

# Power distribution





## Автоматические выключатели Tmax для распределительных сетей



### Содержание

Автоматические выключатели для распределительных сетей	
Электрические характеристики .....	2/4
Общие характеристики .....	2/6
Термомагнитные расцепители .....	2/8
Электронные расцепители .....	2/11

# Автоматические выключатели Tmax для распределительных сетей

## Электрические характеристики

2

		Tmax T1 1P		Tmax T1	
Номинальный ток выключателя, <b>Iu</b>	[A]	160		160	
Кол-во полюсов		1		3/4	
Номинальное рабочее напряжение, <b>Ue</b>	(перемен. ток) 50-60 Гц	[B]	240		690
	(пост. ток)	[B]	125		500
Номинальное допустимое импульсное напряжение, <b>Uimp</b>	[кВ]	8		8	
Номинальное напряжение изоляции, <b>Ui</b>	[В]	500		800	
Тестовое напряжение промышленной частоты в течение 1 минуты	[В]	3000		3000	
Номинальная предельная отключающая способность, <b>Icu</b>		<b>B</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>N</b>
50-60 Гц 220/230 В	[кА]	25 <sup>(*)</sup>	25	40	50
50-60 Гц 380/415 В	[кА]	–	16	25	36
50-60 Гц 440 В	[кА]	–	10	15	22
50-60 Гц 500 В	[кА]	–	8	10	15
50-60 Гц 690 В	[кА]	–	3	4	6
(пост. ток) 250 В - 2 полюса последовательно	[кА]	25 (при 125 В)	16	25	36
(пост. ток) 250 В - 3 полюса последовательно	[кА]	–	20	30	40
(пост. ток) 500 В - 2 полюса последовательно	[кА]	–	–	–	–
(пост. ток) 500 В - 3 полюса последовательно	[кА]	–	16	25	36
(пост. ток) 750 В - 3 полюса последовательно	[кА]	–	–	–	–
Номинальная рабочая отключающая способность, <b>Ics</b>					
50-60 Гц 220/230 В	[%Icu]	75%	100%	75%	75%
50-60 Гц 380/415 В	[%Icu]	–	100%	100%	50% (25 кА)
50-60 Гц 440 В	[%Icu]	–	100%	75%	50%
50-60 Гц 500 В	[%Icu]	–	100%	75%	50%
50-60 Гц 690 В	[%Icu]	–	100%	75%	50%
Номинальная включающая способность (на короткое замыкание), <b>Icm</b>					
50-60 Гц 220/230 В	[кА]	52.5	52.5	84	105
50-60 Гц 380/415 В	[кА]	–	32	52.5	75.6
50-60 Гц 440 В	[кА]	–	17	30	46.2
50-60 Гц 500 В	[кА]	–	13.6	17	30
50-60 Гц 690 В	[кА]	–	4.3	5.9	9.2
Время отключения (415 В)	[мс]	7	7	6	5
Категория применения (EN 60947-2)		A		A	
Функция разъединителя		■		■	
Соответствие стандарту		IEC 60947-2		IEC 60947-2	
Расцепители: термомангнитный					
Тепловой (фикс.), Электромагн. (фикс.) TMF		■		–	
Тепловой (рег.), Электромагн. (фикс.) TMD		–		■	
Тепловой (рег.), Электромагн. (рег.) (5...10 x In) TMA		–		–	
Тепловой (рег.), Электромагн. (фикс.) (3xIn) TMG		–		–	
Тепловой (рег.), Электромагн. (рег.) (2.5...5xIn) TMG		–		–	
Только электромагнитный MA		–		–	
Электронный PR221DS-LS/I		–		–	
PR221DS-I		–		–	
PR222DS/P-LSI		–		–	
PR222DS/P-LSIG		–		–	
PR222DS/PD-LSI		–		–	
PR222DS/PD-LSIG		–		–	
PR222MP		–		–	
Взаимозаменяемость					
Исполнения		F		F	
Выводы стационарное исп.		FC Cu		FC Cu-EF-FC CuAl -HR	
втычное исп.		–		–	
выкатное исп.		–		–	
Крепление на DIN-рейке		–		DIN EN 50022	
Механическая износостойкость	[Кол-во циклов]	25000		25000	
	[Кол-во циклов в час]	240		240	
Электрическая износостойкость при 415 В	[Кол-во циклов]	8000		8000	
	[Кол-во циклов в час]	120		120	
Габаритные размеры, выключатель стационарного исполнения	Ш [мм]	25.4 (1 полюс)		76	
	4 полюса Ш [мм]	–		102	
	Г [мм]	70		70	
	В [мм]	130		130	
Масса стационарное исп.	3/4 полюса [кг]	0.4 (1 pole)		0.9/1.2	
втычное исп.	3/4 полюса [кг]	–		–	
выкатное исп.	3/4 полюса [кг]	–		–	

### Обозначения выводов

F =передний

EF =передний удлиненный  
ES =передний удлиненный расширенный

FC Cu =передний для медного кабеля  
FC CuAl =передний для медного или алюминиевого кабеля

R =задний ориентируемый  
HR =задний горизонтальный

VR =задний вертикальный  
MC=для нескольких кабелей

Tmax T2				Tmax T3		Tmax T4					Tmax T5				
160				250		250/320					400/630				
3/4				3/4		3/4					3/4				
690				690		690					690				
500				500		750					750				
8				8		8					8				
800				800		1000					1000				
3000				3000		3500					3500				
N	S	H	L	N	S	N	S	H	L	V	N	S	H	L	V
65	85	100	120	50	85	70	85	100	200	300	70	85	100	200	300
36	50	70	85	36	50	36	50	70	120	200	36	50	70	120	200
30	45	55	75	25	40	30	40	65	100	180	30	40	65	100	180
25	30	36	50	20	30	25	30	50	85	150	25	30	50	85	150
6	7	8	10	5	8	20	25	40	70	80	20	25	40	70	80
36	50	70	85	36	50	36	50	70	100	150	36	50	70	100	150
40	55	85	100	40	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	25	36	50	70	100	25	36	50	70	100
36	50	70	85	36	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	16	25	36	50	70	16	25	36	50	70
100%	100%	100%	100%	75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	75% (70 kA)	75%	50% (27 kA)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	75%	75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	75%	75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100% <sup>(1)</sup>	100% <sup>(2)</sup>
100%	100%	100%	75%	75%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100% <sup>(1)</sup>	100% <sup>(2)</sup>	100% <sup>(2)</sup>
143	187	220	264	105	187	154	187	220	440	660	154	187	220	440	660
75.6	105	154	187	75.6	105	75.6	105	154	264	440	75.6	105	154	264	440
63	94.5	121	165	52.5	84	63	84	143	220	396	63	84	143	220	396
52.5	63	75.6	105	40	63	52.5	63	105	187	330	52.5	63	105	187	330
9.2	11.9	13.6	17	7.7	13.6	40	52.5	84	154	176	40	52.5	84	154	176
3	3	3	3	7	6	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
A				A		A					A (630 A) - B (400 A) <sup>(3)</sup>				
■				■		■					■				
IEC 60947-2				IEC 60947-2		IEC 60947-2					IEC 60947-2				
-				-		-					-				
■				■		■ (до 50 A)					-				
-				-		■					-				
-				-		-					■				
■ (MF до 12.5 A)				■		■					-				
■				-		■					■				
■				-		■					■				
-				-		■					■				
-				-		■					■				
-				-		■					■				
-				-		■					■				
-				-		■					■				
-				-		■					■				
-				-		■					■				
F-P				F-P		F-P-W					F-P-W				
F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R				F-FC Cu-FC Cu Al-EF-ES-R		F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R-MC					F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R				
F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R				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				
DIN EN 50022				DIN EN 50022		-					-				
25000				25000		20000					20000				
240				240		240					120				
8000				8000		8000 (250 A) - 6000 (320 A)					7000 (400 A) - 5000 (630 A)				
120				120		120					60				
90				105		105					140				
120				140		140					184				
70				70		103.5					103.5				
130				150		205					205				
1.1/1.5				2.1/3		2.35/3.05					3.25/4.15				
1.5/1.9				2.7/3.7		3.6/4.65					5.15/6.65				
-				-		3.85/4.9					5.4/6.9				

F =выключатели стационарного исполнения  
ABB SACE

P =выключатели втычного исполнения  
W =выключатели выкатного исполнения

(\*) отключающая способность для номинальных токов In=16 A и In=20 A равна 16 kA

(1) 75% для T5 630  
(2) 50% для T5 630  
(3) Icw = 5 kA

Примечание. Для выключателей T2 и T3 втычного исполнения максимальное значение уставки при 40 °C снижается на 10%



# Автоматические выключатели для распределительных сетей

## Общие характеристики

### Общие характеристики

Новая серия автоматических выключателей Tmax - исполнение согласно стандарту IEC 60947-2 - имеет пять основных типоразмеров с диапазоном номинального тока от 1 до 630 А и отключающей способностью от 16 кА до 200 кА (при 380/415 В).

Выбор типоразмера определяется основными электрическими характеристиками, а выбор расцепителя производится согласно области применения.

Кроме того, впервые компания ABB SACE разработала также однополюсный автоматический выключатель: T1B. Это автоматический выключатель на номинальный ток 160 А рассчитан на напряжение до 240 В переменного тока и 125 В постоянного тока и отвечает требованиям стандарта IEC 60947-2. С точки зрения габаритных размеров новый выключатель T1B абсолютно идентичен Tmax T1 (та же высота H=130 мм и та же глубина D=70 мм), за исключением ширины, которая типична для однополюсных выключателей (L=25.4 мм). Таким образом, он может устанавливаться в распределительных щитах на монтажную панель в один ряд с другими автоматическими выключателями серии Tmax.

Для защиты сетей переменного тока предлагаются следующие автоматические выключатели:

- однополюсный автоматический выключатель T1B, оснащённый термомангнитным расцепителем TMF с фиксированным тепловым и магнитным порогом срабатывания ( $I_3 = 10 \times I_n$ );
- автоматические выключатели T1, T2, T3 и T4 (до 50 А), оснащенные термомангнитными расцепителями 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 T3 и T5, оснащенные расцепителями TMG для защиты генераторов; 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 ( $I_3 = 2,5 \dots 5 \times I_n$ ) порогом срабатывания;
- автоматические выключатели T4 и T5, оснащенные термомангнитными расцепителями 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 PR221DS;
- T4 и T5 с электронными расцепителями PR221DS, PR222DS/P и PR222DS/PD;

Диапазон рабочих токов выключателей серии Tmax на переменном токе составляет от 1 до 630 А при напряжении до 690 В.

Автоматические выключатели серии Tmax T1, T2, T3, T4 и T5, оснащенные расцепителями TMD или TMA, могут также использоваться для защиты цепей постоянного тока, в диапазоне номинальных токов от 1 до 630 А при минимальном рабочем напряжении 24 В. В случае последовательного подключения двух полюсов отключающая способность составляет до 85 кА при номинальном напряжении 250 В (для T1, T2, T3), и 100 кА при 500 В (для T4 и T5). При последовательном соединении трёх полюсов номинальное напряжение выключателя составляет до 250 В (для T1, T2, T3), и 500 В (для T4 и T5).

### Взаимозаменяемость

Автоматические выключатели Tmax T4 и T5 могут оснащаться термомангнитными расцепителями TMD, TMG, TMA, только элект-

ромагнитными расцепителями MA или электронными расцепителями PR221DS, PR222DS/P, PR222DS/PD и PR222MP. Благо-

даря простоте сборки данных выключателей потребитель может очень быстро заменить расцепители в соответствии с текущими

	Расцепители																
	TMD			TMA							TMG						
<b>Автоматические выключатели</b>																	
<b>In [A]</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	<b>50</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>125</b>	<b>160</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>320</b>	<b>400</b>	<b>500</b>	<b>630</b>	<b>320</b>	<b>400</b>	<b>500</b>	<b>630</b>
<b>T4 250</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
<b>T4 320</b>	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲							
<b>T5 400</b>										■	■			▲	▲		
<b>T5 630</b>										▲	▲	■	■	▲	▲	▲	▲
■ = собранный автоматический выключатель с собственным кодом заказа ▲ = требующий сборки автоматический выключатель (с отдельными кодами заказа для корпуса автоматического выключателя и расцепителя)																	

**Область применения автоматических выключателей для переменного и постоянного тока**

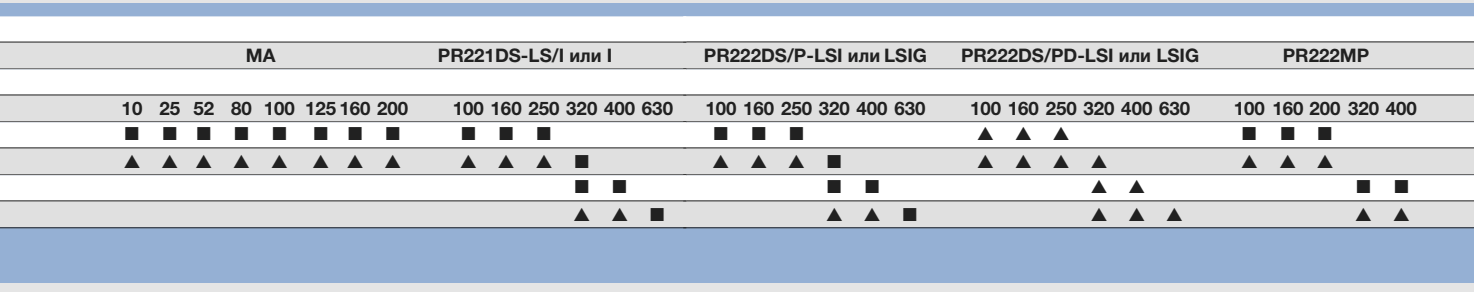
	Расцепитель	Диапазон, А
<b>АС</b>		
<b>T1 1p 160</b>	TMF	16...160
<b>T1 160</b>	TMD	16...160
<b>T2 160</b>	TMD	1,6...160
	MF/MA	1...100
	PR221DS	10...160
<b>T3 250</b>	TMG	63...250
	TMD	63...250
	MA	100...200
<b>T4 250/320</b>	TMD	20...50
	TMA	80...320
	MA	10...200
	PR221DS	100...320
	PR222DS/P	100...320
	PR222DS/PD	100...320
<b>T5 400/630</b>	TMG	320...630
	TMA	320...630
	PR221DS	320...630
	PR222DS/P	320...630
	PR222DS/PD	320...630
<b>DC</b>		
<b>T1 1p 160</b>	TMF	16...160
<b>T1 160</b>	TMD	16...160
<b>T2 160</b>	TMD	1,6...160
	MF/MA	1...100
<b>T3 250</b>	TMG	63...250
	TMD	63...250
	MA	100...200
<b>T4 250/320</b>	TMD	20...50
	TMA	80...320
	MA	10...200
<b>T5 400/630</b>	TMG	320...630

TMF = термомангнитный расцепитель с фиксированной уставкой тепловой и электромагнитной защиты  
TMD= термомангнитный расцепитель с регулируемой уставкой для тепловой и фиксированной уставкой для электромагнитной защиты  
TMA= термомангнитный расцепитель с регулируемыми уставками для тепловой и электромагнитной защиты  
TMG= термомангнитный расцепитель для защиты генераторов  
PR22\_= электронные расцепители

чателей T1, T2, T3 увеличивается до 500 В (при отключающей способности до 85 кА), а номинальное напряжение T4 и T5 увеличивается до 750 В (при отключающей способности до 70 кА).  
Трёхполюсные автоматические выключатели T2, T3 и T4 также могут быть оснащены регулируемыми только электромагнитными расцепителями MA (для работы как на переменном, так и на постоянном токе). В частности, они могут быть использованы для защиты электродвигателей (см. стр. 2/19 и далее).

потребностями: в этом случае важно лишь правильно собрать автоматический выключатель. Прежде всего, это позволяет по-

высить гибкость использования автоматических выключателей и значительно сократить расходы на содержание складского запаса.



# Автоматические выключатели для распределительных сетей

## Термомагнитные расцепители

### Термомагнитные расцепители

Автоматические выключатели Tmax T1 1p, T1, T2, T3, T4 и T5 для защиты сетей переменного и постоянного напряжения в диапазоне токов от 1 А до 630 А могут быть оснащены термомагнитными расцепителями. Они обеспечивают защиту от перегрузок с помощью устройства тепловой защиты (с фиксированной уставкой для T1 1p и с регулируемой уставкой для T1, T2, T3, T4 и T5), в котором используется биметаллическая пластина, и защиту от короткого замыкания с помощью электромагнитного устройства (с фиксированной уставкой для T1, T2, T3 и T4 (только до 50 А) и регулируемой уставкой для T4 и T5).

Четырехполюсные автоматические выключатели всегда поставляются с расцепителем, в котором уставка защиты нейтрали равна 100 % от уставки фазы при токах до 100 А. Для более высоких значений токов также имеется и исполнение с уставкой защиты нейтрали, равной 50 % от уставки защиты фаз.

Более того, для Tmax T3 и T5 существуют термомагнитные расцепители TMG, используемые для защиты генераторов. Расцепитель для T3 имеет регулируемую уставку для тепловой ( $I_1=0,7...1I_n$ ) и фиксированную уставку для электромагнитной ( $I_3=3 \times I_n$ ) защиты, тогда как расцепитель для T5 имеет регулируемые уставки и для тепловой ( $I_1=0,7...1 \times I_n$ ), и для электромагнитной ( $I_3=2.5...5I_n$ ) защиты.

### Термомагнитные расцепители TMD и TMG (для T3)

Порог срабатывания

тепловой защиты

Регулировка от 0,7 до 1  $I_n$





- TMD = термомагнитный расцепитель с регулируемым порогом срабатывания тепловой защиты ( $I_1=0,7...1 \times I_n$ ) и фиксированным порогом электромагнитной защиты.
- TMG (для T3) = термомагнитный расцепитель для защиты генераторов с регулируемым порогом срабатывания тепловой защиты ( $I_1=0,7...1 \times I_n$ ) и фиксированным порогом электромагнитной защиты.

## Термомагнитный расцепитель TMF для однополюсного выключателя T1B





### TMF - T1 1p

 $I_1 = I_n$	$I_n$ [A]	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160
	$I_3$ [A]	500	500	500	500	500	500	630	800	1000	1250	1600
 $I_3 = 10 \times I_n$	$I_3$ [A]	500	500	500	500	500	500	630	800	1000	1250	1600
	Защита нейтрали [A] - 100%	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160
	Защита нейтрали [A] - 50%	-	-	-	-	-	-	-	-	80	100	125



TMF= термомагнитный расцепитель с фиксированными порогами тепловой и электромагнитной защиты.

2



### TMD-T1 и T3

 $I_1 = 0.7...1 \times I_n$	$I_n$ [A]	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	125	160	200	250
	Защита нейтрали [A] - 100%	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	-	160	200	250
	Защита нейтрали [A] - 50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	100	125	160
<b>T1 160</b>		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-	■	-	-
<b>T3 250</b>								■	■	■	■	■	■	■	■
 $I_3 = 10 \times I_n$	$I_3$ [A]	500	500	500	500	500	500	630	800	1000	1250	1250	1600	2000	2500
	Защита нейтрали [A] - 100%	500	500	500	500	500	500	630	800	1000	1250	-	1600	2000	2500
	Защита нейтрали [A] - 50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	1000	1250	1600

### TMD - T2

 $I_1 = 0.7...1 \times I_n$	$I_n$ [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
	Защита нейтрали [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
	Защита нейтрали [A] - 50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80
 $I_3 = 10 \times I_n$	$I_3$ [A]	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	500	500	500	500	500	500	630	800	1000	1250	1600
	Защита нейтрали [A] - 100%	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	500	500	500	500	500	500	630	800	1000	1250	1600
	Защита нейтрали [A] - 50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800

### TMG - T3

 $I_1 = 0.7...1 \times I_n$	$I_n$ [A]	63	80	100	125	160	200	250
	Защита нейтрали [A] - 100%	63	80	100	125	160	200	250
 $I_3 = 3 \times I_n$	$I_3$ [A]	400	400	400	400	480	600	750
	Защита нейтрали [A] - 100%	400	400	400	400	480	600	750

**Замечания:**

- $I_n$  определяет значение уставки тока для защиты фаз (L1, L2, L3) и нейтрали.
- Термомагнитные расцепители TMD и TMA имеют термоземент с регулируемым порогом  $I_1 = 0.7..1 \times I_n$ . Значение тока срабатывания (при температуре 40 °C) регулируется на передней панели выключателя. Электромагнитный элемент имеет фиксированный порог срабатывания с точностью  $\pm 20\%$ , согласно стандартам IEC 60947-2 (п. 8.3.3.1.2). Пороги срабатывания  $I_3$  электромагнитного устройства защиты являются функцией значения  $I_n$  как для фаз, так и для нейтрали.

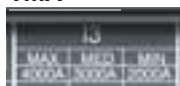


# Автоматические выключатели для распределительных сетей

## Терромагнитные расцепители

### Терромагнитные расцепители TMA и TMG (для T5)

**TMA**

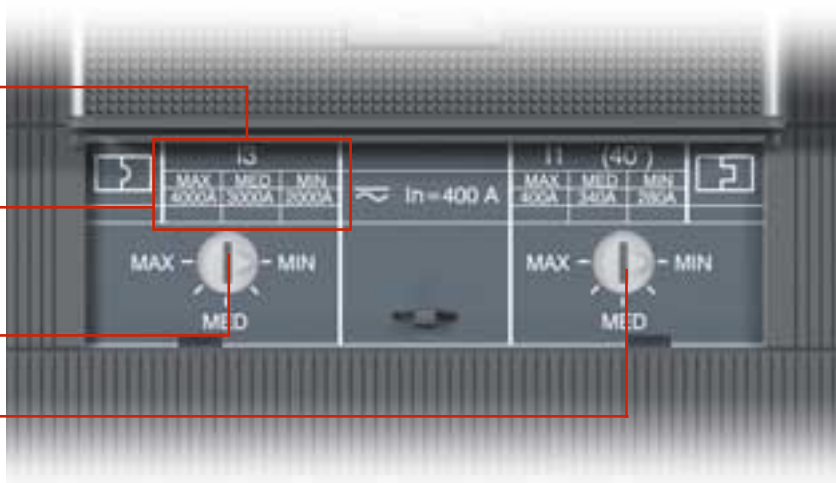


**TMG**



Порог срабатывания электромагнитного расцепителя  
Регулировка

Порог срабатывания теплового расцепителя  
Регулировка от 0,7 до 1 x In



ISDC210315R0004

TMA = терромагнитный расцепитель с регулируемыми порогами срабатывания тепловой ( $I_1=0,7...1 \times I_n$ ) и электромагнитной ( $I_3=5...10 \times I_n$ ) защиты;  
 TMG (для T5) = терромагнитный расцепитель для защиты генераторов с регулируемыми порогами срабатывания тепловой ( $I_1=0,7...1 \times I_n$ ) и электромагнитной ( $I_3=2,5...5 \times I_n$ ) защиты.

2

### TMD/TMA - T4

	In [A]	20	32	50	80	100	125	160	200	250	320
	Защита нейтрали [A] - 100%	20	32	50	80	100	125	160	200	250	320
	Защита нейтрали [A] - 50%	-	-	-	-	-	80	100	125	160	200
	$I_3 = 10 \times I_n$ [A]	320	320	500							
	$I_3 = 5...10 \times I_n$ [A]				400...800	500...1000	625...1250	800...1600	1000...2000	1250...2500	1600...3200
	Защита нейтрали [A] - 100%	320	320	500	400...800	500...1000	625...1250	800...1600	1000...2000	1250...2500	1600...3200
	Защита нейтрали [A] - 50%	-	-	-	-	-	400...800	500...1000	625...1250	800...1600	1000...2000

### TMA - T5

	In [A]	320	400	500	630
	Защита нейтрали [A] - 100%	320	400	500	630
	Защита нейтрали [A] - 50%	200	250	320	400
	$I_3$ [A]	1600...3200	2000...4000	2500...5000	3150...6300
	Защита нейтрали [A] - 100%	1600...3200	2000...4000	2500...5000	3150...6300
	Защита нейтрали [A] - 50%	1000...2000	1250...2500	1600...3200	2000...4000

### TMG - T5

	In [A]	320	400	500	630
	Защита нейтрали [A] - 100%	320	400	500	630
	$I_3$ [A]	800...1600	1000...2000	1250...2500	1600...3200
	Защита нейтрали [A] - 100%	800...1600	1000...2000	1250...2500	1600...3200

Замечания:

- In определяет значение уставки тока для защиты фаз (L1, L2, L3) и нейтрали.
- Терромагнитные расцепители TMD и TMA для автоматических выключателей T4 и T5 имеют термоземмент с регулируемым порогом  $I_1=0,7...1 \times I_n$ . Значение тока срабатывания (при температуре 40 °C) регулируется на передней панели выключателя. 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 +/- 20%, согласно стандартам IEC 60947-2 (п. 8.3.3.1.2).

# Автоматические выключатели для распределительных сетей

## Электронные расцепители

### Общие характеристики

При использовании в сетях переменного тока автоматические выключатели Tmax T2, T4 и T5 могут оснащаться электронными расцепителями PR221DS, PR222DS/P и PR222DS/PD, разработанными с использованием микропроцессорной электронной технологии. Они обеспечивают функции защиты, которые гарантируют высокий уровень надёжности, точность срабатывания и нечувствительность к электромагнитным помехам согласно действующим стандартам. Электропитание, необходимое для правильной работы, обеспечивается непосредственно трансформаторами тока расцепителя. Срабатывание всегда гарантировано даже при токе в одной фазе.

Защитные расцепители состоят из трансформаторов тока (трёх или четырёх, в зависимости от числа защищаемых проводников), устройств защиты SACE PR221DS, PR222DS/P или PR222DS/PD и электромагнита отключения с размагничиванием

#### Характеристика электронных расцепителей- PR221DS, PR222DS/P и PR222DS/PD

Рабочая температура	-25 °C ... +70 °C
Относительная влажность	90%
Рабочая частота	45...66 Гц
Электромагнитная совместимость(НЧ и ВЧ)	IEC 60947-2 параграфF
Среднее время наработки на отказ	15 лет (при 45 °C)

(SA), который воздействует непосредственно на механизм выключателя и находится в правом гнезде (для выключателя Tmax T2) или в корпусе расцепителя (для T4 и T5).

Трансформаторы тока размещаются внутри корпуса расцепителя и обеспечивают электропитание, необходимое для правильной работы защиты, и сигналы, необходимые для определения значения тока. Их номинальные токи указаны в таблице ниже.

Когда срабатывает защита, автоматический выключатель размыкается с помощью электромагнита отключения (SA), и изменяется состояние контакта сигнализации срабатывания электронного расцепителя (AUX-SA, поставляется по запросу). Сброс сигнализации механический и осуществляется переводом рычага управления в нижнее положение.

Работу электромагнита отключения (SA) можно проверить посредством блока тестирования SACE TT1. Отключение автоматического выключателя говорит о положительном результате тестирования.

Трансформаторы тока		10	25	63	100	160	250	320	400	630
Номинальный ток In, [A]										
Электронный расцепитель PR221DS	T2	■	■	■	■	■				
	T4				■	■	■	■		
	T5							■	■	■
	L	4...10	10...25	25...63	40...100	64...160	100...250	128...320	160...400	252...630
	S	10...100	25...250	63...630	100...1000	160...1600	250...2500	320...3200	400...4000	630...6300
Электронный расцепитель PR222DS/P или PR222DS/PD	I	10...100	25...250	63...630	100...1000	160...1600	250...2500	320...3200	400...4000	630...6300
	T4				■	■	■	■		
	T5							■	■	■
	L				40...100	64...160	100...250	128...320	160...400	252...630
	S				60...1000	96...1600	150...2500	192...3200	240...4000	378...6300
G				150...1200	240...1920	375...3000	480...3200*	600...4800	945...6300	

\* Для T5 → 480...3840



# Автоматические выключатели для распределительных сетей

## Электронные расцепители

### PR221DS

Электронный расцепитель PR221DS выпускается для автоматических выключателей T2, T4 и T5. Он обеспечивает функции защиты от перегрузки (L) и короткого замыкания (S/I). Для исполнения PR221DS-LS/I вы можете выбрать одну из функций защиты S или I с помощью DIP-переключателя. Также предлагается и исполнение, в котором существует только защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием I (исполнение PR221DS-I, см. также стр. 2/23).

Благодаря широкому диапазону регулирования уставок этот расцепитель пригоден для всех распределительных сетей, в которых требуется надёжность и точность срабатывания. А там где требуется защита только от короткого замыкания ( $I_3 = 1...10 \times I_n$ ), можно использовать тот же расцепитель в исполнении PR221DS-I.

Существуют некоторые различия при использовании электронного расцепителя PR221DS для выключателя T2 и для выключателей T4 и T5. В случае использования Tmax T2, расцепитель не может быть заменен электронными расцепителями другого типа, защита от перегрузки L ( $I_1 = 0,4...1 \times I_n$ ) может выставляться вручную с помощью DIP-переключателя на передней панели выключателя (всего 16 уставок), и есть возмож-

ность переключения между двумя кривыми срабатывания:  $t=3$  с при  $I=6 \times I_1$  и  $t=6$  с при  $I=6 \times I_1$ .

Для Tmax T4 и T5 защита от перегрузки L ( $I_1 = 0,4...1 \times I_n$ ) также может выставляться вручную с помощью DIP-переключателя на передней панели (всего 16 уставок), и есть возможность переключения между двумя кривыми срабатывания  $t=3$  с для тока  $6 \times I_1$  и  $t=12$  с для тока  $6 \times I_1$ . Функции защиты от короткого замыкания с задержкой по времени S и, альтернативно, мгновенная защита I одинаковы для Tmax T2 и T4, T5.

#### Пример установки параметров защиты

Имеется автоматический выключатель T2 160 с номинальным током  $I_n=100$  А. Требуется установить защиту L (от перегрузки) с порогом срабатывания  $I_1=80$  А и кривой срабатывания с задержкой в 3с (для тока  $6 \times I_1$ ). Также требуется выставить защиту S (от короткого замыкания с задержкой по времени) с порогом срабатывания 300 А и кривой срабатывания с задержкой 0,25с (для тока  $8 \times I_n$ ). Для того чтобы установить порог  $I_1=80$  А DIP-переключатели «0,08» и «0,32» должны быть переведены в верхнее положение. Таким образом получаем  $I_1=I_n \times (0,4+0,32+0,08)=100 \times (0,4+0,32+0,08)=80$  А. Для того чтобы установить задержку 3с, DIP-переключатель t1 должен быть переведён в верхнее положение. Для того чтобы установить порог  $I_2=300$  А, прежде всего нужно выбрать DIP-переключателем положение «S», затем перевести в верхнее положение DIP-переключатели «1» и «2». Таким образом получаем  $I_2=I_n \times (1+2)=100 \times (1+2)=300$  А. Для того чтобы установить кривую срабатывания 0,25с, DIP-переключатель t2 должен быть переведён в нижнее положение.

2

### PR221DS-LS/I

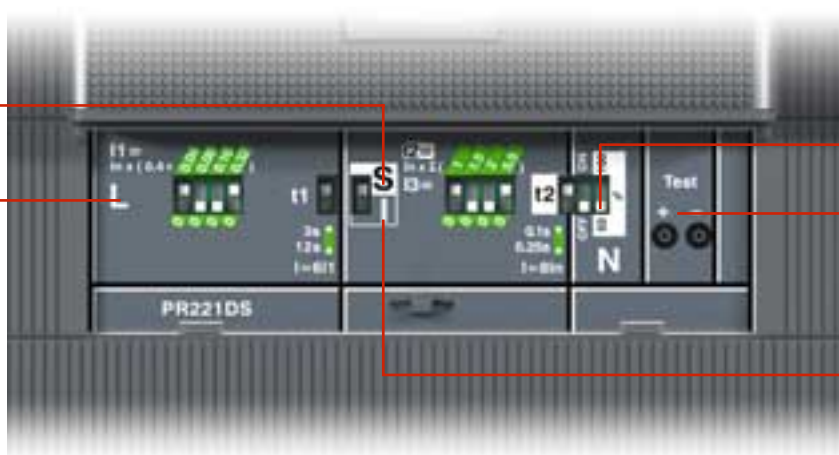
#### Защита S

От короткого замыкания с задержкой срабатывания

#### Защита L

От перегрузки

1SD2C10187R0004



DIP-переключатель для установки защиты нейтрали (только для T4 и T5)

Гнезда для подключения блока тестирования TT1

#### Защита I

От короткого замыкания с мгновенным срабатыванием

Для функции защиты от короткого замыкания «S» с обратнозависимой кратковременной задержкой по времени и характеристикой срабатывания - согласно токовременной зависимости ( $I^2t = \text{const}$ ) - можно установить порог срабатывания  $I_2 = 1 \dots 10 \times I_n$  (всего 15 значений), а также отключить защиту с помощью тех же DIP-переключателей на передней панели выключателя. Задержка по времени может быть выставлена DIP-переключателем согласно одной из двух кривых срабатывания:  $t = 0,1$  с при  $I = 8 \times I_n$  и  $t = 0,25$  с при  $I = 8 \times I_n$ .

Для функции мгновенной защиты от короткого замыкания можно установить порог срабатывания  $I_3 = 1 \dots 10 \times I_n$  (всего 15 значений), а также отключить защиту посредством DIP-переключателей.

Существует единая настройка параметров для фаз и нейтрали. Однако, для  $T_{\max} T2$  ( $I_n = 100$  A) уставкой для нейтрали может быть выбрана в 50 или 100% от уставки защиты фаз. Если же вы имеете дело с T4 и T5, то можно выбрать значение уставки нейтрали в 50%, 100% или OFF посредством специальных DIP-переключателей, расположенных на расцепителе.

Для выключателя T2 с расцепителем PR221DS электромагнит отключения (SA) размещается в правом гнезде автоматического выключателя. Специально для T2 с электронным расцепителем существует комплект дополнительных контактов, который включает в себя:

- один контакт для сигнализации срабатывания электронного расцепителя
- один контакт для сигнализации включен/выключен
- один контакт для сигнализации срабатывания расцепителя (по любой причине).

А для выключателей T4 и T5 электромагнит отключения размещён внутри электронного расцепителя. Поэтому правое гнездо свободно и можно использовать стандартные дополнительные контакты. Для сигнализации срабатывания электронного расцепителя (T4 и T5) всегда можно заказать дополнительные контакты AUX-SA (см. стр. 3/18).

## PR221DS-LS Функции защиты и параметры расцепителя

Функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания <sup>(1)</sup>
 <p><b>ФУНКЦИЯ НЕ ОТКЛЮЧАЕТСЯ</b></p> <p>Защита от перегрузки с обратнозависимой долговременной задержкой по времени и характеристикой срабатывания - согласно обратнозависимой кривой (<math>I^2t = \text{const}</math>)</p>	 <p><math>I_1 = 0.40 - 0.44 - 0.48 - 0.52 - 0.56 - 0.60 - 0.64 - 0.68 - 0.72 - 0.76 - 0.80 - 0.84 - 0.88 - 0.92 - 0.96 - 1 \times I_n</math></p> <p>Срабатывание в диапазоне <math>1.1 \dots 1.3 \times I_1</math> (IEC 60947-2)</p>	<p>при <math>6 \times I_1</math> <math>t_1 = 3</math> с</p> <p>при <math>6 \times I_1</math> <math>t_1 = 6</math> с</p> <p><b>Только для T2</b></p> <p>при <math>6 \times I_1</math> <math>t_1 = 12</math> с</p> <p><b>Только для T4, T5</b></p> <p>Точность: <math>\pm 10\%</math> до <math>6 \times I_n</math>; <math>\pm 20\%</math> свыше <math>6 \times I_n</math></p>
 <p><b>ФУНКЦИЯ ОТКЛЮЧАЕТСЯ</b></p> <p>Защита от короткого замыкания с обратнозависимой кратковременной задержкой по времени и характеристикой срабатывания согласно обратнозависимой кривой (<math>I^2t = \text{const}</math>) (может быть выбрана вместо функции защиты I)</p>	 <p><math>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</math></p> <p>Точность: <math>\pm 10\%</math> (T4-T5) <math>\pm 10\%</math> до <math>2 \times I_n</math> (T2) <math>\pm 20\%</math> свыше <math>2 \times I_n</math> (T2)</p>	<p>при <math>8 \times I_n</math> <math>t_2 = 0,1</math> с</p> <p>при <math>8 \times I_n</math> <math>t_2 = 0,25</math> с</p> <p>Точность: <math>\pm 10\%</math> до <math>6 \times I_n</math> (T4-T5) <math>\pm 20\%</math> свыше <math>6 \times I_n</math> (T4-T5) <math>\pm 20\%</math> (T2)</p>
 <p><b>ФУНКЦИЯ ОТКЛЮЧАЕТСЯ</b></p> <p>Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (может быть выбрана вместо функции защиты S)</p>	 <p><math>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</math></p> <p>Точность: <math>\pm 10\%</math> (T4-T5) <math>\pm 20\%</math> (T2)</p>	<p>Мгновенное срабатывание <math>\leq 25</math>мс</p>

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

- пик-фактор  $\left( \frac{\text{амплитудное значение}}{\text{среднеквадратичное значение}} \right) = \sqrt{2}$  (функции L и S при токе  $\geq 3 I_n$ ; I)



## Автоматические выключатели для распределительных сетей

### Электронные расцепители

#### PR222DS/P

Электронный расцепитель PR222DS/P для выключателей T4 и T5 имеет следующие функции: защита от перегрузки L, защита от короткого замыкания с задержкой S и защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием I (исполнение PR222DS/P-LSI). Исполнение PR222DS/P-LSIG имеет функции L, S, I - аналогичные исполнению PR222DS/P-LSI, плюс функция защиты от замыкания на землю.

Благодаря широкому диапазону регулирования уставок этот расцепитель пригоден для всех распределительных сетей, в которых требуется надёжность и точность срабатывания.

Функция защиты L не отключается и может выставляться вручную в диапазоне  $I_1=0,4...1 \times I_n$  (всего 32 уставки, устанавливаемые с помощью DIP-переключателей на передней панели расцепителя) и электронным способом с помощью блока тестирования и настройки SACE PR 010T (в этом случае в том же диапазоне  $I_1=0,4...1 \times I_n$  возможна 61 уставка с шагом  $0,01 \times I_n$ ). Кроме того, существует возможность выбора четырёх различных кривых срабатывания:  $t=3$  с при  $6 \times I_1$ ,  $t=6$  с при  $6 \times I_1$ ,  $t=9$  с при  $6 \times I_1$  и  $t=12$  с при  $6 \times I_1$  для T4  $I_n=320$  А и T5  $I_n=630$  А, и  $t=18$  с при  $6 \times I_1$  для всех остальных значений  $I_n$ .

Можно установить время срабатывания при  $6 \times I_1$  электронным

способом в диапазоне  $3...18$  с (всего 31 уставка с шагом  $0,5$  с). Расцепитель имеет функцию защиты от короткого замыкания S с обратной зависимостью ( $I^2t = \text{const}$ ) или с независимой кратковременной задержкой срабатывания. Возможна регулировка в диапазоне  $I_2=0,6...10 \times I_n$  (всего 15 уставок), а также отключение защиты с помощью DIP-переключателей на передней панели либо с помощью электронного блока SACE PR010T в диапазоне  $I_2=0,6...10 \times I_n$  (всего 95 уставок с шагом  $0,1$ ). Время задержки может устанавливаться либо вручную, с помощью DIP-переключателей, согласно одной из четырёх кривых срабатывания:  $t=0,05$  с при  $8 \times I_n$ ,  $t=0,1$  с при  $8 \times I_n$ ,  $t=0,25$  с при  $8 \times I_n$  и  $t=0,5$  с при  $8 \times I_n$ , либо электронным способом с помощью блока PR010T в диапазоне  $0,05...0,5$  с при  $8 \times I_n$  (всего 46 уставок с шагом  $0,01$  с). Функцию мгновенной защиты от короткого замыкания I можно выставлять с помощью DIP-переключателей  $I_3^{(1)}=1,5...12 \times I_n$  (всего 15 уставок), а также ее можно отключить. С помощью электронного блока SACE PR010T регулировка возможна в том же диапазоне  $I_3^{(1)}=1,5...12 \times I_n$  (всего 86 уставок с шагом  $0,1 \times I_n$ ).

Функция защиты от замыкания на землю G может выставляться вручную, посредством DIP-переключателей в диапазоне

$I_4=0,2...1 \times I_n$  (всего 7 уставок) с возможностью отключения защиты. Возможна электронная регулировка посредством блока SACE PR010T в диапазоне  $I_4=0,2...1 \times I_n$  (всего 81 уставка с шагом  $0,01 \times I_n$ ). Также существует возможность выбрать одну из четырёх кривых:  $t=0,1$  с при  $3,25 \times I_4$ ,  $t=0,2$  с при  $2,25 \times I_4$ ,  $t=0,4$  с при  $1,6 \times I_4$  и  $t=0,8$  с при  $1,25 \times I_4$ , или установить время срабатывания в диапазоне  $0,1...0,8$  с (всего 71 уставка с шагом  $0,01$  с) с помощью блока SACE PR010T.

Существует единая настройка параметров для фаз и нейтрали. Для нейтрали можно установить функции защиты на «OFF», 50% или 100% от уставки защиты фаз с помощью специальных DIP-переключателей на передней панели выключателя.

Более того, на передней панели расцепителей PR222DS/P (или PD), предусмотрена предаварийная и аварийная сигнализация для защиты L. Значение предаварийной уставки (которое не может быть отключено или изменено пользователем) равно  $0,9 \times I_1$ . Также возможно передавать аварийный сигнал защиты L дистанционно, просто подключив соединитель X3 к специальному разъёму.

<sup>1)</sup> Для T4  $I_n=320$  А и T5  $I_n=630$  А, максимальный порог срабатывания равен  $I_{3,max}=10 \times I_n$ .

## PR222DS/PD

Кроме функций защиты от перегрузки L, от короткого замыкания мгновенной I и с задержкой по времени S (в исполнении PR222DS/PD-LSI), а также допол-

нительной функции защиты от замыкания на землю G (исполнение PR222DS/PD-LSIG), электронный расцепитель PR222DS/PD для T4 и T5 также имеет встроенный диалоговый блок для подключения к сети по протоколу Modbus® RTU. Сетевой протокол Modbus® RTU широко известен и используется во всём мире многие годы. В настоящее время он стал одним из самых широко распространённых стандартов, благодаря простоте установки, настройки и интеграции в различные системы диспетчерского контроля и автоматизации.

Modbus® RTU обеспечивает режим обмена данными «ведущий-ведомый» (Master-Slave). В этом режиме Master является ведущим устройством (Программируемый Логический Контроллер, ПК...), которое последовательно опрашивает подчинённые узлы (полевые устройства). Устройства используют стандарт EIA RS485, что обеспечивает передачу данных на максимальной скорости 19200 бит/сек.

Питание, необходимое для правильной работы расцепителя, подаётся напрямую от трансформаторов тока расцепителя и срабатывание гарантировано всегда, даже при однофазной нагрузке и при минимальных уставках. Тем не менее, для диалоговых функций требуется дополнительное питание 24 В постоянного тока. Электронный расцепитель PR222DS/PD со встроенной функцией передачи данных и управления позволяет дистанционно

принимать и посылать большой объём информации, приводить в действие команды отключения и включения посредством электромагнитных катушек моторного привода, хранить параметры настройки расцепителя, уставки по току для защитных функций и их кривые.

Информацию о состоянии выключателя можно получать либо непосредственно с передней дисплейной панели FDU, либо дистанционно посредством автоматизированных систем мониторинга и управления.

Расцепители PR222DS/PD могут быть оснащены вспомогательными контактами AUX-E в электронном исполнении, для того чтобы получать информацию о состоянии выключателя (включен/выключен), а также контактами AUX-E и моторным приводом MOE-E в паре (наличие AUX-E обязательно, при использовании MOE-E), чтобы дистанционно управлять его состоянием (см. стр. 3/17 и далее).

Если автоматический выключатель с расцепителем PR222DS/PD подключен к системе управления, то при подключении блока тестирования PR010/T взаимодействие с системой управления автоматически отключается на время теста.

Вывод информации на дисплей возможен при собственном питании, если ток хотя бы в одной фазе превышает  $0,35 \times I_n$ .

Подробное описание всех функций представлено в таблице.

Функции передачи данных	PR222DS/P	PR222DS/PD
Протокол		Стандарт Modbus RTU
Интерфейс передачи данных		EIA RS485
Скорость передачи данных (макс.)		19200 бит/сек
<b>Функции измерения</b>		
Токи фаз	■ <sup>(1)</sup>	■
Нейтрالي	■ <sup>(1)</sup>	■
Замыкание на землю	■ <sup>(1)</sup>	■
<b>Функции сигнализации</b>		
Индикация предавар. и авар. состояния защиты L	■	■
Контакт аварийного сигнала защиты L <sup>(2)</sup>	■	■
<b>Доступная информация</b>		
Состояние автоматического выключателя (выключен, включен)		■
Режим (местный, дистанционный)		■
Установленные параметры защиты	■ <sup>(1)</sup>	■
<b>Аварийные сигналы</b>		
Защитные функции: L, S, I, G	■ <sup>(1)</sup>	■
Контроль срабатывания расцепителя при аварии	■ <sup>(1)</sup>	■
<b>Эксплуатационные характеристики</b>		
Количество вкл./откл.		■
Количество аварийных отключений		■
Количество тестовых срабатываний		■
Количество вкл./откл. в ручном режиме		■
Количество отключений по каждой функции защиты		■
Запись данных по последнему срабатыванию		■
<b>Команды</b>		
Включение/выключение автоматического выключателя (с помощью моторного привода)		■
Сброс аварийной сигнализации		■
Сброс автоматического выключателя с помощью моторного привода		■
Настройка кривых защит и уставок срабатывания	■ <sup>(1)</sup>	■
<b>Функции безопасности</b>		
Автоматическое отключение в случае несрабатывания по аварии (с помощью моторного привода)		■
<b>Отображение событий</b>		
Изменения, произошедшие в состоянии выключателя, в функциях защиты и всех аварийных сигналах		■

<sup>(1)</sup> С помощью блока PR010/T

<sup>(2)</sup> Стандартный контакт:  $V_{max}$ : 48 В пост. / 30 В перем.  
 $I_{max}$ : 50 мА пост. / 35 мА перем.

Дополнительный источник питания – Электрические характеристики	
PR222DS/PD	
Доп. источник питания (с гальванической развязкой)	24 В пост. тока, $\pm 20\%$
Максимальные пульсации	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



# Автоматические выключатели для распределительных сетей

Электронные расцепители

## PR222DS/P

### Защита S

От короткого замыкания с задержкой по времени

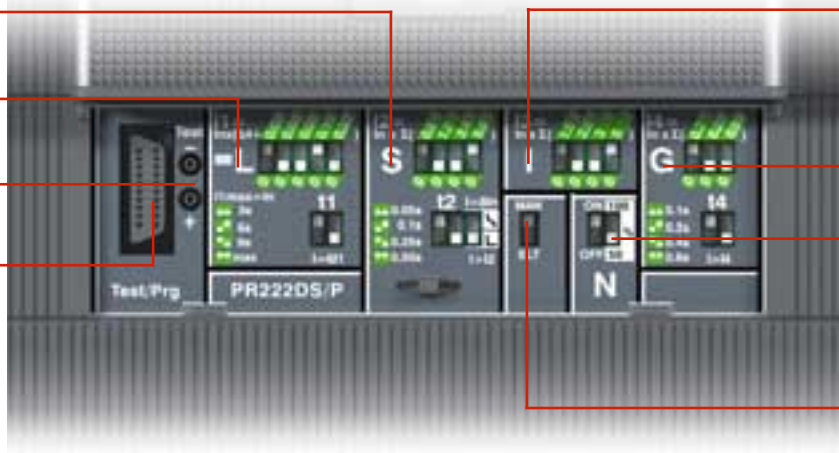
### Защита L

От перегрузки

Гнездо для подключения блока тестирования SACE TT1

Гнездо для подключения блока тестирования SACE PR010/T

1SDC210188F0004



### Защита I

От короткого замыкания с мгновенным срабатыванием

### Защита G

От замыкания на землю

DIP-переключатель для установки защиты нейтрали

Переключатель - электронная/ручная установка параметров

## PR222DS/PD

### Защита S

От короткого замыкания с задержкой по времени

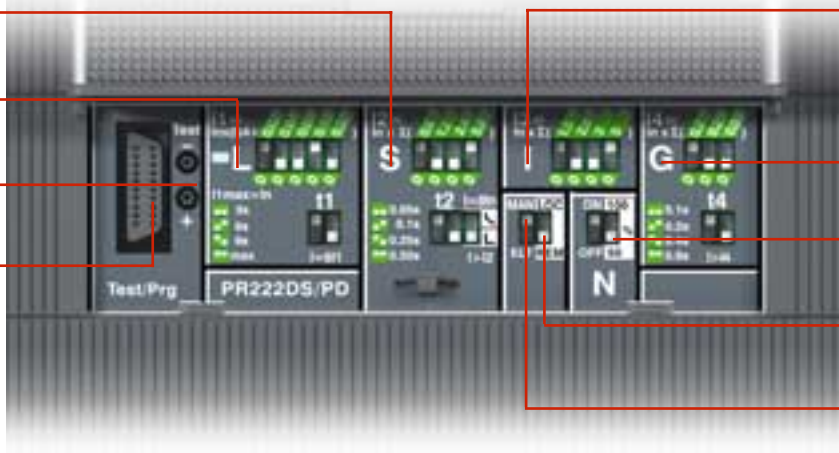
### Защита L

От перегрузки

Гнездо для подключения блока тестирования SACE TT1

Гнездо для подключения блока тестирования SACE PR010/T

1SDC210188F0004



### Защита I

От короткого замыкания с мгновенным срабатыванием

### Защита G










От замыкания на землю

DIP-переключатель для установки защиты нейтрали

Переключатель - местная / дистанционная установка параметров

Переключатель - электронная/ручная установка параметров

## Функции защиты и параметры расцепителей PR222DS/P и PR222DS/PD

Функции защиты	Порог срабатывания	Кривые срабатывания <sup>(1)</sup>				
 <p><b>ФУНКЦИЯ НЕ ОТКЛЮЧАЕТСЯ</b></p> <p>Защита от перегрузки с обратнозависимой долговременной задержкой по времени и характеристикой срабатывания – согласно обратнозависимой кривой (<math>I^2t = \text{const}</math>)</p>	 <p><b>Ручная настройка</b>  <math>I_1 = 0.40 - 0.42 - 0.44 - 0.46 - 0.48 - 0.50 - 0.52 - 0.54 - 0.56 - 0.58 - 0.60 - 0.62 - 0.64 - 0.66 - 0.68 - 0.70 - 0.72 - 0.74 - 0.76 - 0.78 - 0.80 - 0.82 - 0.84 - 0.86 - 0.88 - 0.90 - 0.92 - 0.94 - 0.96 - 0.98 - 1 \times I_n</math></p> <p><b>Электронная настройка</b>  <math>I_1 = 0.40 \dots 1 \times I_n</math> (с шагом 0.01 <math>\times I_n</math>)</p> <p>Срабатывание в диапазоне 1.1...1.3 <math>\times I_1</math> (IEC 60947-2)</p>	<p><b>Ручная настройка</b></p> <table border="0"> <tr> <td>При 6 <math>\times I_1</math> <math>t_1 = 3\text{c}</math></td> <td>При 6 <math>\times I_1</math> <math>t_1 = 6\text{c}</math></td> <td>При 6 <math>\times I_1</math> <math>t_1 = 9\text{c}</math></td> <td>При 6 <math>\times I_1</math> <math>t_1 = 18\text{c}</math><sup>(2)</sup></td> </tr> </table> <p><b>Электронная настройка</b>          При 6 <math>\times I_1</math> <math>t_1 = 3 \dots 18\text{c}</math> (с шагом 0,5с)<sup>(2)</sup></p> <p>Точность: <math>\pm 10\%</math></p>	При 6 $\times I_1$ $t_1 = 3\text{c}$	При 6 $\times I_1$ $t_1 = 6\text{c}$	При 6 $\times I_1$ $t_1 = 9\text{c}$	При 6 $\times I_1$ $t_1 = 18\text{c}$ <sup>(2)</sup>
При 6 $\times I_1$ $t_1 = 3\text{c}$	При 6 $\times I_1$ $t_1 = 6\text{c}$	При 6 $\times I_1$ $t_1 = 9\text{c}$	При 6 $\times I_1$ $t_1 = 18\text{c}$ <sup>(2)</sup>			
 <p><b>ФУНКЦИЯ ОТКЛЮЧАЕТСЯ</b></p> <p>Защита от короткого замыкания с обратнозависимой кратковременной задержкой по времени и характеристикой срабатывания согласно обратнозависимой кривой (<math>I^2t = \text{const}</math>) или с независимой задержкой по времени</p>	 <p><b>Ручная настройка</b>  <math>I_2 = 0.6 - 1.2 - 1.8 - 2.4 - 3.0 - 3.6 - 4.2 - 5.8 - 6.4 - 7.0 - 7.6 - 8.2 - 8.8 - 9.4 - 10 \times I_n</math></p> <p><math>I^2t = \text{const}</math> ON</p> <p><b>Электронная настройка</b>  <math>I_2 = 0.60 \dots 10 \times I_n</math> (с шагом 0.1 <math>\times I_n</math>)</p> <p>Точность: <math>\pm 10\%</math></p>	<p><b>Ручная настройка</b></p> <table border="0"> <tr> <td>При 8 <math>\times I_n</math> <math>t_2 = 0.05\text{c}</math></td> <td>При 8 <math>\times I_n</math> <math>t_2 = 0.1\text{c}</math></td> <td>При 8 <math>\times I_n</math> <math>t_2 = 0.25\text{c}</math></td> <td>При 8 <math>\times I_n</math> <math>t_2 = 0.5\text{c}</math></td> </tr> </table> <p><b>Электронная настройка</b>          При 8 <math>\times I_n</math> <math>t_2 = 0.05 \dots 0.5\text{c}</math> (с шагом 0.01с)</p> <p>Точность: <math>\pm 10\%</math><sup>(4)</sup></p>	При 8 $\times I_n$ $t_2 = 0.05\text{c}$	При 8 $\times I_n$ $t_2 = 0.1\text{c}$	При 8 $\times I_n$ $t_2 = 0.25\text{c}$	При 8 $\times I_n$ $t_2 = 0.5\text{c}$
	При 8 $\times I_n$ $t_2 = 0.05\text{c}$	При 8 $\times I_n$ $t_2 = 0.1\text{c}$	При 8 $\times I_n$ $t_2 = 0.25\text{c}$	При 8 $\times I_n$ $t_2 = 0.5\text{c}$		
 <p><b>Ручная настройка</b>  <math>I_2 = 0.6 - 1.2 - 1.8 - 2.4 - 3.0 - 3.6 - 4.2 - 5.8 - 6.4 - 7.0 - 7.6 - 8.2 - 8.8 - 9.4 - 10 \times I_n</math></p> <p><math>I^2t = \text{const}</math> OFF</p> <p><b>Электронная настройка</b>  <math>I_2 = 0.60 \dots 10 \times I_n</math> (с шагом 0.1 <math>\times I_n</math>)</p> <p>Точность: <math>\pm 10\%</math></p>	<p><b>Ручная настройка</b></p> <table border="0"> <tr> <td><math>t_2 = 0.05\text{c}</math></td> <td><math>t_2 = 0.1\text{c}</math></td> <td><math>t_2 = 0.25\text{c}</math></td> <td><math>t_2 = 0.5\text{c}</math></td> </tr> </table> <p><b>Электронная настройка</b>  <math>t_2 = 0.05 \dots 0.5\text{c}</math> (с шагом 0.01с)</p> <p>Точность: <math>\pm 10\%</math><sup>(4)</sup></p>	$t_2 = 0.05\text{c}$	$t_2 = 0.1\text{c}$	$t_2 = 0.25\text{c}$	$t_2 = 0.5\text{c}$	
$t_2 = 0.05\text{c}$	$t_2 = 0.1\text{c}$	$t_2 = 0.25\text{c}$	$t_2 = 0.5\text{c}$			
 <p><b>ФУНКЦИЯ ОТКЛЮЧАЕТСЯ</b></p> <p>Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием</p>	 <p><b>Ручная настройка</b>  <math>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</math><sup>(3)</sup></p> <p><b>Электронная настройка</b>  <math>I_3 = 1.5 \dots 12 \times I_n</math> (с шагом 0.1 <math>\times I_n</math>)<sup>(3)</sup></p> <p>Точность: <math>\pm 10\%</math></p>	<p>Мгновенное срабатывание <math>\leq 25\text{мс}</math></p>				
 <p><b>ФУНКЦИЯ ОТКЛЮЧАЕТСЯ</b></p> <p>Защита от замыкания на землю с обратнозависимой кратковременной задержкой по времени и характеристикой срабатывания согласно обратнозависимой кривой (<math>I^2t = \text{const}</math>)</p>	 <p><b>Ручная настройка</b>  <math>I_4 = 0.2 - 0.25 - 0.45 - 0.55 - 0.75 - 0.8 - 1 \times I_n</math></p> <p><b>Электронная настройка</b>  <math>I_4 = 0.2 \dots 1 \times I_n</math> (с шагом 0.01 <math>\times I_n</math>)</p> <p>Точность: <math>\pm 10\%</math></p>	<p><b>Ручная настройка</b></p> <table border="0"> <tr> <td>До 3.15 <math>\times I_d</math> <math>t_4 = 0.1\text{c}</math></td> <td>До 2.25 <math>\times I_d</math> <math>t_4 = 0.2\text{c}</math></td> <td>До 1.6 <math>\times I_d</math> <math>t_4 = 0.4\text{c}</math></td> <td>До 1.10 <math>\times I_d</math> <math>t_4 = 0.8\text{c}</math></td> </tr> </table> <p><b>Электронная настройка</b>  <math>t_4 = 0.1 \dots 0.8 \times I_n</math> (с шагом 0.01с)</p> <p>Точность: <math>\pm 20\%</math></p>	До 3.15 $\times I_d$ $t_4 = 0.1\text{c}$	До 2.25 $\times I_d$ $t_4 = 0.2\text{c}$	До 1.6 $\times I_d$ $t_4 = 0.4\text{c}$	До 1.10 $\times I_d$ $t_4 = 0.8\text{c}$
До 3.15 $\times I_d$ $t_4 = 0.1\text{c}$	До 2.25 $\times I_d$ $t_4 = 0.2\text{c}$	До 1.6 $\times I_d$ $t_4 = 0.4\text{c}$	До 1.10 $\times I_d$ $t_4 = 0.8\text{c}$			

<sup>(1)</sup> Точность срабатывания приведена для следующих условий:  
 - Питание расцепителя от сети и/или от дополнительного источника питания.  
 - Двух- или трёхфазное питание.  
 - Синоусидальный ток, пик-фактор =  $\sqrt{2}$  ( $L \geq 3 \cdot I_n$ ; S; I; G)

<sup>(2)</sup> Для T4 на номинальный ток 320 А и T5 на номинальный ток 630 А  $\Rightarrow t_1 = 12\text{c}$

<sup>(3)</sup> Для T4 на номинальный ток 320 А и T5 на номинальный ток 630 А  $\Rightarrow I_{3\text{max}} = 10 \times I_n$

<sup>(4)</sup> Точность:  $\pm 10\text{мс}$  до  $t_2 = 0,1\text{c}$