

Содержание

Автоматические выключатели Tmax для распределительных систем

Электрические характеристики	2/4
Общие характеристики.....	2/6
Термомагнитные расцепители защиты	2/8
Электронные расцепители защиты.....	2/11

Автоматические выключатели для зонной селективности

Электрические характеристики	2/36
Общие характеристики.....	2/37
Зонная селективность EFDP: PR223EF	2/38
Зонная селективность ZS: PR332/P	2/41

Автоматические выключатели Tmax для защиты электродвигателей

Электрические характеристики	2/44
Общие характеристики.....	2/46
Защита от короткого замыкания.....	2/47
Комплексная защита: PR222MP	2/49

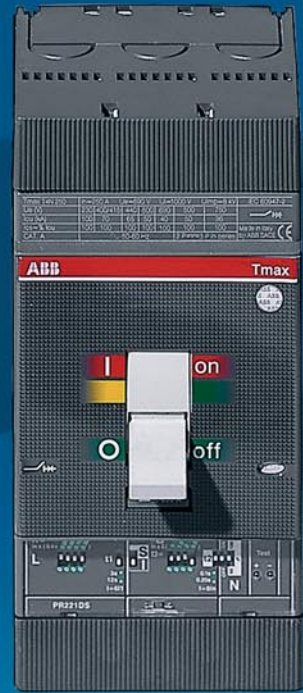
Автоматические выключатели Tmax на номинальное напряжение до 1150 В перем. тока и 1000 В пост. тока

Электрические характеристики	2/56
------------------------------------	------

Выключатели-разъединители

Электрические характеристики	2/60
------------------------------------	------

Power distribution





Автоматические выключатели для распределительных систем



Содержание

Автоматические выключатели Tmax для распределительных систем

Электрические характеристики	2/4
Общие характеристики	2/6
Термомагнитные расцепители защиты	2/8
Электронные расцепители защиты	2/11

Автоматические выключатели для распределительных систем

Электрические характеристики

		Tmax T1 1P	Tmax T1			Tmax T2				
Номинальный ток выключателя, I _n	[A]	160	160			160				
Полюса	[к-во]	1	3/4			3/4				
Номинальное рабочее напряжение, U _e	(перем. ток) 50-60 Гц	[B]	240			690				
	(пост. ток)	[B]	125			500				
Номинальное импульсное напряжение, U _{imp}	[кВ]	8			8					
Номинальное напряжение изоляции, U _i	[В]	500			800					
Испытательное напряжение при промышленной частоте в течение 1 минуты	[В]	3000			3000					
Номинальная предельная отключающая способность при КЗ, I_{cu}		B	B C N			N S H L				
(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В	[кА]	25*	25	40	50	65	85	100	120	
(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В	[кА]	–	16	25	36	36	50	70	85	
(перем. ток) 50-60 Гц 440 В	[кА]	–	10	15	22	30	45	55	75	
(перем. ток) 50-60 Гц 500 В	[кА]	–	8	10	15	25	30	36	50	
(перем. ток) 50-60 Гц 690 В	[кА]	–	3	4	6	6	7	8	10	
(пост. ток) 250 В - 2 полюса последовательно	[кА]	25 (при 125 В)	16	25	36	36	50	70	85	
(пост. ток) 250 В - 3 полюса последовательно	[кА]	–	20	30	40	40	55	85	100	
(пост. ток) 500 В - 2 полюса последовательно	[кА]	–	–	–	–	–	–	–	–	
(пост. ток) 500 В - 3 полюса последовательно	[кА]	–	16	25	36	36	50	70	85	
(пост. ток) 750 В - 3 полюса последовательно	[кА]	–	–	–	–	–	–	–	–	
Номинальная рабочая отключающая способность при КЗ, I_{cs}										
(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В	[%I _{cu}]	75%	100%	75%	75%	100%	100%	100%	100%	
(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В	[%I _{cu}]	–	100%	100%	75%	100%	100%	100%	75% (70 кА)	
(перем. ток) 50-60 Гц 440 В	[%I _{cu}]	–	100%	75%	50%	100%	100%	100%	75%	
(перем. ток) 50-60 Гц 500 В	[%I _{cu}]	–	100%	75%	50%	100%	100%	100%	75%	
(перем. ток) 50-60 Гц 690 В	[%I _{cu}]	–	100%	75%	50%	100%	100%	100%	75%	
Номинальная включающая способность на КЗ, I_{cm}										
(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В	[кА]	52,5	52,5	84	105	143	187	220	264	
(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В	[кА]	–	32	52,5	75,6	75,6	105	154	187	
(перем. ток) 50-60 Гц 440 В	[кА]	–	17	30	46,2	63	94,5	121	165	
(перем. ток) 50-60 Гц 500 В	[кА]	–	13,6	17	30	52,5	63	75,6	105	
(перем. ток) 50-60 Гц 690 В	[кА]	–	4,3	5,9	9,2	9,2	11,9	13,6	17	
Время отключения (415 В)	[мс]	7	7	6	5	3	3	3	3	
Категория применения (IEC 60947-2)		A	A			A				
Стандарт		IEC 60947-2	IEC 60947-2			IEC 60947-2				
Функция разъединителя		■	■			■				
Расцепители защиты:										
термомагнитные										
тепловой (фикс.), магн. (фикс.)	TMF	■	–			–				
тепловой (рег.), магн. (фикс.)	TMD	–	■			■				
тепловой (рег.), магн. (рег.) (5...10 x I _n)	TMA	–	–			–				
тепловой (рег.), магн. (фикс.) (3 x I _n)	TMG	–	–			■ ⁽⁸⁾				
тепловой (рег.), магн. (рег.) (2,5...5 x I _n)	TMG	–	–			–				
только магнитный	MA	–	–			■ (MF до I _n 12,5 A)				
электронные										
	PR221DS	–	–			■				
	PR222DS	–	–			–				
	PR223DS	–	–			–				
	PR231/P	–	–			–				
	PR232/P	–	–			–				
	PR331/P	–	–			–				
	PR332/P	–	–			–				
Взаимозаменяемость										
Исполнения			F	F			F-P			
Выходы	стационарный		FC Cu	FC Cu-EF-FC CuAl-HR			F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R			
	втычной		–	–			F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R			
	выкатной		–	–			–			
Крепление на DIN-рейке			–	DIN EN 50022			DIN EN 50022			
Механическая износостойкость		[Кол-во циклов]	25000	25000			25000			
		[Кол-во циклов в час]	240	240			240			
Электрическая износостойкость при 415 В (перем. ток)		[Кол-во циклов]	8000	8000			8000			
		[Кол-во циклов в час]	120	120			120			
Размеры - стационарное исполнение		3 полюса Ш [мм]	25,4 (1 полюс)			76		90		
		4 полюса Ш [мм]	–			102		120		
		Г [мм]	70			70		70		
		В [мм]	130			130		130		
Масса	стационарный	3/4 полюса [кг]	0,4 (1 полюс)			0,9/1,2		1,1/1,5		
	втычной	3/4 полюса [кг]	–			–		1,5/1,9		
	выкатной	3/4 полюса [кг]	–			–		–		

ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЫВОДОВ

F = передний
 EF = удлиненный передний
 ES = передний удлиненный расширенный
 FC Cu = передний для медного кабеля

FC CuAl = передний для медного или алюминиевого кабеля
 R = задний ориентируемый
 HR = задний плоский горизонтальный
 VR = задний плоский вертикальный
 HR/VR = задний плоский ориентируемый

MC = для нескольких кабелей
 F = стационарные автоматические выключатели
 P = втычные автоматические выключатели
 W = выкатные автоматические выключатели

⁽¹⁾ Отключающая способность для номинальных токов I_n=16 А и I_n=20 А равна 16 кА

Tmax T3		Tmax T4					Tmax T5					Tmax T6				Tmax T7			
250		250/320					400/630					630/800/1000				800/1000/1250/1600			
3/4		3/4					3/4					3/4				3/4			
690		690					690					690				690			
500		750					750					750				-			
8		8					8					8				8			
800		1000					1000					1000				1000			
3000		3500					3500					3500				3500			
N	S	N	S	H	L	V	N	S	H	L	V	N	S	H	L	S	H	L	V ⁽⁶⁾
50	85	70	85	100	200	200	70	85	100	200	200	70	85	100	200	85	100	200	200
36	50	36	50	70	120	200	36	50	70	120	200	36	50	70	100	50	70	120	150
25	40	30	40	65	100	180	30	40	65	100	180	30	45	50	80	50	65	100	130
20	30	25	30	50	85	150	25	30	50	85	150	25	35	50	65	40	50	85	100
5	8	20	25	40	70	80	20	25	40	70	80	20	22	25	30	30	42	50	60
36	50	36	50	70	100	150	36	50	70	100	150	36	50	70	100	-	-	-	-
40	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	25	36	50	70	100	25	36	50	70	100	20	35	50	65	-	-	-	-
36	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	16	25	36	50	70	16	25	36	50	70	16	20	36	50	-	-	-	-
75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
75%	50% (27 кА)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	75%	100%
75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	75%	75%	75%	100%	75%	75%	75%
105	187	154	187	220	440	660	154	187	220	440	660	154	187	220	440	187	220	440	440
75,6	105	75,6	105	154	264	440	75,6	105	154	264	440	75,6	105	154	220	105	154	264	330
52,5	84	63	84	143	220	396	63	84	143	220	396	63	94,5	105	176	105	143	220	286
40	63	52,5	63	105	187	330	52,5	63	105	187	330	52,5	73,5	105	143	84	105	187	220
7,7	13,6	40	52,5	84	154	176	40	52,5	84	154	176	40	46	52,5	63	63	88,2	105	132
7	6	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	10	9	8	7	15	10	8	8
A		A					B (400 A) ⁽³⁾ - A (630 A)					B (630A - 800A) ⁽³⁾ - A (1000A)				B ⁽⁷⁾			
IEC 60947-2		IEC 60947-2					IEC 60947-2					IEC 60947-2				IEC 60947-2			
■		■					■					■				■			
-		-					-					-				-			
■		■ (до 50 A)					-					-				-			
-		■ (до 250 A)					■ (до 500 A)					■ (до 800 A) ⁽⁴⁾				-			
■		-					-					-				-			
-		-					■ (до 500 A)					-				-			
■		■					-					-				-			
-		■					■					■				-			
-		■					■					■				-			
-		■					■					■				-			
-		-					-					-				-			
-		-					-					-				-			
-		-					-					-				-			
-		■					■					■				-			
F-P		F-P-W					F-P-W					F-W ⁽⁴⁾				F-W			
F-FC Cu-FC Cu Al-EF-ES-R		F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R-MC					F-FC CuAl-EF-ES-R-RC					F-FC CuAl-EF-ES-R-RC				F-EF-ES-FC CuAl-HR/VR			
F-FC Cu-FC Cu Al-EF-ES-R		EF-ES-HR-VR-FC Cu-FC CuAl					EF-ES-HR-VR-FC Cu-FC CuAl					-				-			
-		EF-ES-HR-VR-FC Cu-FC CuAl					EF-ES-HR-VR-FC Cu-FC CuAl					EF-HR-VR				F-HR/VR-RS			
DIN EN 50022		-					-					-			-				
25000		20000					20000					20000				10000			
240		240					120					120				60			
8000		8000 (250 A) - 6000 (320 A)					7000 (400 A) - 5000 (630 A)					7000 (630A) - 5000 (800A) - 4000 (1000A)				2000 (исп. S, H, L) / 3000 (исп. V)			
120		120					60					60				60			
105		105					140					210				210			
140		140					184					280				280			
70		103,5					103,5					103,5				154 (ручн.) / 178 (эл/привод)			
150		205					205					268				268			
1,5/2		2,35/3,05					3,25/4,15					9,5/12				9,7/12,5 (ручн.) - 11/14 (эл/привод)			
2,7/3,7		3,6/4,65					5,15/6,65					-				-			
-		3,85/4,9					5,4/6,9					12,1/15,1				29,7/39,6 (ручн.) - 32/42,6 (эл/привод)			

(1) 75% для T5 630

(2) 50% для T5 630

(3) I_{sw} = 5 кА

(4) Выкатное исполнение не применяется для T6 1000 A

(5) I_{sw} = 7,6 кА (630 A) - 10 кА (800 A)

(6) Только для T7 800/1000/1250 A

(7) I_{sw} = 20 кА (исполнения S, H, L) - 15 кА (исполнение V)

(8) Для получения информации обращайтесь в АББ

Примечание: для выкатных выключателей T2, T3 и T5 630 и выкатных выключателей T5 630 максимально допустимый ток выключателя I_u при 40°C снижается на 10%

Автоматические выключатели для распределительных систем

Общие характеристики

Серия автоматических выключателей Tmax в литом корпусе соответствует Стандарту IEC 60947-2 и включает семь основных типоразмеров с диапазоном номинального тока от 1 до 1600 А и отключающей способностью от 16 кА до 200 кА (при 380/415 В).

Для защиты сетей переменного тока предлагаются следующие автоматические выключатели:

- однополюсный автоматический выключатель T1B с термомангнитным расцепителем защиты TMF с фиксированным тепловым и электромагнитным порогом срабатывания ($I_3 = 10 \times I_n$);
- автоматические выключатели T1, T2, T3 и T4 (до 50 А) с термомангнитными расцепителями защиты TMD с регулируемым тепловым ($I_1 = 0,7 \dots 1 \times I_n$) и фиксированным электромагнитным ($I_3 = 10 \times I_n$) порогами срабатывания;
- автоматические выключатели T2, T3 и T5, оснащенные расцепителями защиты TMG для защиты длинных кабельных линий и генераторов; T2 и T3 - с регулируемым тепловым ($I_1 = 0,7 \dots 1 \times I_n$) и фиксированным электромагнитным ($I_3 = 3 \times I_n$) порогами срабатывания; T5 - с регулируемым электромагнитным порогом срабатывания ($I_3 = 2,5 \dots 5 \times I_n$);
- автоматические выключатели T4, T5 и T6 с термомангнитными расцепителями защиты TMA с регулируемым тепловым ($I_1 = 0,7 \dots 1 \times I_n$) и регулируемым электромагнитным ($I_3 = 5 \dots 10 \times I_n$) порогами срабатывания;
- T2 с электронным расцепителем защиты PR221DS;
- T4, T5 и T6 с электронными расцепителями защиты PR221DS, PR222DS/P, PR222DS/PD и PR223DS;
- автоматический выключатель T7, который завершает семейство Tmax до 1600 А, оснащается электронными расцепителями защиты PR231/P, PR232/P, PR331/P и PR332/P. Автоматический выключатель T7 выпускается в двух исполнениях: с ручным управлением или с возможностью установки моторного привода - T7 M⁽¹⁾.

Область применения выключателей серии Tmax для переменного тока - от 1 до 1600 А при напряжении до 690 В. Автоматические выключатели серии Tmax T1, T2, T3, T4, T5 и T6, оснащенные термомангнитными расцепителями защиты TMF, TMD и TMA, могут также использоваться в цепях постоянного тока в диапазоне токов от 1 до 800 А при минимальном рабочем напряжении 24 В (пост. ток), в зависимости от схемы электрических соединений.

Трехполюсные автоматические выключатели T2, T3 и T4 также могут оснащаться регулируемые только магнитными расцепителями защиты MA (для работы как на переменном, так и на постоянном токе). В частности, они могут быть использованы для защиты электродвигателей (см. стр. 2/43 и далее).

Для всех автоматических выключателей с термомангнитными и электронными расцепителями защиты также указывается максимальный ток срабатывания для случая однофазного короткого замыкания (см. стр. 4/55).

⁽¹⁾ Для автоматического управления необходим выключатель T7 M с моторным приводом, реле включения и отключения.

Взаимозаменяемость

Автоматические выключатели Tmax T4, T5 и T6 могут оснащаться термомангнитными расцепителями защиты TMF, TMD, TMG или TMA, только магнитными расцепителями защиты MA или электронными расцепителями защиты PR221DS, PR222DS/P, PR222DS/PD, PR222MP и PR223DS.

Аналогично, автоматический выключатель Tmax T7 может оснащаться электронными расцепителями защиты PR231/P, PR232/P, PR331/P⁽¹⁾ и PR332/P⁽¹⁾ последнего поколения.

Расцепители защиты

Автоматические выключатели	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																	

■ = собранный автоматический выключатель с собственным кодом
▲ = автоматический выключатель, требующий сборки ⁽¹⁾ При отдельном заказе PR331/P и PR332/P необходимо дополнять "адаптерами расцепителя защиты" (см. стр. 3/43)

Область применения автоматических выключателей для переменного и постоянного тока

Переменный ток	Расцепитель защиты	Диапазон [А]
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
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	100...320
T5 400/630	TMG	320...500
	TMA	320...500
	PR221DS	320...630
	PR222DS/P-PR222DS/PD	320...630
	PR223DS	320...630
T6 630/800/1000	TMA	630...800
	PR221DS	630...1000
	PR222DS/P-PR222DS/PD	630...1000
	PR223DS	630...1000
T7 800/1000/1250/1600	PR231/P-PR232/P	400...1600
	PR331/P-PR332/P	400...1600
Постоянный ток		
T1 1n 160	TMF	16...160
T1 160	TMD	16...160
T2 160	TMD	1,6...160
	MF/MA	1...100
T3 250	TMD/TMG	63...250
	MA	100...200
T4 250/320	TMD	20...50
	TMA	80...250
	MA	10...200
T5 400/630	TMA/TMG	320...500
T6 630/800/1000	TMA	630...800

MF = только магнитный расцепитель с фиксированной уставкой электромагнитной защиты

MA = только магнитный расцепитель с регулируемой уставкой электромагнитной защиты

TMF = термомангнитный расцепитель с фиксированными уставками тепловой и электромагнитной защиты

TMD = термомангнитный расцепитель с регулируемой уставкой тепловой и фиксированной уставкой электромагнитной защиты

TMA = термомангнитный расцепитель с регулируемыми уставками тепловой и электромагнитной защиты

TMG = термомангнитный расцепитель для защиты генераторов

PR22_, **PR23_**, **PR33_** = электронные расцепители защиты

Благодаря простоте сборки пользователь может очень быстро заменить расцепители защиты в соответствии с текущими потребностями: в этом случае важно лишь правильно собрать автоматический выключатель. Прежде всего, это позволяет повысить гибкость применения автоматических выключателей и значительно сократить расходы на содержание складского запаса.

MA	PR221DS-PR222DS/P-PR222DS/PD-PR223DS	PR231/P ⁽²⁾ -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⁾ для сохранения возможности замены в дальнейшем на другое устройство, расцепитель PR231/P необходимо заказывать со специальным кодом SDA063140R1 (см. стр. 7/55).

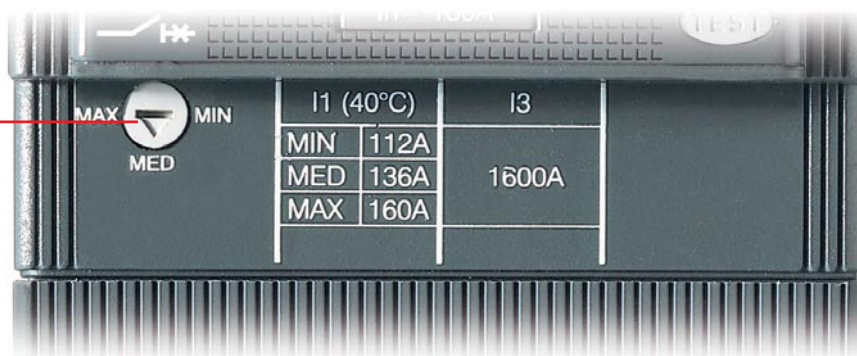
Автоматические выключатели для распределительных систем

Термомагнитные расцепители защиты

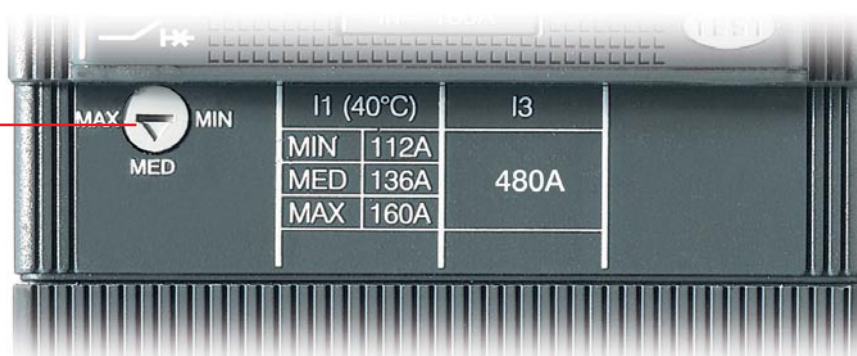
Автоматические выключатели Tmax T1 1p, T1, T2, T3, T4, T5 и T6 для защиты сетей переменного и постоянного тока в диапазоне от 1,6 А до 800 А могут быть оснащены термомагнитными расцепителями защиты. Они обеспечивают защиту от перегрузок с помощью устройства тепловой защиты (с фиксированным порогом для однополюсного T1 и с регулируемым порогом для T1, T2, T3, T4, T5 и T6), в котором используется биметаллическая пластина, и защиту от короткого замыкания с помощью магнитного устройства (с фиксированным порогом для T1, T2, T3 и T4 до 50 А, и регулируемым порогом для T4, T5 и T6).
Четырехполюсные автоматические выключатели всегда поставляются с расцепителем защиты, в котором уставка защиты нейтрали равна 100 % от уставки фазы при токах до 100 А. Для более высоких значений токов также имеется исполнение с уставкой защиты нейтрали, равной 50 % от уставки защиты фаз, если не требуется защита нейтрали на 100% от номинального тока.

Термомагнитные расцепители защиты TMD и TMG для T1, T2 и T3

Порог срабатывания тепловой защиты
Регулируемый от 0,7 до 1 x In





Порог срабатывания тепловой защиты
Регулируемый от 0,7 до 1 x In





TMD = термомагнитный расцепитель защиты с регулируемым тепловым порогом ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) и фиксированным магнитным порогом ($I_3 = 10 \times I_n$).
TMG = термомагнитный расцепитель защиты с регулируемым тепловым порогом ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) и фиксированным магнитным порогом ($I_3 = 3 \times I_n$) для защиты генераторов и длинных кабельных линий.

Кроме того, для Tmax T2, T3 и T5 имеются термомангнитные расцепители защиты TMG с низким магнитным порогом. Расцепители защиты для T2 и T3 имеют регулируемый тепловой ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) и фиксированный магнитный ($I_3 = 3 \times I_n$) пороги срабатывания, а для T5 - регулируемый тепловой ($I_1 = 0,7...1 \times I_n$) и регулируемый магнитный ($I_3 = 2,5...5 \times I_n$) пороги срабатывания. Термомангнитные расцепители могут использоваться для защиты длинных кабельных линий и генераторов постоянного и переменного тока.



TMD - T1 и T3

	I_n [A]	16 ⁽¹⁾	20 ⁽¹⁾	25 ⁽²⁾	32	40	50	63	80	100	125	125	160	200	250
	Нейтраль [A] - 100%	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	–	160	200	250
$I_1 = 0,7...1 \times I_n$	Нейтраль [A] - 50%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	80	100	125	160	
	T1 160	■	■	■	■	■	■	■	■	■	–	■	–	–	
T3 250								■	■	■	■	■	■	■	
	I_3 [A]	630 ⁽³⁾	630 ⁽³⁾	630 ⁽³⁾	630 ⁽³⁾	630 ⁽³⁾	630 ⁽³⁾	630	800	1000	1250	1250	1600	2000	2500
	Нейтраль [A] - 100%	630	630	630	630	630	630	630	800	1000	1250	1250	1600	2000	2500
$I_3 = 10 \times I_n$	Нейтраль [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
	Нейтраль [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
$I_1 = 0,7...1 \times I_n$	Нейтраль [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
$I_3 = 10 \times I_n$	Нейтраль [A] - 100%	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	500	500	500	500	500	500	630	800	1000	1250	1600
	Нейтраль [A] - 50%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	800	1000

TMG - T2

	I_n [A]	16	25	40	63	80	100	125	160	
	Нейтраль [A] - 100%	16	25	40	63	80	100	125	160	
$I_1 = 0,7...1 \times I_n$		I_3 [A]	160	160	200	200	240	300	375	480
	Нейтраль [A] - 100%	160	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	
	Нейтраль [A] - 100%	63	80	100	125	160	200	250	
$I_1 = 0,7...1 \times I_n$		I_3 [A]	400	400	400	400	480	600	750
	Нейтраль [A] - 100%	400	400	400	400	480	600	750	
$I_3 = 3 \times I_n$									

Примечания: ⁽¹⁾ только T1B ⁽²⁾ только T1B и T1C ⁽³⁾ T1N $\Rightarrow I_3$ [A] = 500; T1B-C поставляется также в исполнении с $\Rightarrow I_3$ [A] = 500

– I_n определяет уставку по току для защиты фаз (L1, L2, L3) и нейтрали.

– Термомангнитные расцепители защиты TMD и TMA имеют термозлемент с регулируемым порогом $I_1 = 0,7...1 \times I_n$. Значение тока срабатывания термозлемента, регулируемое при помощи специального переключателя на передней панели, относится к температуре 40 °C. Магнитный элемент имеет фиксированный порог срабатывания с точностью +/- 20% согласно Стандарту IEC 60947-2 (п. 8.3.3.1.2). Пороги срабатывания электромагнитной защиты I_3 являются функцией значения I_n для фаз и нейтрали.

Автоматические выключатели для распределительных систем

Термомагнитные расцепители защиты

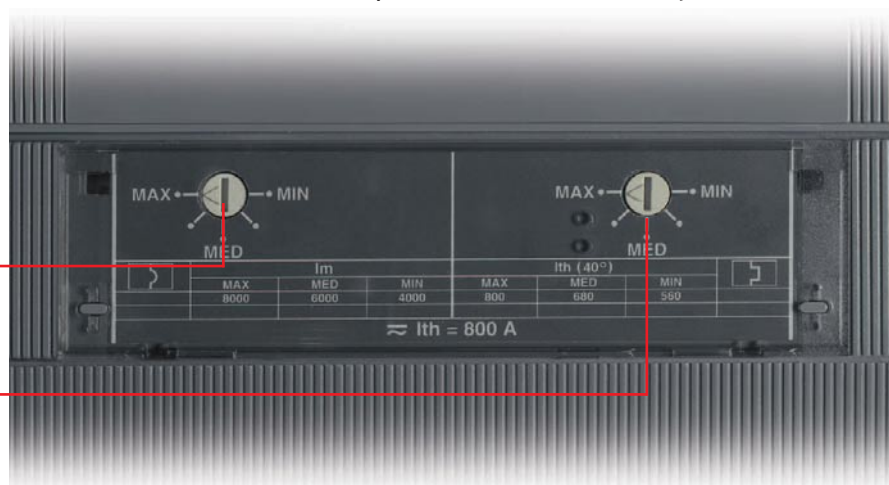
Термомагнитные расцепители защиты TMD/TMA и TMG для T4, T5 и T6

Порог срабатывания магнитной защиты

Регулируемый от 5 до 10 x In

Порог срабатывания тепловой защиты

Регулируемый от 0,7 до 1 x In



TMA = термомагнитный расцепитель защиты с регулируемым порогом срабатывания тепловой ($I_t = 0,7...1 \times I_n$) и регулируемым порогом срабатывания ($I_3 = 5...10 \times I_n$) магнитной защиты
 TMG (для T5) = термомагнитный расцепитель защиты с регулируемым порогом срабатывания тепловой ($I_t = 0,7...1 \times I_n$) и регулируемым порогом срабатывания ($I_3 = 2,5...5 \times I_n$) магнитной защиты

TMD/TMA - T4

	In [A]	20	32	50	80	100	125	160	200	250
	Нейтраль [A] - 100%	20	32	50	80	100	125	160	200	250
	$I_t = 0,7...1 \times I_n$ Нейтраль [A] - 50%	-	-	-	-	-	80	100	125	160
	$I_3 = 10 \times I_n$	320	320	500						
	$I_3 = 5...10 \times I_n$				400...800	500...1000	625...1250	800...1600	1000...2000	1250...2500
	$I_3 = 10 \times I_n$ Нейтраль [A] - 100%	320	320	500	400...800	500...1000	625...1250	800...1600	1000...2000	1250...2500
$I_3 = 5...10 \times I_n$ Нейтраль [A] - 50%	-	-	-	-	-	400...800	500...1000	625...1250	800...1600	

TMA - T5

	In [A]		320			400		500
	Нейтраль [A] - 100%		320			400		500
	$I_t = 0,7...1 \times I_n$ Нейтраль [A] - 50%		200			250		320
	I_3 [A]		1600...3200			2000...4000		2500...5000
	Нейтраль [A] - 100%		1600...3200			2000...4000		2500...5000
	$I_3 = 5...10 \times I_n$ Нейтраль [A] - 50%		1000...2000			1250...2500		1600...3200

TMG - T5

	In [A]		320			400		500
	Нейтраль [A] - 100%		320			400		500
	$I_t = 0,7...1 \times I_n$							
	I_3 [A]		800...1600			1000...2000		1250...2500
	Нейтраль [A] - 100%		800...1600			1000...2000		1250...2500
	$I_3 = 2,5...5 \times I_n$							

TMA - T6

	In [A]		630			800
	Нейтраль [A] - 100%		630			800
	$I_t = 0,7...1 \times I_n$ Нейтраль [A] - 50%		400			500
	I_3 [A]		3150...6300			4000...8000
	Нейтраль [A] - 100%		3150...6300			4000...8000
	$I_3 = 5...10 \times I_n$ Нейтраль [A] - 50%		2000...4000			2500...5000

Примечания

- In является уставкой по току для защиты фаз (L1, L2, L3) и нейтрали.

- Термомагнитные расцепители защиты TMA и TMG для автоматических выключателей Tmax T4, T5 и T6 имеют термозлемент с регулируемым порогом $I_t = 0,7...1 \times I_n$. Значение тока срабатывания регулируется при помощи специального переключателя на передней панели для температуры 40 °C. Электромагнитный элемент имеет регулируемый порог срабатывания ($I_3 = 5...10 \times I_n$ для TMA и $I_3 = 2,5...5 \times I_n$ для TMG) с точностью $\pm 20\%$, как указано в Стандарте IEC 60947-2 (п. 8.3.3.1.2). Пороги срабатывания электромагнитной защиты I_3 являются функцией значения In для фаз и нейтрали.

Автоматические выключатели для распределительных систем

Электронные расцепители защиты

Общие характеристики

При использовании в сетях переменного тока, автоматические выключатели Tmax T2, T4, T5, T6 и T7 могут оснащаться расцепителями защиты, разработанными с использованием микропроцессорной техники. Они обеспечивают функции защиты, которые гарантируют высокий уровень надежности, точность срабатывания и нечувствительность к температурным и электромагнитным помехам согласно действующим стандартам. Электропитание, необходимое для правильной работы, обеспечивается непосредственно датчиками тока расцепителя. Срабатывание всегда гарантировано даже в режиме однофазной нагрузки в соответствии с указываемыми для каждого типа расцепителя минимальными значениями тока.

Характеристики электронных расцепителей Tmax

Рабочая температура	-25 °C ... +70 °C
Относительная влажность	98%
Автономное электропитание	0,2 x In (однофазн.)
Вспомогательный источник питания (где возможно)	24 В (пост. ток)
Рабочая частота	45...66 Гц
Электромагнитная совместимость (НЧ и ВЧ)	IEC 60947-2, Приложение F

Для выключателей Tmax T2, T4, T5 и T6 устройство защиты состоит из следующих компонентов:

- 3 или 4 датчика (трансформатора) тока
- внешние датчики тока (например, для внешней нейтрали), при необходимости
- расцепитель защиты
- отключающая катушка (для T2 в правом гнезде, для T4, T5 и T6 - встроенная в электронный расцепитель защиты).

Устройство защиты для Tmax T7 включает:

- 3 или 4 датчика тока (катушки Роговского и трансформаторы тока)
- внешние датчики тока (например, для внешней нейтрали)
- заменяемый модуль номинального тока
- расцепитель защиты
- отключающая катушка, встроенная в корпус автоматического выключателя

Модули номинального тока

Автоматический выключатель	Номинальный ток выключателя I _n	In [A]					
		400	630	800	1000	1250	1600
T7	800	■	■	■			
	1000	■	■	■	■		
	1250	■	■	■	■	■	
	1600	■	■	■	■	■	■

Датчики тока подают на электронный расцепитель защиты питание, необходимое для его правильной работы, и сигнал, необходимый для определения значения тока.

В таблице указана доступность и совместимость с расцепителями датчиков в зависимости от номинального первичного тока.

Датчики тока

	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	T4				■	■	■	■						
	T5							■	■	■				
	T6									■	■	■		
PR231/P, PR232/P, PR331/P, PR332/P	T7								■	■	■	■	■	■

При срабатывании защиты автоматический выключатель размыкается посредством отключающей катушки, переключающей контакт AUX-SA (поставляемый под заказ, см. раздел "Аксессуары" на стр. 3/20) для подачи сигнала о срабатывании расцепителя защиты. Сброс сигнализации осуществляется механически при переводе рычага управления автоматического выключателя в нижнее положение.

Автоматические выключатели для распределительных систем

Электронные расцепители защиты

Основные функции защиты



(L) Защита от перегрузки

Эта защита срабатывает при перегрузке с обратнозависимой длительной задержкой по времени в соответствии со Стандартом IEC 60947-2 ($I^2t=k$). Защита не отключается.



(S) Защита от короткого замыкания с задержкой по времени

Защита срабатывает при коротком замыкании с обратнозависимой кратковременной задержкой срабатывания ($I^2t=k ON$) или постоянным временем срабатывания ($I^2t=k OFF$). Защита может отключаться.



(I) Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием

Эта защита срабатывает мгновенно при коротком замыкании. Защита может отключаться.



(G) Защита от замыкания на землю

Защита от замыкания на землю срабатывает, когда векторная сумма токов, проходящих через датчики тока, превышает заданное предельное значение, с обратнозависимой продолжительной задержкой срабатывания по времени ($I^2t=k ON$) или постоянной задержкой времени ($I^2t=k OFF$). Защита может отключаться.

Дополнительные функции защиты

Расцепитель защиты PR332/P обеспечивает высокоуровневую защиту при различных авариях. Фактически, он имеет следующие расширенные функции защиты в дополнение к основным функциям.



IEC 60255-3

(L) Защита от перегрузки (IEC 60255-3)

Эта защита срабатывает в случае перегрузки с обратнозависимой длительной задержкой по времени в соответствии со Стандартом IEC 60255-3 для синхронизации с предохранителями и устройствами защиты среднего напряжения. Защита может отключаться.



(U) Защита от перекоса фаз

Защита от перекоса фаз U может использоваться в тех случаях, когда требуется особо точное регулирование с учетом отсутствия и/или перекоса фазных токов. Срабатывает мгновенно. Защита может отключаться.



(OT) Защита от перегрева

Защита от перегрева срабатывает мгновенно, когда температура внутри расцепителя защиты превышает 85 °C, для предотвращения любого временного или длительного нарушения работы микропроцессора. Защита не отключается.



(Rc) Защита от токов утечки на землю⁽¹⁾

Эта комплексная защита основана на измерениях токов на внешнем тороиде и является альтернативой защите от замыкания на землю G. Защита может отключаться.



(ZS) Зонная селективность⁽²⁾

ZS Зонная селективность - это усовершенствованный метод синхронизации работы устройств защиты для снижения времени срабатывания в отношении временной селективности за счет срабатывания устройства защиты, ближайшего к месту аварии. Зонная селективность может применяться для функций защиты S и G с постоянной задержкой срабатывания по времени. Защита может отключаться.



(UV, OV, RV) Устройства защиты от пониженного, повышенного и остаточного напряжения.

Эти три устройства защиты срабатывают с постоянной задержкой времени в случае обнаружения пониженного, повышенного или остаточного напряжения. Последнее устройство позволяет обнаруживать размыкания нейтрали (или заземления в системах с заземленной нейтралью) и аварии, которые вызывают смещение центра звезды в системах с изолированной нейтралью (например, значительные замыкания на землю). Смещение центра звезды рассчитывается путем векторного суммирования фазных напряжений. Эти устройства защиты могут отключаться.



(RP) Защита от реверсирования мощности

Защита от реверсирования мощности вызывает срабатывание выключателя с постоянной задержкой по времени при реверсировании мощности или превышении заданного предельного абсолютного уровня мощности. В частности, эта защита пригодна для использования на больших машинах, например, генераторах. Защита может отключаться.



(UF, OF) Устройства защиты от понижения и повышения частоты


Эти два устройства защиты обнаруживают изменение сетевой частоты выше или ниже установленных пороговых значений и размыкают автоматические выключатели с постоянной задержкой по времени. Защита может отключаться.

⁽¹⁾ Не предназначена для защиты персонала.

⁽²⁾ Дополнительную информацию о зонной селективности см. в разделе "Автоматические выключатели для зонной селективности".

Электронные распределители защиты для распределительных систем


SACE PR221DS



PR221DS PR221DS

Функции защиты: L S / I I


SACE PR222DS/P



PR222DS/P PR222DS/P

Функции защиты: L S I L S I G


SACE PR222DS/PD



PR222DS/PD PR222DS/PD

Функции защиты: L S I L S I G

SACE PR223DS



PR223DS

Функции защиты: L S I G

Автоматические выключатели для распределительных систем

Электронные расцепители защиты

SACE PR231/P



PR231/P



PR231/P



Функции защиты

SACE PR232/P

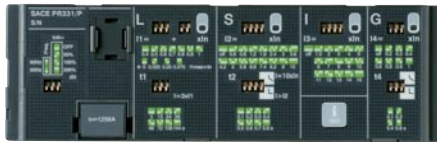


PR232/P



Функции защиты

SACE PR331/P



PR331/P



Функции защиты

SACE PR332/P



PR332/P



PR332/P



PR332/P



PR332/P



Функции защиты

Расширенные функции защиты⁽¹⁾



На заказ⁽²⁾



⁽¹⁾ В качестве альтернативы Rc (с внешним тороидальным трансформатором).

⁽²⁾ Для всех исполнений.

^(*) Становится доступно при наличии измерительного модуля PR330/V.

^(**) В соответствии со Стандартом IEC 60255-3.

PR221DS

Расцепитель защиты PR221DS выпускается для автоматических выключателей T2, T4, T5 и T6. Он обеспечивает функции защиты от перегрузки (L) и короткого замыкания (S/I) (исполнение PR221DS-LS/I): для данного исполнения вы можете выбрать одну защиту от короткого замыкания с обратнoзависимой задержкой по времени S или мгновенную защиту I с помощью DIP-переключателя. Также предлагается исполнение, в котором существует только защита от короткого замыкания (I) с мгновенным срабатыванием (исполнение PR221DS-I, см. также стр. 2/43 и далее).

Существует единая настройка параметров для фаз и нейтрали. Однако уставка нейтрали для Tmax T2 (In=100A) может быть выбрана в диапазоне 50-100% от уставки защиты фаз, а для T4, T5 и T6 можно выбрать значение уставки нейтрали 50%, 100% или OFF/ОТКЛ с помощью специального DIP-переключателя на расцепителе защиты.

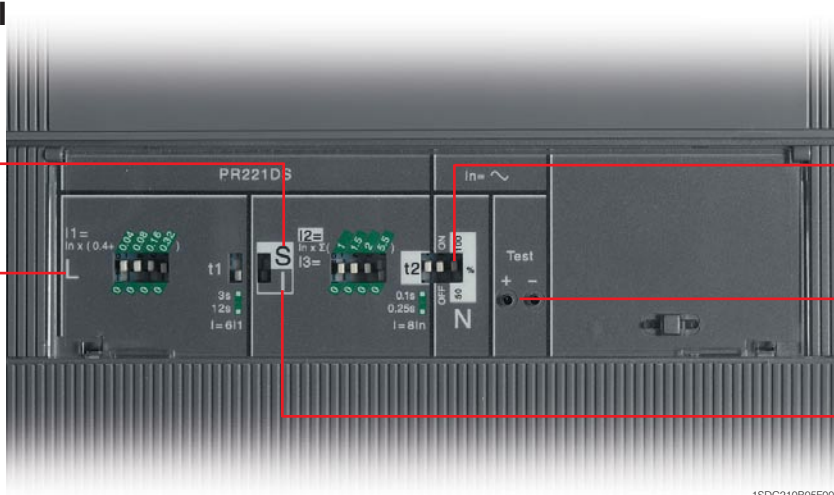
Расцепитель защиты PR221DS для Tmax T2 снабжен внешней отключающей катушкой, расположенной в правом гнезде автоматического выключателя. Специально для T2 с этим расцепителем защиты имеются отдельные комплекты дополнительных контактов (см. стр. 3/22).

Отключающая катушка для автоматических выключателей T4, T5 и T6 размещена внутри расцепителя, а в правом гнезде автоматического выключателя, поэтому можно использовать все стандартные дополнительные контакты.

PR221DS-LS/I

Защита S
от КЗ с задержкой по времени

Защита L
от перегрузки



Dip-переключатель для установки защиты нейтрали (только для T4, T5 и T6)

Гнездо для подключения блока тестирования TT1

Защита I
от КЗ с мгновенным срабатыванием

PR221DS - Функции и параметры защиты

Функции защиты ⁽¹⁾	Порог срабатывания	Кривые срабатывания	Возможность отключения	Функция t = f(I)
L Защита от перегрузки с обратнoзависимой длительной задержкой и характеристикой срабатывания в соответствии с кривой обратной зависимости по времени (I ² t=k) по Стандарту IEC 60947-2	I ₁ = 0,40 - 1 x In шаг = 0,04 x In Срабатывание между 1,1...1,30 x I ₁ (T4, T5, T6) Срабатывание между 1,05...1,30 x I ₁ (T2)	при 6 x I ₁ t1 = 3-6 (только для T2) - 12 с (только для T4, T5, T6) Точность: ± 10% до 6 x In (T4, T5, T6) ± 10% до 2 x In (T2) ± 20% свыше 6 x In (T4, T5, T6) ± 20% свыше 2 x In (T2)	—	t = k/I ²
S Защита от короткого замыкания с обратнoзависимой кратковременной задержкой и характеристикой срабатывания согласно обратнoзависимой кривой (I ² t=k) (может быть выбрана вместо защитной функции I)	I ₂ = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4,5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 x In ⁽²⁾ Точность: ± 10% (T4, T5, T6) ± 10% до 2 x In (T2) ± 20% свыше 2 x In (T2)	при 8 x In t ₂ = 0,1 - 0,25 с Точность: ± 10% до 6 x In (T4, T5, T6) ± 20% свыше 6 x In (T4, T5, T6) ± 20% (T2)	■	t = k/I ²
I Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (может быть выбрана вместо защитной функции S)	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 x In ⁽²⁾ Точность: ± 10% (T4, T5, T6) ± 20% (T2)	мгновенное срабатывание	■	t = k

⁽¹⁾ Точность срабатывания приведена для следующих условий:
– автономное питание расцепителя защиты при полной мощности (установившийся режим).
– двух- или трехфазное питание
Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
S	± 20%	± 20%
I	± 20%	≤ 40 мс

⁽²⁾ Для T4 In = 320 A, T5 In = 630 A и T6 In = 1000 A ⇒ I_{2,max} = 9,5 x In, I_{3,max} = 9,5 x In.
Уставка 10 x In соответствует 9,5 x In.

Автоматические выключатели для распределительных систем

Электронные расцепители защиты

PR222DS/P

Расцепитель защиты PR222DS/P для автоматических выключателей Т4, Т5 и Т6 выполняет следующие функции: защита от перегрузки L, защита от короткого замыкания с задержкой по времени S и защита от короткого замыкания I с мгновенным срабатыванием (исполнение PR222DS/P-LSI). Также, помимо функций L, S, I, возможна защита от замыкания на землю G (исполнение PR222DS/PLSIG).

Расцепитель защиты PR222DS может настраиваться с помощью DIP-переключателей на передней части автоматического выключателя или с помощью электронного блока тестирования и настройки PR010/T (см. стр. 3/47) или блока беспроводной связи BT030 (см. стр. 3/42).

Существует единая настройка параметров для фаз и нейтрали. Для нейтрали можно установить функции защиты на OFF/ОТКЛ, 50% или 100% уставки защиты фаз с помощью двух специальных DIP-переключателей.

Кроме того, на передней панели расцепителей защиты PR222DS/P (или PR222DS/PD) предусмотрена предаварийная и аварийная сигнализация для защиты L. Порог предаварийной сигнализации (красный светодиодный индикатор) равен $0,9 \times I_n$. Можно обеспечить дистанционную сигнализацию защиты L, подсоединив соединитель X3 к специальному разъему.

PR222DS/PD

Кроме функций защиты, предусмотренных для расцепителя защиты PR222DS/P (параметры см. на стр. 2/19), расцепитель PR222DS/PD для Т4, Т5 и Т6 имеет встроенный диалоговый блок для подключения к сети по протоколу Modbus® RTU.

Протокол Modbus® RTU широко известен и используется во всем мире многие годы. В настоящее время он является рыночным стандартом благодаря простоте установки, настройки и интеграции в различные системы диспетчерского контроля и автоматизации, а также благодаря высоким рабочим характеристикам.

Расцепитель защиты PR222DS/PD обеспечивают интеграцию автоматических выключателей Tmax Т4, Т5 и Т6 в сеть связи на основе протокола Modbus® RTU. Modbus® RTU создает архитектуру с “ведущими” и “ведомыми” устройствами, в которой главный элемент (ПЛК, ПК...) циклически опрашивает подчиненные элементы (периферийные устройства). Для устройств используется Стандарт EIA RS485 для передачи данных на максимальной скорости 19200 бит/сек.

Необходимое для расцепителя защиты питание подается напрямую от трансформаторов тока, что гарантирует его срабатывание в любом случае, даже при минимальной однофазной нагрузке. Тем не менее, использование функций связи возможно только при наличии вспомогательного источника питания 24 В пост. тока.

PR222DS/PD - характеристики электропитания

Вспомогательный источник питания (с гальванической развязкой)	24 В (пост. ток) ± 20%
Максимальная пульсация	± 5%
Бросок тока при 24 В	1 А в течение 30 мс
Номинальный ток при 24 В	100 мА
Номинальная мощность при 24 В	2,5 Вт

Расцепитель PR222DS/PD со встроенной функцией передачи данных и управления позволяет дистанционно принимать и передавать большой объем информации, выполнять команды отключения и включения с помощью моторного привода с электронным управлением, хранить параметры настройки расцепителя, уставки по току для защитных функций и их кривые.

Всю информацию можно получить как локально, непосредственно на передней части автоматического выключателя, дополнительно оборудованного дисплеем FDU, или на измерительном устройстве распределительного щита HMI030, так и дистанционно, посредством систем мониторинга и управления.

Кроме того, подсоединение внешнего модуля BT030 к контрольному разъему расцепителя защиты PR222DS/PD обеспечивает беспроводную связь с PDA (ПК) или ноутбуком через порт Bluetooth.

Расцепители защиты PR222DS/PD могут быть оснащены дополнительными контактами AUX-E в электронном исполнении для получения информации о состоянии выключателя (замкнут/разомкнут), а также моторным приводом MOE-E (при использовании MOE-E, наличие AUX-E обязательно), чтобы дистанционно управлять его состоянием.

Если автоматический выключатель с расцепителем защиты PR222DS/PD соединен с системой управления, то при тестировании посредством блока PR010/T связь с системой прекращается; она возобновляется после выполнения этой операции.

	PR222DS/P	PR222DS/PD	PR223DS
Функции связи			
Протокол		Modbus RTU стандарт	Стандарт Modbus RTU
Интерфейс передачи данных		EIA RS485	EIA RS485
Скорость (макс.)		19,2 кбит/с	19,2 кбит/с
Измерительные функции			
Фазные токи	■ ⁽¹⁾	■	■
Ток нейтрали	■ ⁽¹⁾	■	■
Ток замыкания на землю	■ ⁽¹⁾	■	■
Напряжения (фаза-фаза, фаза-земля)			■
Мощность (активная, реактивная, полная)			■
Коэффициенты мощности			■
Энергии			■
Пик-фактор			■
Частота			■
Функции сигнализации			
Светодиодный индикатор предаварийной и аварийной сигнализации L	■ ⁽⁵⁾	■ ⁽⁵⁾	■
Выходной контакт сигнализации L ⁽²⁾	■	■	■
Доступные данные			
Состояние автоматического выключателя (разомкн., замкн.) ⁽³⁾		■	■
Режим (местн., дист.)		■	■
Установка параметров защиты	■ ⁽¹⁾	■	■
Аварийные сигналы			
Защиты: L, S, I, G	■ ⁽¹⁾	■	■
Неудачное срабатывание при аварии	■ ⁽¹⁾	■	■
Эксплуатационная информация			
Общее кол-во операций вкл/откл		■	■
Общее кол-во аварийных отключений		■	■
Кол-во тестовых срабатываний		■	■
Кол-во вкл/откл в ручном режиме		■	■
Кол-во срабатываний по каждой функции защиты		■	■
Зарегистрированные данные о последнем срабатывании	■ ⁽¹⁾	■	■
Команды			
Размыкание/замыкание автоматического выключателя (с моторным приводом)		■	■
Сброс сигнализации	■ ⁽¹⁾	■	■
Сброс состояния автоматического выключателя (с моторным приводом)		■	■
Настройка кривых защит и уставок срабатывания	■ ⁽¹⁾	■	■
Функция безопасности			
Автоматическое отключение в случае не срабатывания отключающей катушки при аварии (с моторным приводом) ⁽⁴⁾		■	■
Отображение событий			
Изменения, произошедшие в состоянии выключателя, в функциях защиты и всех аварийных сигналах		■	■

⁽¹⁾ С устройством PR010/L или BT030

⁽²⁾ Сухой контакт (оптрон), I_{max} : 48 В (пост. ток)/30 В (перем. ток)
 I_{max} : 50 мА пост. тока/25 мА перем. тока

⁽³⁾ При наличии электронных дополнительных контактов AUX-E

⁽⁴⁾ Моторный привод должен быть в электронном исполнении (МОЕ-E) с использованием дополнительных контактов (AUX-E)

⁽⁵⁾ Сигналы: – Предварийная сигнализация L - постоянно горит
– Аварийная сигнализация L - мигает (0,5 с ВКЛ / 0,5 с ВЫКЛ)
– Неправильная ручная уставка ($L > S / S > I$) - мигание (1 с ВКЛ / 2 с ВЫКЛ)
– WINK (дистанционный контроль для определения состояния) - мигание (0,125 с ВКЛ / 0,125 с ВЫКЛ)

Автоматические выключатели для распределительных систем

Электронные расцепители защиты

PR222DS/P

Защита S

от короткого замыкания с задержкой по времени

Защита L

от перегрузки

Гнездо для подключения тестирующего блока TT1

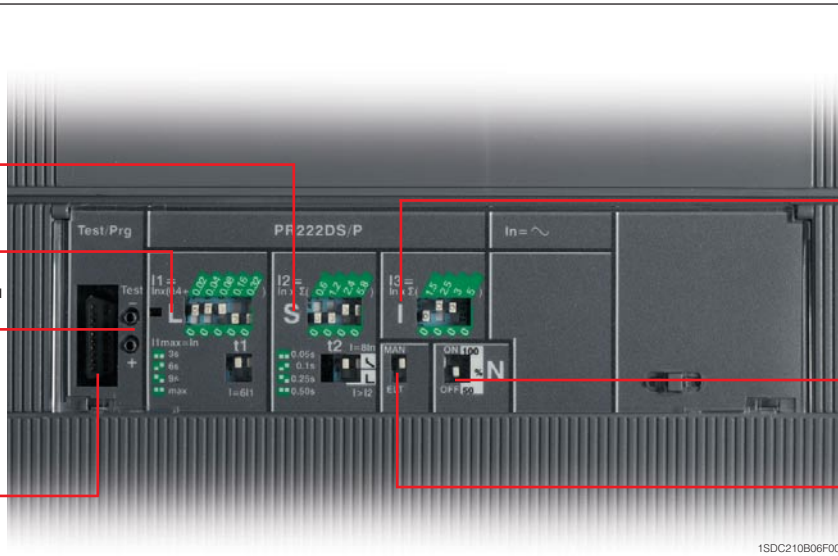
Разъем для подсоединения тестирующего блока PR010/T и блока беспроводной связи VT030

Защита I

от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием

Dir-переключатель для установки защиты нейтрали

Выбор электронной/ручной установки параметров



1SDC210B06F0001

PR222DS/PD

Защита S

от короткого замыкания с задержкой по времени

Защита L

от перегрузки

Гнездо для подключения блока тестирования TT1

Разъем для подсоединения блока тестирования PR010/T и блока беспроводной связи VT030

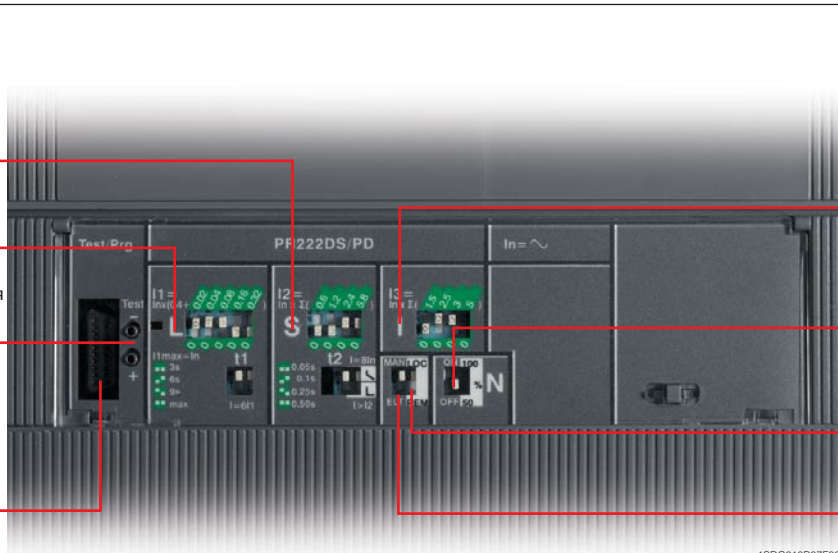
Защита I

от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием

Dir-переключатель для установки защиты нейтрали

Выбор электронной/ручной установки параметров

Выбор местной/дистанционной установки параметров



1SDC210B07F0001

PR223DS

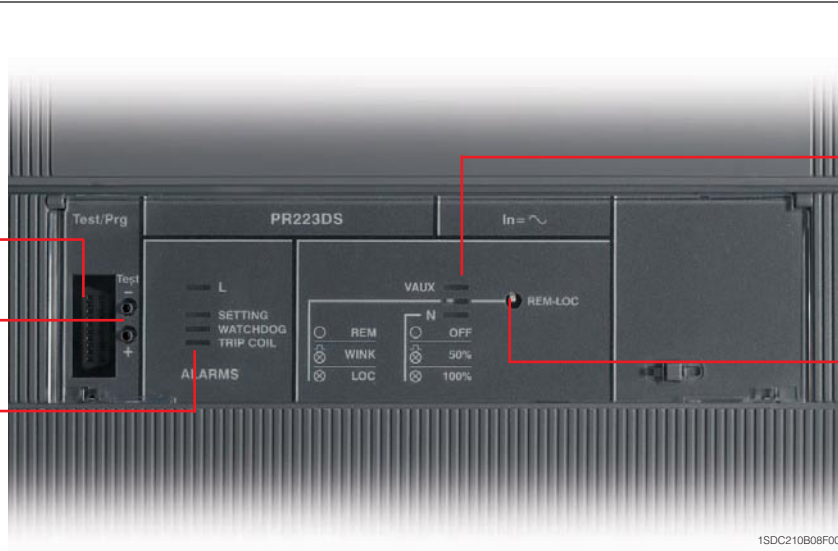
Разъем для подсоединения блока тестирования PR010/T и блока беспроводной связи VT030

Гнездо для блока тестирования TT1

Светодиодная сигнализация автоматического выключателя





Светодиодная сигнализация состояния автоматического выключателя

Кнопка выбора рабочего режима (локальный/дистанционный) и встроенная система диагностики.



1SDC210B08F0001

PR222DS/P, PR222DS/PD и PR223DS⁽⁵⁾ - функции и параметры защиты

Функции защиты		Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾	Возможность отключения	Функция $t = f(I)$
	Защита от перегрузки с обратной зависимой длительной задержкой по времени и характеристикой срабатывания в соответствии с обратной зависимой временной кривой ($I^2t = k$) по Стандарту IEC 60947-2	Ручная настройка $I_1 = 0,40 \dots 1 \times I_n$ шаг = $0,02 \times I_n$	Ручная настройка при $6 \times I_1$ $t_1 = 3 - 6 - 9 - 18c^{(2)}$	—	$t = k/I^2$
		Электронная настройка $I_1 = 0,40 \dots 1 \times I_n$ шаг $0,01 \times I_n$ Срабатывание в диапазоне $1,1 \dots 1,3 \times I_1$	Электронная настройка при $6 \times I_1$ $t_1 = 3 \dots 18$ с шаг $0,5 c^{(2)}$ Точность: $\pm 10\%$	■	
	От короткого замыкания с обратной зависимой кратковременной задержкой и характеристикой срабатывания согласно обратной зависимой кривой ($I^2t = k$) или заданным временем срабатывания	Ручная настройка $I_2 = 0,6-1,2-1,8-2,4-3-3,6-4,2-5,8-6,4-7-7,6-8,2-8,8-9,4-10 \times I_n^{(3)}$	Ручная настройка при $8 \times I_n$ $t_2 = 0,05 - 0,1 - 0,25 - 0,5$ с	■	$t = k/I^2$
		Электронная настройка $I_2 = 0,60 \dots 10 \times I_n$ шаг $0,1 \times I_n$ Точность: $\pm 10\%$	Электронная настройка при $8 \times I_n$ $t_2 = 0,05 \dots 0,5$ с шаг $0,01$ с Точность: $\pm 10\%^{(4)}$	■	
		Ручная настройка $I_2 = 0,6-1,2-1,8-2,4-3-3,6-4,2-5,8-6,4-7-7,6-8,2-8,8-9,4-10 \times I_n^{(3)}$	Ручная настройка $t_2 = 0,05 - 0,1 - 0,25 - 0,5$ с	■	$t = k$
		Электронная настройка $I_2 = 0,60 \dots 10 \times I_n$ шаг $0,1 \times I_n$ Точность: $\pm 10\%$	Электронная настройка $t_2 = 0,05 \dots 0,5$ с шаг $0,01$ с Точность: $\pm 10\%^{(4)}$	■	
	Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием	Ручная настройка $I_3 = 1,5-2,5-3-4-4,5-5-5,5-6,5-7-7,5-8-9-9,5-10,5-12 \times I_n^{(3)}$	мгновенное срабатывание	■	$t = k$
		Электронная настройка $I_3 = 1,5 \dots 12 \times I_n^{(3)}$ шаг $0,1 \times I_n$ Точность: $\pm 10\%$			
	Защита от замыкания на землю с обратной зависимой кратковременной задержкой и характеристикой срабатывания в соответствии с обратной зависимой временной кривой ($I^2t = k$)	Ручная настройка $I_4 = 0,2-0,25-0,45-0,55-0,75-0,8-1 \times I_n$	Ручная настройка до до до до $3,15 \times I_4$ $2,25 \times I_4$ $1,6 \times I_4$ $1,10 \times I_4$ $t_4 = 0,1$ с $t_4 = 0,2$ с $t_4 = 0,4$ с $t_4 = 0,80$ с	■	$t = k/I^2$
		Электронная настройка $I_4 = 0,2 \dots 1 \times I_n$ шаг $0,1 \times I_n$ Точность: $\pm 10\%$	Электронная настройка $t_4 = 0,1 \dots 0,8$ с шаг $0,01$ с Точность: $\pm 15\%$		

⁽¹⁾ Точность срабатывания приведена для следующих условий:
– автономное питание расцепителя защиты при полной мощности и/или вспомогательный источник питания;
– двух- или трехфазное питание.
Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
S	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 20\%$	≤ 50 мс
G	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$

⁽²⁾ Для $T4 I_n = 320$ А и $T5 I_n = 630$ А $\Rightarrow t_1 = 10,5$ с

⁽³⁾ Для $T4 I_n = 320$ А и $T5 I_n = 630$ А. $T6 I_n = 1000$ А $\Rightarrow I_2 \max = 9,5 \times I_n$ и $I_3 \max = 9,5 \times I_n$
Для $T6 I_n = 800$ А $\Rightarrow I_3 \max = 10,5 \times I_n$

⁽⁴⁾ Точность: ± 10 мс

⁽⁵⁾ Только электронная настройка расцепителя защиты PR223DS (местная/дистанционная)
Защита L может настраиваться на $I_1 = 0,18 \dots 1 \times I_n$. Для $I_1 < 0,4 \times I_n$ уставка защиты нейтрали должна быть 100% уставки защиты фаз.

Автоматические выключатели для распределительных систем

Электронные расцепители защиты

PR223DS

Помимо традиционных защитных функций L, S, I, и G, расцепитель PR223DS, установленный на автоматических выключателях T4, T5 и T6, также обеспечивает возможность измерения основных электрических параметров. Фактически, с помощью аксессуара VM210 и без использования трансформаторов напряжения пользователь может отслеживать ток, напряжение, мощность и энергию непосредственно на переднем дисплее автоматического выключателя (FDU) или распределительного интерфейса HMI030, или дистанционно посредством системы контроля и управления.

Расцепитель PR223DS может настраиваться с помощью блока тестирования и настройки PR010/T (в местном режиме) или в диалоговом (дистанционном) режиме. Регулировка функций защиты указана на стр. 2/19.

Для нейтрали можно устанавливать пороги срабатывания защиты на OFF/ОТКЛ, 50% и 100% уставки срабатывания защиты фаз (для уставок защиты по функции L ниже $0,4 \times I_n$ необходимо установить защиту нейтрали на 100%). Предавварийная и аварийная сигнализация защиты L обеспечивается с помощью специального светодиодного индикатора на передней панели расцепителя. Порог предаварийной сигнализации равен $0,9 \times I_1$.

На передней панели расцепителя имеются также светодиоды, сигнализирующие о следующем: состояние соединения с катушкой отключения, использование параметров по умолчанию, режим (местный или дистанционный), наличие вспомогательного источника питания и уставка нейтрали.

PR223DS - доступные функции измерений

Измерения	С распределенной нейтралью	Без распределения нейтрали
Эффективное значение тока	I_1, I_2, I_3, I_{ne}	I_1, I_2, I_3
Эффективное значение напряжения	$V_1, V_2, V_3, V_{12}, V_{23}, V_{31}$	V_{12}, V_{23}, V_{31}
Полная мощность	S_{tot}, S_1, S_2, S_3	S_{tot}
Активная мощность	P_{tot}, P_1, P_2, P_3	P_{tot}
Реактивная мощность	Q_{tot}, Q_1, Q_2, Q_3	Q_{tot}
Коэффициент мощности	$\cos \varphi$	$\cos \varphi$
Энергия	E_{tot}	E_{tot}
Пик-фактор фазы	■	■
Частота	f	f

Расцепитель защиты PR223DS со встроенным диалоговым блоком на основе протокола ModBus RTU обеспечивает получение и передачу широкого диапазона информации и выполнение команд отключения и включения.

Расцепитель защиты PR223DS может быть оснащен дополнительными электронными контактами AUX-E для получения информации о состоянии выключателя (замкнут/разомкнут), а также моторным приводом MOE-E (при использовании MOE-E, наличие AUX-E обязательно), чтобы дистанционно управлять его состоянием. Если расцепитель защиты PR223DS соединен с системой управления, то при тестировании и настройке посредством блока PR010/T связь с системой автоматически прекращается; она возобновляется после выполнения этих операций.

Блок обеспечивается питанием через датчики тока, размещенные в электронном расцепителе. Работа электронного расцепителя гарантируется при минимальной однофазной нагрузке. Для активации диалоговой функции и функций измерения необходимо подключить внешний источник питания.

Параметры внешнего источника питания

	PR223DS
Вспомогательный источник питания (с гальванической развязкой)	24 В (пост. ток) $\pm 20\%$
Максимальная пульсация	$\pm 5\%$
Бросок тока при 24 В	~ 4 А в течение 0,5 мс
Номинальный ток при 24 В	~ 80 мА
Номинальная мощность при 24 В	~ 2 Вт

PR231/P

Расцепитель защиты PR231/P является основным расцепителем для автоматического выключателя Tmax T7. Он обеспечивает защиту от перегрузки (L) и КЗ (S/I) (исполнение PR231/P-LS/I): в этом исполнении с помощью специального DIP-переключателя можно выбрать защиту S или I. Имеется также устройство только с функцией защиты от мгновенного тока при коротком замыкании (исполнение PR231/P-I, см. стр. 2/43 и далее).

Параметры срабатывания защиты расцепителя PR231/P настраиваются непосредственно на передней панели автоматического выключателя с помощью DIP-переключателей. Имеется только один переключатель выбора установки защиты нейтрали, поэтому можно устанавливать порог срабатывания на 50% или 100% значения для фазной защиты.

Для гарантированной защиты установки с помощью расцепителя защиты PR231/P необходимо выбрать номинальную частоту сети (50/60 Гц) специальным DIP-переключателем.

Для сохранения возможности замены в дальнейшем на другое устройство, расцепитель PR231/P необходимо заказывать со специальным кодом 1SDA063140R1 (см. стр. 7/39).

PR231/P

Защита L от перегрузки

Гнездо для подключения блока тестирования TT1

Модуль номинального тока

Dip-переключатель для частоты сети



Защита S

от короткого замыкания с задержкой по времени

Dip-переключатель для установки защиты нейтрали

Защита I

от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием

PR231/P - функции и параметры защиты

Функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾	Возможность отключения	Функция $t = f(I)$
Защита от перегрузки с обратозависимой длительной задержкой и характеристикой срабатывания согласно обратозависимой временной кривой ($I^2t = k$) по Стандарту IEC 60947-2	$I_1 = 0,40...1 \times I_n \text{ шаг} = 0,04 \times I_n$ Срабатывание в диапазоне $1,1...1,3 \times I_1$	при $6 \times I_1$ при $6 \times I_1$ $t_1 = 3 - 12 \text{ с}$ Точность: $\pm 10\%$	—	$t = k/I^2$
Защита от короткого замыкания с кратковременной задержкой и характеристикой срабатывания согласно обратозависимой кривой ($I^2t = k$) (может быть выбрана вместо функции защиты I)	$I_2 = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4,5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 \times I_n$ Точность: $\pm 10\%$	при $10 \times I_n$ при $10 \times I_n$ $t_2 = 0,1 - 0,25 \text{ с}$ Точность: $\pm 10\%$	■	$t = k/I^2$
Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (может быть выбрана вместо функции S)	$I_3 = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4,5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 \times I_n$ Точность: $\pm 10\%$	мгновенное срабатывание	—	$t = k$

⁽¹⁾ Точность срабатывания приведена для следующих условий:
 — автономное питание расцепителя защиты при полной мощности ;
 — двух- или трехфазное питание.
 Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
S	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 15\%$	$\leq 60 \text{ мс}$

Автоматические выключатели для распределительных систем

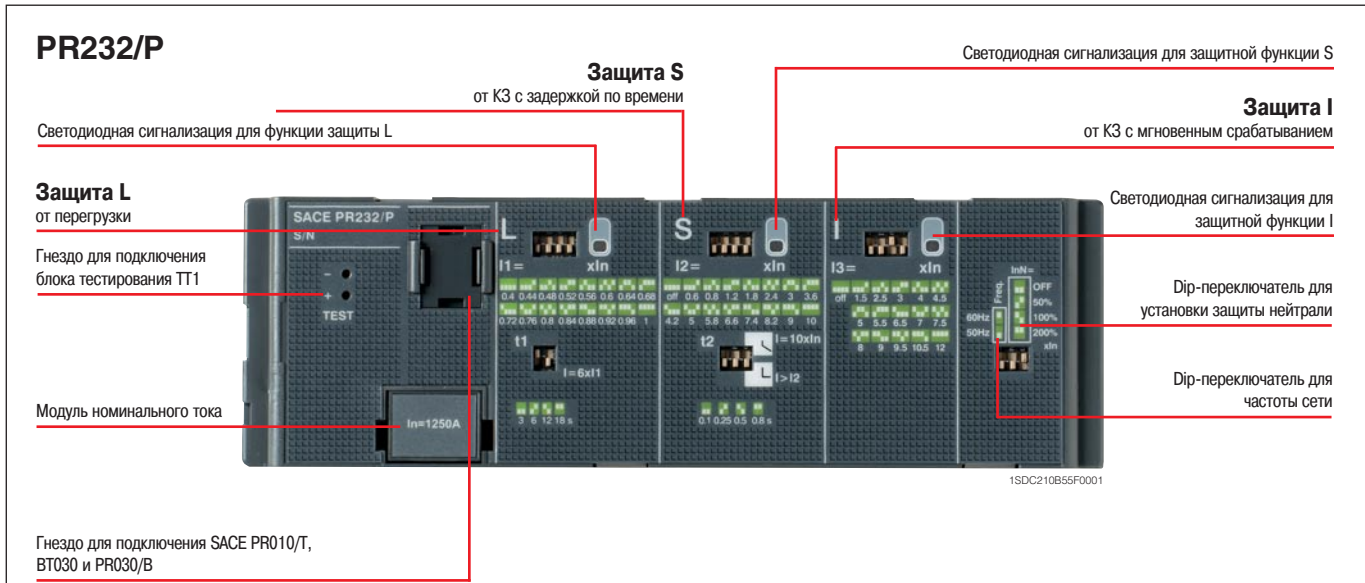
Электронные расцепители защиты

PR232/P

Расцепитель PR232/P для автоматического выключателя Т7 обеспечивает защиту от перегрузки (L), КЗ с задержкой по времени (S) и мгновенного срабатывания при КЗ (I) (исполнение PR232/P-LSI).

Параметры срабатывания (см. таблицу) защиты расцепителя PR232/P могут настраиваться с помощью DIP-переключателей, и являются уникальными для фаз и нейтрали. Отдельно для нейтрали можно устанавливать порог срабатывания защиты на OFF/ОТКЛ, 50%, 100% или 200% значения порога срабатывания фазной защиты непосредственно на передней панели расцепителя с помощью специального DIP-переключателя. В частности, для установки нейтрали на 200% фазного тока требуется установка защиты L с учетом пропускной способности автоматического выключателя по току.

Для гарантированной защиты установки с помощью расцепителя PR232/P необходимо выбрать номинальную частоту сети (50/60 Гц) специальным DIP-переключателем.



PR232/P - Функции защиты и параметры расцепителя

Функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾	Температурная память ⁽²⁾	Возможность отключения	Функция $t = f(I)$
L Защита от перегрузки с длительной обратозависимой задержкой и характеристикой срабатывания согласно обратозависимой временной кривой ($I^2t = k$) по Стандарту IEC 60947-2	$I_1 = 0,40...1 \times I_n$ шаг = $0,04 \times I_n$ Срабатывание в диапазоне $1,1...1,3 \times I_1$	при $6 \times I_1$ $t_1 = 3c$ $t_1 = 6c$ $t_1 = 12c$ $t_1 = 18c$ Точность: $\pm 10\%$	■	—	$t = k/I^2$
S Защита от короткого замыкания с кратковременной обратозависимой задержкой и характеристикой срабатывания с обратозависимой временной кривой ($I^2t = k$) или заданным временем срабатывания	$I_2 = 0,6-0,8-1,2-1,8-2,4-3-3,6-4,2-5-5,8-6,6-7,4-8,2-9-10 \times I_n$ Точность: $\pm 10\%$	при $10 \times I_n$ $t_2 = 0,1c$ $t_2 = 0,25c$ $t_2 = 0,5c$ $t_2 = 0,8c$ Точность: $\pm 10\%$	■	■	$t = k/I^2$
I Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием	$I_3 = 1,5-2,5-3-4-4,5-5-5,5-6,5-7-7,5-8-9-9,5-10,5-12 \times I_n$ Точность: $\pm 10\%$	$I > I_3$ $t_3 = 0,1c$ $t_3 = 0,25c$ $t_3 = 0,5c$ $t_3 = 0,8c$ Точность: $\pm 10\%$	—	■	$t = k$

⁽¹⁾ Точность срабатывания приведена для следующих условий:
— автономное питание расцепителя защиты при полной мощности (установившийся режим);
— двух- или трехфазное питание.




Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
S	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 15\%$	≤ 60 мс

⁽²⁾ Активно до 7 минут после срабатывания выключателя (настройка ON/OFF (ВКЛ/ОТКЛ) с помощью блока тестирования и настройки PR010/T).

На передней панели расцепителя защиты PR232/P имеется три красных светодиодных индикатора для сигнализации срабатывания защиты L, S и I. Кроме того, желтый мигающий светодиод является предварительной сигнализацией срабатывания защиты L, которая активируется при 90% заданной уставки.

PR232/P - аварийная и предаварийная светодиодная сигнализация

Защита	Цвет	Предаварийная сигнализация (мерцание 2 Гц)	Сигнал неисправности	Последнее срабатывание
	Желтый	■	–	–
	Красный	–	■	■
	Красный	–	■	■
	Красный	–	■	■

После размыкания автоматического выключателя можно узнать, какая функция защиты сработала, подключив устройство PR030/B к разъему на передней панели расцепителя. Это можно также сделать с помощью блока тестирования и настройки PR010/T.

С помощью блока беспроводной связи BT030 можно подсоединить расцепитель защиты PR232/P к PDA (КПК) или ПК, чтобы пользователь мог получить доступ к большому количеству информации. С помощью коммуникационного программного обеспечения SD-Pocket компании ABB можно считывать значения тока, протекающего через автоматический выключатель, значения 20 последних токов отключения и уставки защиты.

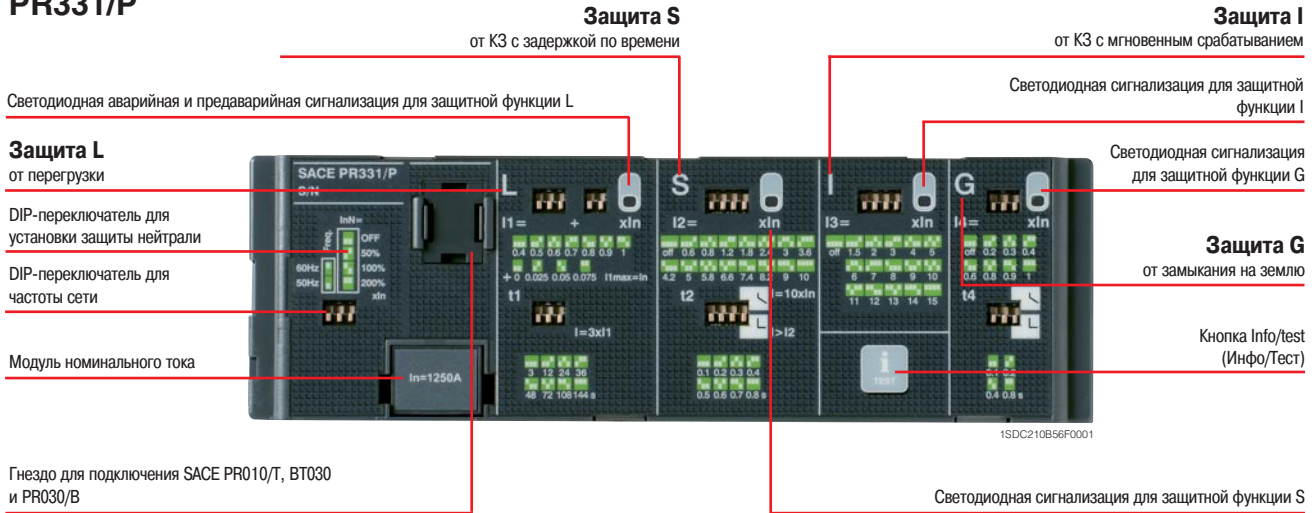
Автоматические выключатели для распределительных систем

Электронные расцепители защиты

PR331/P

Расцепитель защиты PR331/P для автоматического выключателя Tmax T7 в исполнении PR331/P-LSIG имеет полный диапазон функций защиты и широкий выбор порогов и времен срабатывания, пригоден для защиты разнообразных установок переменного тока. Помимо защитных функций, расцепитель имеет многофункциональные светодиодные индикаторы. Кроме того, PR331/P можно подключать к внешним устройствам, расширяя его возможности, например: дистанционная сигнализация и контроль или интерфейс с передней панели распределительного щита НМ1030.

PR331/P



PR331/P - функции и параметры защиты

Функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾	Возможность отключения	Функция $t = f(I)$	
L	Защита от перегрузки с длительной обратозависимой задержкой срабатывания по времени и характеристикой срабатывания согласно обратозависимой временной кривой ($I^2t=k$) по Стандарту IEC 60947-2	$I_1 = 0,40 \dots 1 \times I_n$ шаг = $0,025 \times I_n$ Срабатывание в диапазоне 1,05... $1,2 \times I_1$	при $3 \times I_1$ $t_1 = 3-12-24-36-48-72-108-144$ c Точность: $\pm 10\%$ до $6 \times I_n$ $\pm 20\%$ свыше $6 \times I_n$	—	$t = k/I^2$
S	Защита от короткого замыкания с кратковременной обратозависимой задержкой и характеристикой срабатывания согласно обратозависимой кривой ($I^2t=k$) или заданным временем срабатывания	$I_2 = 0,6-0,8-1,2-1,8-2,4-3-3,6-4,2-5-5,8-6,6-7,4-8,2-9-10 \times I_n$ Точность: $\pm 7\%$ до $6 \times I_n$ $\pm 10\%$ свыше $6 \times I_n$	при $10 \times I_n$ $t_2 = 0,1 \dots 0,8$ c шаг = $0,1$ c Точность: мин ($\pm 10\%$, ± 40 мс)	■	$t = k/I^2$
I	От короткого замыкания с мгновенным срабатыванием	$I_3 = 1,5-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15 \times I_n^{(2)}$ Точность: $\pm 10\%$	$I > I_3$ $t_3 = 0,1 \dots 0,8$ c шаг = $0,1$ c Точность: $\pm 15\%$ до $6 \times I_n$ $\pm 20\%$ свыше $6 \times I_n$	■	$t = k$
G	Защита от замыкания на землю с кратковременной обратозависимой задержкой и характеристикой срабатывания согласно обратозависимой кривой ($I^2t=k$) или с заданным временем срабатывания	$I_4 = 0,2-0,3-0,4-0,6-0,8-0,9-1 \times I_n$ Точность: $\pm 7\%$	$4,47 \times I_4$ $3,16 \times I_4$ $2,24 \times I_4$ $1,58 \times I_4$ $t_4 = 0,1$ c $t_4 = 0,2$ c $t_4 = 0,4$ c $t_4 = 0,80$ c Точность: $\pm 15\%$	■	$t = k/I^2$
		$I_4 = 0,2-0,3-0,4-0,6-0,8-0,9-1 \times I_n$ Точность: $\pm 7\%$	$t_4 = 0,1$ c $t_4 = 0,2$ c $t_4 = 0,4$ c $t_4 = 0,80$ c Точность: мин ($\pm 10\%$, ± 40 мс)	■	$t = k$

⁽¹⁾ Точность срабатывания приведена для следующих условий:
– автономное питание расцепителя защиты при полной мощности и/или вспомогательный источник питания;
– двух- или трехфазное питание.
Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

⁽²⁾ Для T7 $I_n = 1250 A / 1600 A \Rightarrow I_3 \max = 12 \times I_n$

	Порог срабатывания	Время срабатывания
L	Расцепление между $1,05$ и $1,25 \times I_1$	$\pm 20\%$
S	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 15\%$	≤ 60 мс
G	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$

Пользовательский интерфейс

Пользователь имеет прямую связь с расцепителем защиты с помощью DIP-переключателей. Кроме того, имеется до четырех светодиодных индикаторов (в зависимости от исполнения) для сигнализации. Эти индикаторы (один для каждой функции защиты) активны в следующих случаях:

- отсчет времени срабатывания по функции защиты. Для защиты L показывается статус предварительной сигнализации;
- срабатывание защиты (соответствующий индикатор активируется нажатием кнопки "Info/Test" (Инфо/Тест));
- обнаружение повреждения в соединении с датчиком тока или в расцепляющей катушке. Индикация действует, когда на устройство подается питание (через датчики тока или от вспомогательного источника)
- модуль номинального тока, не подходящий для данного автоматического выключателя

Индикация срабатывания защиты действует даже при разомкнутом автоматическом выключателе без необходимости во внутреннем или внешнем источнике питания. Эта информация доступна в течение 48 часов бездействия после срабатывания защиты и после повторного включения. Для получения информации по истечении 48 часов, достаточно подсоединить батарею PR030/B, устройство PR010/T или блок беспроводной связи VT030.

Уставка защиты нейтрали

Защита нейтрали может быть установлена на 50%, 100% или 200% от значения уставки для фазных токов. В частности, установка защиты нейтрали на 200% фазного тока возможна с учетом следующего неравенства: $I_{x \text{ In } x \% N} < I_n$. Пользователь может отключать защиту нейтрали.

Функция тестирования

Функция тестирования реализуется с помощью кнопки Info/Test (Инфо/Тест) и батареи PR030/B (или VT030) с поляризованным разъемом в нижней части корпуса, который позволяет подсоединять устройство к испытательному разъему на лицевой части расцепителя PR331/P. Электронный расцепитель защиты PR331/P может тестироваться с помощью блока тестирования и настройки SACE PR010/T, подсоединяемого к разъему TEST.

Электропитание

Для работы функций защиты или аварийной сигнализации расцепителя внешний источник питания не требуется. Он запитывается через датчики тока на автоматическом выключателе.

Для работы необходимо, чтобы по трем фазам проходил ток не менее 70 А. Внешний источник питания может подсоединяться для активации дополнительных функций и подключения внешних устройств: HMI030 и PR021/K.

PR331/P - параметры внешнего электропитания

Дополнительный источник питания (с гальванической развязкой)	24 В пост. тока $\pm 20\%$
Максимальная пульсация	$\pm 5\%$
Бросок тока при 24 В	-1 А на 5 мс
Номинальная мощность при 24 В	-2 Вт

Связь

С помощью блока беспроводной связи VT030 можно подсоединить PR331/P к PDA (КПК) или ПК, чтобы пользователь мог получить доступ к большему количеству информации. С помощью коммуникационного программного обеспечения SD-Pocket компании ABB SACE можно считывать значения тока, протекающего через автоматический выключатель, значения 20 последних токов отключения и уставки защиты.

PR331/P может также подключаться к дополнительному внешнему сигнальному устройству PR021/K для удаленной передачи аварийных сигналов защиты и срабатывания, а также к HMI030 для дистанционной работы пользователя.

Автоматические выключатели для распределительных систем

Электронные расцепители защиты

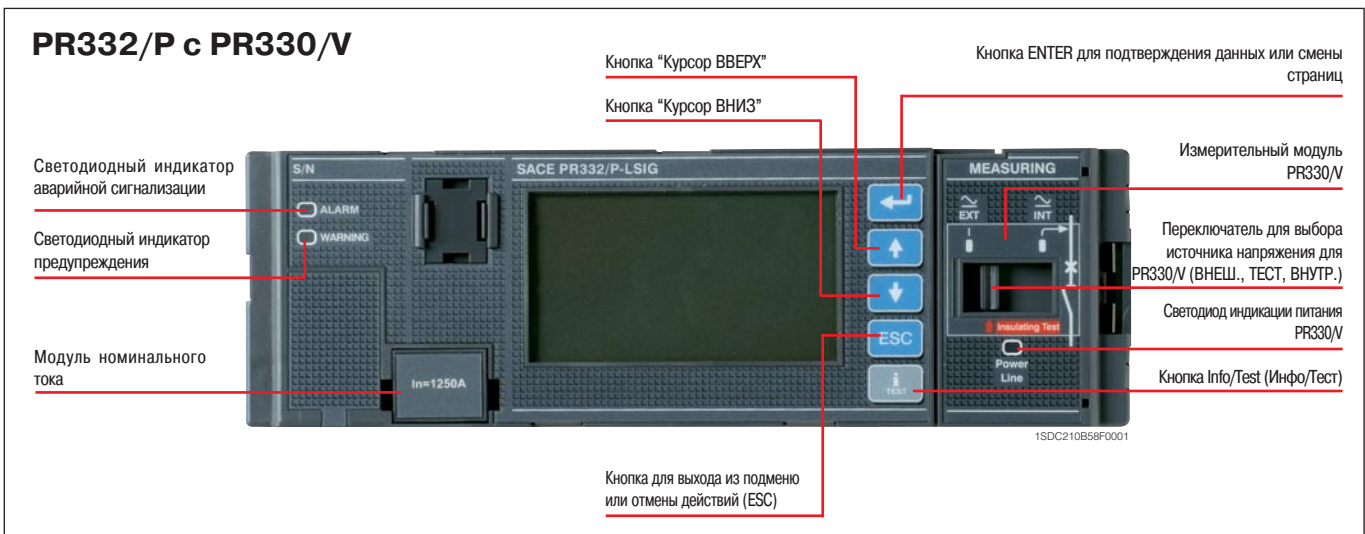
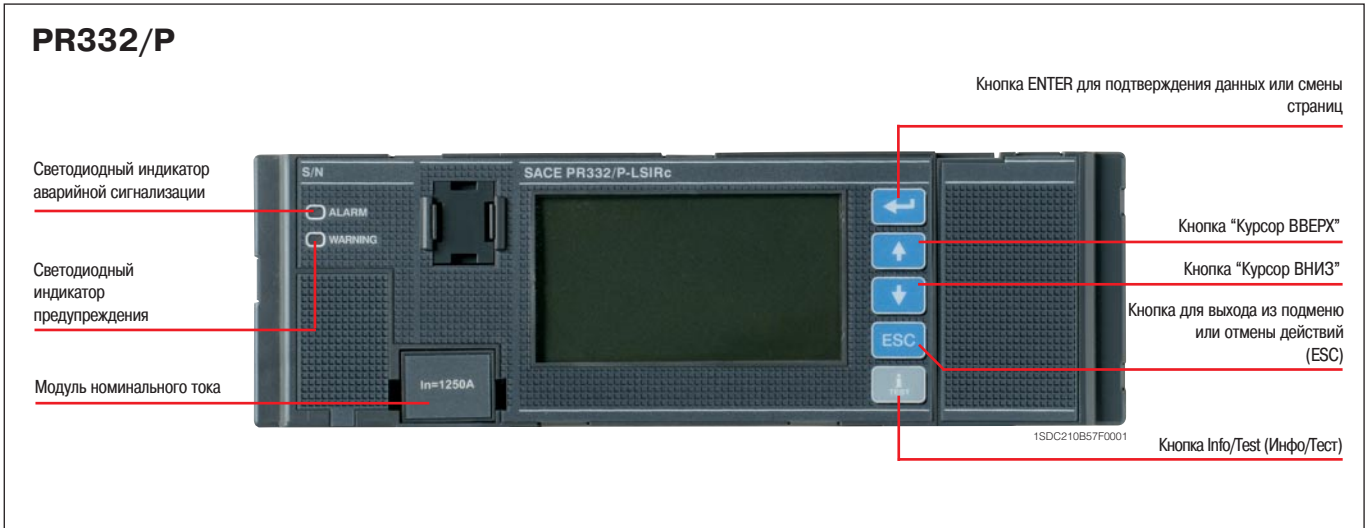
PR332/P

Расцепитель защиты SACE PR332/P для Tmax T7 (поставляется в четырех исполнениях: PR332/P-LI, PR332/P-LSI, PR332/P-LSIG и PR332/P-LSIRc) является сложным и гибким устройством защиты на базе современного микропроцессора с технологией цифровой обработки сигналов DSP. При оснащении внутренним диалоговым блоком PR330/D-M, PR332/P становится интеллектуальным устройством защиты, измерения и связи на основе протокола Modbus® RTU. С помощью блока PR330/D-M расцепитель PR332/P может подсоединяться к адаптеру EP010 Fieldbus, что позволяет выбирать между несколькими различными сетями, такими как Profibus и DeviceNet.

Новый PR332/P является воплощением передового опыта и технологий компании ABB SACE в разработке расцепителей защиты. Широкий диапазон настроек делает это устройство идеальным для использования в распределительных системах.

Легкий и интуитивный доступ к информации и программирование осуществляется с помощью клавиатуры и жидкокристаллического дисплея. Помимо защитных функций, устройство имеет встроенный амперметр и большое количество других дополнительных возможностей. Эти функции можно расширить путем установки блока обмена данными, сигнального и измерительного блоков и блока беспроводной связи. Все пороговые значения и задержки срабатывания функций защиты сохраняются в специальных запоминающих устройствах даже при выключении питания.

2



PR332/P - функции и параметры защиты

Функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾	Возможность отключения	Функция $t = f(I)$	Темп. память ⁽²⁾	Зонная селективность ⁽²⁾
L Защита от перегрузки с длительной обратозависимой задержкой по времени по Стандарту IEC 60947-2 ($I^2t=k$) или по Стандарту IEC 60255-3 ($t=f(\alpha)^{(3)}$)	$I_1 = 0,4...1 \times I_n$ шаг = $0,01 \times I_n$ Срабатывание в диапазоне $1,05...1,2 \times I_1$	$t_2 = 3...144 \text{ с}$ шаг = 3 с Точность: $\pm 10\%$ до $6 \times I_n$ $\pm 20\%$ свыше $6 \times I_n$	—	$t = k/I^2$	■	—
S Защита от короткого замыкания с кратковременной обратозависимой задержкой и характеристикой срабатывания согласно обратозависимой кривой ($I^2t=k$) или заданным временем срабатывания	$I_2 = 0,6...10 \times I_n$ шаг = $0,1 \times I_n$ Точность: $\pm 7\%$ до $6 \times I_n$ $\pm 10\%$ свыше $6 \times I_n$	при $10 \times I_n$ $t_2 = 0,05...0,8 \text{ с}$ шаг = $0,01 \text{ с}$ Точность: $\pm 15\%$ до $6 \times I_n$ $\pm 20\%$ свыше $6 \times I_n$	■	$t = k/I^2$	■	—
I Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием	$I_3 = 1,5...15 \times I_n$ шаг = $0,1 \times I_n$ Точность: $\pm 10\%$	$\leq 30 \text{ мс}$	■	$t = k$	—	—
G Защита от замыкания на землю с кратковременной обратозависимой задержкой и характеристикой срабатывания согласно обратозависимой кривой ($I^2t=k$) или заданным временем срабатывания	$I_4 = 0,2...1 \times I_n$ шаг = $0,02 \times I_n$ Точность: $\pm 7\%$	$t_4 = 0,1...1 \text{ с}$ шаг = $0,05 \text{ с}$ Точность: $\pm 15\%$	■	$t = k/I^{(5)}$	—	—
Rc Защита от токов утечки на землю с заданной задержкой	$\Delta I = 0,3-0,5-0,7-1-2-3-5-7-10-20-30 \text{ А}$ Точность: $0-20\%$	$t\Delta = 0,06-0,1-0,2-0,3-0,4-0,5-0,8 \text{ с}$ Точность: $\pm 20\%$	■	$t = k$	—	—
OT Защита от перегрева расцепителя защиты с мгновенным срабатыванием	При температуре расцепителя свыше $85 \text{ }^\circ\text{C}$	мгновенное срабатывание	—	temp = k	—	—
U Защита от перекоса фаз с заданной задержкой срабатывания по времени	$I_6 = 2\%...90\% \times I_1$ шаг = $1\% \times I_1$ Точность: $\pm 10\%$	$t_6 = 0,5...60 \text{ с}$ шаг = $0,5 \text{ с}$ Точность: мин. ($\pm 20\%$; $\pm 100 \text{ мс}$)	■	$t = k$	—	—

PR332/P с PR330/V - расширенные функции и параметры защиты

Дополнительные функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾	Возможность отключения	Функция $t = f(I)$	Темп. память ⁽²⁾	Зонная селективность
UV Защита от снижения напряжения с регулируемым постоянным временем срабатывания	$U_8 = 0,5...0,95 \times U_n$ шаг = $0,01 \times U_n$ Точность: $\pm 5\%$	$t_8 = 0,1...5 \text{ с}$ шаг = $0,1 \text{ с}$ Точность: мин. ($\pm 20\% \pm 100 \text{ мс}$)	■	$t = k$	—	—
OV Защита от перенапряжения с регулируемым постоянным временем срабатывания	$U_9 = 1,05...1,2 \times U_n$ шаг = $0,01 \times U_n$ Точность: $\pm 5\%$	$t_9 = 0,1...5 \text{ с}$ шаг = $0,1 \text{ с}$ Точность: мин. ($\pm 20\% \pm 100 \text{ мс}$)	■	$t = k$	—	—
RV Защита от остаточного напряжения с регулируемым временем срабатывания	$U_{10} = 0,1...0,4 \times U_n$ шаг = $0,01 \times U_n$ Точность: $\pm 5\%$	$t_{10} = 0,5...30 \text{ с}$ шаг = $0,5 \text{ с}$ Точность: мин. ($\pm 10\% \pm 100 \text{ мс}$)	■	$t = k$	—	—
RP Защита от реверсирования мощности с регулируемым постоянным временем срабатывания	$P_{11} = -0,3...-0,1 \times P_n$ шаг = $0,02 \times P_n$ Точность: $\pm 10\%$	$t_{11} = 0,5...25 \text{ с}$ шаг = $0,1 \text{ с}$ Точность: мин. ($\pm 10\% \pm 100 \text{ мс}$)	■	$t = k$	—	—
UF Защита от понижения частоты с регулируемым постоянным временем срабатывания	$f_{12} = 0,90...0,99 \times f_n$ шаг = $0,01 \times f_n$ Точность: $\pm 5\%$	$t_{12} = 0,5...3 \text{ с}$ шаг = $0,1 \text{ с}$ Точность: мин. ($\pm 10\% \pm 100 \text{ мс}$)	■	$t = k$	—	—
OF Защита от повышения частоты с регулируемым постоянным временем срабатывания	$f_{13} = 1,01...1,10 \times f_n$ шаг = $0,01 \times f_n$ Точность: $\pm 5\%$	$t_{13} = 0,5...3 \text{ с}$ шаг = $0,1 \text{ с}$ Точность: мин. ($\pm 10\% \pm 100 \text{ мс}$)	■	$t = k$	—	—

⁽¹⁾ Точность срабатывания приведена для следующих условий:
— автономное питание расцепителя защиты при полной мощности и/или вспомогательный источник питания
— двух- или трехфазное питание
Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
L	Расцепление в диапазоне $1,05 - 1,25 \times I_1$	$\pm 20\%$
S	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 15\%$	$\leq 60 \text{ мс}$
G	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$
Другие	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$

⁽²⁾ Работа от вспомогательного источника питания 24 В

⁽³⁾ $t = \frac{(3^\alpha - 1)}{\left(\frac{1}{I_1}\right)^\alpha - 1} \cdot t_1 \cdot (3 \times I_1)$

⁽⁴⁾ Для T7 $I_n = 1250 \text{ А}/1600 \text{ А} \Rightarrow I_{3\text{max}} = 12 \times I_n$

⁽⁵⁾ $k = (2 \text{ с}) \cdot (I_1)^2$

Автоматические выключатели для распределительных систем

Электронные расцепители защиты

Установка защиты нейтрали

В расцепителе PR332/P стандартного исполнения уставка защиты нейтрали составляет 50% уставки фазной защиты. Защита нейтрали может отключаться или устанавливаться на 100%.

В установках с крайне высокими гармониками результирующий ток на нейтрали может превышать ток фаз. Поэтому можно установить защиту нейтрали на 150% или 200% уставки для фаз. В этом случае необходимо соответственно уменьшить уставку защиты L. В таблице ниже приведены уставки нейтрали для различных возможных комбинаций типа автоматического выключателя и уставки порога I_1 .

Регулируемая уставка защиты нейтрали

Уставки порога I_1 (защита от перегрузки)

Модель автоматического выключателя	$0,4 < I_1 < 0,5$	$0,5 < I_1 < 0,66$	$0,66 < I_1 < 1^{(*)}$
T7	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%

^(*) $I_1 = 1$ - это максимальная уставка защиты от перегрузки. Фактическая максимальная допустимая уставка должна учитывать снижение характеристик в зависимости от температуры, используемых выводов и высотности (см. стр. 1/9).

Функция пуска

Функция пуска обеспечивает работу устройств защиты S, I и G при повышенных порогах срабатывания на стадии пуска. Это позволяет предотвратить несвоевременное срабатывание защиты из-за высоких пусковых токов определенных нагрузок (двигатели, трансформаторы, лампы).

Стадия пуска длится от 100 мс до 30 сек с шагом 0,01 сек. Расцепитель защиты PR332/P автоматически определяет превышение максимальным током порогового значения, которое может устанавливаться пользователем. Активизация следующего режима пуска возможна после падения тока до $0,1 \times I_n$, если расцепитель запитан от внешнего источника.

Защита от перегрева

Имеются следующие сигналы или команды для защиты от перегрева:

- загорание индикатора "Warning/Предупреждение" при температуре свыше 70°C или ниже -20°C (температура, при которой еще может работать микропроцессор);
- загорание индикатора "Alarm/Тревога" при температуре выше 85°C или ниже -25°C (температуры, за пределами которых не может быть гарантирована правильная работа микропроцессора) и когда на стадии настройки устройства принимается решение о размыкании автоматического выключателя с индикацией срабатывания на дисплее, как и для других защит.

Самодиагностика

Расцепители защиты PR332/P имеют электронную цепь, которая периодически проверяет внутренние соединения на разрыв (отключающая катушка и каждый датчик тока, включая цепь возврата тока через землю от источника, если имеется).

В случае неисправности на дисплее появляется предупредительное сообщение. При этом загорается светодиодный индикатор предупредительной сигнализации.

Токи утечки на землю

Имеются различные решения для интегральной защиты от токов утечки на землю. Основным выбором является устройство PR332/P-LSIRc, которое имеет все характеристики устройства PR332/P-LSI и обеспечивает защиту от токов утечки на землю. Если требуются дополнительные функции, решением является устройство PR332/P-LSIG с дополнительным модулем PR330/V (см. следующий параграф). При такой конфигурации защита от токов утечки на землю добавляется к эффективному расцепителю, имеющему характеристики PR332/P-LSI и все дополнительные функции, описанные для модуля PR330/V, такие как защита от пониженных, повышенных и остаточных напряжений, расширенные функции измерения.

Защита от токов утечки на землю реализуется посредством измерения тока с помощью внешнего тороидального трансформатора.

Функции тестирования

Активируемая через меню кнопка “Info/Test” на передней панели расцепителя защиты позволяет проверить работу цепи в составе микропроцессора, катушки отключения и расцепляющего механизма автоматического выключателя.

Меню управления также включает элементы проверки работы дисплея и сигнализирующих индикаторов. С помощью переднего многоконтактного разъема можно использовать тестирующий блок SACE PR10/T для проверки расцепителей PR222DS/P, PR222DS/PD, PR223DS, PR223EF, PR232/P, PR331/P и PR332/P.

Пользовательский интерфейс

Человеко-машинный интерфейс (HMI) устройства включает графический дисплей, светодиоды и кнопки управления. Интерфейс максимально прост в использовании.

Можно выбрать один из пяти языков: Italian/Итальянский, English/Английский, German/Немецкий, French/Французский и Spanish/Испанский.

Как и в расцепителях защиты предыдущего поколения, здесь используется система паролей для режима “Read/Чтение” и “Edit/Правка”. Пароль по умолчанию (0001) может изменяться пользователем.

Параметры защиты (кривые и пороги срабатывания) могут задаваться непосредственно через HMI устройства. Параметры могут изменяться, только когда расцепитель защиты находится в режиме “Edit/Правка”, но информация о настройках доступна в любое время в режиме “Read/Чтение”.

Если подсоединено устройство связи (внутренний модуль PR330/D-M или внешнее устройство BT030), можно устанавливать параметры, просто загрузив их в устройство (по сети для PR330/D-M, с помощью программного обеспечения SD-Pocket и PDA или ноутбука для BT030). Параметризация осуществляется быстро, автоматически и безошибочно посредством передачи данных непосредственно из программы DocWin.

Светодиодные индикаторы

Светодиоды на передней панели расцепителя защиты обеспечивают индикацию всех предаварийных (“WARNING”) и аварийных (“ALARM”) сигналов. Сообщение на дисплее всегда указывает тип события.

Пример событий, указываемых индикатором “WARNING”:

- перекос фаз;
- предупреждение о перегрузке ($L1 > 90\% \times I_n$);
- превышение первого порога температуры (70 °C);
- износ контактов свыше 80%;
- нарушение порядка чередования фаз (с PR330/V - на заказ).

Пример событий, указываемых индикатором “ALARM”:

- отсчет времени срабатывания по функции L;
- отсчет времени срабатывания по функции S;
- отсчет времени срабатывания по функции G;
- превышение второго порога температуры (85 °C);
- износ контактов 100%;
- отсчет времени срабатывания защиты от реверсирования мощности (с помощью PR330/V - на заказ).

Регистратор данных

Стандартное устройство PR332/P имеет функцию регистрации данных, которая автоматически записывает мгновенные значения всех токов и напряжений в буферном ЗУ. Данные могут легко загружаться с устройства с помощью приложения SD-Pocket или SD-TestBus2 и передаваться на персональный компьютер. Функция поддерживает запись при срабатывании расцепителя защиты или другом событии, что обеспечивает возможность анализа аварий. Приложения SD-Pocket и SD-TestBus2 позволяют считывать и загружать всю доступную информацию о срабатывании.

- Число аналоговых каналов: 8
- Максимальная частота дискретизации: 4800 Гц
- Максимальный временной интервал в буфере циклической записи: 27 с (при частоте дискретизации 600 Гц)
- Отслеживание 64 событий.

Автоматические выключатели для распределительных систем

Электронные расцепители защиты

Информация о срабатывании и размыкании

В случае срабатывания расцепителя PR332/P сохраняется вся необходимая информация:

- сработавшая защита
- данные о размыкании (ток)
- метка времени (гарантируется при наличии вспомогательного источника питания или автономного питания с перерывом не более 48 часов).

При нажатии кнопки "Info/Test" все эти данные отображаются на дисплее расцепителя защиты.

Дополнительный источник питания не требуется. Информация доступна для пользователя в течение 48 часов при разомкнутом автоматическом выключателе или без питания.

Информация о последних 20 срабатываниях сохраняется в памяти.

Для получения информации по истечении 48 часов, достаточно подсоединить батарею PR030/B или блок беспроводной связи BT030.

Контроль нагрузки

Система контроля нагрузки позволяет включать/отключать отдельные потребители на стороне нагрузки до срабатывания защиты от перегрузки L, что устраняет ненужное срабатывание автоматического выключателя на стороне питания. Это осуществляется с помощью контакторов или выключателей-разъединителей (внешне подключенных к расцепителю защиты), управляемых с помощью PR332/P через блок PR021/K.

Имеется две различные схемы контроля нагрузки:

- отсоединение двух отдельных нагрузок с двумя различными порогами по току
- подсоединение и отсоединение нагрузки по гистерезису.

Пороги и время срабатывания по току меньше уставок защиты L, поэтому система контроля нагрузки может использоваться для предотвращения отключения при перегрузке. Для контроля нагрузки требуется внешний дополнительный блок PR021/K. Эта функция активна только при наличии вспомогательного источника питания.

Измерительный модуль PR330/V

Этот внутренний модуль, устанавливаемый по заказу в PR332/P, позволяет расцепителю защиты измерять напряжения фаз и нейтрали и обрабатывать эти данные для обеспечения работы защитных и измерительных функций.

Модуль PR330/V монтируется на автоматическом выключателе. Он не требует внешних соединений или трансформаторов напряжения, поскольку подсоединяется внутри к верхним клеммам Tmax T7 (переключатель в положении "INT") через внутренние выводы напряжения. При необходимости, подачу напряжения можно подключить в любой другой точке (т.е. к нижним выводам), используя другое подключение в клеммной коробке и установив переключатель в положение "EXT". **При испытаниях прочности изоляции автоматического выключателя переключатель должен устанавливаться в положение "Insulating TEST" (Испытание изоляции).** Устройство PR330/V способно запитывать PR332/P при входном напряжении в линии более 85 В. Использование трансформаторов напряжения при напряжениях выше 690 В обязательно.

Трансформаторы напряжения должны допускать нагрузку во вторичных цепях 5-10 ВА и иметь класс точности 0,5 или выше.

Дополнительные функции защиты PR330/V:

- защита от понижения напряжения (UV)
- защита от перенапряжения (OV)
- защита от остаточного напряжения (RV)
- защита от реверсирования мощности (RP)
- защита от понижения частоты (UF)
- защита от повышения частоты (OF)

Все указанные выше функции защиты могут отключаться, хотя можно оставить активной только сигнализацию, если необходимо: в этом случае расцепитель показывает состояние "ALARM". При замкнутом автоматическом выключателе эти защиты работают при автономном питании расцепителя. При разомкнутом автоматическом выключателе они работают при наличии вспомогательного источника питания (24 В пост. тока или PR330/V).

Измерительная функция

Функция измерения тока (амперметр) присутствует во всех версиях расцепителя защиты PR332/P. На дисплее, на главной странице отображаются гистограммы токов трех фаз и нейтрали. Ток наиболее нагруженной фазы показывается в численном виде. Ток замыкания на землю показывается на специальной странице.

Этот ток принимает два различных значения в зависимости от подсоединения внешнего тороидального трансформатора для функции "Source Ground Return" (Возврат тока от источника через землю) или внутреннего трансформатора (дифференциальный ток).

Амперметр может работать автономно или от внешнего источника питания. Дисплей имеет заднюю подсветку, а амперметр активен даже при токах ниже 160 А.

Погрешность измерительной цепи амперметра (датчик тока и амперметр) не превышает 1,5% в интервале $0,3-6 \times I_n$.

- Токи: три фазы (L1, L2, L3), нейтраль (Ne) и замыкание на землю.
- Мгновенные токи за период (регистратор данных).
- Эксплуатационная информация: кол-во циклов, процент износа контактов, сохранение данных о срабатывании (последние 20 срабатываний и 20 событий).

При подсоединении устройства PR330/V (по заказу) обеспечиваются следующие дополнительные измерительные функции:

- Напряжение: межфазное, фаза-нейтраль и остаточное напряжение.
- Мгновенные напряжения за период (регистратор данных).
- Мощность: активная, реактивная и полная.
- Коэффициент мощности.
- Частота и пик-фактор.
- Энергия: активная, реактивная, полная, счетчик.

Связь

Электронный расцепитель защиты PR332/P может оснащаться модулями связи, обеспечивающими обмен данными с другими электронными устройствами по сети.

Основной коммуникационный протокол, Modbus RTU, является общепринятым стандартом и широко используется для оборудования автоматизации и распределительных сетей. Коммуникационный интерфейс Modbus RTU может быстро подсоединяться и обеспечивать обмен данными с различными промышленными устройствами на основе того же протокола. Компания ABB SACE разработала полную линейку аксессуаров для электронного расцепителя защиты PR332/P:

- PR330/D-M - коммуникационный модуль для расцепителей защиты PR332/P. Он разработан для упрощения интеграции автоматических выключателей Tmax в сеть Modbus. Протокол Modbus RTU широко используется в электроэнергетике и автоматизированном производстве. Протокол основан на архитектуре с главными и ведомыми элементами со скоростью передачи данных 19,2 кбит/с. Стандартная сеть Modbus легко подсоединяется и настраивается с помощью физического слоя RS485. Расцепители защиты ABB SACE работают в сети в качестве подчиненных устройств. Вся информация, необходимая для интеграции PR330/D-M в промышленную систему связи, имеется на сайте АББ.
- BT030 - устройство, подключаемое к диагностическому разъему расцепителей защиты PR222DS/P, PR222DS/PD, PR223DS, PR223EF, PR232/P, PR331/P и PR332/P. Оно обеспечивает связь между расцепителем и PDA (КПК) или ПК по протоколу Bluetooth. Это устройство предназначено для использования с приложением SD-Pocket или SD-TestBus2. Оно может обеспечивать вспомогательное питание от перезаряжаемых батарей, необходимое для расцепителя защиты.
- EP010-FBP-PDP22 - интерфейс Fieldbus Plug, который позволяет подсоединять расцепители защиты ABB SACE с коммуникационным модулем Modbus к шинной сети Profibus, DeviceNet или AS-I.

Кроме того, разработано новое поколение программного обеспечения для установки, настройки, контроля и управления расцепителями защиты и автоматическими выключателями:

- SDView 2000
- DS-Pocket
- SD-TestBus2.

Вся информация, необходимая для интеграции PR330/D-M в промышленную систему связи, имеется на сайте АББ (<http://www.abb.ru>).

Автоматические выключатели для распределительных систем

Электронные расцепители защиты

Функции измерения, сигнализации и доступа к данным

Информация о функциях расцепителей защиты PR332/P с дополнительными модулями PR330/D-M и EP010 – FBP – PDP22 приводится в таблице ниже:

Функции связи	PR332/P +PR330/D-M	PR332/P+PR330/D-M и EP010
Протокол	Modbus RTU стандарт	FBP-PDP22
Интерфейс передачи данных	RS485	Кабель Profibus-DP или DeviceNet
Скорость (макс.)	19,2 кбит/с	115 кбит/с
Измерительные функции		
Фазные токи	■	■
Ток нейтрали	■	■
Ток замыкания на землю	■	■
Напряжение (фаза-фаза, фаза-нейтраль, остаточное)	по заказу ⁽¹⁾	по заказу ⁽¹⁾⁽²⁾
Мощность (активная, реактивная, полная)	по заказу ⁽¹⁾	по заказу ⁽¹⁾⁽³⁾
Коэффициент мощности	по заказу ⁽¹⁾	(4)
Частота и пик-фактор	по заказу ⁽¹⁾	(4)
Энергия (активная, реактивная, полная)	по заказу ⁽¹⁾	(4)
Гармонический анализ	–	(4)
Функции сигнализации		
Светодиоды: вспомогательный источник питания, предаварийная сигнализация, аварийная сигнализация, передача данных, прием	■	■
Температура	■	■
Индикация защиты L, S, I, G и других устройств защиты	■	■
Доступные данные		
Состояние автоматического выключателя (разомкн., замкн.)	■	■
Положение автоматического выключателя (вставлен/выкачен)	■	■
Режим (местн., дист.)	■	■
Установка параметров защиты	■	■
Параметры контроля нагрузки	■	■
Аварийные сигналы		
Защиты: L, S, I, G	■	■
Защита от понижения напряжения, перенапряжения и остаточного напряжения (отсчет времени и срабатывание)	на заказ ⁽¹⁾	на заказ ⁽¹⁾
Защита от реверсирования мощности (отсчет времени и срабатывание)	на заказ ⁽¹⁾	на заказ ⁽¹⁾
Направленная защита (отсчет времени и срабатывание)	–	–
Защита от понижения/повышения частоты (отсчет времени и срабатывание)	на заказ ⁽¹⁾	на заказ ⁽¹⁾
Чередование фаз	–	–
Неразъединение выключателя при аварии	■	■
Эксплуатационная информация		
Общее кол-во операций вкл/откл	■	■
Общее кол-во аварийных отключений	■	■
Кол-во тестовых срабатываний	■	■
Кол-во вкл/откл в ручном режиме	■	■
Кол-во срабатываний по каждой из функций защиты	■	■
Износ контактов (%)	■	■
Зарегистрированные данные о последнем срабатывании	■	■
Команды		
Размыкание/замыкание автоматического выключателя	■	■
Сброс аварийных сигналов	■	■
Настройка кривых функций защиты и уставок срабатывания	■	■
Синхронизация времени (системные часы)	■	■
Контроль состояния		
Изменение состояния автоматического выключателя, устройства защиты и всех аварийных сигналов	■	■

⁽¹⁾ с PR330/V

⁽²⁾ без остаточного напряжения

⁽³⁾ без полной мощности

⁽⁴⁾ за информацией обращайтесь в компанию АББ

Параметры внешнего источника питания

Как правило, расцепитель защиты PR332/P не требует внешних источников питания и запитывается от датчиков тока (CS): для активации функций защиты и амперметра достаточно иметь хотя бы одну фазу с током свыше 80 А.

Это устройство работает на автономном питании. При наличии вспомогательного источника питания можно использовать устройство с разомкнутым или замкнутым автоматическим выключателем при очень низком токе (<80 А).

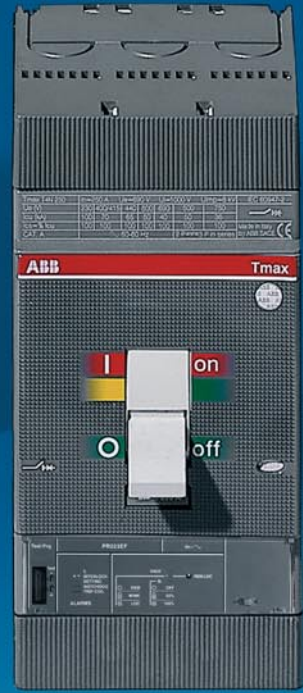
Можно также использовать вспомогательное питание, обеспечиваемое батареей PR030/V (входит в комплект поставки), которое обеспечивает настройку функций защиты, если расцепитель не имеет автономного питания.

Устройство PR332/P сохраняет и отображает информацию, необходимую после срабатывания (срабатывание защиты, ток при срабатывании, время, дата). Вспомогательный источник питания для этой функции не требуется.

	PR332/P	PR330/D-M
Вспомогательный источник питания (с гальванической развязкой)	24 В пост. тока ± 20%	от PR332/P
Максимальная пульсация	± 5%	± 5%
Бросок тока при 24 В	-1 А на 5 мс	-0,5 А на 5 мс
Номинальная мощность при 24 В	-3 Вт	+1 Вт

⁽¹⁾ PR330/V может подавать питание на расцепитель защиты при напряжении хотя бы в одной линии не менее 85 В (среднеkv).

Zone selectivity





Автоматические выключатели для зонной селективности



Содержание

Автоматические выключатели для зонной селективности

Электрические характеристики	2/36
Общие характеристики	2/37
Зонная селективность EFD: PR223EF	2/38
Зонная селективность ZS: PR332/P	2/41

Автоматические выключатели для зонной селективности

Электрические характеристики

Зонная селективность

		T4	T5	T6	T7			
Номинальный ток выключателя, I_n	[А]	250/320	400/630	630/800/1000	800/1000/1250/1600			
Полюсы	[к-во]	3/4	3/4	3/4	3/4			
Номинальное рабочее напряжение, U_e	(перем. ток) 50-60Гц [В]	690	690	690	690			
	(пост. ток) [В]	750	750	750	750			
Номинальное импульсное напряжение, U_{imp}	[кВ]	8	8	8	8			
Номинальное напряжение изоляции, U_i	[В]	1000	1000	1000	1000			
Испытательное напряжение при промышленной частоте в течение 1 минуты	[В]	3500	3500	3500	3500			
Номинальная предельная отключающая способность при КЗ, I_{cu}	(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В [кА]	L 200	L 200	L 200	S 85	H 100	L 200	V⁽¹⁾ 200
	(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В [кА]	120	120	100	50	70	120	150
	(перем. ток) 50-60 Гц 440 В [кА]	100	100	80	50	65	100	130
	(перем. ток) 50-60 Гц 500 В [кА]	85	85	65	40	50	85	100
	(перем. ток) 50-60 Гц 690 В [кА]	70	70	30	30	42	50	60
Номинальная рабочая отключающая способность при КЗ, I_{cs}	(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В [%I _{cu}]	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
	(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В [%I _{cu}]	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
	(перем. ток) 50-60 Гц 440 В [%I _{cu}]	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%
	(перем. ток) 50-60 Гц 500 В [%I _{cu}]	100%	100% ⁽²⁾	75%	100%	100%	75%	100%
	(перем. ток) 50-60 Гц 690 В [%I _{cu}]	100%	100% ⁽³⁾	75%	100%	75%	75%	75%
Номинальная включающая способность на КЗ, I_{cm}	(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В [кА]	440	440	440	187	220	440	440
	(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В [кА]	264	264	220	105	154	264	330
	(перем. ток) 50-60 Гц 440 В [кА]	220	220	176	105	143	220	286
	(перем. ток) 50-60 Гц 500 В [кА]	187	187	143	84	105	187	220
	(перем. ток) 50-60 Гц 690 В [кА]	154	154	63	63	88.2	105	132
Категория применения (IEC 60947-2)		A	B (400A) ⁽⁴⁾ - A (630A)	B (630A - 800A) ⁽⁵⁾ - A (1000A)	B ⁽⁶⁾			
Функция разъединителя		■	■	■	■			
Стандарт		IEC 60947-2	IEC 60947-2	IEC 60947-2	IEC 60947-2			
Расцепитель:	электронный PR223EF	■	■	■	-			
	PR332/P	-	-	-	■			
Исполнения		F-P-W	F-P-W	F-W	F-W			
Выводы	стационарный	F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R-MC	F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R	F-FC CuAl-EF-ES-R-RC	F-EF-ES-FC CuAl-HR/VR			
	втычной	EF-ES-HR-VR-FC Cu-FC CuAl	EF-ES-HR-VR-FC Cu-FC CuAl	-	-			
	выкатной	EF-ES-HR-VR-FC Cu-FC CuAl	EF-ES-HR-VR-FC Cu-FC CuAl	EF-HR-VR	F-HR/VR			
Механическая износостойкость	[Кол-во циклов]	20000	20000	20000	10000			
	[Кол-во циклов в час]	240	120	120	60			
Электрическая износостойкость при 415 В (перем. ток)	[Кол-во циклов]	8000 (250A) - 6000 (320A)	7000 (630A) - 5000 (800A)	7000 (630A) - 5000 (800A) - 4000 (1000A)	2000 (исполнения S, H, L) - 3000 (исполнение V)			
	[Кол-во циклов в час]	120	60	60	60			
Размеры - стационарное исполнение	3 полюса Ш [мм]	105	140	210	210			
	4 полюса Ш [мм]	140	184	280	280			
	Г [мм]	103,5	103,5	103,5	154 (ручн.) / 178 (эл/привод)			
	В [мм]	205	205	268	268			
Масса	стационарный 3/4 полюса [кг]	2,35/3,05	3,24/4,15	9,5/12	9,7/12,5 (ручн.) / 11/14 (эл/привод)			
	втычной 3/4 полюса [кг]	3,6/4,65	5,15/6,65	-	-			
	выкатной 3/4 полюса [кг]	3,85/4,9	5,4/6,9	12,1/15,1	29,7/39,6 (ручн.) / 32/42,6 (эл/привод)			

ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЫВОДОВ

EF = передний удлиненный
 F = передний
 ES = передний удлиненный расширенный
 R = задний ориентируемый
 MC = для нескольких кабелей
 HR = задний плоский горизонтальный
 VR = задний плоский вертикальный
 HR/VR = задний плоский ориентируемый

F = стационарный автоматический выключатель
 P = втычной автоматический выключатель
 W = выкатной автоматический выключатель

⁽¹⁾ Только для T7 800/1000/1250 A

⁽²⁾ 75% для T5 630

⁽³⁾ 50% для T5 630

⁽⁴⁾ I_{cw} = 5 кА

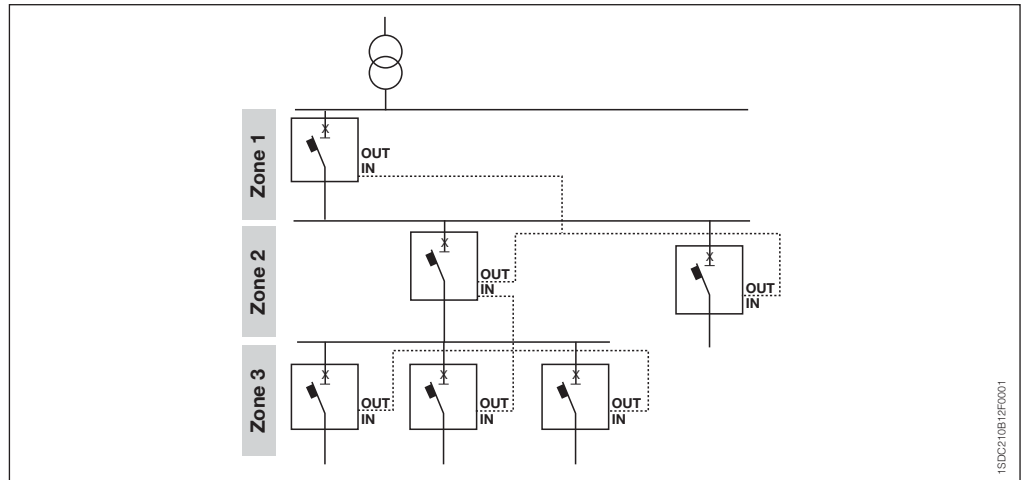
⁽⁵⁾ I_{cw} = 7,6 кА (630 A) - 10 кА (800 A)

⁽⁶⁾ I_{cw} = 20 кА (исполнения S, H, L) - 15 кА (исполнение V)

Примечание: максимальный номинальный ток для втычных/выкатных автоматических выключателей T5 630 при температуре 40 °C снижается на 10%.

Автоматические выключатели для зонной селективности

Общие характеристики



Этот тип временной координации реализуется с помощью логических соединений между устройствами измерения тока, которые при превышении заданного порога позволяют определять зону аварии и отключать в ней питание.

С помощью зонной селективности можно значительно сократить время срабатывания и тепловые напряжения всех компонентов установки при аварии.

Защита обеспечивается за счет соединения всех выводов зонной селективности расцепителей защиты одной зоны друг с другом и принятия этого сигнала на вводе зонной селективности расцепителя непосредственно на стороне питания. С помощью экранированных витых пар (максимальная длина 300 м), каждый автоматический выключатель, обнаруживающий аварию, может связываться с выключателем на стороне питания для отправки синхронизированного сигнала блокировки. Автоматический выключатель, который не получает сигнала от выключателей на стороне питания, отправляет команду размыкания в течение заданного времени селективности.

Зонная селективность автоматических выключателей Tmax может активироваться в следующих случаях:

- имеется вспомогательный источник питания 24 В;
- автоматические выключатели Tmax T4, T5 или T6 оснащены расцепителем защиты PR223EF (зонная селективность EFDP), или автоматический выключатель Tmax T7 оснащен расцепителем защиты PR332/P (зонная селективность ZS).

Датчики тока

	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				▲	▲	▲	▲	▲	■

■ = собранный автоматический выключатель с собственным кодом
 ▲ = автоматический выключатель, требующий сборки

С помощью модуля блокировки IM210 можно создать логические цепи селективности между расцепителями защиты PR223EF и PR332/P.

Подробную информацию по зонной селективности см. в разделе: "Характеристические кривые и техническая информация" на стр. 4/71.

Автоматические выключатели для зонной селективности

Зонная селективность EFDP: PR223EF

Электронный расцепитель защиты PR223EF для выключателей T4, T5 и T6 в исполнении L (120 кА при 380/415В) для использования на переменном токе способен быстро изолировать зону аварии.

Такое быстрое действие обеспечивается алгоритмом EFDP (раннее обнаружение и предотвращение аварии), который позволяет обнаруживать КЗ на начальной стадии на основе анализа изменения шунтированного тока относительно общего тока. Расцепитель защиты PR223EF имеет два параметра, которые до сегодняшнего дня считались прямо противоположными: селективность и скорость срабатывания.

Благодаря быстрому обнаружению и устранению КЗ, автоматические выключатели в литом корпусе с этим расцепителем защиты являются полностью селективными до 100 кА и выше, и не имеют каких-либо ограничений по числу иерархических уровней электроустановки. Быстрота срабатывания вместе с быстрой передачей данных обеспечивает блокировку большого числа автоматических выключателей, создавая общую сеть селективности в электроустановке: использование PR223EF снимает все топологические ограничения с расстояниями между взаимно блокирующимися автоматическими выключателями до 300 метров, что делает систему защиты чрезвычайно гибкой.

Зонная селективность EFDP реализуется с помощью логического протокола блокировки (взаимная блокировка, IL). Соединение осуществляется экранированным кабелем с витой парой, который соединяет автоматические выключатели, оснащенные устройством PR223EF. В случае аварии автоматический выключатель, установленный непосредственно на стороне питания, посылает через шину сигнал блокировки на иерархически более высокий уровень защиты и, до срабатывания, проверяет, что аналогичный сигнал блокировки не поступил от автоматических выключателей со стороны нагрузки.

Работа системы контролируется по каналу блокировки, гарантирующим крайне высокий уровень безопасности.

Все защитные функции могут быть запрограммированы дистанционно с использованием диалоговой функции на расцепителе защиты, или локально с помощью модуля PR010/T, который подсоединяется к последовательному порту на передней панели PR223EF.

Расцепитель защиты может запитываться от вспомогательного источника 24В пост. тока или непосредственно через трансформаторы тока (автономное питание). Работа электронного расцепителя защиты гарантируется даже в случае однофазной нагрузки до $0,18 \times I_n$.

При наличии вспомогательного источника питания:

- устройство выполняет функции защиты L, S, EF и G; если функция EF отключена пользователем, включается функция I;
- зонная селективность EFDP реализуется по функциям S, EF и G.

В режиме автономного питания:

- расцепитель защиты отключает функцию EF, реализуя классические функции защиты расцепителя PR223/DS: L, S, I и G;
- зонная селективность EFDP не включена.

Параметры внешнего источника питания

	PR223EF
Дополнительный источник питания (с гальванической развязкой)	24 В (пост. тока) $\pm 20\%$
Максимальная пульсация	$\pm 5\%$
Бросок тока при 24 В	~ 4 А в течение 0,5 мс
Номинальный ток при 24 В	~ 80 мА
Номинальная мощность при 24 В	~ 2 Вт

Подсоединение логической схемы блокировки и вспомогательного источника питания осуществляется через разъемы X3 и X4 на задней панели расцепителя защиты.

Для нейтрали можно установить порог срабатывания функций защиты на OFF/ОТКЛ, 50% и 100% порога срабатывания фазной защиты с помощью диалоговой функции или PR010/T. Кроме того, на передней панели расцепителей защиты имеются предаварийная и аварийная сигнализация защиты L. Порог предаварийной сигнализации равен $0,9 \times I_L$.

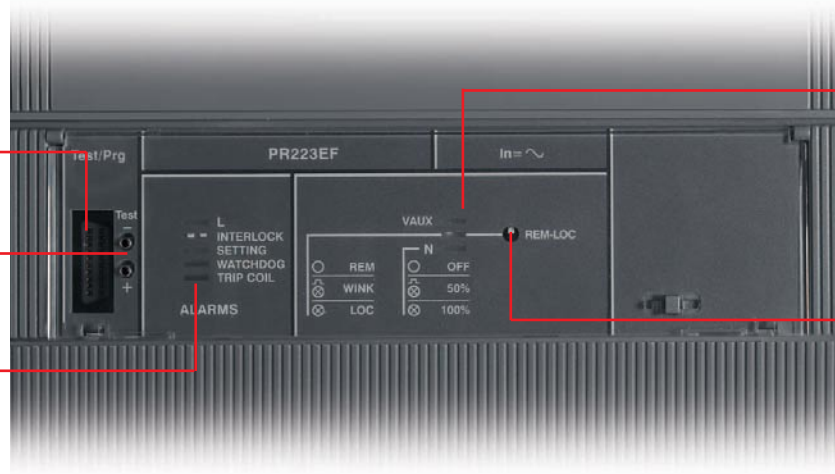
Расцепитель защиты PR223EF, как и устройство PR223DS, обеспечивает сохранение и отображение информации о срабатывании устройства. Информация сохраняется постоянно (до 20 событий); она регистрируется системой управления по протоколу Modbus и может отображаться локально с помощью блока FDU или PR010/T.

PR223EF

Разъем для подсоединения блока тестирования и настройки PR010/T и блока беспроводной связи BT030

Гнездо для блока тестирования TT1

Светодиодная сигнализация автоматического выключателя



Светодиодная сигнализация состояния автоматического выключателя

Кнопка выбора рабочего режима (местный/дистанционный) и встроенная система диагностики.

1SDC210216F1002

PR223EF - функции и параметры защиты

Функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾	Возможность отключения	Функция $t = f(I)$	Зонная селективность EFDP
L Защита от перегрузки с длительной обратзависимой задержкой срабатывания по времени и характеристикой срабатывания согласно обратзависимой временной кривой ($I^2t=k$) по Стандарту IEC 60947-2	Электронная настройка $I_1=0,18...1 \times I_n^{(5)}$ шаг $0,01 \times I_n$ Срабатывание в диапазоне $1,1...1,3 \times I_1$ (IEC 60947-2)	Электронная настройка при $6 \times I_1$ $t_1 = 3...18 \text{ с}^{(2)}$ шаг $0,5 \text{ с}$ Точность: $\pm 10\%$	-	$t = k/I^2$	-
S Защита от короткого замыкания с кратковременной обратзависимой задержкой и характеристикой срабатывания согласно обратзависимой кривой ($I^2t=k$) или с заданным временем срабатывания	Электронная настройка $I_2=0,60...10 \times I_n^{(3)}$ шаг $0,1 \times I_n$ Точность: $\pm 10\%$	Электронная настройка ⁽³⁾ при $8 \times I_n$ $t_2 = 0,05...0,5 \text{ с}$ шаг $0,01 \text{ с}$ Точность: $\pm 10\%$	■	$t = k/I^2$	■
EF От короткого замыкания со сверхбыстрым срабатыванием ⁽⁴⁾			■	$t = k$	■
I От короткого замыкания с мгновенным срабатыванием	Электронная настройка $I_3 = 1,5...12 \times I_n^{(3)}$ шаг $0,1 \times I_n$ Точность: $\pm 10\%$	мгновенное срабатывание	■	$t = k$	-
G Защита от замыкания на землю с кратковременной обратзависимой задержкой и характеристикой срабатывания согласно обратзависимой кривой ($I^2t=k$)	Электронная настройка $I_4 = 0,2...1 \times I_n$ (шаг $0,1 \times I_n$) Точность: $\pm 10\%$	Электронная настройка $t_4 = 0,1...0,8 \text{ с}$ (шаг $0,01 \text{ с}$) Точность: $\pm 15\%$	■	$t = k/I^2$	■

⁽¹⁾ Точность срабатывания приведена для следующих условий:
– питание расцепителя от сети и/или от дополнительного источника питания.
– двух- или трехфазное питание.

Точность для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

	Порог срабатывания	Кривые срабатывания
S	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$
I	$\pm 20\%$	$\leq 50\text{мс}$
G	$\pm 20\%$	$\pm 20\%$

⁽²⁾ Для T4 $I_n = 320 \text{ A}$ и T5 $I_n = 630 \text{ A} \Rightarrow t_1 = 10,5 \text{ с}$

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

⁽⁴⁾ Работа от вспомогательного источника питания (24 В (пост. ток))

⁽⁵⁾ Для $I_1 < 0,4 \times I_n$ защита нейтрали должна устанавливаться на 100% порога фазной защиты

Автоматические выключатели для зонной селективности

Зонная селективность EFDP: PR223EF

Информация, регистрируемая при срабатывании защиты:

- Токи (L1, L2, L3, N), вызывающие размыкание
- События
- Состояния
- Аварийные сигналы
- Срабатывания
- Сработавшая защита
- Параметры срабатывания защиты.

При наличии вспомогательного источника питания устройство PR223EF, оснащенное модулем VM210, обеспечивает отображение токов и напряжений установки с помощью FDU или HMIO30 (на месте) и с помощью системы управления по протоколу Modbus (дистанционно). Кроме того, при наличии автономного питания можно регистрировать до 20 событий срабатывания.

PR223EF - доступные функции измерения

Измерения	При распределенной нейтрали	Без распределения нейтрали
Эффективное значение тока	$I_1, I_2, I_3, I_{не}$	I_1, I_2, I_3
Эффективное значение напряжения	$V_1, V_2, V_3, V_{12}, V_{23}, V_{31}$	V_{12}, V_{23}, V_{31}
Пик-фактор фазы	■	■
Частота	f	f

Расцепитель защиты PR223EF является составной частью автоматического выключателя и не заменяется другими защитными расцепителями, поставляемыми для выключателей T4, T5 и T6.

Автоматические выключатели для зонной селективности

Зонная селективность ZS: PR332/P

С помощью расцепителя защиты PR332/P (см. главу: “Автоматические выключатели Tmax для распределительных систем”, стр. 2/26 и далее) можно расширить действие функции зонной селективности ZS, уже имеющейся на воздушных автоматических выключателях ABB SACE Emax, на выключатели Tmax с литым корпусом.

Зонная селективность ZS, применяемая для защитных функций S и G, может включаться при выборе кривой с фиксированным временем срабатывания и наличии вспомогательного источника питания. Для правильной реализации зонной селективности ZS рекомендуются следующие настройки входного автоматического выключателя:

S**	$t_2 \geq t_2$ (заданное время) + 70 мс*
I**	$I_3 = \text{OFF/ОТКЛ}$
G	$t_4 \geq t_4$ (заданное время) + 70 мс*
Время срабатывания селективности	одинаковая уставка для каждого автоматического выключателя

* При минимальной разности между временами срабатывания двух последовательных выключателей со вспомогательным источником питания.

** См. стр. 2/27 для настройки t_2 и t_4 .

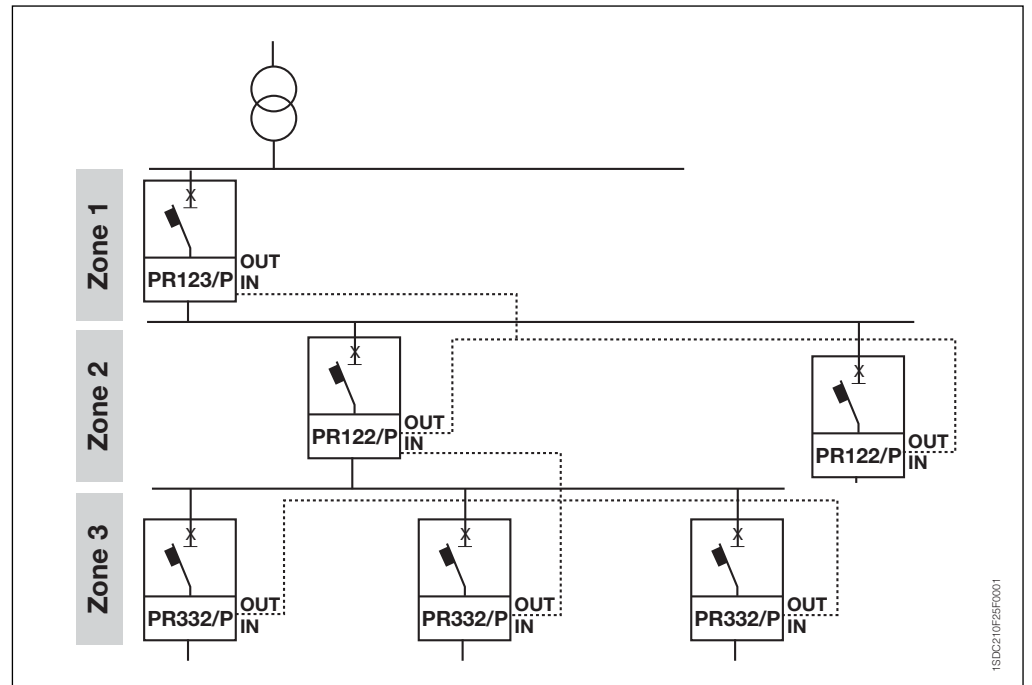
Для подсоединения может использоваться экранированный кабель типа “витая пара” (не входит в комплект поставки расцепителя защиты; запрашивайте информацию в АББ). Экран должен заземляться только на расцепителе защиты на стороне питания автоматического выключателя.

Максимальная длина кабеля для обеспечения зонной селективности составляет 300 м.

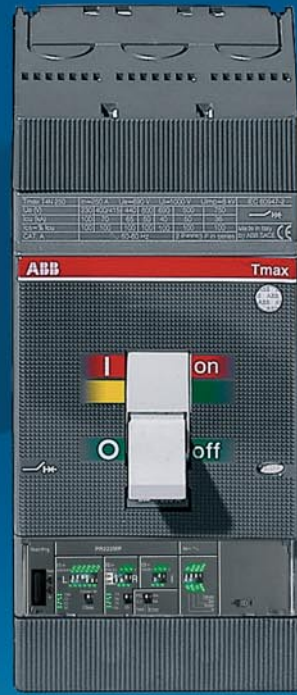
Максимальное количество автоматических выключателей, которые могут быть присоединены к выходам (Zout) расцепителя защиты - 16.

Зонная селективность ZS аналогична селективности, получаемой с помощью расцепителей защиты типа PR333/P (для Emax X1) и PR122/P- PR123/P (для Emax). Автоматический выключатель Tmax T7 с PR332/P может подсоединяться без внешних аксессуаров на стороне нагрузки цепи зонной селективности, созданной через другие устройства (PR333/P, PR122/P и PR123/P).

Например:



Motor Protection





Автоматические выключатели для защиты электродвигателей



Содержание

Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Электрические характеристики	2/44
Общие характеристики	2/46
Защита от короткого замыкания	2/47
Комплексная защита: PR222MP	2/49

Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Электрические характеристики

Защита двигателя		Tmax T2				Tmax T3	
		N	S	H	L	N	S
Номинальный ток выключателя, Iu	[А]	160				250	
Номинальный рабочий ток, In	[А]	1...100				100...200	
Полюсы	[к-во]	3				3	
Номинальное рабочее напряжение, Ue	(перем. ток) 50-60 Гц	690				690	
	(пост. ток)	500				500	
Номинальное импульсное напряжение, Uimp	[кВ]	8				8	
Номинальное напряжение изоляции, Ui	[В]	800				800	
Испытательное напряжение при промышленной частоте в течение 1 минуты	[В]	3000				3000	
Номинальная предельная отключающая способность при КЗ, Icu							
(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В	[кА]	65	85	100	120	50	85
(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В	[кА]	36	50	70	85	36	50
(перем. ток) 50-60 Гц 440 В	[кА]	30	45	55	75	25	40
(перем. ток) 50-60 Гц 500 В	[кА]	25	30	36	50	20	30
(перем. ток) 50-60 Гц 690 В	[кА]	6	7	8	10	5	8
Номинальная рабочая отключающая способность при КЗ, Ics							
(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В	[%Icu]	100%	100%	100%	100%	75%	50%
(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В	[%Icu]	100%	100%	100%	75% (70 кА)	75%	50% (27 кА)
(перем. ток) 50-60 Гц 440 В	[%Icu]	100%	100%	100%	75%	75%	50%
(перем. ток) 50-60 Гц 500 В	[%Icu]	100%	100%	100%	75%	75%	50%
(перем. ток) 50-60 Гц 690 В	[%Icu]	100%	100%	100%	75%	75%	50%
Номинальная включающая способность на КЗ, Icm							
(перем. ток) 50-60 Гц 220/230 В	[кА]	143	187	220	264	105	187
(перем. ток) 50-60 Гц 380/415 В	[кА]	75,6	105	154	187	75,6	105
(перем. ток) 50-60 Гц 440 В	[кА]	63	94,5	121	165	52,5	84
(перем. ток) 50-60 Гц 500 В	[кА]	52,5	63	75,6	105	40	63
(перем. ток) 50-60 Гц 690 В	[кА]	9,2	11,9	13,6	17	7,7	13,6
Время размыкания (415 В)	[мс]	3	3	3	3	7	6
Категория применения (IEC 60947-2)		A				A	
Функция разъединителя		■				■	
Стандарт		IEC 60947-2				IEC 60947-2	
Защита от короткого замыкания		■ (MF до In 12,5 А)				■	
Только магнитный расцепитель защиты	MA	■				-	
Электронный расцепитель защиты	PR221DS-I PR231/P-I	-				-	
Комплексная защита (IEC 60947-4-1)		-				-	
Электронный расцепитель защиты	PR222MP	-				-	
Взаимозаменяемость		-				-	
Исполнения		F-P				F-P	
Выводы	стационарный	F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R				F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R	
	втычной	F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R				F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R	
	выкатной	-				-	
Крепление на DIN-рейке		DIN EN 50022				DIN EN 50022	
Механическая износостойкость	[Кол-во циклов]	25000				25000	
	[Кол-во циклов в час]	240				240	
Электрическая износостойкость при 415 В (перем. ток)	[Кол-во циклов]	8000				8000	
	[Кол-во циклов в час]	120				120	
Размеры в стационарном исполнении	Ш [мм]	90				105	
	Г [мм]	70				70	
	В [мм]	130				150	
Масса	стационарный	1,1				1,5	
	втычной	-				-	
	выкатной	1,5				2,7	

ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЫВОДОВ

F = передний

EF = передний удлиненный

ES = передний удлиненный расширенный

FC Cu = передний для медного кабеля

R = задний ориентируемый

FC CuAl = передний для медного/алюминиевого кабеля

MC = для нескольких кабелей

HR = задний плоский горизонтальный

VR = задний плоский вертикальный

HR/VR = задний плоский ориентируемый

(1) 75% для T5 630

(2) 50% для T5 630

(3) Icw = 5 кА

(4) Icw = 10 кА

(5) Icw = 20 кА (исполнения S, H, L) - 15 кА (исполнение V)

Примечание: максимальное значение уставки для втычных выключателей T2 и T3 и выкатных выключателей T5 630 при 40 °C снижается на 10%.

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					750					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
														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				F-HR/VR			
-					-					-				-			
20000					20000					20000				10000			
240					120					120				60			
8000					7000					5000				2000 (исполнения S, H, L) / 3000 (исполнение V)			
120					60					60				60			
105					140					210				210			
103,5					103,5					103,5				154 (ручн.) / 178 (эл/привод)			
205					205					268				268			
2,35					3,25					9,5/12				9,7/12,5 (ручн.) - 11/14 (эл/привод)			
3,6					5,15					-				-			
3,85					5,4					12,1/15,1				29,7/39,6 (ручн.) - 32/42,6 (эл/привод)			

Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Общие характеристики

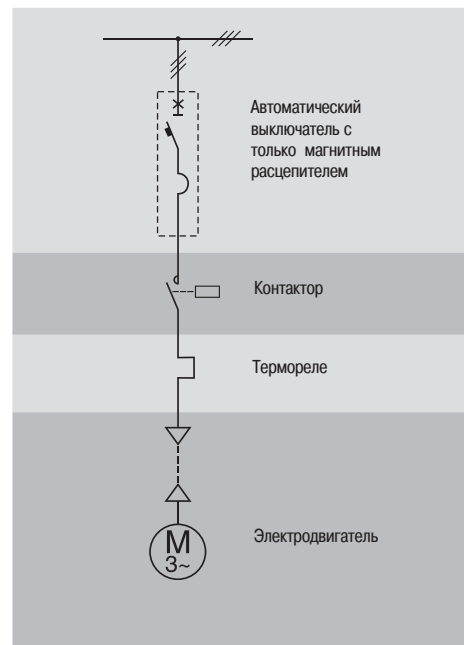
Для правильной работы трехфазных асинхронных электродвигателей необходимо знать параметры их пуска, коммутации и защиты. ABB SACE предлагает два различных решения для такого применения:

- **традиционная система**, которая предусматривает автоматический выключатель для защиты от КЗ, тепловое реле для защиты от перегрузки и обрыва или перекоса фаз, и контактор для коммутирования электродвигателя;
- **система комплексной защиты**, которая, благодаря расцепителю защиты PR222MP, обеспечивает защиту от КЗ, перегрузки, обрыва или перекоса фаз и заклинивания ротора.

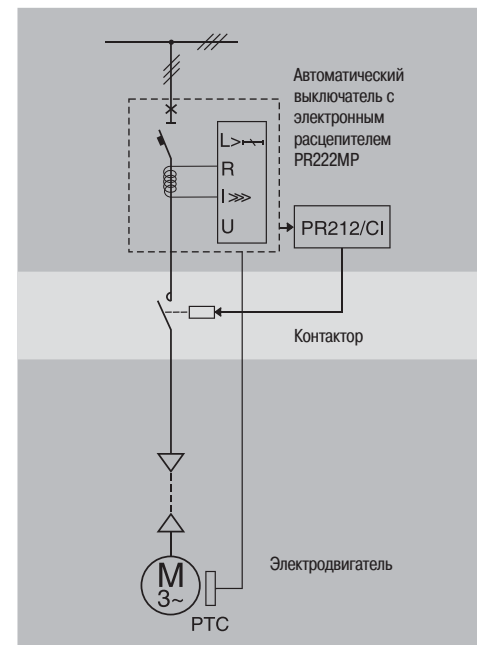
Все эти системы должны учитывать особенности процесса пуска электродвигателя.

В частности, при выборе этих устройств должны быть учтены следующие факторы:

- мощность электродвигателя
- схема подключения и тип пуска
- тип электродвигателя: с короткозамкнутым или фазным ротором
- ток короткого замыкания в точке сети, где установлен электродвигатель.



Защита от короткого замыкания



Комплексная защита

Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Защита от короткого замыкания

АББ предлагает новую серию автоматических выключателей Tmax в литом корпусе для токов до 1250 А, обеспечивающих защиту только от короткого замыкания и пригодных для традиционных пусковых устройств. Выключатели T2, T3 и T4 серии Tmax в трехполюсном исполнении со стационарным только магнитным расцепителем защиты (только для T2, $I_3 = 13 \times I_n$ до $I_n = 12,5$ А) или регулируемым $I_3 = 6 \dots 12 I_n$ для T2 и T3 и $I_3 = 6 \dots 14 I_n$ для T4, отличаются компактностью, исключительными характеристиками по отключающей способности и ограничению удельной сквозной энергии. Кроме того, они обеспечивают оптимальную защиту электродвигателя благодаря широкому диапазону настройки порога срабатывания электромагнитного расцепителя.

Они могут использоваться в широком диапазоне пусковых мощностей, от 0,37 кВт до 45 кВт для T2, и до 250 кВт для T5 (при 400 В).

Наконец, трехполюсные выключатели T2, T4, T5 и T6 с различной отключающей способностью и оснащенные электронным расцепителем защиты PR221DS-I, и трехполюсный T7 с электронным расцепителем защиты PR231/P-I позволяют выбрать наиболее подходящее значение порога срабатывания для любого типа электродвигателя с номинальным током до 1250 А и мощностью до 560 кВт (при 400 В).



MF – только магнитные расцепители защиты с фиксированным порогом

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

Примечание: только магнитные расцепители защиты для трехполюсного автоматического выключателя Tmax T2 имеют фиксированный порог срабатывания I_3 при $13 \times I_n$ согласно таблице.

MA – только магнитные расцепители защиты с регулируемым порогом

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 $I_3 = 6 \dots 12 \times I_n$	–	120...240	–	192...384	314...624	480...960	600...1200	750...1500	960...1920	1200...2400
Tmax T4 $I_3 = 6 \dots 14 \times I_n$	60...140	–	150...350	–	314...728	480...1120	600...1400	750...1750	960...2240	1200...2800

Примечание: только магнитные расцепители защиты для трехполюсных автоматических выключателей Tmax T2 и T3 имеют порог срабатывания I_3 , который может регулироваться в диапазоне $6-12 \times I_n$ для T2 и T3, и $6-14 \times I_n$ для T4, как указано в таблице.

Автоматические выключатели для защиты электродвигателей


Защита от короткого замыкания

Датчики тока

	In [A]	10	25	63	100	160	250	320	400	630	800	1000	1250
PR221DS-I	T2 160	■	■	■	■	■							
	T4 250				■	■	■						
	T4 320				▲	▲	▲	■					
	T5 400							■	■				
	T5 630							▲	▲	■			
	T6 630									■			
	T6 800										■		
PR231P-I	T7 800									▲	■		
	T7 1000									▲	▲	■	
	T7 1250									▲	▲	▲	■
I ₃ [A]	10...100	25...250	63...630	100...1000	160...1600	250...2500	320...3200	400...4000	630...6300	800...9600	1000...1250	1250...15000	

■ = собранный автоматический выключатель с собственным кодом
▲ = автоматический выключатель, требующий сборки

PR221DS-I


Функция защиты	Порог срабатывания	Возможность отключения	Функция t=f(I)
 от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием	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 x I _n Точность ± 20% (T2) ± 10% (T4-T5, T6)	■	t=k

Примечание: указанная точность приведена для следующих условий:
– реле с автономным питанием и/или вспомогательным источником питания (установившийся режим);
– двух- или трехфазное питание.

Во всех случаях, не указанных выше, действуют следующие допуски:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
I	± 20%	≤ 40 мс

PR231P-I

Функция защиты	Порог срабатывания	Возможность отключения	Функция t=f(I)
 от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием	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 x I _n Точность ± 10%	–	t=k

Примечание: указанная точность приведена для следующих условий:
– реле с автономным питанием и/или вспомогательным источником питания (установившийся режим);
– двух- или трехфазное питание.

Во всех случаях, не указанных выше, действуют следующие допуски:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
I	± 15%	≤ 60 мс

Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Комплексная защита: PR222MP



1SDC210B1HF0001

Автоматические выключатели Tmax T4, T5 и T6 в трехполюсном исполнении оснащаются электронными расцепителями защиты PR222MP. Благодаря этому, функции защиты гарантируют высокую точность срабатывания, надежность и устойчивость к температурным перепадам. Электронный расцепитель защиты PR222MP, встроенный в автоматический выключатель, гарантирует полную защиту электродвигателя. По сравнению с традиционной системой, отпадает необходимость защиты от перегрузки с помощью термореле.

PR222MP может быть подключен к контактору для обеспечения основных функций защиты двигателя (НОРМАЛЬНЫЙ режим). Автоматический выключатель может управлять размыканием контактора в случае аварии (за исключением короткого замыкания) с помощью дополнительного блока управления SACE PR212/CI. На самом деле, отключающая способность контактора при больших токах менее эффективна, чем у автоматического выключателя, но допустимое количество операций значительно выше, чем у автоматического выключателя (около 1000000). Поэтому комбинация двух устройств оптимизирует защиту и управление электродвигателем. Однако PR222MP также можно подключить напрямую к электродвигателю (ТЯЖЕЛЫЙ режим). В этом режиме автоматический выключатель обеспечивает защиту без участия контактора. Такое решение рекомендуется для электродвигателей с небольшим количеством операций.

Имеется блок PR010/T для тестирования расцепителя и проверки функций защиты и сигнальный блок

Электронный расцепитель защиты PR222MP - датчики тока

Tmax T4-T5-T6

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

■ = собранный автоматический выключатель с собственным кодом

PR020/K для отключающего устройства PR222MP. Электронные расцепители защиты имеют автономное питание и включают три трансформатора тока, устройство защиты PR222MP и отключающую катушку, которая воздействует непосредственно на механизм выключателя. Трансформаторы тока, расположенные внутри расцепителя, обеспечивают электропитание и подачу сигналов для правильного функционирования защиты. Работа расцепителя защиты гарантирована при токе в одной фазе на уровне 20% от номинального. Это устройство имеет термокомпенсацию и чувствительно к обрыву фазы согласно Таблице IV Стандартов IEC60947-4-1 7.2.1.5.2.

Автоматические выключатели T4, T5 и T6 для защиты электродвигателей хорошо подходят к контакторам АББ новой серии. Последние называются контакторами серии А, и вместе с новой серией термореле и автоматическими выключателями АББ SACE составляют основу нового поколения аппаратов, специально разработанных для создания серии продуктов, которые можно комбинировать в зависимости от требований проекта. Целью является не только постоянное повышение качества продукции, но, прежде всего, предоставление проектировщикам, монтажникам и конечным пользователям наилучших решений в отношении характеристик и надежности в сочетании с простотой системы.

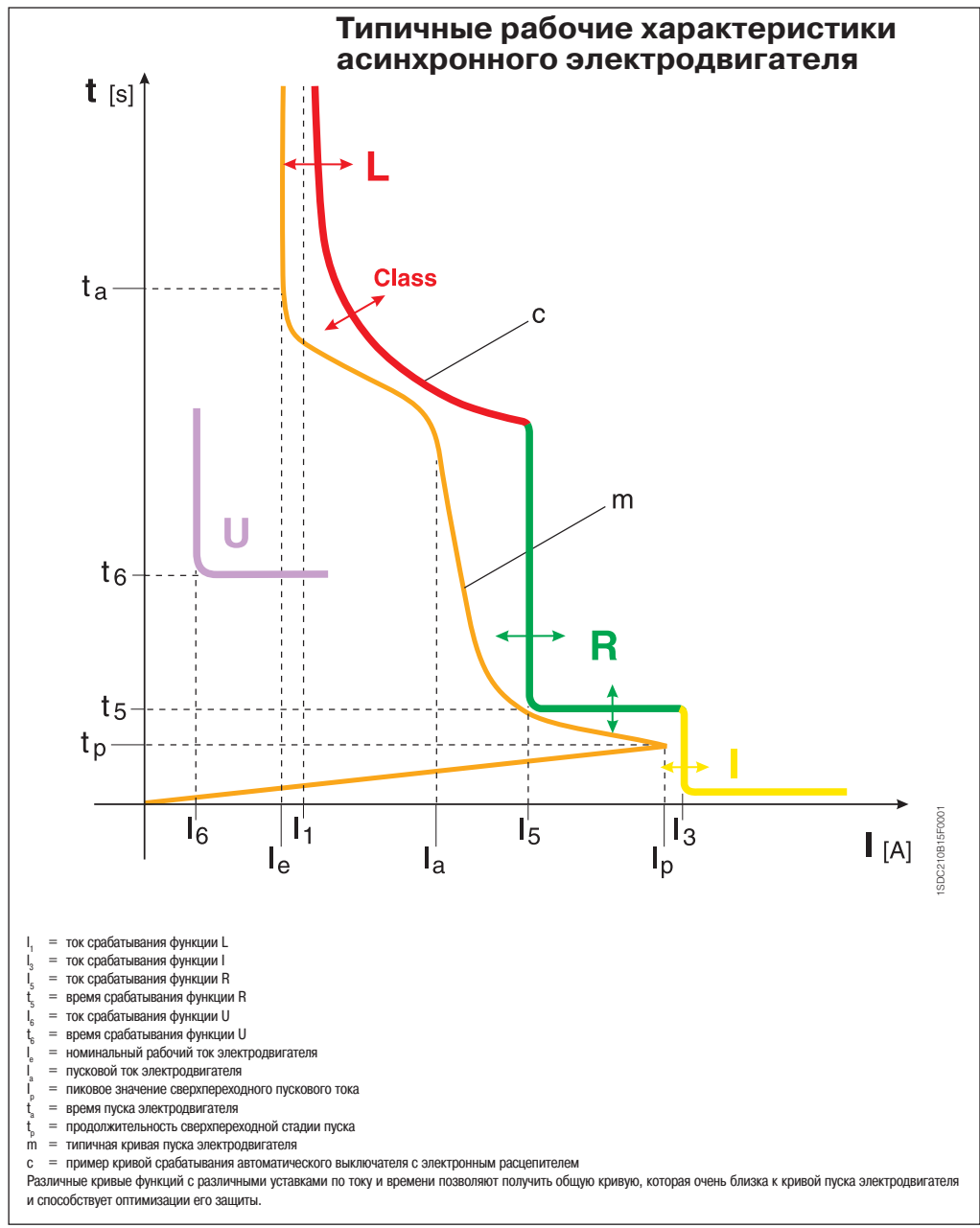
Автоматические выключатели Tmax T4 и T5 с расцепителем защиты PR222MP и контакторами серии А являются оригинальным компактным решением: они имеют одинаковую ширину для экономии пространства, материалы конструкции, время установки и подключение кабелей. Комбинация "автоматический выключатель-контактор" позволяет получить чрезвычайно компактный и защищенный пускатель.



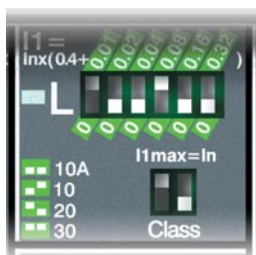
Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Комплексная защита: PR222MP

2



Функции защиты



(L) Защита от перегрузки

Функция L защищает электродвигатель от перегрузки согласно требованиям и классам, указанным в Стандарте IEC 60947-4-1.

Она основана на заданной модели (международный патент ABB SACE), которая обеспечивает точную защиту двигателя путем моделирования нагрева медных и стальных элементов внутри него. Защита активируется при достижении определенной температуры перегрева. Время срабатывания определяется выбором класса расцепления, указанного в приведенном Стандарте.

Функция L имеет термокомпенсацию и чувствительна к обрыву/перекоосу фаз согласно Стандарту IEC 60947-4-1.

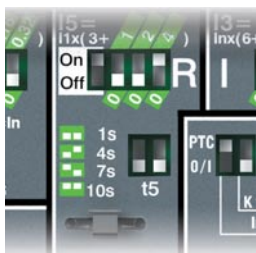
При наличии вспомогательного источника питания обеспечивается работа функции температурной памяти, которая позволяет расцепителю защиты продолжать вычисление температуры двигателя даже после размыкания.

Функция L (не отключается) может быть установлена вручную на $I_1 = 0,4 \dots 1 \times I_n$ по 60 пороговым значениям, задаваемым с помощью DIP-переключателей на передней панели расцепителя защиты или электроникой блока тестирования и настройки SACE PR010/T.

Затем следует выбрать класс пуска электродвигателя, который определяет время срабатывания для защиты от перегрузки согласно Стандарту IEC 60947-4-1 4.7.3. Таблица II: класс 10 А соответствует времени срабатывания $t_1 = 4$ с, класс 10 - $t_1 = 8$ с, класс 20 - $t_1 = 16$ с и класс 30 - $t_1 = 24$ с при $7,2 \times I_n$. Время срабатывания может также устанавливаться электроникой блока PR010/T: шаг 1 с.

Срабатывание этой защиты приводит к размыканию контактора (с помощью устройства PR212/CI). Любая неисправность контактора вызывает размыкание автоматического выключателя благодаря функции BACK UP (резервная защита).

Для функции защиты L имеются светодиоды предаварийной и аварийной сигнализации: значение уставки предаварийной защиты фиксировано и равно $0,9 \times I_1$; индикатор постоянно горит и начинает мигать при $(I > 1,05 \times I_1)$. Можно обеспечить дистанционную сигнализацию защиты L, подсоединив разъем X3 к специальному контакту.



(R) Защита от заклинивания ротора

Функция R защищает электродвигатель от возможного заклинивания ротора во время работы. Она имеет два различных режима в зависимости от того, произошла ли авария при пуске электродвигателя или после его выхода на нормальный режим.

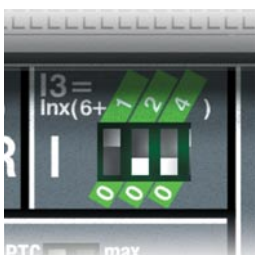
В первом случае защита R связана с защитой L для выбора времени срабатывания. Если авария происходит во время пуска, то срабатывание защиты R задерживается на время, установленное в соответствии с классом расцепления. По прошествии этого времени защита R включается, что вызывает срабатывание после фиксированной задержки t_5 . Во втором случае, защита R уже активирована, поэтому время срабатывания защиты будет равно t_5 . Защита R срабатывает, когда ток хотя бы одной фазы превышает установленный порог и остается в этом состоянии в течение периода t_5 .

Функция R может устанавливаться вручную ($I_5 = 3 \dots 10 \times I_1$) по 8 пороговым значениям, которые задаются с помощью DIP-переключателей на передней панели расцепителя защиты, или по 70 пороговым значениям с помощью блока тестирования и настройки SACE PR010T (шаг $0,1 \times I_1$). Время срабатывания t_5 может быть установлено на 1, 4, 7, или 10 секунд с помощью DIP-переключателя или с помощью блока PR010T (с шагом 0,5 с).

Срабатывание этой защиты вызывает размыкание контактора (с помощью устройства PR212/CI). Любая неисправность контактора вызывает размыкание автоматического выключателя благодаря функции BACK UP (резервная защита).

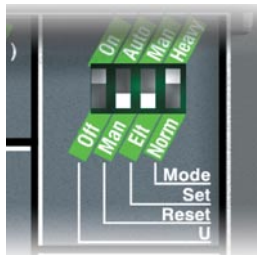
Функция I: защита от короткого замыкания

Эта функция служит для защиты от короткого замыкания между фазами. Для мгновенного отключения достаточно превысить установленный порог хотя бы для одной фазы (защита не может быть отключена). Расцепитель защиты PR222MP распознает, находится ли двигатель в процессе пуска или же произошло короткое замыкание: это позволяет сделать пуск совершенно безопасным. Защита не может быть отключена.



Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

Комплексная защита: PR222MP



Функция U: защита от обрыва фаз и/или перекоса

Функция U используется в тех случаях, когда требуется очень точно контролировать наличие обрыва или перекоса фаз. Эта защита может быть отключена. Срабатывание происходит только тогда, когда эффективное значение одного или двух токов падает ниже уровня $0,4 \times I_1$, заданного для защиты L, и защита остается в таком состоянии дольше 4 секунд.

Эта защита может быть установлена электроникой блока PR010/T на $0,4-0,9 \times I_1$ с регулируемым временем 1-10 с (шаг 0,5 с).

Срабатывание этой защиты вызывает размыкание контактора (с помощью устройства PR212/CI). Любая неисправность контактора вызывает размыкание автоматического выключателя благодаря функции BACK UP (резервная защита).

Настройка параметров расцепителя защиты PR222MP

Man/EIt (Ручн/электрон.): с помощью DIP-переключателя, расположенного спереди, расцепитель защиты можно перевести в ручной режим (Man) настройки уставок по току и времени (непосредственно с помощью DIP-переключателей на передней панели расцепителя) или в электронный режим настройки (EIt) с помощью блока PR010/T.

Режим сброса

Auto/Man (Авто/ручн.): режим AUTO позволяет автоматически сбрасывать настройки блока PR212/CI через 15 с после отключения контактора по защите L. Режим AUTO возможен только в том случае, если имеется вспомогательный источник питания.

Установка рабочего режима

Normal (норм.): нормальный режим предусматривает использование автоматического выключателя и контактора: при такой конфигурации позволяет отключающему устройству воздействовать на контактор через блок PR212/CI, когда PR222/MP считает это целесообразным.

Heavy (тяж.): с другой стороны, тяжелый режим предусматривает использование только автоматического выключателя, поэтому PR222MP посылает сигнал срабатывания непосредственно на выключатель.

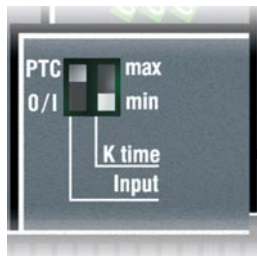
Функция BACK UP (резервная защита)

Эта защита предусмотрена на случай невыполнения команды отключения, посланной на контактор, т.е., контактор не сработал. В этом случае, после задержки по времени, заданной DIP-переключателем "k time" (мин. = 80 мс или макс. = 160 мс), PR222MP посылает сигнал отключения на автоматический выключатель. Временная задержка между командами на контактор и резервную защиту необходима для компенсации времени активации контактора.

Установка защиты PTC

PTC: эта защитная функция контролирует внутреннюю температуру электродвигателя посредством встроенного в него датчика PTC. В случае перегрева PR222MP подает команду на размыкание контактора (в режиме "Normal") или автоматического выключателя (в режиме "Heavy").

0/1: в этом режиме, в качестве альтернативы защите PTC, можно использовать сигнализацию состояния универсального контакта без потенциала с помощью блока ABB SACE PR021/K (см. стр. 3/44) (принципиальная электросхема - стр. 5/23).



PR222MP

Защита R

от заклинивания ротора

Защита L

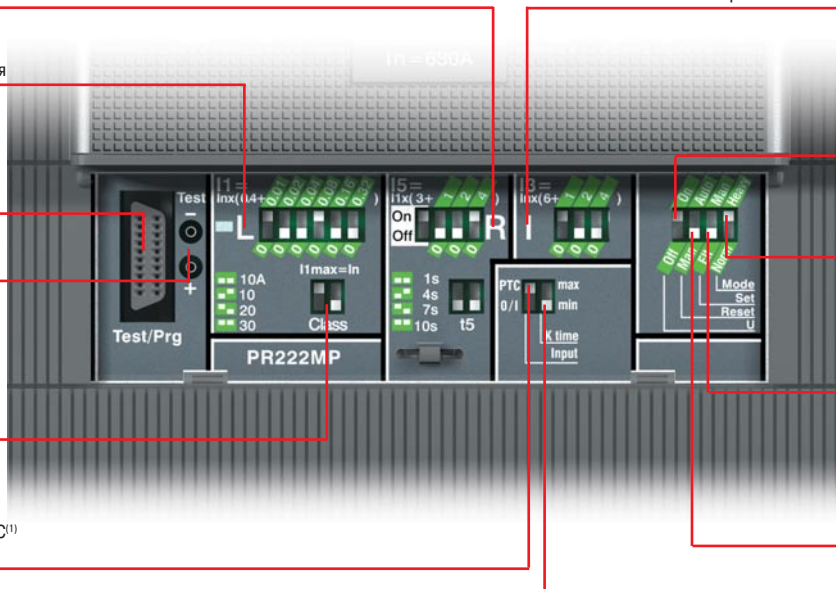
от перегрузки электродвигателя

Гнездо для подключения тестирующего блока SACE PR010/T и блока беспроводной связи BT030

Гнездо для блока тестирования SACE TT1

Класс
Класс пуска двигателя согласно Стандартам IEC 60947-4-1

Выбор между:
- вход датчика температуры PTC⁽¹⁾
- общий вход 0/1



Защита I

от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием

Защита U

от перекаса или обрыва фаз

Установка рабочего режима

Man/Elt (руч./электрон.)





Настройка параметров расцепления

Выбор Man/ручного - Авто/автоматического сброса после аварии

Установка времени для резервной защиты

⁽¹⁾ Имеется специальный вход для температурного датчика PTC в защищаемом двигателе

PR222MP - функции и параметры защиты

Функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания ⁽¹⁾	Возможность отключения	t = f(I)	Темп. память ⁽²⁾
 <p>Защита от перегрузки с длительной обратозависимой задержкой и характеристикой срабатывания в соответствии с обратозависимой временной кривой по Стандарту IEC 60947-4-1</p>	<p>Ручная настройка I₁ = 0,4...1 x I_n шаг = 0,01 x I_n Точность: ± 15%</p>	<p>Ручная настройка Классы срабатывания: 10 A - 10 - 20 - 30 (IEC 60497-4-1) t₁ = 4-8-16-24 с, где t₁ - время срабатывания при 7,2 x I₁ в холодном состоянии в зависимости от выбранного класса</p>	-	-	■
	<p>Электронная настройка I₁ = 0,4...1 x I_n шаг = 0,01 x I_n Точность: ± 15%</p>	<p>Электронная настройка t₁ = 4...24 с шаг = 1 с Точность: ± 15%</p>			
 <p>Защита от заклинивания ротора с задержкой срабатывания и характеристикой срабатывания с заданным временем</p>	<p>Ручная настройка I₅ = OFF/ОТКЛ - 3...10 x I₁ шаг = 1 x I₁ Точность: ± 15%</p>	<p>Ручная настройка t₅ = 1 - 4 - 7 - 10 с Точность: ± 10%</p>	■	t = k/I ²	-
	<p>Электронная настройка I₅ = OFF/ОТКЛ - 3...10 x I₁ шаг = 0,1 x I₁ Точность: ± 15%</p>	<p>Электронная настройка t₅ = 1...10с шаг = 0,5 с Точность: ± 10%</p>			
 <p>Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием</p>	<p>Ручная настройка I₃ = 6...13 x I_n шаг = 1 x I_n Точность: ± 15%</p>	<p>мгновенное срабатывание</p>	-	t = k ⁽³⁾	-
	<p>Электронная настройка I₃ = 6...13 x I_n шаг = 0,1 x I_n Точность: ± 15%</p>				
 <p>Защита от перекаса или обрыва фаз с задержкой срабатывания и характеристикой срабатывания с заданным временем</p>	<p>Ручная настройка I₆ = ON/ВКЛ (0,4 x I₁) - OFF/ОТКЛ Точность: ± 15%</p>	<p>Ручная настройка t₆ = 4 с Точность: ± 10%</p>	■	t = k	-
	<p>Электронная настройка I₆ = 0,4...0,9 x I₁ - OFF/ОТКЛ Точность: ± 15%</p>	<p>Электронная настройка t₆ = 1...10 с шаг 0,5 с Точность: ± 10%</p>			

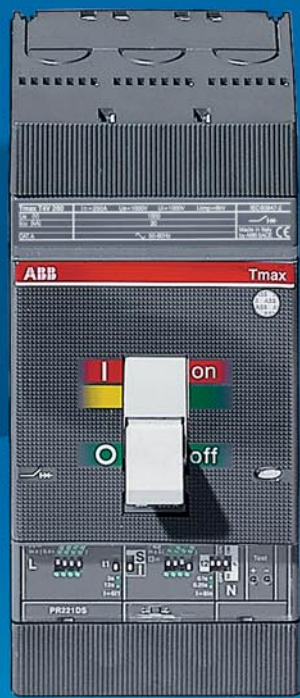
⁽¹⁾ Точность срабатывания приведена для следующих условий:
- автономное питание расцепителя защиты при полной мощности и/или вспомогательный источник питания (установившийся режим);
- двух- или трехфазное питание
Точность для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

	Порог срабатывания	Время срабатывания
R	± 20%	± 20%
I	± 20%	≤ 50 мс
U	± 20%	± 20%

⁽²⁾ Наличие дополнительного электропитания 24 В (пост. тока)

⁽³⁾ Полная мощность: t = t₅
Запуск: t = t₁ + t₅

1150 V AC and 1000 V DC





Автоматические выключатели на напряжение до 1150 В перем. тока и 1000 В пост. тока



Содержание

Автоматические выключатели на напряжение до 1150 В перем. тока и 1000 В пост. тока

Электрические характеристики 2/56

Автоматические выключатели на напряжение до 1150 В (перем. ток) и 1000 В (пост. ток)

Электрические характеристики

Автоматические выключатели T4, T5 и T6 для постоянного тока при 1000 В, или переменного тока при напряжении до 1150 В (T6 - до 1000 В) также входят в предложение на поставку Tmax.

Типичные области применения - электроустановки в шахтах, автомобильных и железнодорожных туннелях, электрический транспорт и промышленность.

Эти автоматические выключатели поставляются в трех- и четырехполюсном исполнении с регулируемыми термомангнитными расцепителями TMD или TMA или электронными расцепителями защиты PR221DS, PR222DS/P, PR222DS/PD и PR222MP.

Размеры этих автоматических выключателей являются стандартными. Автоматические выключатели Tmax для такого применения поставляются в стационарном, втычном и выкатном исполнении (обязательное использование фиксированных частей на 1000 В, питаемых только через верхние выводы) и совместимы со всеми аксессуарами, кроме расцепителя токов утечки на землю.

Автоматические выключатели T4-T5 на напряжение до 1150 В перем. тока, и T6 на напряжение до 1000 В перем. тока

	Tmax T4		Tmax T5		Tmax T6			
Номинальный ток выключателя, Iu	[A]		250		400/630	630/800		
Полюсы	[Кол-во]		3, 4		3, 4	3, 4		
Номинальное рабочее напряжение, Ue (перем. ток) 50-60 Гц	[В]		1000 1150		1000 1150	1000		
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, Uimp	[кВ]		8		8	8		
Номинальное напряжение изоляции, Ui	[В]		1000 1150		1000 1150	1000		
Тестовое напряжение при промышленной частоте в течение 1 минуты	[В]		3500		3500	3500		
Номинальная предельная отключающая способность при КЗ, Icu			L V⁽¹⁾		L V⁽¹⁾	L⁽¹⁾		
	(перем. ток) 50-60 Гц 1000 В	[кА]	12 20		12 20	12		
	(перем. ток) 50-60 Гц 1150 В	[кА]	12		12			
Номинальная рабочая отключающая способность при КЗ, Ics			12 12		10 10	6		
	(перем. ток) 50-60 Гц 1000 В	[кА]	6		6			
	(перем. ток) 50-60 Гц 1150 В	[кА]						
Номинальная включающая способность на КЗ, Icm			24 40		24 40	24		
	(перем. ток) 50-60 Гц 1000 В	[кА]	24		24			
	(перем. ток) 50-60 Гц 1150 В	[кА]						
Категория применения (IEC 60947-2)			A		B (400 A) ⁽²⁾ - A (630 A)	B ⁽³⁾		
Функция разъединителя			■		■	■		
Стандарты			IEC 60947-2		IEC 60947-2	IEC 60947-2		
Термомангнитные расцепители	TMD		■					
	TMA		■		■	■		
Электронные расцепители	PR221DS/LS		■	■	■	■		
	PR221DS/I		■	■	■	■		
	PR221DS/P_LSI		■	■	■	■		
	PR221DS/P_LSIG		■	■	■	■		
	PR222DS/PD_LSI		■	■	■	■		
	PR222DS/PD_LSIG		■	■	■	■		
	PR222MP		■	■				
Выводы			FC Cu		FC Cu	F-FC CuAl-R		
Исполнение			F, P, W	F	F, P, W ⁽⁴⁾	F	F ⁽⁵⁾	
Механическая износостойкость	[Кол-во циклов]		20000		20000	20000		
	[Кол-во циклов в час]		240		120	120		
Размеры в стационарном исполнении ⁽⁶⁾	3 полюса	Ш [мм]	105		140	210		
	4 полюса	Ш [мм]	140		184	280		
		Г [мм]	103,5		103,5	103,5		
		В [мм]	205		205	268		
	Масса							
	стационарный	3/4 полюса	[кг]	2,35 / 3,05	2,35/3,05	3,25 / 4,15	3,25 / 4,15	9,5 / 12
	втычный	3/4 полюса	[кг]	3,6 / 4,65		5,15 / 6,65		
	выкатной	3/4 полюса	[кг]	3,85 / 4,9		5,4 / 6,9		

ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЫВОДОВ

F = передний
FC Cu = передний для медного кабеля
FC CuAl = передний для медного/алюминиевого кабеля
R = задний

F = стационарные автоматические выключатели
P = втычные автоматические выключатели
W = выкатные автоматические выключатели

⁽¹⁾ Питание только с верхней стороны

⁽²⁾ Icw = 5 кА

⁽³⁾ Icw = 7,6 кА (630 А) - 10 кА (800 А)

⁽⁴⁾ Tmax T5 630 поставляются только в стационарном исполнении

⁽⁵⁾ Для получения информации о выкатном выключателе T6 обращайтесь в ABB SACE

⁽⁶⁾ Автоматический выключатель без верхней крышки силовых выводов

PR221DS и PR222DS для напряжения до 1150 В перем. тока - датчики тока

Tmax T4-T5-T6

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

Примечание: информация о датчиках для расцепителей PR222MP приведена на стр. 2/49
(¹) до 1000 В

Автоматические выключатели для напряжения до 1000 В пост. тока

		Tmax T4	Tmax T5	Tmax T6	
Номинальный ток выключателя, Iu	[A]	250	400/630	630/800	
Полюсы	[Кол-во]	4	4	4	
Номинальное рабочее напряжение, Ue	[В]	1000	1000	1000	
Номинальное импульсное напряжение, Uimp	[кВ]	8	8	8	
Номинальное напряжение изоляции, Ui	[В]	1150	1150	1000	
Тестовое напряжение при промышленной частоте в течение 1 минуты	[В]	3500	3500	3500	
Номинальная предельная отключающая способность при КЗ, Icu	[кА]	V	V	L	
(пост. ток) 4 полюса последовательно ⁽¹⁾		40	40	40	
Номинальная рабочая отключающая способность при КЗ, Ics	[кА]				
(пост. ток) 4 полюса последовательно ⁽²⁾		20	20		
Категория применения (IEC 60947-2)		A	B (400 A) ⁽³⁾ - A (630 A)	B ⁽⁴⁾	
Функция разъединителя		■	■	■	
Стандарты		IEC 60947-2	IEC 60947-2	IEC 60947-2	
Термомагнитные расцепители	TMD	■	-	-	
TMA		■	■	■	
Выводы		FC Cu	FC Cu	F-FC CuAl-R	
Взаимозаменяемость		■	-	■	
Исполнения		F	F	F ⁽⁵⁾	
Механическая износостойкость	[Кол-во циклов]	20000	20000	20000	
	[Кол-во циклов в час]	240	120	120	
Размеры стационарного выключателя	4 полюса				
	Ш [мм]	140	184	280	
	Г [мм]	103,5	103,5	103,5	
	В [мм]	205	205	268	
Масса	стационарный 4 полюса	[кг]	3,05	4,15	12

ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЫВОДОВ

F = передний

FC Cu = передний для медного кабеля

FC CuAl = передний для медного/алюминиевого кабеля

R = задний

F = стационарные автоматические выключатели

⁽¹⁾ См. электрические схемы на стр. 4/63 (схема D)

⁽²⁾ Питание только с верхней стороны



⁽³⁾ I_{cw} = 5 кА

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

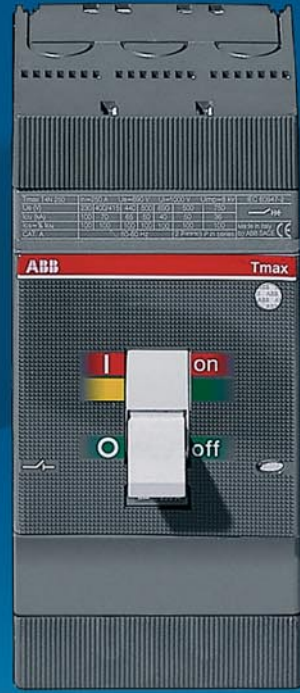
⁽⁵⁾ Для получения информации о выкатном T6

обращайтесь в ABB SACE

Термомагнитные расцепители защиты на напряжение до 1150 В перем. тока и 1000 В пост. тока - TMD и TMA

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

Switch-disconnectors





Выключатели-разъединители



Содержание

Выключатели-разъединители

Электрические характеристики 2/60

Выключатели-разъединители

Электрические характеристики

Выключатели-разъединители Tmax основаны на соответствующих автоматических выключателях с сохранением габаритов, исполнений, крепления и возможности монтажа аксессуаров. Данная версия отличается от автоматических выключателей только отсутствием расцепителей защиты. Они характеризуются номинальным напряжением 690 В переменного тока, и 750 В постоянного тока.

Выключатели-разъединители

				Tmax	T1D
Условный тепловой ток, I_{th}			[A]	160	
Номинальный рабочий ток по категории AC22, I_e			[A]	160	
Номинальный рабочий ток по категории AC23, I_e			[A]	125	
Полюсы			[к-во]	3/4	
Номинальное рабочее напряжение, U_e	(перем. ток) 50-60 Гц		[В]	690	
	(пост. ток)		[В]	500	
Номинальное импульсное напряжение, U_{imp}			[кВ]	8	
Номинальное напряжение изоляции, U_i			[В]	800	
Тестовое напряжение при промышленной частоте в течение 1 минуты			[В]	3000	
Номинальная включающая способность на КЗ, I _{cm}	(мин) только выключатель-разъединитель		[кА]	2,8	
	(макс) с автоматическим выключателем на стороне питания		[кА]	187	
Номинальный кратковременный выдерживаемый ток в течение 1 с, I_{cw}			[кА]	2	
Стандарт				IEC 60947-3	
Исполнения				F	
Выводы				FC Cu-EF-FC CuAl	
Механическая износостойкость			[Кол-во циклов]	25000	
			[Кол-во циклов в час]	120	
Размеры в стационарном исполнении	3 полюса	Ш	[мм]	76	
		Ш	[мм]	102	
	4 полюса	Г	[мм]	70	
		В	[мм]	130	
Масса	стационарный	3/4 полюса	[кг]	0,9/1,2	
	втычной	3/4 полюса	[кг]	-	
	выкатной	3/4 полюса	[кг]	-	

Координация выключателей-разъединителей [380/415 В перем. тока]

	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} [кА]	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																			

Области применения

Могут применяться в качестве универсальных выключателей во вспомогательных распределительных щитах для коммутации линий, шин или групп оборудования, или в качестве переключателей. Они могут входить в состав общих разъединительных устройств групп машин или комплексов для коммутации и защиты электродвигателей.

Изоляция

Основная функция, выполняемая данными устройствами, состоит в изоляции цепей, в которые они встроены. После размыкания контактов, они находятся на расстоянии, при котором невозможно возникновение дуги, в соответствии действующими С стандартами по изоляции. Положение рычага управления соответствует положению контактов (прямое указание).

Tmax T3D					Tmax T4D					Tmax T5D					Tmax T6D					Tmax T7D				
250					250/320					400/630					630/800/1000 ⁽¹⁾					1000/1250/1600				
250					250/320					400/630					630/800/1000					1000/1250/1600				
200					250					400					630/800/800					1000/1250/1250				
3/4					3/4					3/4					3/4					3/4				
690					690					690					690					690				
500					750					750					750					750				
8					8					8					8					8				
800					800					800					1000					1000				
3000					3000					3000					3500					3000				
5,3					5,3					11					30					52,5				
105					440					440					440					440				
3,6					3,6					6					15					20				
IEC 60947-3					IEC 60947-3					IEC 60947-3					IEC 60947-3					IEC 60947-3				
F-P					F-P-W					F-P-W					F-W					F-W				
F-FC CuAl-FC Cu-EF-ES-R					F-FC CuAl-FC Cu-EF-ES-R-MC-HR-VR					F-FC CuAl-FC Cu-EF-ES-R-HR-VR					F-FC CuAl-EF-ES-R-RC					F-EF-ES-FC CuAl HR/VR				
25000					20000					20000					20000					10000				
120					120					120					120					60				
105					105					140					210					210				
140					140					184					280					280				
70					103,5					103,5					268					154 (ручн.) /178 (эл/привод)				
150					205					205					103,5					268				
1,5/2					2,35/3,05					3,25/4,15					9,5/12					9,7/12,5 (ручн.)/11/14 (эл/привод)				
2,1/3,7					3,6/4,65					5,15/6,65					-					-				
-					3,85/4,9					5,4/6,9					12,1/15,1					29,7/39,6 (ручн.)/32/42,6 (эл/привод)				

⁽¹⁾ Для T6 1000 A нет выкатного исполнения.

T5 630					T6 630					T6 800					T6 1000					T7 1000					T7 1250					T7 1600		
N	S	H	L	V	N	S	H	L	V	N	S	H	L	V	N	S	H	L	V	S	H	L	V	S	H	L	V	S	H	L		
36	50	70	120	200	36	50	70	100		36	50	70	100		36	50	70	100		50	70	120	150		50	70	120	150		50	70	120
36	50	70	120	200						36	50	70	100		36	50	70	100														
					36	50	70	100		36	50	70	100		36	50	70	100														
										36	50	70	100		36	50	70	100														
															36	50	70	100														
																				50	70	120	150		50	70	120	150		50	70	120
																									50	70	120	150		50	70	120
																														50	70	120

Защита

Каждый выключатель-разъединитель должен быть защищен со стороны питания с помощью устройства защиты от КЗ. В таблице указан автоматический выключатель Tmax для защиты каждого выключателя-разъединителя. Это единицы оборудования, размеры которых равны размерам выключателя-разъединителя или меньше их.

Включающая способность

Включающая способность I_{cm} является важной характеристикой, поскольку выключатель-разъединитель должен выдерживать без разрушения динамические, тепловые и токовые напряжения, которые могут возникать при включении, вплоть до режима короткого замыкания.