der Modi „Read“ und „Edit“ eine Passwortfunktion verwendet. Der Benutzer kann das Standard-Passwort 0001 ändern.

Die Schutzparameter (Kennlinien und Einstellwerte) werden direkt über die Benutzeroberfläche des Geräts eingestellt. 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.

Wenn eine Kommunikationseinrichtung angeschlossen ist (internes Modul PR330/D-M oder externes Gerät BT030), kann man die Parameter der Einheit herunterladen und direkt einstellen (über das Netz beim PR330/D-M mit der Software SD-Pocket und auf PalmPC oder Notebook beim BT030). Die Parametrierung kann dann fehlerlos schnell und automatisch erfolgen, indem man die Daten direkt von DocWin transferiert.

Anzeige-LEDs

Auf der Bedienfront 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. Beispiele von Ereignissen, die von der LED „WARNING“ signalisiert werden:

- Phasenunsymmetrie;
- Voralarm wegen Überlast ($L_1 > 90\% \times I_1$);
- Überschreitung des ersten Temperaturgrenzwerts (70 °C);
- Kontaktverschleiß > 80%;
- Umkehrung der Phasenfolge (mit optionalem Messmodul PR330/V).

Beispiele von Ereignissen, die von der LED „ALARM“ signalisiert werden:

- 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 (Reverse Power flow; mit optionalem Messmodul PR330/V).

Datenlogger

Der Auslöser PR332/P verfügt über eine Datenlogger-Funktion (Datenspeicher), die automatisch die Augenblickswerte aller Messgrößen in einem groß bemessenen Pufferspeicher speichert. Die Daten können mit Hilfe der Anwendungen SD-Pocket oder SD-TestBus2 mühelos vom Auslöser auf einen beliebigen Personal Computer für die Verarbeitung übertragen werden. Die Funktion stoppt die Aufzeichnung jedes Mal, wenn eine Auslösung erfolgt, und ermöglicht so die einfache Analyse der Fehler. SD-Pocket und SD-TestBus2 gestatten auch das Auslesen oder Herunterladen aller anderen die Auslösung betreffenden Informationen.

- Anzahl Kanäle: 8
- Maximale Abtastfrequenz: 4800 Hz
- Maximale Abtastzeit: 27s (bei Abtastfrequenz 600 Hz)
- Aufzeichnung von 64 Ereignissen.

Informationen zur Auslösung und Ausschaltzeiten

Im Falle einer Auslösung speichert der PR332/P alle erforderlichen Informationen.

- Ausgelöste Schutzfunktion
- Ausschaltzeiten (Strom)
- Datum und Uhrzeit (garantiert mit Hilfsstromversorgung bzw. bei Eigenspeisung bis zu 48 Stunden ohne Stromfluss in den drei Phasen).

Drückt man die Taste "Info/Test", zeigt der Auslöser alle diese Daten direkt auf dem Display an. Hierzu ist keine Hilfsspannung erforderlich. Die Informationen stehen dem Benutzer, wenn der Leistungsschalter ausgeschaltet ist oder kein Strom fließt, für die Dauer von 48 Stunden zur Verfügung. Die Informationen zu den letzten 20 Auslösungen werden im Speicher aufgezeichnet. Außerdem können die Informationen wiederhergestellt werden, wenn mehr als 48 Stunden vergangen sind. Hierzu muss man lediglich eine Stromversorgungseinheit PR030/B oder eine Wireless-Kommunikationseinheit BT030 anschließen.

Lastkontrolle

Die Lastkontrolle ermöglicht es, einzelne nachgeschaltete Lasten aus- und aufzuschalten, bevor der Überlastschutz L anspricht und die Abschaltung des Leistungsschalters veranlasst. Dies geschieht mit Hilfe von Schützen oder Lasttrennschaltern (außerhalb des Auslösers verdrahtet) die vom Auslöser PR332/P mit Hilfe der Einheit PR021/K gesteuert werden.

Es können zwei Diagramme für die Lastkontrolle implementiert werden:

- Trennen von zwei verschiedenen Lasten, mit unterschiedlichen Strom-Einstellwerten;
- Aufschalten und Trennen einer Last, mit Hysterese.

Die Strom-Einstellwerte und die Auslösezeiten sind kleiner als die bei der Schutzfunktion L verfügbaren Werte, damit die Lastkontrolle zur Vermeidung der Auslösung wegen Überlast verwendet werden kann. Für die Lastkontrolle wird die interne Zubehöreinheit PR120/K oder die externe Einheit PR021/K benötigt. Die Funktion ist nur bei Anliegen der Hilfsspannung aktiviert.

Messmodul PR330/V

Wenn der Auslöser PR332/P mit diesem internen Modul ausgestattet wird, kann er die Spannungen der Phasen und des Neutralleiters messen und verarbeiten, um sie für eine zusätzliche Reihe von Schutz- und Messfunktionen zu nutzen.

Normalerweise benötigt das Modul PR330/V keinen externen Anschluss und keinen Spannungswandler, da es intern mit den oberen Anschlüssen des Tmax T7 verbunden ist (Wahlschalter in Schaltstellung "INT"). In diesem Fall muss der Leistungsschalter mit dem Modul für die internen Spannungsanschlüsse für den PR332 ausgestattet werden. Bei Bedarf kann die Spannungsmessung an einem beliebigen anderen Punkt (untere Anschlüsse) mittels Spannungswandlern an der Klemmenleiste erfolgen. Hierzu muss man den Wahlschalter auf "EXT" schalten. Für die Prüfung der dielektrischen Festigkeit muss der Wahlschalter in die Schaltstellung "Insulating TEST" geschaltet werden. Das Messmodul PR330/V kann den Auslöser PR332/P speisen, wenn die Leiterspannung mehr als 85 V beträgt. Bei Nennspannungen über 690 V ist die Verwendung von Spannungswandlern vorgeschrieben.

Die Spannungswandler müssen eine Bemessungsleistung zwischen 5 VA und 10 VA und eine Toleranzklasse von 0,5 s oder höher haben.

Zusätzliche Schutzfunktionen mit PR330/V:

- Unterspannungsschutz (UV)
- Überspannungsschutz (OV)
- Schutz gegen Sternpunkt-Erde-Spannung (RV)
- Rückleistungsschutz (RP)
- Unterfrequenzschutz (UF)
- Überfrequenzschutz (OF).

Alle oben genannten Schutzfunktionen können abgeschaltet werden. Bei Bedarf kann man auch nur die Alarmfunktion eingeschaltet lassen. In diesem Fall signalisiert der Auslöser den Zustand "ALARM". Bei eingeschaltetem Leistungsschalter funktionieren diese Schutzfunktionen auch bei eigengespeistem Auslöser. Bei ausgeschaltetem Leistungsschalter funktionieren sie nur bei Vorliegen einer Hilfsspannung (24 V DC oder PR330/V).

Messfunktionen

Die Strommessfunktion (Amperemeter) ist bei allen Versionen des Auslösers SACE PR332/P verfügbar.

Leistungsschalter für die Energieverteilung

Elektronische Auslöser

Das Display zeigt die Histogramme der Ströme der drei Phasen und des Neutralleiters auf der Hauptseite an. Ferner wird der Strom der am meisten belasteten Phase in numerischer Form angezeigt. Ggf. wird der Erdschlussstrom auf einer dedizierten Seite angezeigt.

Der letztgenannte Stromwert hat zwei verschiedene Bedeutungen, je nachdem ob der externe Ringkernwandler für die Funktion "Rückfehlerstromschutz" oder der interne Wandler (Fehlerstromschutz) angeschlossen ist.

Die Strommessung funktioniert sowohl mit Eigenspeisung als auch bei externer Hilfsstromversorgung. Im letztgenannten Fall ist das Display von hinten beleuchtet und die Strommessung auch beim Strömen unter 160 A aktiv.

Die Toleranz der Messkette für die Strommessung (Stromsensor plus Amperemeter) liegt innerhalb des Stromintervalls $0,3 - 6 \times I_n$ nicht über 1,5%.

- Ströme: drei Phasen (L1, L2, L3), Neutralleiter (NE), Erdschluss;
- Augenblickswerte der Spannungen in einem bestimmten Zeitraum (Datenspeicher);
- Wartung: Schaltspielzahl, Kontaktverschleiß in Prozent, Speicherung der Ausschaltinformationen (letzte 20 Auslösungen und 20 Ereignisse).

Wenn das optionale Modul PR330/V angeschlossen ist, stehen die folgenden zusätzlichen Messfunktionen bereit:

- Spannung: Phase-Phase, Phase-Neutralleiter und Sternpunkt-Erde-Spannung
- Augenblickswerte der Spannungen in einem bestimmten Zeitraum (Datenspeicher)
- Leistung: Wirk-, Blind-, Scheinleistung
- Leistungsfaktor
- Frequenz und Scheitelfaktor
- Energie: Wirk-, Blind-, Scheinenergie, Zähler.

Kommunikation

Der Auslöser PR332/P kann mit Dialogmodulen ausgestattet werden, die den Datenaustausch mit anderen elektronischen Einrichtungen über ein Kommunikationsnetz gestatten.

Das normalerweise verwendete Kommunikationsprotokoll ist Modbus RTU, einer der in der industriellen Automation und in Anwendungen für die Energieverteilung am weitesten verbreiteten Standards. Die Auslöser mit Dialogmodul für die Kommunikation mit dem Protokoll Modbus RTU können sofort angeschlossen werden und mit der Vielzahl von industriellen Geräten, die das gleiche Protokoll verwenden, kommunizieren.

ABB SACE hat eine vollständige Zubehörpalette für den Auslöser PR332/P entwickelt:

- PR330/D-M ist das Dialogmodul für den Auslöser PR332/P. Es wurde entwickelt, um die vollständige Integration der Leistungsschalter Tmax in ein Modbus-Kommunikationsnetz zu ermöglichen. Das verwendete Protokoll Modbus RTU hat eine weite Verbreitung bei Anwendungen für die Energieverteilung und in anderen Industriesektoren. Es basiert auf einer Master-Slave-Architektur und gestattet Datentransferraten bis 19.2 kbps. Dank des physischen Mediums RS-485 ist ein Modbus-Netz einfach zu verkabeln und zu konfigurieren. Die Auslöser von ABB SACE funktionieren in den Kommunikationsnetzen immer als Slave.

Alle zur problemlosen Integration des PR330/D-M in ein industrielles Kommunikationsnetz erforderlichen Informationen werden auf den Web-Seiten von ABB bereitgestellt.

- Die Einheit BT030 muss an die TEST-Eingangsbuchse der Auslöser PR222DS/P, PR222DS/PD, PR223DS, PR223EF, PR232/P, PR331/P und PR332/P angeschlossen werden. Sie erlaubt die Bluetooth-Kommunikation zwischen dem Schutz auslöser und einem PalmPC oder Laptop mit Bluetooth-Schnittstelle. Diese Einheit ist für den Betrieb mit der Anwendung SD-Pocket oder SD-TestBus2 bestimmt. Sie verfügt über wiederaufladbare Batterien, mit denen sie den Auslöser speist, an den sie angeschlossen ist.
- EP010-FBP-PDP22 ist die Fieldbus Plug Schnittstelle, die den Anschluss der Auslöser von ABB SACE in einem Modbus-Kommunikationsnetz an einen Fieldbus Profibus, DeviceNet oder AS-I ermöglicht.

Darüber hinaus ist eine neue Software-Generation für die Installation, die Konfiguration, die Überwachung und die Steuerung der Schutz auslöser verfügbar:

- SD-View 2000
- SD-Pocket
- SD-TestBus2.

Alle für die problemlose Integration des Dialogmoduls PR330/D-M in ein industrielles Kommunikationsnetz erforderlichen Informationen finden Sie auf den Web-Seiten von ABB (<http://www.abb.com>).

Messungen, Meldungen und verfügbare Daten

Die Funktionen, die der Auslöser PR332/P mit PR330/D-M und EP010 - FBP bereitstellt, sind in der Tabelle aufgeführt:

Kommunikationsfunktionen	PR332/P +PR330/D-M	PR332/P+PR330/D-M und EP010
Protokoll	Modbus RTU standard	FBP-PDP22
Medium	RS485	Profibus-DP oder DeviceNet
Datentransferrate (max.)	19,2 kbps	115 kbps
Messfunktionen		
Phasenströme	■	■
Neutralleiter	■	■
Erde	■	■
Spannung (Phase-Phase, Phase-Neutralleiter, Sternpunkt-Erde-Spannung)	auf Wunsch ⁽¹⁾	auf Wunsch ^{(1) (2)}
Leistung (Wirk-, Blind-, Scheinleistung)	auf Wunsch ⁽¹⁾	auf Wunsch ^{(1) (3)}
Leistungsfaktor	auf Wunsch ⁽¹⁾	⁽⁴⁾
Frequenz und Scheitelfaktor	auf Wunsch ⁽¹⁾	⁽⁴⁾
Energie (Wirk-, Blind-, Scheinenergie)	auf Wunsch ⁽¹⁾	⁽⁴⁾
Berechnung der Oberschwingungen	–	–
Anzeigefunktionen		
LED: Hilfsspannung, Voralarm, Alarm, Übertragung, Empfang	■	■
Temperatur	■	■
Anzeigen für L, S, I, G und weitere Schutzfunktionen	■	■
Verfügbare Daten		
Zustand des Leistungsschalters (AUS, EIN)	■	■
Stellung des Leistungsschalters (Betriebsstellung, Trennstellung)	■	■
Modus (lokal, fern)	■	■
Eingestellte Schutzparameter	■	■
Parameter für die Lastkontrolle	■	■
Alarmer		
Schutzfunktionen: L, S, I, G	■	■
Unterspannungs-, Überspannungs- und Schutz gegen Sternpunkt-Erde-Spannung (Verzögerung und Auslösung)	auf Wunsch ⁽¹⁾	auf Wunsch ⁽¹⁾
Rückleistungsschutz (Verzögerung und Auslösung)	auf Wunsch ⁽¹⁾	auf Wunsch ⁽¹⁾
Richtungsschutz (Verzögerung und Auslösung)	–	–
Über- und Unterfrequenzschutz (Verzögerung und Auslösung)	auf Wunsch ⁽¹⁾	auf Wunsch ⁽¹⁾
Umkehrung der Phasenfolge	–	–
Keine Auslösung wegen Fehlers	■	■
Wartung		
Gesamt-Schaltspielzahl	■	■
Gesamtzahl der Auslösungen	■	■
Anzahl Auslöseprüfungen	■	■
Anzahl manueller Schaltungen	■	■
Anzahl Auslösungen getrennt nach Schutzfunktion	■	■
Kontaktverschleiß (%)	■	■
Aufzeichnung der Daten der letzten Auslösung	■	■
Steuerungen		
Aus-/Einschalten des Leistungsschalters	■	■
Alarmer zurücksetzen	■	■
Einstellung der Kennlinien und Schwellen der Schutzfunktionen	■	■
Zeitliche Synchronisation vom System	■	■
Ereignisse		
Änderung des Zustands des Leistungsschalters, der Schutzfunktionen und aller Alarmer	■	■

⁽¹⁾ Mit PR330/V

⁽²⁾ Keine Sternpunkt-Erde-Spannung

⁽³⁾ Scheinleistung nicht verfügbar

⁽⁴⁾ Für Einzelheiten ABB kontaktieren

Leistungsschalter für die Energieverteilung

Elektronische Auslöser

Stromversorgung

Der Auslöser PR332/P bedarf normalerweise keiner externen Hilfsstromversorgung, da er von den Stromsensoren (CS) gespeist wird: Für die Aktivierung der Schutzfunktionen und des Amperemeters reicht es aus, dass mindestens eine Phase einen Strom von mehr als 80 A führt.

Die vollständige Funktionsfähigkeit des Geräts bei Eigenspeisung ist garantiert. Bei Vorliegen der Hilfsspannung kann die Einheit auch betrieben werden, wenn der Leistungsschalter ausgeschaltet ist bzw. wenn er eingeschaltet ist, doch nur ein sehr niedriger Strom fließt (<80 A).

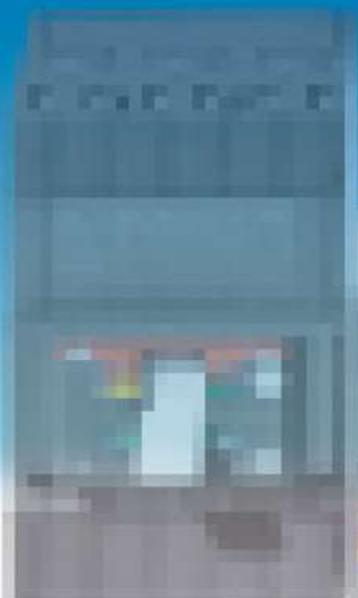
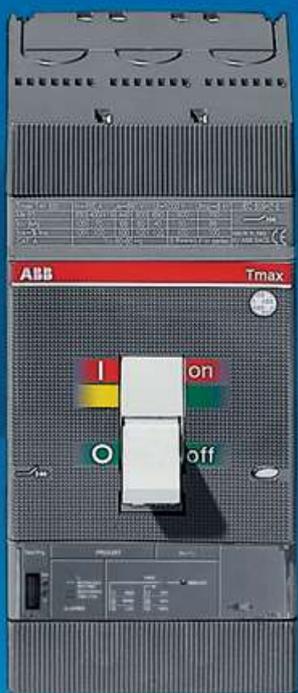
Die Speisung durch eine Hilfsstromquelle mit Hilfe des tragbaren Batteriegeräts PR030/B (im Lieferumfang eingeschlossen) ist möglich. Dieses Gerät gestattet die Einstellung der Schutzfunktionen bei nicht eigengespeistem Leistungsschalter.

Alle nach einer Auslösung erforderlichen Informationen (ausgelöste Schutzfunktion, Fehlerstrom, Uhrzeit, Datum) werden vom PR332/P gespeichert und angezeigt. Für diese Funktion ist keine Hilfsstromversorgung erforderlich.

	PR332/P	PR330/D-M
Hilfsspannung (galvanisch getrennt)	24 V DC \pm 20%	vom PR332/P
Maximale Welligkeit	5%	\pm 5%
Einschaltstrom bei @ 24 V	3 A für 5 ms	~0,5 A für 5 ms
Bemessungsstrom bei @ 24 V	2 W	+1 W
Einschaltstrom @ 24 V mit angeschlossenen Modulen	5 A für 5 ms	
Bemessungsstrom @ 24 V mit angeschlossenen Modulen	3 W	

Das Modul PR330/V kann den Auslöser mit einer Spannung größer oder gleich 85 V eff. speisen.

Zonenselektivität





Leistungsschalter für erweiterte Zonenselektivität



Inhaltsverzeichnis

Leistungsschalter für erweiterte Zonenselektivität

Elektrische Eigenschaften	2/38
Allgemeine Eigenschaften	2/39
Zonenselektivität EFDP: PR223EF	2/40
Zonenselektivität ZS: PR332/P	2/43

Leistungsschalter für erweiterte Zonenselektivität

Elektrische Eigenschaften

Auslöser für Zonenselektivität

		T4	T5	T6	T7			
Bemessungsdauerstrom	[A]	250/320	400/630	630/800/1000	800/1000/1250/1600			
Pole	[Anz.]	3/4	3/4	3/4	3/4			
Bemessungs-Betriebsspannung, Ue	(AC) 50-60 Hz [V] (DC) [V]	690/1000	690/1000	690	690			
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit, Uimp	[kV]	750	750	750	750			
Bemessungsisolationsspannung, Ui	[V]	8	8	8	8			
Prüfspannung bei industrieller Frequenz für 1 Min.	[V]	1000	1000	1000	1000			
Bemessungsgrenzkurzschlussausschaltvermögen, Icu		L	L	L	S	H	L	V⁽¹⁾
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[kA]	200	200	200	85	100	200	200
(AC) 50-60 Hz 380/415 V	[kA]	120	120	100	50	70	120	150
(AC) 50-60 Hz 440 V	[kA]	100	100	80	50	65	100	130
(AC) 50-60 Hz 500 V	[kA]	85	85	65	40	50	85	100
(AC) 50-60 Hz 690 V	[kA]	70	70	30	30	42	50	60
(AC) 50-60 Hz 1000 V	[kA]	16	16	-	-	-	-	-
Bemessungsbetriebskurzschlussausschaltvermögen, Ics								
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[%Icu]	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
(AC) 50-60 Hz 380/415 V	[%Icu]	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
(AC) 50-60 Hz 440 V	[%Icu]	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
(AC) 50-60 Hz 500 V	[%Icu]	100%	100% ⁽²⁾	75%	100%	100%	75%	100%
(AC) 50-60 Hz 690 V	[%Icu]	100%	100% ⁽³⁾	75%	100%	75%	75%	75%
(AC) 50-60 Hz 1000 V	[kA]	50%	50%	-	-	-	-	-
Bemessungskurzschlusseseinschaltvermögen, Icm								
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[kA]	440	440	440	187	220	440	440
(AC) 50-60 Hz 380/415 V	[kA]	264	264	220	105	154	264	330
(AC) 50-60 Hz 440 V	[kA]	220	220	176	105	143	220	286
(AC) 50-60 Hz 500 V	[kA]	187	187	143	84	105	187	220
(AC) 50-60 Hz 690 V	[kA]	154	154	63	63	88,2	105	132
(AC) 50-60 Hz 1000 V	[kA]	31	31	-	-	-	-	-
Gebrauchskategorie (IEC 60947-2)		A	B (400A) ⁽⁴⁾ - A (630A)	B (630A - 800A) ⁽⁵⁾ - A (1000A)	B ⁽⁶⁾			
Trenneigenschaften		■	■	■	■			
Bezugsnorm		IEC 60947-2	IEC 60947-2	IEC 60947-2	IEC 60947-2			
Auslöser:	Elektronisch	PR223EF	■	■	-			
		PR332/P	-	-	■			
Ausführungen		F-P-W ⁽⁷⁾	F-P-W ⁽⁷⁾	F-W	F-W			
Anschlüsse	fest	F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R-MC ⁽⁸⁾	F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R ⁽⁸⁾	F-FC CuAl-EF-ES-R-RC	F-EF-ES-FC CuAl-HR/VR			
	steckbar	EF-ES-HR-VR-FC Cu-FC CuAl	EF-ES-HR-VR-FC Cu-FC CuAl	-	-			
	ausfahrbar	EF-ES-HR-VR-FC Cu-FC CuAl	EF-ES-HR-VR-FC Cu-FC CuAl	EF-HR-VR	F-HR/VR			
Mechanische Lebensdauer	[Anz. Schaltungen]	20000	20000	20000	10000			
	[Schaltungen/Stunde]	240	120	120	60			
Elektrische Lebensdauer bei 415 V AC	[Anz. Schaltungen]	8000 (250A) - 6000 (320A)	7000 (630A) - 5000 (800A)	7000 (630A) - 5000 (800A) - 4000 (1000A)	2000 (Ausführungen S, H, L) / 3000 (Ausführung V)			
	[Schaltungen/Stunde]	120	60	60	60			
Abmessungen Basis, Festeinbau	3-polig B [mm]	105	140	210	210			
	4-polig B [mm]	140	184	280	280			
	T [mm]	103,5	103,5	103,5	154 (manuell) / 178 (motorisierbar)			
	H [mm]	205	205	268	268			
Gewicht	fest 3/4-polig [kg]	2,35/3,05	3,24/4,15	9,5/12	9,7/12,5 (manuell) / 11/14 (motorisierbar)			
	steckbar 3/4-polig [kg]	3,6/4,65	5,15/6,65	-	-			
	ausfahrbar 3/4-polig [kg]	3,85/4,9	5,4/6,9	12,1/15,1	29,7/39,6 (manuell) / 32/42,6 (motorisierbar)			

ZEICHENERKLÄRUNG FÜR DIE ANSCHLÜSSE

EF = Vorderseitig verlängert
F = Vorderseitig
ES = Vorderseitig verbreitert
R = Rückseitig drehbar
MC = Für mehrere Kabel

HR = Rückseitige waagrechte Flachanschlüsse
VR = Rückseitige senkrechte Flachanschlüsse
HR/VR = Rückseitige orientierte Flachanschlüsse
F = Fester Leistungsschalter
P = Steckbarer Leistungsschalter
W = Ausfahrbarer Leistungsschalter

⁽¹⁾ Nur bei T7 800/1000/1250 A

⁽²⁾ 75% bei T5 630

⁽³⁾ 50% bei T5 630

⁽⁴⁾ Nur bis 690 V, I_{cw} = 5 kA

⁽⁵⁾ I_{cw} = 7,6 kA (630 A) - 10 kA (800 A)

⁽⁶⁾ I_{cw} = 20 kA (Ausführungen S, H, L) - 15 kA (Ausführungen V)

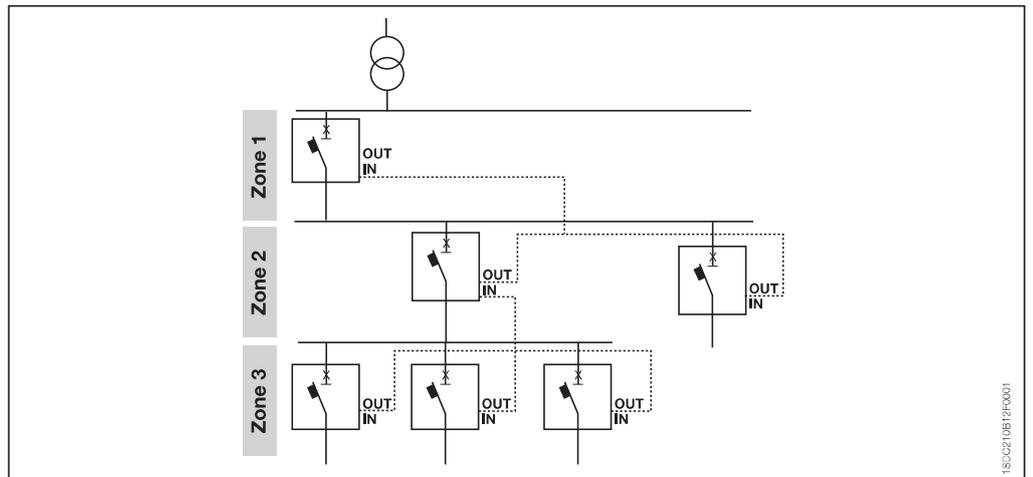
⁽⁷⁾ Für Anwendungen mit 1000V nur in fester Ausführung lieferbar

⁽⁸⁾ Für Anwendungen mit 1000V nur mit Anschlüssen FC Cu lieferbar

Anmerkung: Bei der steckbaren/ausfahrbaren Ausführung von T5 630 muss der maximale Einstellwert bei 40 °C um 10% reduziert werden.

Leistungsschalter für erweiterte Zonenselektivität

Allgemeine Eigenschaften



Dieser Typ von Koordination, der eine Weiterentwicklung der zeitselektiven Staffelung ist, wird durch den Dialog zwischen den Strommesseinrichtungen realisiert, der nach Erkennung der Überschreitung des eingestellten Schwellwerts die Identifikation der vom Fehler betroffenen Zone erlaubt, so dass die Abschaltung nur dieser Zone veranlasst werden kann.

Die Zonenselektivität gestattet die beträchtliche Herabsetzung der Auslösezeiten und folglich der thermischen Belastung, der alle Komponenten der Anlage während des Fehlers ausgesetzt sind. 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 geschirmte Zweidrahtleitung (max. Länge 200 m) meldet jeder Leistungsschalter, der einen Fehler feststellt, diesen an den vorgeordneten Leistungsschalter, und sendet eine zeitgesteuertes Sperrsignal. Der Leistungsschalter, der keine Meldung von den nachgeordneten Leistungsschaltern erhält, sendet den Ausschaltbefehl innerhalb der eingestellten Selektivitätszeit.

Bei den Leistungsschaltern Tmax kann die Zonenselektivität nur aktiviert werden, wenn

- eine 24 V-Hilfsstromquelle vorhanden ist;
- es sich um einen Leistungsschalter Tmax T4, T5 oder T6 mit PR223EF (Zonenselektivität EFDP) oder Tmax T7 mit PR332/P (Zonenselektivität ZS) handelt.

Stromsensoren

	In [A]	160	250	320	400	630	800	1000	1250	1600
PR223EF	T4 250	■	■							
	T4 320			■						
	T5 400			■	■					
	T5 630					■				
	T6 630					■				
	T6 800						■			
PR332/P	T6 1000							■		
	T7 800				▲	▲	■			
	T7 1000				▲	▲	▲	■		
	T7 1250				▲	▲	▲	▲	■	
	T7 1600				▲	▲	▲	▲	▲	■

■ = Kompletter Leistungsschalter mit eigener Bestellnummer
▲ = Zusammenzubauender Leistungsschalter

Wenn man nur Auslöser PR223 benutzt, ist es mit dem Verriegelungsmodul SW210 möglich, die Hierarchie der Selektivitätskette umzukehren. Für Informationen zur Zonenselektivität siehe den Teil "Kennlinien und technische Informationen" auf Seite 4/73.

Leistungsschalter für erweiterte Zonenselektivität

Zonenselektivität EFDP: PR223EF

Der elektronische Auslöser PR223EF, der für die Leistungsschalter T4, T5 und T6 mit Ausschaltvermögen L (120 kA bei 380/415 V) erhältlich ist, kann einen Fehler im Netz in extrem kurzer Zeit isolieren. Diese Leistung wird durch die Funktion erzielt, die dank des Algorithmus EFDP (Early Fault Detection and Prevention) in der Lage ist, den Kurzschluss im Moment seiner Entstehung zu erkennen, indem sie den Verlauf der Ableitung des Stroms gegenüber dem Strom analysiert. Der Auslöser PR223EF bietet also gleichzeitig zwei Leistungsmerkmale, die bis heute als sich gegenseitig ausschließend angesehen wurden: Selektivität und schnelle Auslösung.

Dank der extrem schnellen Erkennung und Beseitigung des Kurzschlusses sind die Kompaktleistungsschalter mit diesem Auslöser auch jenseits von 100 kA vollselektiv und unterliegen keiner Beschränkung in Hinblick auf die Anzahl der Hierarchieebenen der Anlage. Die Schnelligkeit der Auslösung erlaubt in Verbindung mit der ebenso schnellen Übertragung des Wartebefehls die Verriegelung einer großen Zahl von Leistungsschaltern und damit die Realisierung einer globalen Selektivitätskette in der Anlage: Der PR223EF erlegt keinerlei topologische Beschränkungen auf. Die Abstände zwischen den verriegelten Leistungsschalter können bis zu 1 Km betragen, wodurch das Schutzsystem extrem flexibel wird.

Die Zonenselektivität EFDP wird mit Hilfe eines logischen Verriegelungsprotokolls (Interlocking, IL) realisiert. Der Anschluss erfolgt mit einem gewöhnlichen abgeschirmten verdrehten Leiterpaar, das die mit dem PR223EF ausgerüsteten Leistungsschalter verbindet. Im Fehlerfall schickt der unmittelbar vorgeordnete Leistungsschalter über den Bus ein Sperrsignal an den Leistungsschalter auf der nächst höheren Hierarchieebene und prüft vor der Auslösung, ob ein Sperrsignal von den nachgeordneten Leistungsschaltern eingetroffen ist.

Die Integrität des Systems wird mit Hilfe einer Funktion für die Überwachung des Verriegelungskanal kontrolliert, was den sehr hohen Sicherheitsgrad des Systems garantiert.

Die Programmierung aller Schutzfunktionen ist mit Hilfe der Dialogfunktion des Auslösers aus der Ferne möglich oder lokal mit der Einheit PR010/T, die an die serielle Schnittstelle auf der Bedienfront des PR223EF angeschlossen wird.

Der Auslöser kann mit einer Hilfsspannung von 24 V DC oder direkt über die Stromsensoren gespeist werden (Eigenspeisung). Der ordnungsgemäße Betrieb des elektronischen Auslösers ist auch bei einphasiger Last unter $0,18 \times I_n$ garantiert.

Bei Anliegen der Hilfsspannung:

- Der Auslöser implementiert die Schutzfunktionen L, S, EF und G; wenn die Schutzfunktion EF vom Benutzer abgeschaltet wird, wird die Schutzfunktion I aktiviert.
- Die Zonenselektivität EFDP ist bei den Schutzfunktionen S, EF und G implementiert.

Bei Eigenspeisung:

- Der Auslöser schaltet die Schutzfunktion EF ab und implementiert die klassischen Schutzfunktionen, die auch den Auslöser PR223/DS kennzeichnen: L, S, I und G
- Die Zonenselektivität EFDP ist nicht aktiviert.

Hilfsstromversorgung – Elektrische Eigenschaften

	PR223EF
Hilfsspannung (galvanisch getrennt)	24 V DC \pm 20%
Maximale Welligkeit	\pm 5%
Einschaltstrom bei @ 24 V	~4 A für 0,5 ms
Bemessungsstrom bei @ 24 V	~80 mA
Bemessungsleistung bei @ 24 V	~2 W

Der Anschluss der logischen Verriegelung und der Hilfsstromversorgung erfolgt mit den Steckverbindern X3 und X4 auf der Rückseite des Auslösers.

Der Neutralleiterschutz kann mit Hilfe der Dialogfunktion oder der Einheit PR010/T abgeschaltet (OFF) bzw. auf 50% oder 100% des Einstellwerts der Phasen eingestellt werden. Auf der Bedienfront des Auslösers gibt es außerdem eine Voralarm- und Alarmanzeige für die Schutzfunktion L. Der Schwellwert für Voralarm beträgt $0,9 \times I_1$.

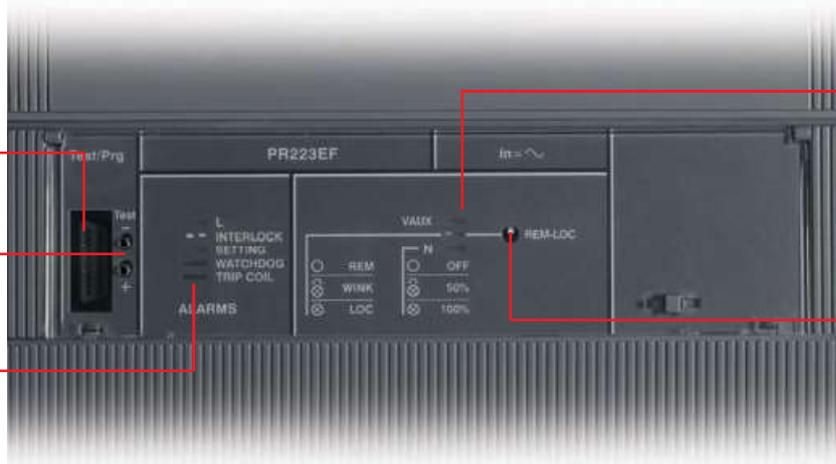
Der Auslöser PR223EF gestattet ebenso wie der Auslöser PR223DS das Speichern und Anzeigen der Informationen zur Auslösung des Auslösers. Diese Informationen werden permanent gespeichert.

PR223EF

Steckbuchse für den Anschluss des Prüfgeräts PR010/T und der Wireless-Kommunikationseinheit BT030

Steckbuchse für Prüfgerät TT1

Alarmanzeige-LED des Leistungsschalters



Zustandsanzeige-LED des Leistungsschalters

Taste für die Wahl des Betriebsmodus (Lokal/Fern) und für die Eigendiagnose

1SDC210015F0002

PR223EF - Schutzfunktionen und Parametrierung

Schutzfunktion	Ansprechschwelle	Auslösekennlinien ⁽¹⁾	Abschaltbar	Beziehung $t = f(I)$	Erweiterte Zonen-selektivität EFDP
L Überlastschutz mit stromabhängiger Langzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie (I^2t =konstant) nach Norm IEC 60947-2	Elektronische Einstellung $I_1 = 0,18...1 \times I_n^{(2)}$ Schritt, 0,01 x I_n Auslösung zwischen 1,1...1,3 x I_1 (IEC 60947-2)	Elektronische Einstellung bei 6 x I_1 , $t_1 = 3...18s^{(2)}$ Schritt, 0,5s Toleranz: ± 10%	-	$t = k/I^2$	-
S Kurzschlusschutz mit stromabhängiger Kurzzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie (I^2t =konstant) oder mit stromunabhängiger Verzögerung	Elektronische Einstellung $I_2 = 0,60...10 \times I_n^{(2)}$ Schritt, 0,1 x I_n Toleranz: ± 10%	Elektronische Einstellung⁽³⁾ bei 8 x I_n $t_2 = 0,05...0,5s$ Schritt, 0,01s Toleranz: ± 10%	■	$t = k/I^2$	■
EF Kurzschlusschutz mit superflinker Auslösung ⁽⁴⁾	Elektronische Einstellung $I_2 = 0,60...10 \times I_n^{(2)}$ Schritt, 0,1 x I_n Toleranz: ± 10%	Elektronische Einstellung $t_2 = 0,05...0,5s$ Schritt, 0,01s Toleranz: ± 10%	■	$t = k$	■
I Unverzögerter Kurzschlusschutz mit einstellbarer Ansprechschwelle	Elektronische Einstellung $I_3 = 1,5...12 \times I_n^{(2)}$ Schritt, 0,1 x I_n Toleranz: ± 10%	unverzögert	■	$t = k$	-
G Erdschlusschutz mit stromabhängiger Kurzzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I^2t = \text{konstant}$)	Elektronische Einstellung $I_4 = 0,2...1 \times I_n$ (Schritt, 0,1 x I_n) Toleranz: ± 10%	Elektronische Einstellung $t_4 = 0,1...0,8s$ (Schritt, 0,01s) Toleranz: ± 15%	■	$t = k/I^2$	■

⁽¹⁾ Die Toleranzen gelten unter den folgenden Voraussetzungen:
 - eigengespeistes Relais im eingeschwungenen Zustand und/oder Hilfsstromversorgung (ohne Anlauf);
 - Zwei- oder dreiphasige Stromversorgung.
 In allen anderen Fällen, in denen die o.g. Voraussetzungen nicht erfüllt sind, gelten die folgenden Toleranzen:

	Ansprechschwelle	Auslösezeit
S	± 20%	± 20%
I	± 20%	≤ 50ms
G	± 20%	± 20%

⁽²⁾ Bei T4 $I_n = 320 A$ und T5 $I_n = 630 A \Rightarrow t_1 = 10,5s$
⁽³⁾ Bei T4 $I_n = 320 A$, T5 $I_n = 630 A$ und T6 $I_n = 1000 A \Rightarrow I_{2,max} = 9,5 \times I_n$, $I_{3,max} = 9,5 \times I_n$
 Bei T6 $I_n = 800 A \Rightarrow I_{3,max} = 10,5 \times I_n$
⁽⁴⁾ Aktiv mit Hilfsstromversorgung (24 V DC)
⁽⁵⁾ Alternativ zur Schutzfunktion EF
⁽⁶⁾ Bei $I_1 < 0,4 \times I_n$ muss der Neutralleiter-schutz auf 100% des Einstellwerts der Phasen eingestellt werden

Leistungsschalter für erweiterte Zonenselektivität

Zonenselektivität EFDP: PR223EF

Es können bis zu 20 Auslöseereignisse aufgezeichnet werden, die von einem Überwachungssystem mit Hilfe des Modbus-Protokolls erfasst oder lokal mit Hilfe der Bedienfront-Anzeigeeinheit FDU oder des Prüfgeräts PR010/T angezeigt werden können.

Folgende Informationen werden bei der Auslösung des Schutzauslösers aufgezeichnet:

- Die Ströme (L1, L2, L3, N), die die Ausschaltung verursacht haben
- Ereignisse
- Zustände
- Alarmer
- Auslösung
- Ausgelöste Schutzfunktion
- Parameter der ausgelösten Schutzfunktion.

Wenn die Hilfsstromversorgung vorhanden ist, gestattet der Auslöser PR223EF, wenn er mit dem Modul VM210 ausgestattet ist, die Anzeige nicht nur der Ströme, sondern auch der Spannungen der Anlage sowohl lokal (mit der Bedienfront-Anzeigeeinheit FDU oder der graphischen Schnittstelle HMI030 für die Verteilerfront) als auch in der Ferne (bei einem Überwachungssystem mit Protokoll Modbus). Darüber hinaus können auch bei Eigenspeisung bis zu 20 Auslöseereignisse aufgezeichnet werden.

PR223EF - Messungen

Messungen	Mit verteiltem N-Leiter	Ohne verteilten N-Leiter
Effektivwerte des Stroms	I_1, I_2, I_3, I_{ne}	I_1, I_2, I_3
Effektivwerte der Spannung	$V_1, V_2, V_3, V_{12}, V_{23}, V_{31}$	V_{12}, V_{23}, V_{31}
Scheitelfaktor	■	■
Frequenz	f	f

Der Auslöser PR223EF bildet eine Einheit mit dem Leistungsschalter und ist daher nicht mit den anderen für die Leistungsschalter T4, T5 und T6 verfügbaren Schutzauslösern austauschbar.

Leistungsschalter für erweiterte Zonenselektivität

Zonenselektivität ZS: PR332/P

Mit dem Auslöser PR332/P (siehe das Kapitel "Leistungsschalter Tmax für die Energieverteilung", Seite 2/27) kann jetzt die Zonenselektivitätsfunktion mit dem Protokoll ZS, über die die offenen Leistungsschalter ABB SACE Emax schon verfügen, auch auf die Kompaktleistungsschalter Tmax ausgedehnt werden.

Diese bei den Schutzfunktionen S und G anwendbare Funktion kann aktiviert werden, wenn eine Kennlinie mit stromunabhängiger Verzögerung gewählt wurde und eine Hilfsstromversorgung vorhanden ist. Für die korrekte Realisierung der Zonenselektivität ZS, werden die folgenden Einstellungen beim vorgeordneten Leistungsschalter empfohlen:

S	$t_2 \geq t_2$ Selektivitätszeit + 70 ms*
I	$I_3 = \text{OFF}$
G	$t_4 \geq t_4$ Selektivitätszeit + 70 ms*
Selektivitätszeit	gleiche Einstellung bei jedem Leistungsschalter

* Δt min. zwischen den Auslösezeiten von zwei in Reihe geschalteten Leistungsschaltern mit Hilfsstromversorgung.

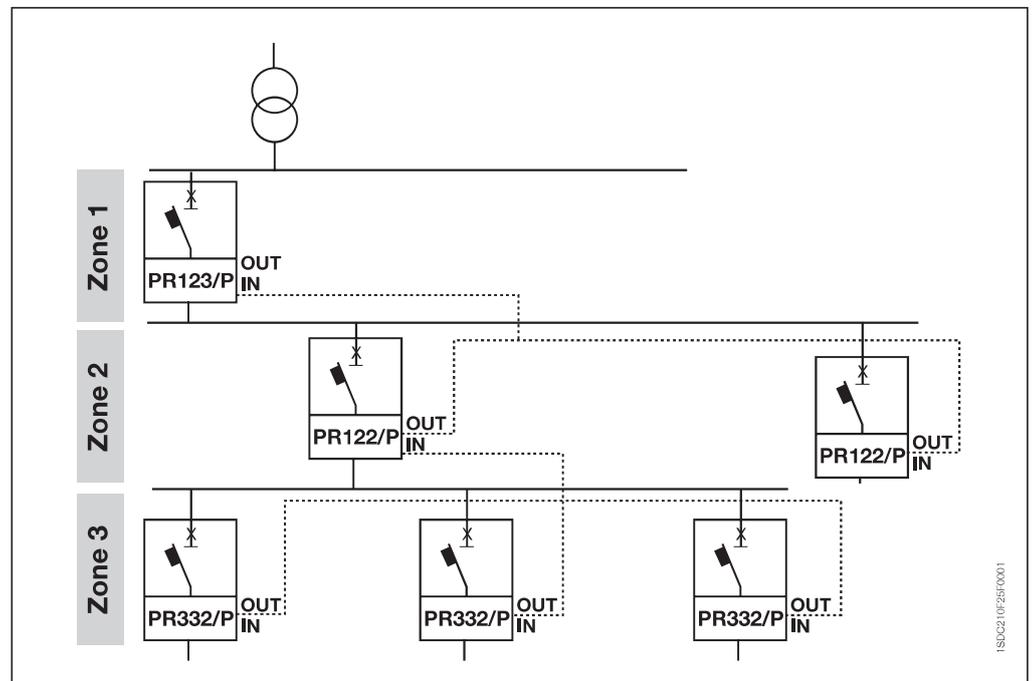
** Siehe Seite 2/28 für die Einstellungen von t_2 und t_4 .

Zur Verkabelung kann ein geschirmtes verdrehtes Leiterpaar verwendet werden (nicht im Lieferumfang des Auslösers eingeschlossen; Informationen bei ABB SACE erfragen). Der Schirm darf nur beim Auslöser des vorgeordneten Leistungsschalters geerdet werden.

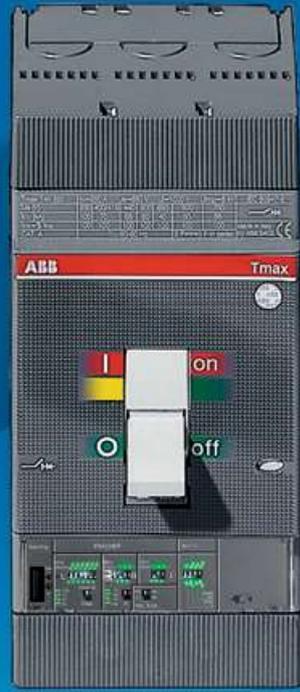
Die maximale Kabellänge zwischen zwei Einheiten für die Zonenselektivität beträgt 200 m. Es können maximal 16 Leistungsschalter an die Ausgänge (Z Out) eines Relais angeschlossen werden.

Die Zonenselektivität ZS ist identisch mit derjenigen, die man mit den Auslösern PR333/P (für Emax X1) und PR122/P und PR123/P (für Emax) realisieren kann. Der Leistungsschalter Tmax T7 mit Auslöser PR332/P kann direkt, ohne externes Zubehör, auf der Lastseite einer Zonenselektivitätskette angeschlossen werden, die mit Hilfe von anderen Einheiten (PR333/P, PR122/P und PR123/P) realisiert wurde.

Beispiel:



Motorschutz





Leistungsschalter für den Motorschutz



Inhaltsverzeichnis

Leistungsschalter für den Motorschutz

Elektrische Eigenschaften	2/46
Allgemeine Eigenschaften	2/48
Kurzschlusschutz.....	2/49
Integrierter Schutz: PR221MP.....	2/51
Integrierter Schutz: PR222MP.....	2/52

Leistungsschalter für den Motorschutz

Elektrische Eigenschaften

Motorschutz

Bemessungsdauerstrom	[A]
Bemessungsbetriebsstrom, I_n	[A]
Pole	[Anz.]
Bemessungsbetriebsspannung, U_e	(AC) 50-60 Hz [V] (DC) [V]
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit, U_{imp}	[kV]
Bemessungsisolationsspannung, U_i	[V]
Prüfspannung bei industrieller Frequenz für 1 Min.	[V]
Bemessungsgrenzkurzschlussausschaltvermögen, I_{cu}	
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[kA]
(AC) 50-60 Hz 380/415 V	[kA]
(AC) 50-60 Hz 440 V	[kA]
(AC) 50-60 Hz 500 V	[kA]
(AC) 50-60 Hz 690 V	[kA]
Bemessungsbetriebskurzschlussausschaltvermögen, I_{cs}	
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[%I _{cu}]
(AC) 50-60 Hz 380/415 V	[%I _{cu}]
(AC) 50-60 Hz 440 V	[%I _{cu}]
(AC) 50-60 Hz 500 V	[%I _{cu}]
(AC) 50-60 Hz 690 V	[%I _{cu}]
Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen, I_{cm}	
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[kA]
(AC) 50-60 Hz 380/415 V	[kA]
(AC) 50-60 Hz 440 V	[kA]
(AC) 50-60 Hz 500 V	[kA]
(AC) 50-60 Hz 690 V	[kA]
Ausschaltzeit (415 V)	[ms]
Gebrauchskategorie (IEC 60947-2)	
Trenneigenschaften	
Bezugsnorm	
Kurzschlusschutz	
Kurzschlusschutz	MA
Elektronischer Auslöser	PR221DS-I PR231/P-I
Integrierter Schutz (IEC 60947-4-1)	
Elektronischer Auslöser	PR221MP PR222MP
Austauschbarkeit	
Ausführungen	
Anschlüsse	fest steckbar ausfahrbar
Befestigung auf DIN-Profileschiene	
Mechanische Lebensdauer	[Anz. Schaltungen]
	[Schaltungen/Stunde]
Elektrische Lebensdauer bei 415 V AC	[Anz. Schaltungen]
	[Schaltungen/Stunde]
Abmessungen Basis, Festeinbau	B [mm] T [mm] H [mm]
Gewicht	fest [kg] steckbar [kg] ausfahrbar [kg]

Tmax T2				Tmax T3	
160				250	
1...100				100...200	
3				3	
690				690	
500				500	
8				8	
800				800	
3000				3000	
N	S	H	L	N	S
65	85	100	120	50	85
36	50	70	85	36	50
30	45	55	75	25	40
25	30	36	50	20	30
6	7	8	10	5	8
100%	100%	100%	100%	75%	50%
100%	100%	100%	75% (70 kA)	75%	50% (27 kA)
100%	100%	100%	75%	75%	50%
100%	100%	100%	75%	75%	50%
100%	100%	100%	75%	75%	50%
143	187	220	264	105	187
75,6	105	154	187	75,6	105
63	94,5	121	165	52,5	84
52,5	63	75,6	105	40	63
9,2	11,9	13,6	17	7,7	13,6
3	3	3	3	7	6
A				A	
■				■	
IEC 60947-2				IEC 60947-2	
■ (MF bis I _n 12,5 A)				■	
■				-	
-				-	
■				-	
-				-	
-				-	
F - P				F - P	
F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R				F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R	
F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R				F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R	
-				-	
DIN EN 50022				DIN EN 50022	
25000				25000	
240				240	
8000				8000	
120				120	
90				105	
70				70	
130				150	
1,1				1,5	
-				-	
1,5				2,7	

ZEICHENERKLÄRUNG FÜR DIE ANSCHLÜSSE
 F = Vorderseitig
 EF = Vorderseitige verlängerte Anschlüsse
 ES = Vorderseitige verlängerte verbreiterte Anschlüsse
 FC Cu = Vorderseitige Anschlüsse für Kupferkabel
 R = Rückseitige drehbare Anschlüsse

FC CuAl = Vorderseitig Anschlüsse für CuAl-Kabel
 MC = Anschlüsse für mehrere Kabel
 HR = Rückseitige waagrechte Flachanschlüsse
 VR = Rückseitige senkrechte Flachanschlüsse
 HR/VR = Rückseitige orientierte Flachanschlüsse

⁽¹⁾ 75% bei T5 630
⁽²⁾ 50% bei T5 630
⁽³⁾ I_{cw} = 5 kA
⁽⁴⁾ I_{cw} = 10 kA
⁽⁵⁾ I_{cw} = 20 kA (Ausführungen S, H, L) - 15 kA (Ausführung V)

Tmax T4					Tmax T5					Tmax T6				Tmax T7			
250/320					400/630					630/800				800/1000/1250			
10...320					320, 400, 630					630, 800				-			
3					3					3				3			
690					690					690				690			
750					-					-				-			
8					8					8				8			
1000					1000					1000				1000			
3500					3500					3500				3500			
N	S	H	L	V	N	S	H	L	V	N	S	H	L	S	H	L	V
70	85	100	200	200	70	85	100	200	200	70	85	100	200	85	100	200	200
36	50	70	120	200	36	50	70	120	200	36	50	70	100	50	70	120	150
30	40	65	100	180	30	40	65	100	180	30	45	50	80	50	65	100	130
25	30	50	85	150	25	30	50	85	150	25	35	50	65	40	50	85	100
20	25	40	70	80	20	25	40	70	80	20	22	25	30	30	42	50	60
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100% ⁽¹⁾	100% ⁽²⁾	100%	100%	100%	75%	100%	100%	75%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100% ⁽¹⁾	100% ⁽²⁾	100% ⁽²⁾	75%	75%	75%	75%	100%	75%	75%	75%
154	187	220	440	660	154	187	220	440	660	154	187	220	440	187	220	440	440
75,6	105	154	264	440	75,6	105	154	264	440	75,6	105	154	220	105	154	264	330
63	84	143	220	396	63	84	143	220	396	63	94,5	105	176	105	143	220	286
52,5	63	105	187	330	52,5	63	105	187	330	52,5	73,5	105	143	84	105	187	220
40	52,5	84	154	176	40	52,5	84	154	176	40	46	52,5	63	63	88,2	105	132
5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	10	9	8	7	15	10	8	8
A					B (400 A) ⁽³⁾ - A (630 A)					B ⁽⁴⁾				B ⁽⁵⁾			
■					■					■				■			
IEC 60947-2/IEC 60947-4					IEC 60947-2/IEC 60947-4					IEC 60947-2/IEC 60947-4				IEC 60947-2			
■					-					-				-			
■					■					■				-			
-					-					-				■			
-					-					-				-			
■					■					■				-			
■					■					■				■			
F - P - W					F - P - W					F - W				F-W			
F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R - MC - HR - VR					F - FC Cu - FC CuAl - EF - ES - R - HR - VR					F - FC CuAl - EF - ES - R - RC				F - EF - ES - FC CuAl - HR/VR			
EF - ES - R - FC Cu - FC CuAl - HR - VR					EF - ES - R - FC Cu - FC CuAl - HR - VR					-				-			
EF - ES - FC Cu - FC CuAl					EF - ES - FC Cu - FC CuAl					EF - HR - VR				EF-HR/VR-ES-RS			
-					-					-				-			
20000					20000					20000				10000			
240					120					120				60			
8000					7000					5000				2000 (Ausführungen S, H, L) / 3000 (Ausführung V)			
120					60					60				60			
105					140					210				210			
103,5					103,5					103,5				154 (manuell) / 178 (motorisierbar)			
205					205					268				268			
2,35					3,25					9,5/12				9,7/12,5 (manuell) - 11/14 (motorisierbar)			
3,6					5,15					-				-			
3,85					5,4					12,1/15,1				29,7/39,6 (manuell) - 32/42,6 (motorisierbar)			

Anmerkung: Bei der steckbaren Ausführung von T2, T3 und T5 630, und der ausfahrbaren Ausführung von T5 630 muss der maximale Einstellwert bei 40 °C um 10% reduziert werden.

Leistungsschalter für den Motorschutz

Allgemeine Eigenschaften

Das Anlassen, das Schalten und das Schützen stellen für den ordnungsgemäßen Betrieb eines Drehstrom-Asynchronmotors grundlegende Vorgänge dar.

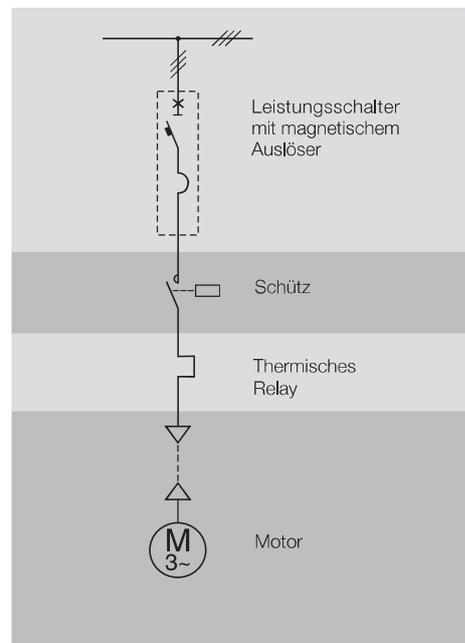
ABB SACE bietet zwei verschiedene Lösungen für diese Art von Anwendung:

- **ein traditionelles System** mit einem Schutzschalter für den Kurzschlusschutz, einem thermischen Relais für den Überlastschutz und den Schutz bei Phasenausfall bzw. Phasenasymmetrie sowie einem Schütz zum Schalten des Motors;
- **ein modernes System** auf Basis des Auslösers PR222MP mit integriertem Schutzsystem für den Kurzschlusschutz, den Überlastschutz, den Schutz bei Phasenausfall und -asymmetrie und den Schutz bei blockiertem Läufer.

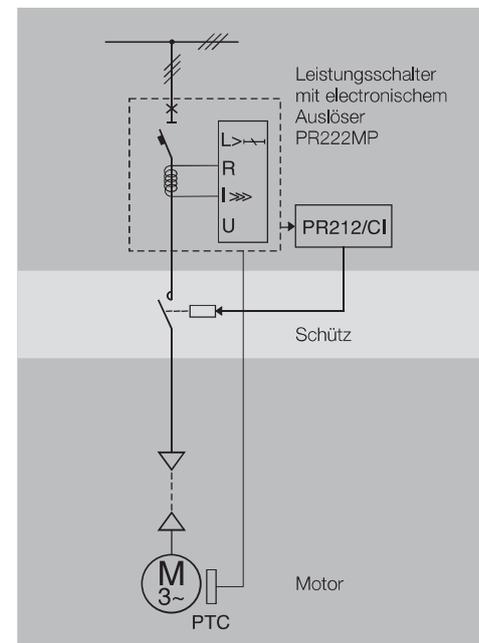
Hierbei sind selbstverständlich die Anlaufbedingungen zu berücksichtigen.

Bei der Auswahl des Produkts sind verschiedene Faktoren in Betracht zu ziehen:

- Motorleistung
- Anlaufschaltung und -art
- Motortyp: Käfigläufermotor oder Induktionsmotor mit gewickeltem Läufer
- Fehlerstrom an der Einbaustelle des Motors im Netz.



Kurzschlusschutz



Integrierter Schütz

Leistungsschalter für den Motorschutz

Kurzschlusschutz

ABB SACE bietet mit der neuen Baureihe der Kompaktleistungsschalter Tmax eine Schaltgerätereihe für Anwendungen bis 400 A, die, wenn sie nur mit einem Kurzschlusschutz ausgerüstet sind, für den Einsatz in herkömmlichen Motorstartern geeignet sind.

Die Leistungsschalter Tmax T2, T3 und T4 in der dreipoligen Version mit rein magnetischem Auslöser mit fester Einstellung $I_3 = 13 \times I_n$ bis $I_n = 12,5 \text{ A}$ bzw. mit einstellbarem Einstellwert (Einstellbereich: 6 bis 12 x Bemessungsbetriebsstrom bei T2 und T3 und 6 bis 14 x Bemessungsbetriebsstrom beim T4) zeichnen sich durch ihre Kompaktheit und die hervorragenden Kenndaten in Hinblick auf das Ausschaltvermögen und die Begrenzung der spezifischen Durchlassenergie aus. Darüber hinaus erlauben sie dank der durch den großen Einstellbereich der magnetischen Ansprechschwelle gewährleisteten Flexibilität die Optimierung des Motorschutzes.

Sie können in einem äußerst weiten Anlansbereich eingesetzt werden: der T2 in einem Bereich von 0,37 kW bis 45 kW und der T5 bis 250 kW (bei 400 V).

Die dreipoligen Leistungsschalter T2, T4, T5 und T6 mit dem elektronischen Auslöser PR221DS-I und der dreipolige Leistungsschalter T7 mit dem elektronischen Auslöser PR231/P-I erlauben dank des weiten Einstellbereichs des Kurzschlusschutzes die Wahl des für jeden beliebigen Motortyp am besten geeigneten Auslösewerts für Bemessungsströme bis 1250 A und 560 kW Leistung (bei 400 V).



MF – Rein magnetische Auslöser mit fester Einstellung

Tmax T2												
	I_n [A]	1	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,5	8,5	11	12,5
	$I_3 = 13 \times I_n$	13	21	26	33	42	52	65	84	110	145	163

Anmerkung: Die rein magnetischen Auslöser für den Leistungsschalter Tmax T2 in der dreipoligen Ausführung haben eine feste Ansprechschwelle I_3 von $13 \times I_n$ nach den Angaben in der Tabelle.

MA – Rein magnetische Auslöser mit einstellbarer Ansprechschwelle

Tmax T2-T3-T4											
	I_n [A]	10	20	25	32	52	80	100	125	160	200
	Tmax T2		■		■	■	■	■			
	Tmax T3							■	■	■	■
	Tmax T4	■		■		■	■	■	■	■	■
	Tmax T2, T3 $I_3 = 6...12 \times I_n$	–	120...240	–	192...384	312...624	480...960	600...1200	750...1500	960...1920	1200...2400
	Tmax T4 $I_3 = 6...14 \times I_n$	60...140	–	150...350	–	312...728	480...1120	600...1400	750...1750	960...2240	1200...2800

Anmerkung: Die rein magnetischen Auslöser für die Leistungsschalter Tmax T2 und T3 in der dreipoligen Ausführung haben eine einstellbare Ansprechschwelle I_3 mit Einstellbereich 6 bis $12 \times I_n$ bei T2 und T3 und 6 bis $14 \times I_n$ beim T4 nach den Angaben in der Tabelle.

Leistungsschalter für den Motorschutz

Kurzschlussschutz

Stromsensoren

	In [A]	10	25	63	100	160	250	320	400	630	800	1000	1250	1600
PR221DS-I	T2 160	■	■	■	■	■								
	T4 250				■	■	■							
	T4 320				▲	▲	▲	■						
	T5 400							■	■					
	T5 630							▲	▲	■				
	T6 630									■				
	T6 800										■			
	PR231/P-I	T7 800									▲	■		
T7 1000										▲	▲	■		
T7 1250										▲	▲	▲	■	
T7 1600										▲	▲	▲	▲	■
I ₃ [A]		10...100	25...250	63...630	100...1000	160...1600	250...2500	320...3200	400...4000	630...6300	800...8000	1000...10000	1250...12500	1600...16000

■ = Kompletter Leistungsschalter mit eigener Bestellnummer
 ▲ = Zusammenzubauender Leistungsschalter

PR221DS-I

Schutzfunktion	Ansprechschwelle	Abschaltbar	Beziehung t=f(I)
 Kurzschlussschutz mit einstellbarer unverzögerter Auslösung	$I_3 = 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 3,5 - 4,5 - 5,5 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 10 \times I_n$ Toleranz ± 20% (T2) ± 10% (T4-T5, T6)	■	t=k

Anmerkung: Die Toleranzen gelten unter den folgenden Voraussetzungen:
 – eigengespeistes Relais im eingeschwungenen Zustand und/oder Hilfsstromversorgung (ohne Anlauf)
 – zwei- oder dreiphasige Stromversorgung
 In allen anderen Fällen, in denen die o.g. Voraussetzungen nicht erfüllt sind, gelten die folgenden Toleranzen:

	Einstellwert	Auslösezeit
I	± 20%	≤ 40ms

PR231P-I

Schutzfunktion	Ansprechschwelle	Abschaltbar	Beziehung t=f(I)
 Kurzschlussschutz mit einstellbarer unverzögerter Auslösung	$I_3 = 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 3,5 - 4,5 - 5,5 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 10 \times I_n$ Toleranz ± 10%	–	t=k

Anmerkung: Die Toleranzen gelten unter den folgenden Voraussetzungen:
 – eigengespeistes Relais im eingeschwungenen Zustand und/oder Hilfsstromversorgung (ohne Anlauf)
 – zwei- oder dreiphasige Stromversorgung
 In allen anderen Fällen, in denen die o.g. Voraussetzungen nicht erfüllt sind, gelten die folgenden Toleranzen:

	Einstellwert	Auslösezeit
I	± 15%	≤ 60ms

Leistungsschalter für den Motorschutz

Integrierter Schutz: PR221MP

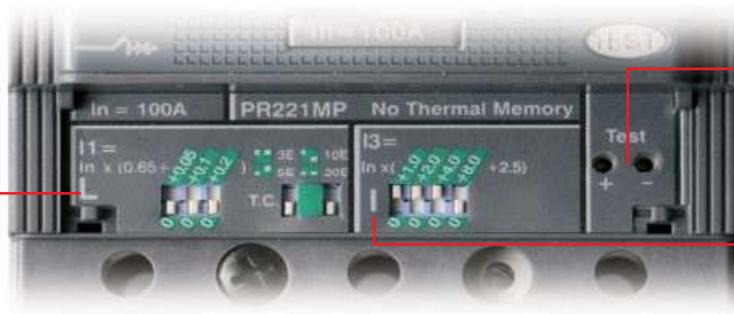
Der elektronische Auslöser PR221MP dient zum Schutz von Motoren mit Leistungen bis 55 kW. Die Schutzfunktion L schützt den Motor gegen Überlast gemäß den Angaben und Auslöseklassen, die von der Norm IEC 60947-4-1 festgelegt werden. Die Schutzfunktion kann mit den DIP-Schaltern auf der Bedienfront des Auslösers im Bereich $I_1 = 0,65 \dots 1 \times I_n$ eingestellt werden. Dann muss man die Anlaufklasse des Motors wählen, die der Auslösezeit bei Überlast nach Norm IEC 60947-4-1, Änderung 2, Tabelle 2 entspricht: "Klasse 3E" entspricht der Auslösezeit $t_1 = 2,77$ s, "Klasse 5E" der Auslösezeit $t_1 = 4,16$ s, "Klasse 10E" der Auslösezeit $t_1 = 8,33$ s und "Klasse 20E" der Auslösezeit $t_1 = 11,1$ s bei $7,2 \times I_1$.

Der Kurzschlusschutz erlaubt die Einstellung der Ansprechschwelle auf das bis zu 17,5-fache des Bemessungsstroms ($I_3 = 2,5 \dots 17,5 \times I_n$).

Wie beim Tmax T2 PR221DS muss die Ausschaltspule (SA) in der rechten Aussparung des Schalters untergebracht werden. Der Tmax T2 PR221GP kann mit dem gleichen elektrischen Zubehör ausgestattet werden, das mit dem PR221MP zur Verfügung steht.

PR221MP

Schutzfunktion L
Gegen Überlast



Steckbuchse für Prüfgerät TT1

Schutzfunktion I
Gegen Kurzschluss mit unverzögerter Auslösung

1SDC210B80F0001

PR221MP - Schutzfunktionen und Parametrierung

Schutzfunktion ⁽¹⁾		Ansprechschwelle	Auslösekennlinien	Abschaltbar	Beziehung $t = f(I)$
	Überlastschutz mit stromabhängiger Langzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie ($I^2t = \text{konstant}$) nach IEC 60947-2	$I_1 = 0,65 - 1 \times I_n$ Schrittweite = $0,05 \times I_n$	Auslöseklassen: 3E - 5E - 10E - 20E Schutz gegen Phasenunsymmetrie nicht verfügbar	-	-
	Unverzögerter Kurzschlusschutz mit einstellbarer Ansprechschwelle	$I_3 = 2,5 \dots 17,5 \times I_n$ Schrittweite = $1 \times I_n$ Toleranz: $\pm 20\%$ (T2)	unverzögert	-	$t = k$

⁽¹⁾ Die Toleranzen gelten unter den folgenden Voraussetzungen:
 – eigengespeistes Relais im eingeschwungenen Zustand und/oder Hilfsstromversorgung (ohne Anlauf)
 – zwei- oder dreiphasige Stromversorgung
 In allen anderen Fällen, in denen die o.g. Voraussetzungen nicht erfüllt sind, gelten die folgenden Toleranzen:

	Ansprechschwelle	Auslösezeit
I	$\pm 20\%$	$\leq 40\text{ms}$

Leistungsschalter für den Motorschutz

Integrierter Schutz: PR222MP



1SDC210014R0001

Die Leistungsschalter Tmax T4, T5 und T6 in der dreipoligen Ausführung sind mit den elektronischen Auslösern PR222MP ausgestattet. Dies gewährleistet hohe Auslösegenauigkeit, große Zuverlässigkeit und Unempfindlichkeit gegen wechselnde Umgebungstemperatur.

Die Auslöser PR222MP bieten, integriert in den Leistungsschalter, einen kompletten Schutz des Motors: So entfällt die Notwendigkeit der Installation eines externen thermischen Relais zum Schutz gegen Überlast, wie es die herkömmlichen Lösungen erfordern.

Der Auslöser PR222MP kann für die grundlegenden Funktionen des Motorschutzes an ein Schütz angeschlossen werden (Modus NORMAL): Der Leistungsschalter kann im Fehlerfall (Kurzschluss ausgenommen) mit Hilfe der Zusatzeinheit SACE PR212/CI für die Schützsteuerung das Öffnen des Schützes veranlassen. Ein Schütz hat zwar ein bei hohen Strömen geringeres Ausschaltvermögen, erlaubt jedoch eine gegenüber dem Leistungsschalter deutlich größere Anzahl von Schaltspielen (rund 1.000.000): Durch die Kombination dieser zwei Geräte kann man den Motor also optimal schützen und schalten.

Der Auslöser PR222MP gestattet es in der Betriebsart Heavy, für Ströme unter der magnetischen Auslöseschwelle die Ausschaltung des Leistungsschalters und nicht des Schützes anzusteuern. In dieser Betriebsart soll der Leistungsschalter die Anlage daher in jedem Zustand des Überstroms schützen, während das Schütz für die Schaltungen (Einschalten, Ausschalten) des Motors zuständig ist.

Elektronischer Auslöser PR222MP - Stromsensoren

Tmax T4-T5-T6

In [A]	100	160	200	320	400	630
T4 250	■	■	■			
T5 400				■	■	
T6 800						■

■ = Kompletter Leistungsschalter mit eigener Bestellnummer

Für den Auslöser PR222MP sind ferner das Prüfgerät PR010/T für den Test des Auslösers und die Prüfung der Schutzfunktionen sowie das Anzeigegerät PR021/K verfügbar.

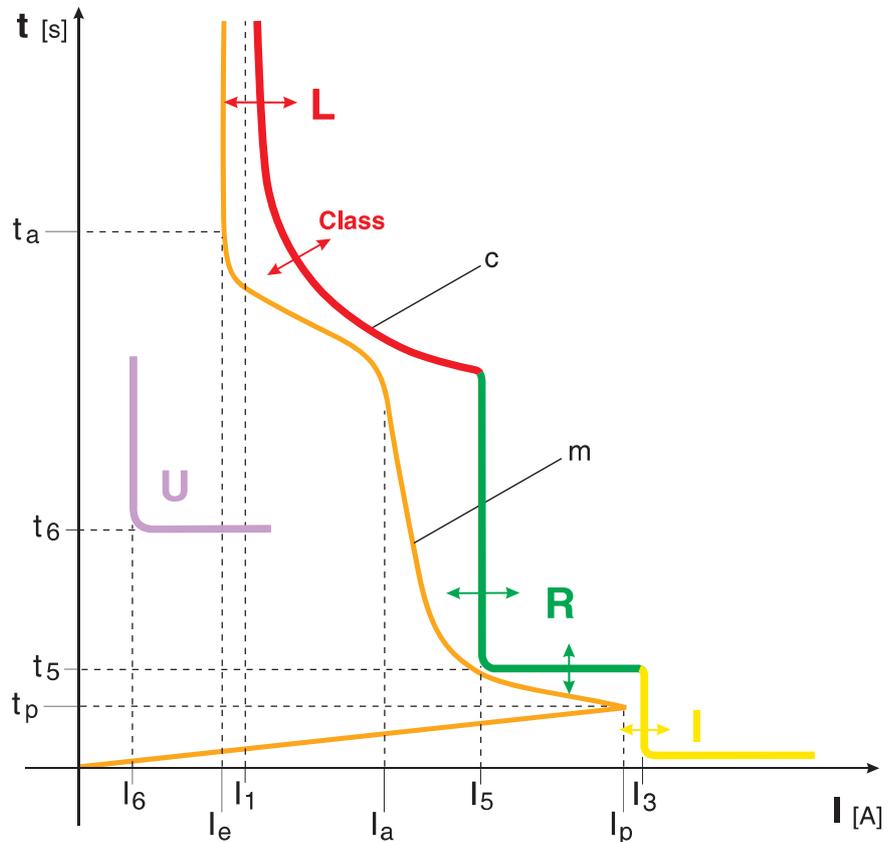
Die elektronischen Auslöser sind eigengespeist und bestehen aus drei Stromwandlern, der Schutzeinheit PR222MP und einer Ausschaltspule, die direkt auf den Antrieb des Leistungsschalters wirkt. Die Stromwandler im Auslösergehäuse liefern die elektrische Energie und das Signal, das für den ordnungsgemäßen Betrieb der Schutzfunktion erforderlich ist. Die Funktionsfähigkeit ist garantiert, wenn mindestens eine Phase einen Strom in Höhe von 20% des Bemessungsstroms führt.

Der Auslöser ist temperaturkompensiert und erkennt den Ausfall einer Phase nach der Tabelle IV der Norm IEC 60947-4-1 7.2.1.5.2.

Die Leistungsschalter T4, T5 und T6 für den Motorschutz sind perfekt auf die neue Schützbaureihe von ABB abgestimmt. Diese Baureihe mit der Bezeichnung A-Reihe stellt zusammen mit der Baureihe der thermischen Relais und der Baureihe der Kompaktleistungsschalter von ABB SACE die Basis der neuen Generation von Schaltgeräten dar, die mit dem Ziel entwickelt wurden, ein auf die jeweilige Anwendung abgestimmtes System von integrierten Produkten bereit zu stellen. Hierbei wurde beabsichtigt, dem Planer, Installationstechniker und Endbenutzer die in Hinblick auf die Leistungsmerkmale, die Zuverlässigkeit und die Einfachheit des Systems besten Lösungen bieten zu können.

Die Leistungsschalter Tmax T4 und T5 mit dem Auslöser PR222MP und die Schütze der A-Reihe stellen eine in Hinblick auf ihre Kompaktheit einzigartige Lösung dar: Da sie die gleiche Breite haben, ermöglichen sie die Einsparung von Platz, Montagematerial, Einbauzeit und Verdrahtung. Die Verbindung Leistungsschalter-Schütz erlaubt die Realisation eines äußerst kompakten extern geschützten Starters.

Typische Betriebskennlinie eines Asynchronmotors



- I_1 = Auslösestrom Schutzfunktion L
- I_3 = Auslösestrom Schutzfunktion I
- I_5 = Auslösestrom Schutzfunktion R
- t_5 = Auslösezeit Schutzfunktion R
- I_6 = Auslösestrom Schutzfunktion U
- t_6 = Auslösezeit Schutzfunktion U
- I_b = Bemessungsstrom des Motors
- I_a = Anlaufstrom des Motors
- I_p = Scheitelwert des subtransienten Anlaufstroms
- t_a = Anlaufzeit des Motors
- t_p = Dauer der subtransienten Anlaufphase
- m = typische Anlaufkennlinie des Motors

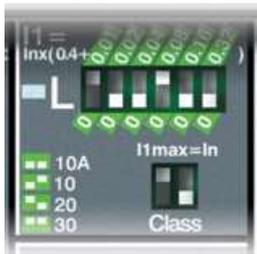
c = Beispiel für eine Auslösekennlinie eines Motorschutzschalters mit elektronischem Auslöser
 Die verschiedenen Kennlinien der Funktionen, die vielfältige Möglichkeiten der Einstellung der Einstellwerte und der Zeiten bieten, erlauben die Erzeugung einer Gesamtansprechkennlinie, die der Anlaufkennlinie des Motors wirklich sehr nahe kommt und so den Schutz optimiert.

1SDC210015D0105

Leistungsschalter für den Motorschutz

Integrierter Schutz: PR222MP

Schutzfunktionen



(L) Überlastschutz

Die Schutzfunktion L schützt den Motor gegen Überlast gemäß den Angaben und Auslöseklassen, die von der Norm IEC 60947-4-1 festgelegt werden.

Die Schutzfunktion basiert auf einem vorgegebenen Modell (internationales Patent von ABB SACE), das die Übertemperaturen des Kupfers und des Eisens im Innern des Motors simuliert und so den vorbeugenden und genauen Schutz des Motors erlaubt. Die Schutzfunktion spricht an, wenn der voreingestellte Übertemperaturwert erreicht wird. Die Auslösezeit wird durch Wahl der von der o.g. Norm definierten Auslöseklasse festgelegt.

Die Schutzfunktion ist temperaturkompensiert und phasenausfall- und phasenasymmetriempfindlich gemäß Norm IEC 60947-4-1.

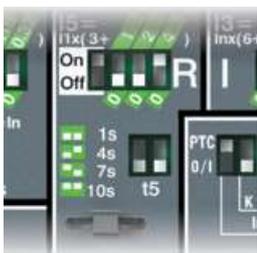
Wenn eine Hilfsstromversorgung bereit gestellt wird, ist die Funktion des thermischen Speichers garantiert, die dem Auslöser die Berechnung der Motortemperatur auch nach einer Ausschaltung erlaubt.

Die nicht abschaltbare Schutzfunktion L kann von Hand mit den DIP-Schaltern auf der Bedienfront des Auslösers im Bereich $I_1 = 0,4 \dots 1 \times I_n$ (60 Einstellwerte) eingestellt werden bzw. elektronisch mit Hilfe des Prüf- und Programmiergeräts SACE PR010T.

Es kann die Anlaufklasse des Motors gewählt werden, die der Auslösezeit bei Überlast nach Norm IEC 60947-4-1 5.7.3 Tabelle II entspricht: "Klasse 10 A" entspricht der Auslösezeit $t_1 = 4$ s, "Klasse 10" $t_1 = 8$ s, "Klasse 20" $t_1 = 16$ s und "Klasse 30" $t_1 = 24$ s bei $7,2 \times I_n$. Diese Auslösezeit kann auch elektronisch mit der Einheit PR010T in Schritten von 1 s eingestellt werden.

Die Auslösung dieser Schutzfunktion führt zum Öffnen des Schützes (mit Auslöser PR212/CI); eine Funktionsstörung beim Schütz bewirkt hingegen dank einer Back-up-Funktion die Ausschaltung des Leistungsschalters.

Für die Schutzfunktion L gibt es eine Voralarm- und eine Alarm-LED: Der Schwellwert des Voralarms (der vom Benutzer weder abgeschaltet noch verändert werden kann) beträgt $0,9 \times I_1$. Die Voralarm-LED leuchtet ständig und die Alarm-LED blinkt ($I > 1,05 \times I_1$).



(R) Schutz bei blockiertem Läufer

Die Schutzfunktion R schützt den Motor im Falle der Blockierung des Läufers während des Betriebs. Die Schutzfunktion R schützt den Motor auf zwei unterschiedliche Weisen, je nachdem, ob der Fehler beim Anlauf auftritt oder während des normalen Betriebs einer schon laufenden Anlage.

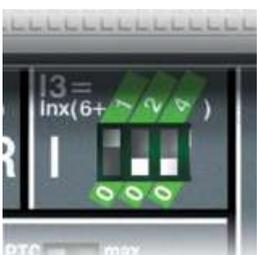
Im ersten Fall ist die Schutzfunktion R, auch was die Wahl der Zeit anbetrifft, an die Schutzfunktion L gebunden: Auftreten des Fehlers beim Anlauf: Die Schutzfunktion R ist für die durch die Auslöseklasse festgelegte Zeit gesperrt; nach Ablauf dieser Zeit wird die Schutzfunktion R aktiviert und veranlasst die Auslösung nach einer vorgegebenen Zeit t_5 .

Im zweiten Fall wurde die Schutzfunktion schon aktiviert und bewirkt die Auslösung nach der voreingestellten Zeit t_5 .

Die Schutzfunktion spricht an, wenn mindestens einer der Phasenströme den voreingestellten Wert für die Zeitdauer t_5 überschreitet.

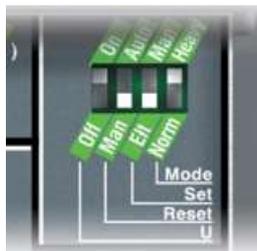
Die Schutzfunktion R kann von Hand mit den DIP-Schaltern auf der Bedienfront des Auslösers im Bereich $I_1 = 3 \dots 10 \times I_n$ (8 Einstellwerte) eingestellt werden bzw. elektronisch mit Hilfe des Prüf- und Programmiergeräts SACE PR010T in Schritten von $0,1 \times I_1$ (70 Einstellwerte). Die Auslösezeit t_5 kann mit DIP-Schaltern auf 1, 4, 7 oder 10 Sekunden bzw. in Schritten von 0,5 s mit der Einheit PR010T eingestellt werden.

Die Auslösung dieser Schutzfunktion führt zum Öffnen des Schützes (mit Auslöser PR212/CI); eine Funktionsstörung beim Schütz bewirkt hingegen dank einer Back-up-Funktion die Ausschaltung des Leistungsschalters.



(I) Kurzschlussschutz

Diese Schutzfunktion spricht im Falle eines Kurzschlusses zwischen den Phasen an. Es genügt, dass auch nur eine einzige Phase den eingestellten Schwellwert überschreitet, damit die sofortige Ausschaltung des Leistungsschalters veranlasst wird (Schutzfunktion nicht abschaltbar). Der Auslöser PR222MP kann erkennen, ob der geschützte Motor anläuft oder ob ein Kurzschluss vorliegt: Dies erlaubt den sicheren Anlauf. Die Abschaltung der Schutzfunktion ist nicht möglich.



1SDC210015D01001

(U) Schutz bei Phasenausfall und/oder Phasenasymmetrie

Die Schutzfunktion U kommt zur Anwendung, wenn eine besonders sorgfältige Kontrolle in Hinblick auf den Phasenausfall bzw. die Phasenasymmetrie erforderlich ist. Diese Schutzfunktion ist abschaltbar; sie spricht an, wenn der Effektivwert von einem oder zwei Strömen unter einen Wert in Höhe des 0,4-fachen des bei der Schutzfunktion L eingestellten Stroms I_1 sinkt und für die Dauer von 4 Sekunden unterhalb dieses Werts bleibt.

Diese Schutzfunktion kann elektronisch mit der Einheit PR010T im Bereich von 0,4 bis $0,9 \times I_1$ mit einer im Bereich von 1 bis 10 s einstellbaren Zeit (Schritte von 0,5 s) eingestellt werden.

Die Auslösung dieser Schutzfunktion führt zum Öffnen des Schützes (mit Auslöser PR212/CI); eine Funktionsstörung beim Schütz bewirkt hingegen dank einer Back-up-Funktion die Ausschaltung des Leistungsschalters.

Parametrierung des Auslösers PR222MP

Man/Elt: Mit einem DIP-Schalter auf seiner Bedienfront kann der Auslöser auf die manuelle Parametrierung (Man) der Schwellwerte und Zeiten (mit Hilfe von DIP-Schaltern) oder auf die elektronische Parametrierung (Elt) mit Hilfe der Einheit PR010T eingestellt werden.

Rücksetzmodus

Auto/Man: Diese Funktion (AUTO) erlaubt das automatische Rücksetzen des Betätigungszustands der Einheit PR212/CI im Anschluss an die Auslösung des Schützes durch die Schutzfunktion L nach einer festgelegten Zeit von 15 s. Das automatische Rücksetzen (AUTO) ist nur möglich, wenn eine Hilfsstromversorgung bereit gestellt wird.

Einstellung des Betriebsmodus

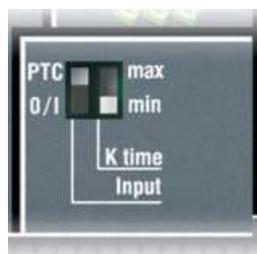
Normal: Der Modus "Normal" sieht die Verwendung eines Leistungsschalters und eines Schützes vor: Diese Konfiguration erlaubt die Auslösung des Schützes durch den Auslöser PR212/CI nach Ermessen der Einheit PR222MP.

Heavy: Die Betriebsart Heavy sieht das Ausschalten des Leistungsschalters für alle Überstrombedingungen vor, während das Schütz nur die Funktion hat, den Motor zu schalten.

BACK-UP-Schutz

Diese Schutzfunktion ist für den Fall vorgesehen, dass ein an das Schütz übermittelter Ausschaltbefehl nicht ausgeführt wurde, d.h. dass das Schütz nicht geöffnet hat. In diesem Fall sendet der Auslöser PR222MP nach einer mit dem DIP-Schalter "k time" festgelegten Wartezeit (Min = 80 s oder Max = 160 s) ein Auslösesignal an den Leistungsschalter.

Die Festlegung einer Wartezeit zwischen der Befehlsgebung an das Schütz und der an den Leistungsschalter (Back-up) ist wegen der Betätigungszeit des Schützes erforderlich.



1SDC210015D01001

Einstellung der Schutzfunktion PTC

PTC: Diese Schutzfunktion überwacht die Innentemperatur des geschützten Motors mit einem PTC-Temperaturfühler. Ist die Temperatur zu hoch, veranlasst der Auslöser PR222MP die Ausschaltung des Schützes (im Modus "Normal") bzw. des Leistungsschalters (im Modus "Heavy").

0/1: In diesem Modus, der alternativ zur Schutzfunktion PTC ist, kann man mit Hilfe der Anzeigeeinheit ABB SACE PR021/K (siehe S. 3/43) den Zustand eines potentialfreien Kontakts anzeigen (für den Schaltplan siehe S. 5/20).

Leistungsschalter für den Motorschutz

Integrierter Schutz: PR222MP

PR222MP

Schutzfunktion R

Gegen Läuferblockierung

Schutzfunktion L

Gegen Überlastung des Motors

Steckbuchse für den Anschluss des Prüfgeräts PR010/T und der Wireless-Kommunikationseinheit BT030

Steckbuchse für Prüfgerät TT1

Class

Auslöseklassen des Motors nach IEC 60947-4-1

Wahl zwischen:

- Eingang für PTC⁽¹⁾ Temperatursonde
- generischer Eingang 1/0

Schutzfunktion I

Für den unverzögerten Kurzschlusschutz

Schutzfunktion U

Gegen Phasenausfall oder Asymmetrie

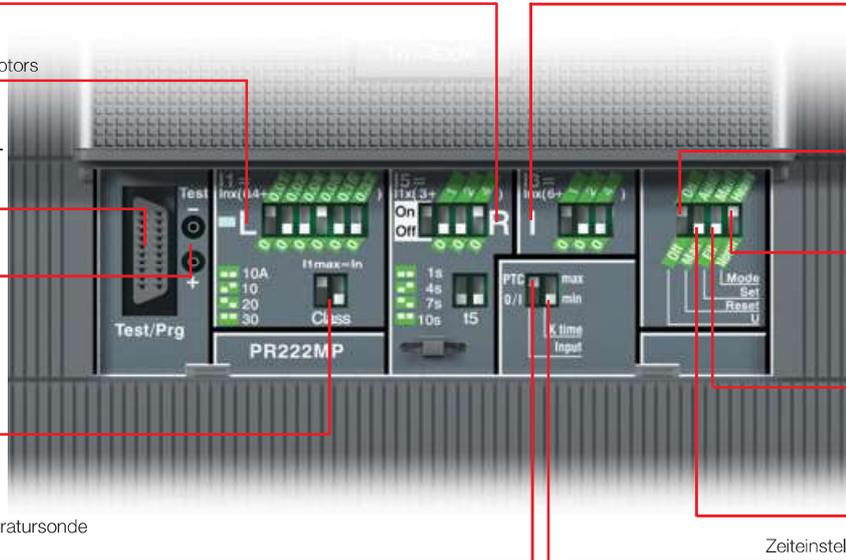
Festlegung der Arbeitsweise

Man/Elt

Verfahren zur Parametrierung des Auslösers

Einstellung der Zurücksetzung nach Auslösung:
- von Hand
- automatisch

Zeiteinstellung für den Back-up-Schutz



1SDC210015D0105

⁽¹⁾ Es steht ein spezieller Eingang für den Anschluss einer PTC-Temperatursonde, die in den zu schützenden Motor eingesetzt werden kann, zur Verfügung.

PR222MP - Schutzfunktionen und Parametrierung

Schutzfunktion	Ansprechschwelle	Auslösekennlinien ⁽¹⁾	Abschaltbar	t = f(I)	Thermischer Speicher ⁽²⁾
L Überlastschutz mit stromabhängiger Langzeitverzögerung und stromabhängiger Auslösekennlinie (Pt=konstant) nach Norm IEC 60947-2	Manuelle Einstellung $I_l = 0,4...1 \times I_n$ Schrittweite = 0,01 x I_n Toleranz: ± 15% Elektronische Einstellung $I_l = 0,4...1 \times I_n$ Schrittweite = 0,01 x I_n Toleranz: ± 15%	Manuelle Einstellung Auslöseklassen: 10 A - 10 - 20 - 30 (IEC 60497-4-1) $t_l = 4-8-16-24s$ wobei t_l die Auslösezeit bei $7,2 \times I_l$ aus dem kalten Zustand ist; abhängig von der gewählten Auslöseklasse Elektronische Einstellung $t_l = 4...24s$ Schrittweite = 1s Toleranz: ± 15%	-	-	■
R Schutz bei blockiertem Läufer mit verzögerter Auslösung und stromunabhängiger Auslösekennlinie	Manuelle Einstellung $I_b = OFF - 3...10 \times I_l$ Schrittweite = 1 x I_l Toleranz: ± 15% Elektronische Einstellung $I_b = OFF - 3...10 \times I_l$ Schrittweite = 0,1 x I_l Toleranz: ± 15%	Manuelle Einstellung $t_b = 1 - 4 - 7 - 10 s$ Toleranz: ± 10% Elektronische Einstellung $t_b = 1...10s$ Schrittweite = 0,5s Toleranz: ± 10%	■	$t = k/I^2$	-
I Kurzschlusschutz mit einstellbarer verzögerter Auslösung	Manuelle Einstellung $I_s = 6...13 \times I_n$ Schrittweite = 1 x I_n Toleranz: ± 15% Elektronische Einstellung $I_s = 6...13 \times I_n$ Schrittweite = 0,1 x I_n Toleranz: ± 15%	unverzögert	-	$t = k^{(3)}$	-
U Schutz bei Phasenasymmetrie oder -ausfall mit stromabhängiger Langzeitverzögerung und stromunabhängiger Auslösekennlinie	Manuelle Einstellung $I_u = ON (0,4 \times I_l) - OFF$ Toleranz: ± 15% Elektronische Einstellung $I_u = 0,4...0,9 \times I_l - OFF$ Toleranz: ± 15%	Manuelle Einstellung $t_u = 4s$ Toleranz: ± 10% Elektronische Einstellung $t_u = 1...10s$ Schrittweite 0,5s Toleranz: ± 10%	■	$t = k$	-

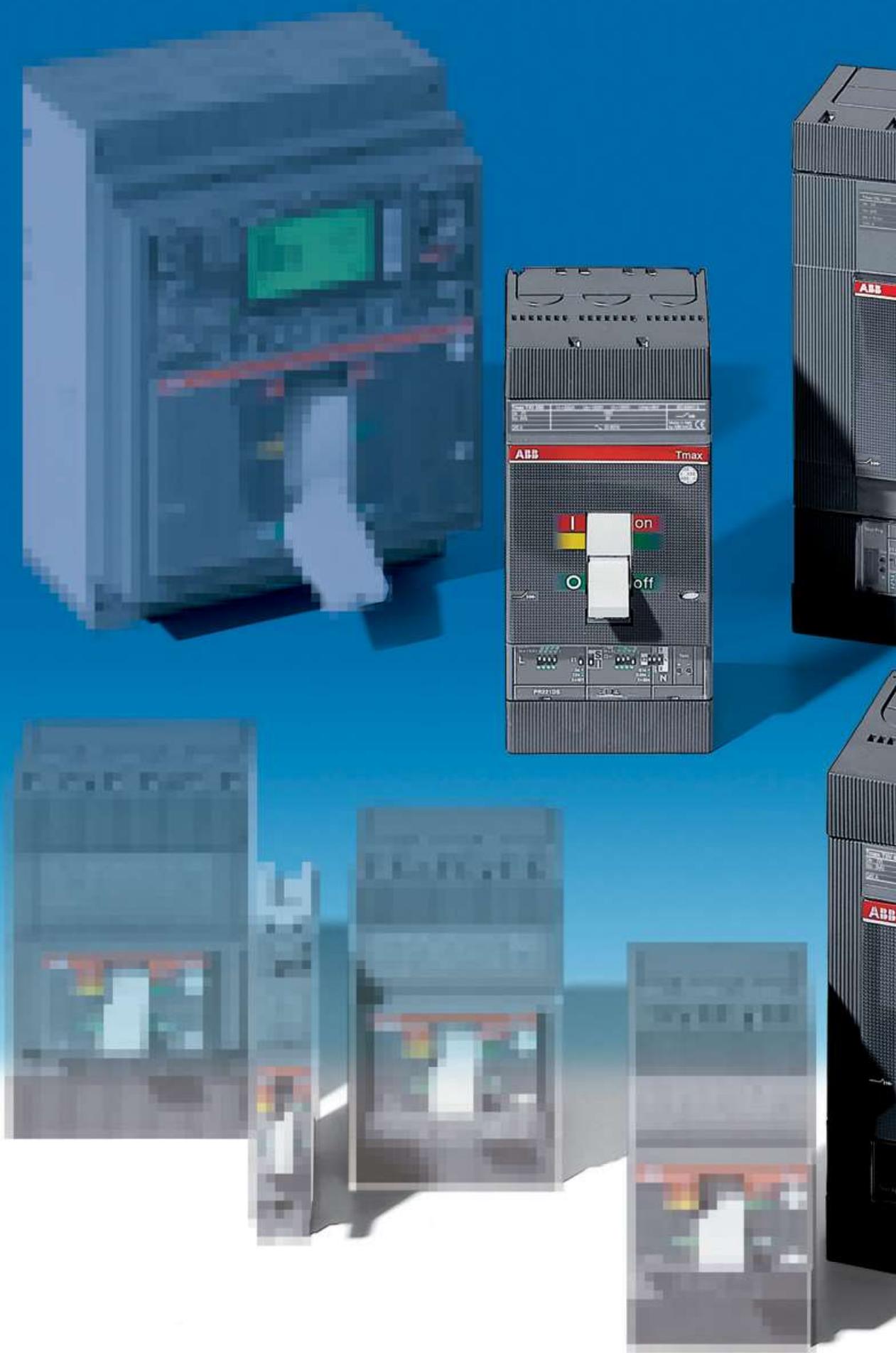
⁽¹⁾ Die Toleranzen gelten unter den folgenden Voraussetzungen:
- eigenspeistes Relais im eingeschungenen Zustand und/oder Hilfsstromversorgung (ohne Anlauf);
- Zwei- oder dreiphasige Stromversorgung.
In allen anderen Fällen, in denen die o.g. Voraussetzungen nicht erfüllt sind, gelten die folgenden Toleranzen:

	Ansprechschwelle	Auslösezeit
R	± 20%	± 20%
I	± 20%	≤ 50ms
U	± 20%	± 20%

⁽²⁾ Verfügbar nur mit Hilfsstromversorgung 24 V DC

⁽³⁾ In Betrieb: $t = t_s$
Start up: $t = t_1 + t_s$

1150 V AC und 1000 V DC





Leistungsschalter für Anwendungen bis 1150 V AC und 1000 V DC



Inhaltsverzeichnis

Leistungsschalter für Anwendungen bis 1150 V AC und 1000 V DC

Elektrische Eigenschaften2/60

Leistungsschalter für Anwendungen bis 1150 V AC und 1000 V DC

Elektrische Eigenschaften

Das Angebot der Baureihe Tmax umfasst auch eine Leistungsschalterserie (T4, T5 und T6) für Gleichstromanwendungen bis 1000 V und für Wechselstromanwendungen bis 1150 V (T6 bis 1000 V AC). Diese Geräte kommen typischerweise in Bergwerken, Straßen- und Eisenbahntunnels, in Antrieben und allgemein in industriellen Anwendungen zum Einsatz.

Die Leistungsschalter sind lieferbar in dreipoliger und vierpoliger Ausführung mit den einstellbaren thermomagnetischen Auslösern TMD oder TMA oder mit den elektronischen Auslösern PR221DS, PR222DS/P, PR222DS/PD, PR222MP und PR223EF (Siehe den dedizierten Bereich auf Seite 2/37). Sie haben dieselben Abmessungen wie die Standardausführungen. Die Leistungsschalter Tmax für diese Anwendungen sind lieferbar in fester, steckbarer und ausfahrbarer Ausführung (für letztere beiden müssen zwingend die nur über die oberseitigen Anschlüsse speisbaren Unterteile 1000 V verwendet werden) und sind mit sämtlichem Zubehör mit Ausnahme des Fehlerstromauslösers kompatibel.

Leistungsschalter T4-T5 für Anwendungen bis 1150 V AC und Leistungsschalter T6 für Anwendungen bis 1000 V AC

		Tmax T4		Tmax T5		Tmax T6	
Bemessungsdauerstrom	[A]	250		400/630		630/800	
Pole		3, 4		3, 4		3, 4	
Bemessungsbetriebsspannung, U_e (AC) 50-60 Hz	[V]	1000	1150	1000	1150	1000	
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit, U_{imp}	[kV]	8		8		8	
Bemessungsisolationsspannung, U_i	[V]	1000	1150	1000	1150	1000	
Prüfspannung bei industrieller Frequenz für 1 Min.	[V]	3500		3500		3500	
Bemessungsgrenzkurzschlussausschaltvermögen, I_{cu}		L	V⁽¹⁾	L	V⁽¹⁾	L⁽¹⁾	
(AC) 50-60 Hz 1000 V	[kA]	12	20	12	20	12	
(AC) 50-60 Hz 1150 V	[kA]		12		12		
Bemessungsbetriebskurzschlussausschaltvermögen, I_{cs}							
(AC) 50-60 Hz 1000 V	[kA]	12	12	10	10	6	
(AC) 50-60 Hz 1150 V	[kA]		6		6		
Bemessungskurzschluss einschaltvermögen, I_{cm}							
(AC) 50-60 Hz 1000 V	[kA]	24	40	24	40	24	
(AC) 50-60 Hz 1150 V	[kA]		24		24		
Gebrauchskategorie (IEC 60947-2)		A		B (400 A) ⁽²⁾ - A (630 A)		B ⁽³⁾	
Trenneigenschaften		■		■		■	
Bezugsnorm		IEC 60947-2		IEC 60947-2		IEC 60947-2	
Thermomagnetische Auslöser	TMD		■				■
	TMA		■		■		■
Elektronische Auslöser	PR221DS/LS/I	■	■	■	■		■
	PR221DS/I	■	■	■	■		■
	PR222DS/P_LSI	■	■	■	■		■
	PR222DS/P_LSIG	■	■	■	■		■
	PR222DS/PD_LSI	■	■	■	■		■
	PR222DS/PD_LSIG	■	■	■	■		■
	PR222MP	■		■			
Anschlüsse		FC Cu		FC Cu		F - FC CuAl - R	
Ausführung		F, P, W	F	F, P, W ⁽⁴⁾	F	F ⁽⁵⁾	
Mechanische Lebensdauer	[Anz. Schaltungen]	20000		20000		20000	
	[Schaltungen/Stunde]	240		120		120	
Abmessungen Basis, Festeinbau ⁽⁶⁾	3-polig	B [mm]		140		210	
	4-polig	B [mm]		184		280	
		T [mm]		103,5		103,5	
		H [mm]		205		268	
Gewicht	fest	3/4-polig	[kg]	2,35 / 3,05	2,35/3,05	3,25 / 4,15	3,25 / 4,15
	steckbar	3/4-polig	[kg]	3,6 / 4,65		5,15 / 6,65	
	ausfahrbar	3/4-polig	[kg]	3,85 / 4,9		5,4 / 6,9	

ZEICHENERKLÄRUNG FÜR DIE ANSCHLÜSSE
 F = Vorderseitig
 FC Cu = Vorderseitige Anschlüsse für Kupferkabel
 FC CuAl = Vorderseitig für Cu/Al-Kabel
 R = Rückseitig Gewindeanschlüsse

F = Fester Leistungsschalter
 P = Steckbarer Leistungsschalter
 W = Ausfahrbarer Leistungsschalter

⁽¹⁾ Einspeisung nur von oben

⁽²⁾ I_{cw} = 5 kA

⁽³⁾ I_{cw} = 7,6 kA (630 A) - 10 kA (800 A)

⁽⁴⁾ Der Tmax T5630 ist nur in der festen Ausführung lieferbar

⁽⁵⁾ Für T6 in der steckbaren Ausführungen, bitte Fragen Sie ABB SACE an

⁽⁶⁾ Leistungsschalter ohne hohe Klemmenabdeckungen

PR221DS und PR222DS/P für Anwendungen bis 1150 V AC - Stromsensoren

Tmax T4-T5-T6

In [A]	100	250	320	400	630	800
T4 250	■	■				
T5 400			■	■		
T5 630					■	
T6 630⁽¹⁾					■	
T6 800⁽¹⁾						■

Anmerkung: Für die Einstellungen von PR222MP Sehen Sie bitte auf Seite 2/56.

⁽¹⁾ bis 1000 V AC

Leistungsschalter für Anwendungen bis 1000 V DC

		Tmax T4	Tmax T5	Tmax T6
Bemessungsdauerstrom	[A]	250	400/630	630/800
Pole		4	4	4
Bemessungsbetriebsspannung, Ue	[V]	1000	1000	1000
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit, Uimp	[kV]	8	8	8
Bemessungsisolationsspannung, Ui	[V]	1150	1150	1000
Prüfspannung bei industrieller Frequenz für 1 Min.	[V]	3500	3500	3500
Bemessungsgrenzkurzschlussausschaltvermögen, Icu		V⁽²⁾	V⁽²⁾	L⁽²⁾
(DC) 4 Pole in Reihe ⁽¹⁾	[kA]	40	40	40
Bemessungsbetriebskurzschlussausschaltvermögen, Ics				
(DC) 4 Pole in Reihe	[kA]	20	10	
Gebrauchskategorie (IEC 60947-2)		A	B (400 A) ⁽³⁾ - A (630 A)	B ⁽⁴⁾
Trenneigenschaften		■	■	■
Bezugsnorm		IEC 60947-2	IEC 60947-2	IEC 60947-2
Thermomagnetische Auslöser	TMD	■	-	-
	TMA	■	■	■
Anschlüsse		FC Cu	FC Cu	F - FC CuAl - R
Austauschbarkeit		■	■	■
Ausführung		F	F	F ⁽⁵⁾
Mechanische Lebensdauer	[Anz. Schaltungen]	20000	20000	20000
	[Schaltungen/Stunde]	240	120	120
Abmessungen Basis, Festeinbau	4-polig			
	B [mm]	140	184	280
	P [mm]	103,5	103,5	103,5
	H [mm]	205	205	268
Gewicht	fest			
	4-polig	3,05	4,15	12

ZEICHENERKLÄRUNG FÜR DIE ANSCHLÜSSE

F = Vorderseitig
 FC Cu = Vorderseitige Anschlüsse für Kupferkabel
 FC CuAl = Vorderseitig für Cu/Al-Kabel
 R = Rückseitig
 F = Fester Leistungsschalter

⁽¹⁾ Siehe die Anschlusspläne auf Seite 4/65 Plan D

⁽²⁾ Einspeisung nur von oben

⁽³⁾ I_{cw} = 5 kA

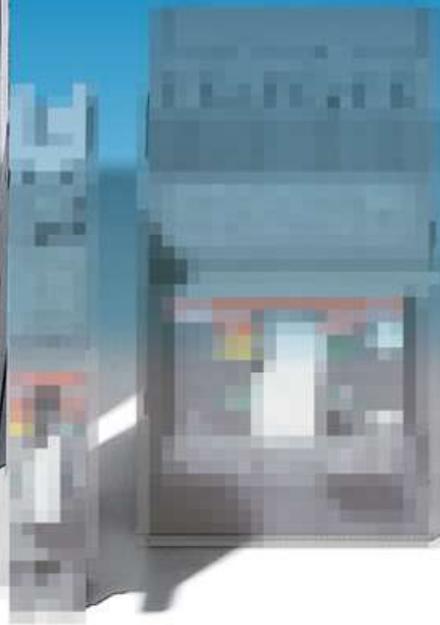
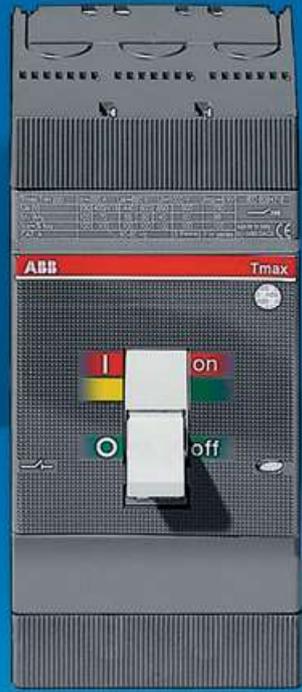
⁽⁴⁾ I_{cw} = 7,6 kA (630 A) - 10 kA (800 A)

⁽⁵⁾ Für T6 in der steckbaren Ausführungen, bitte Fragen Sie ABB SACE an

Thermomagnetischen Auslöser für Anwendungen bis 1150 V AC und 1000 V DC - TMD und TMA

	In [A]	32	50	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800
Neutralleiter [A] - 100%		32	50	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800
 I₁ = 0,7...1xI_n	T4 250	■	■	■	■	■	■	■	■					
	T5 400									■	■			
	T5 630											■		
	T6 630												■	
	T6 800													■
 I₃ = 10xI_n I₃ = 5...10xI_n	I ₃ = 10 x I _n [A]	320	500											
	I ₃ = 5...10 x I _n [A]	-	-	400...800	500...1000	625...1250	800...1600	1000...2000	1250...2500	1600...3200	2000...4000	2500...5000	3150...6300	4000...8000

Lasttrennschalter





Inhaltsverzeichnis

Lasttrennschalter

Elektrische Eigenschaften	2/64
---------------------------------	------

Lasttrennschalter

Elektrische Eigenschaften

Die Lasttrennschalter Tmax sind von den entsprechenden Leistungsschaltern abgeleitet und weisen die gleichen Abmessungen, Ausführungen, Befestigungssysteme und Möglichkeiten der Zubehörausstattung auf. Diese Ausführung unterscheidet sich von den Leistungsschaltern nur durch das Fehlen der Schutzauslöser. Sie haben eine Bemessungsspannung von 690 V bei Wechselstrom und bis 750 V bei Gleichstrom.

Trennschalter

				Tmax T1D
Konventioneller thermischer Strom, I_{th}			[A]	160
Bemessungsbetriebsstrom in Kategorie AC22, I_e			[A]	160
Bemessungsbetriebsstrom in Kategorie AC23, I_e			[A]	125
Pole			[Anz.]	3/4
Bemessungsbetriebsspannung, U_e	(AC) 50-60 Hz		[V]	690
	(DC)		[V]	500
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit, U_{imp}			[kV]	8
Bemessungsisolationsspannung, U_i			[V]	800
Prüfspannung bei industrieller Frequenz für 1 Min.			[V]	3000
Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen, I_{cm} (min) nur Trennschalter			[kA]	2,8
	(max) mit vorgeordnetem Leistungsschalter		[kA]	187
Zulässiger Bemessungskurzzeitstrom 1s, I_{cw}			[kA]	2
Bezugsnorm				IEC 60947-3
Ausführungen				F
Anschlüsse				FC Cu - EF - FC CuAl
Mechanische Lebensdauer			[Anz. Schaltungen]	25000
			[Schaltungen/Stunde]	120
Abmessungen Basis, Festeinbau	3 polig	B	[mm]	76
	4 polig	B	[mm]	102
		H	[mm]	70
		T	[mm]	130
Gewicht	fest	3/4 polig	[kg]	0,9/1,2
	steckbar	3/4 polig	[kg]	-
	ausfahrbar	3/4 polig	[kg]	-

Koordination Trennschalter [380/415 V AC]

	T1			T2			T3		T4					T5 400					
	B	C	N	N	S	H	L	N	S	N	S	H	L	V	N	S	H	L	V
I_{cu} [kA]	16	25	36	36	50	70	85	36	50	36	50	70	120	200	36	50	70	120	200
T1D 160	16	25	36	36	50	70	85												
T3D 250								36	50	36	50	70	120	200					
T4D 320										36	50	70	120	200					
T5D 400															36	50	70	120	200
T5D 630																			
T6D 630																			
T6D 800																			
T6D 1000																			
T7D 1000																			
T7D 1250																			
T7D 1600																			

Anwendungen

Sie können als Hauptschalter von Unterverteilungen, als Schalt- und Trennorgane für Leitungen, Sammelschienen oder Gerätegruppen und auch als Sammelschienen-Kuppelschalter verwendet werden. Sie können Teil von Haupttrennvorrichtungen von Maschinengruppen oder von Komplexen zum Schalten und Schützen eines Motors sein.

Trennen

Die Hauptfunktion dieser Schaltgeräte besteht im Trennen der Stromkreise, in die sie installiert sind. Nach dem Öffnen haben die Kontakte einen Abstand, der gemäß den die Trenneigenschaften betreffenden Vorschriften das Wiederzünden des Lichtbogens unterbindet. Die Stellung des Bedienkipphhebels entspricht mit Sicherheit der der Kontakte (positive Bedienung).

