

Содержание

Модульные автоматические выключатели	9/3
Устройства дифференциального тока	9/15
Прочие приборы защиты	9/21
Приборы управления	9/25
Приборы контроля	9/33
Прочие дополнительные приборы	9/37



Содержание

Характеристики срабатывания	9/4
Ограничение удельной пропускаемой энергии	9/7
Влияние окружающей температуры на номинальный ток и другие параметры	9/10
Изменения порогов срабатывания в зависимости от частоты сети	9/10
Внутреннее сопротивление и рассеиваемая мощность	9/11
Отключающая способность	9/13

Подробные характеристики

Модульные автоматические выключатели

Характеристики срабатывания

Согласно конкретным применениям, автоматические выключатели различного типа они оснащаются соответствующими тепловыми и электромагнитными реле, которые сконструированы и настроены так, чтобы обеспечить наиболее широко используемые характеристики срабатывания согласно зависимости тока от времени.

Характеристики В, С и D

Характеристики срабатывания соответствуют стандарту IEC/EN 60898.

Эти характеристики определяют выбор выключателя в зависимости от пропускной способности кабеля I_z в соответствии с IEC 60364.

Действуют следующие условия выбора:

$I_b < I_n < I_z$; $I_f < 1,45 I_z$, где:

I_b = рабочий ток цепи

I_n = номинальный ток автоматического выключателя

I_z = пропускная способность кабеля

I_f = долговременный рабочий ток автоматического выключателя.

Автоматические выключатели с характеристикой В предназначены для защиты активных нагрузок и протяженных линий, а выключатели, имеющие характеристику С, используются для защиты цепей с активными нагрузками и небольшими индуктивными нагрузками. Выключатели с характеристикой D применяются в случае высокоиндуктивных нагрузок или нагрузок с высокими пусковыми токами.

Подробные характеристики Модульные автоматические выключатели

Характеристики срабатывания	B	C	D
Стандарт	IEC/EN 60898	IEC/EN 60898	IEC/EN 60898
Номинальный ток I_n , A	6...63A	0.5...125A	0.5...100A

Тепловой расцепитель

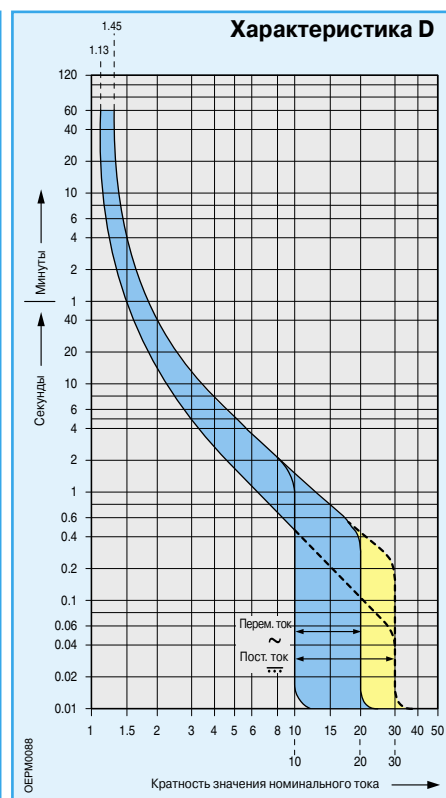
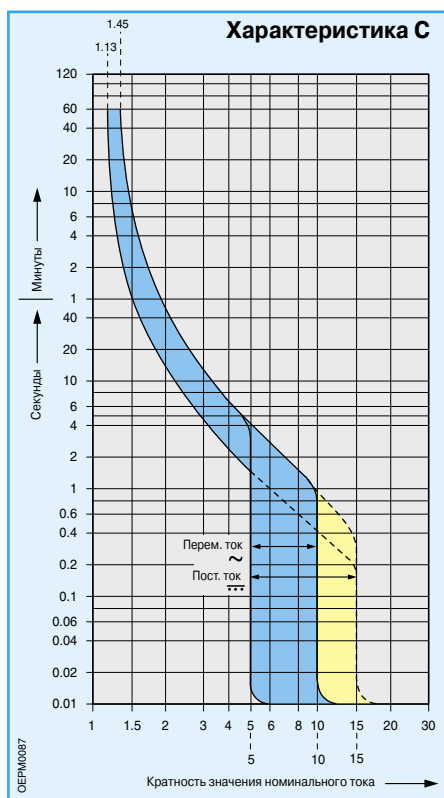
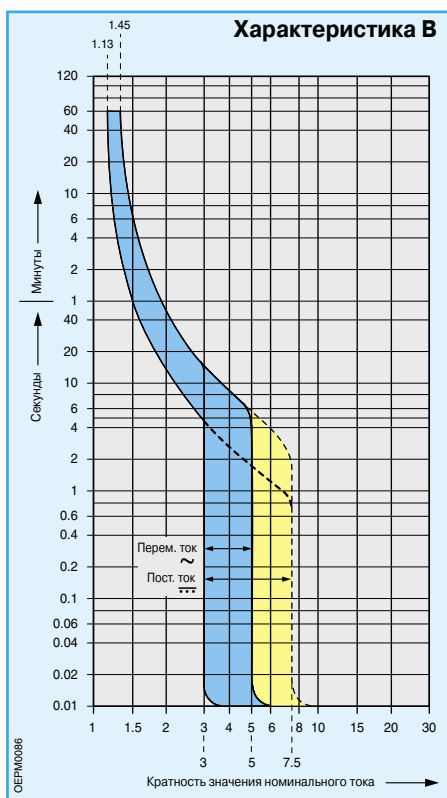
Ток контроля:

Неотключающий ток I_{nf}	$1,13I_n$	$1,13I_n$	$1,13I_n$
время несрабатывания, ч	>1	>1 (до 63A)	> 2 (> 63A)
ток срабатывания I_f	$1,45 I_n$	$1,45 I_n$	$1,45 I_n$
время срабатывания, ч	< 1	< 1 (до 63A)	< 2 (> 63A)

Электромагнитный расцепитель

Ток контроля:

Неотключающий ток I_{m1}	$3I_n$	$5I_n$	$10I_n$
время несрабатывания, с	> 0,1с	> 0,15	
ток срабатывания I_{m2}	$5I_n$	$10I_n$	$20I_n$
время срабатывания, с	< 0,1	< 0,1	< 0,15



Подробные характеристики Модульные автоматические выключатели

Характеристики К, Z и E (селект.)

Характеристики срабатывания соответствуют DIN/VDE 0660. Номинальные токи принимают 16 различных значений в диапазоне от 0,5 А до 63 А.

Эти аппараты предназначены для коммутации и защиты цепей с индуктивной нагрузкой, цепей питания устройств на полупроводниковых приборах и вторичных цепей контрольно-измерительной аппаратуры в коммерческих и промышленных приложениях.

Характеристики срабатывания	K	Z	E (селект.)
Стандарт	DIN VDE 0660 9,82 Часть 1	DIN VDE 0660 9,82 Часть 1	DIN VDE 0660
Номинальный ток I_n , А	0,5...63А	0,5...63А	25...100А

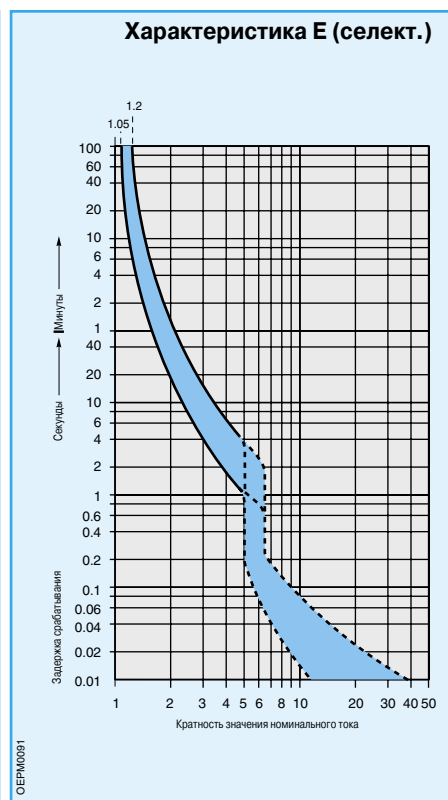
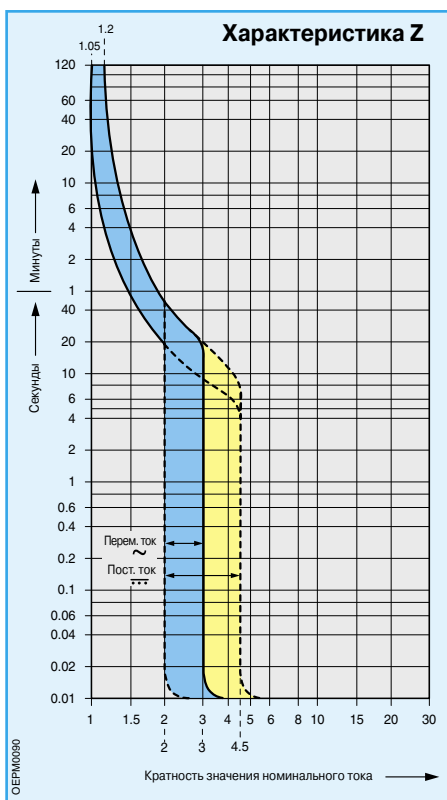
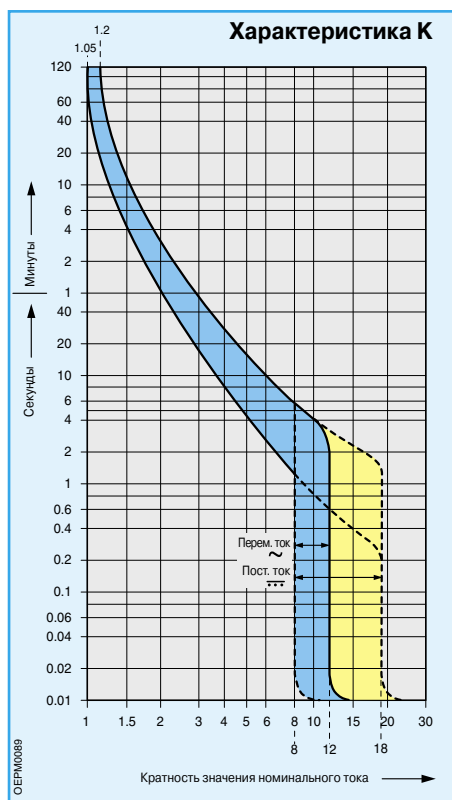
Тепловой расцепитель

Ток контроля:

неотключающий ток I_{nf}	1,05 I_n	1,05 I_n	1,05 I_n
время несрабатывания, ч	>2	>2	>2
ток срабатывания I_f 1,2 I_n	1,2 I_n	1,2 I_n	1,2 I_n
время срабатывания, ч	< 2	< 2	< 2

Электромагнитный расцепитель

неотключающий ток I_{m1}	8 I_n	2 I_n	5 I_n
время несрабатывания, с	> 0,2	> 0,2	> 0,3
ток срабатывания I_{m2} 14 I_n	3 I_n	6,25 I_n	
время срабатывания, с	< 0,2	< 0,2	< 0,3



Подробные характеристики

Модульные автоматические выключатели

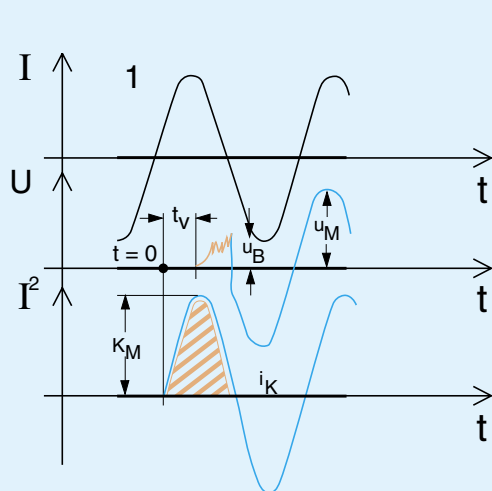
Ограничение удельной пропускаемой энергии

Отключение работающей установки автоматическим выключателем в случае короткого замыкания требует определенного времени, зависящего от характеристик выключателя и особенностей тока короткого замыкания. В течение этого времени некоторая часть или весь ток короткого замыкания утекает в установку. При этом величина I^2t определяет «удельную пропускаемую энергию», т.е. удельную энергию, которую выключатель пропускает в установку, когда действует ток короткого замыкания $I_{сз}$ в период времени выключения t .

Таким образом, можно определить предельную ограничивающую способность выключателя, т.е. способность отключать высокие токи вплоть до номинальной отключающей способности аппарата, посредством снижения пикового значения указанного тока до величин, которые значительно меньше расчетного тока к.з..

Этого можно достичь, используя устройства, которые срабатывают очень быстро и имеют следующие преимущества:

- ограничение тепловых и динамических эффектов как в самом выключателе, так и в защищаемой цепи;
- сокращение размеров, ограничивающих токи выключателей, не снижая их отключающей способности;
- существенное снижение объема выделяемых ионизированных газов и искрения во время короткого замыкания, устраняя таким образом опасность возгорания.



Автоматический выключатель без ограничения тока

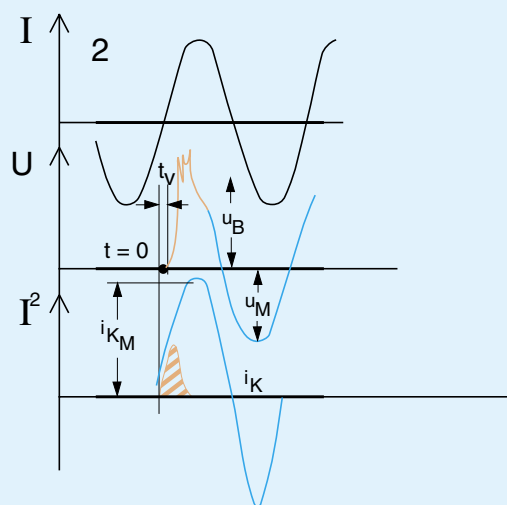
Осциллограмма выключения тока короткого замыкания двух выключателей

1 = обычный выключатель без ограничения тока

2 = выключатель с ограничением тока

u_B = напряжение дуги (красный цвет)

u_M = остаточное напряжение (синий цвет)



Автоматический выключатель с ограничением тока

Ток короткого замыкания

красный = эффективное значение тока к.з. в квадрате

синий = расчетное значение тока к.з. в квадрате (шунтированный выключатель)

iK_M = максимальное значение симметричной составляющей тока к.з. в квадрате

Заштрихованная область

красная = удельная пропускаемая энергия в двух случаях

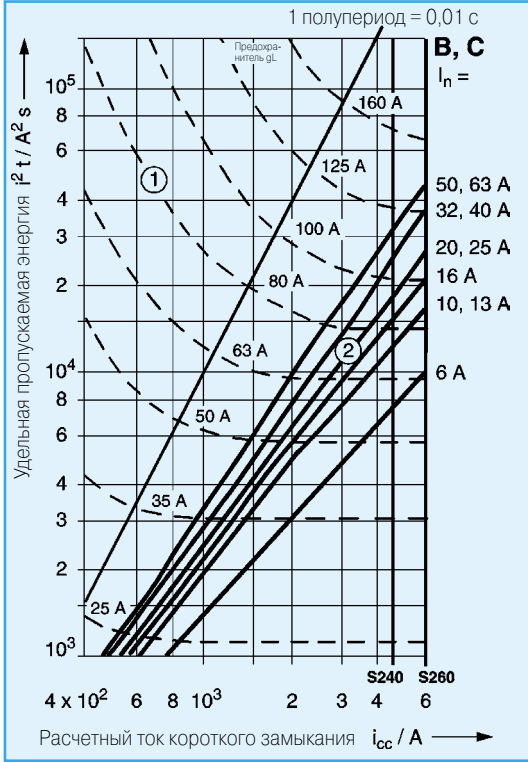
СЕРМ00092

9

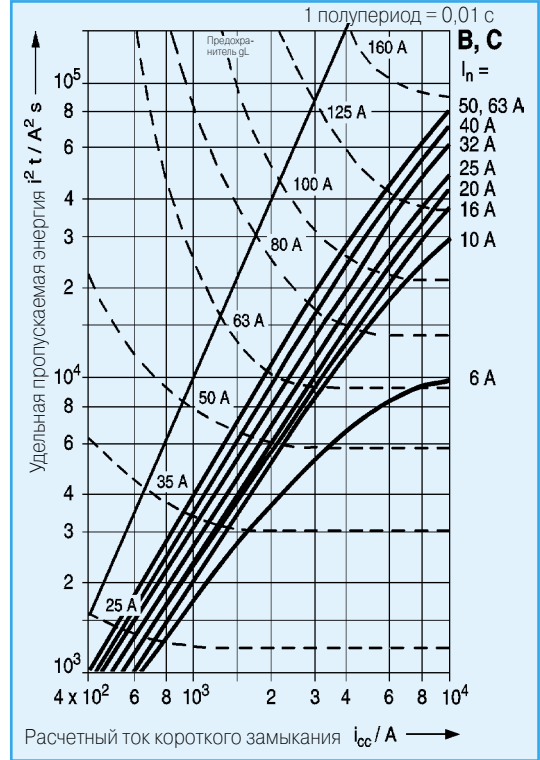
Подробные характеристики Модульные автоматические выключатели

Графики удельной пропускаемой энергии I^2t

S 260 – характеристики В и С



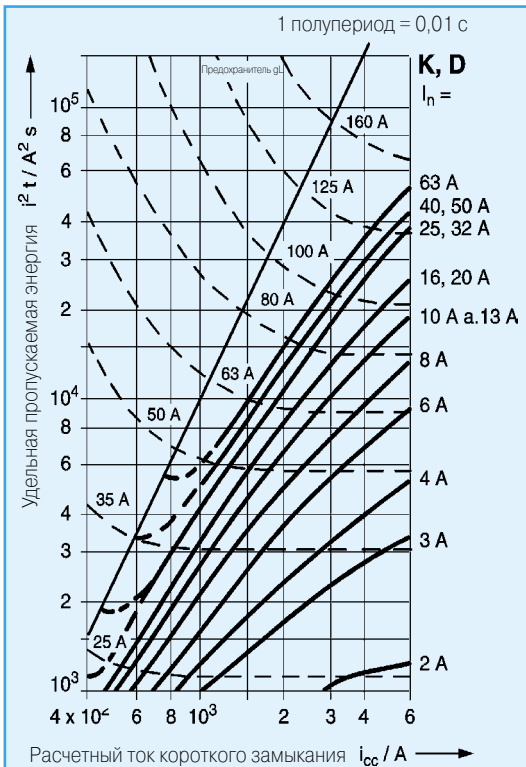
S 270 – характеристики В и С



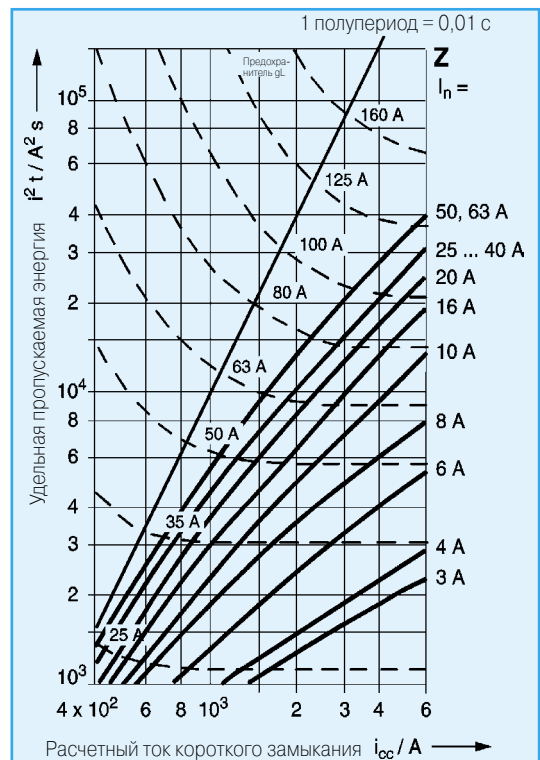
1. Минимальная энергия I^2t , необходимая для срабатывания плавкого предохранителя определенного номинала, например, $I_n = 80$ А
2. Максимальная удельная пропускаемая энергия I^2t автоматического выключателя определенного номинала, например, В 20 А

При напряжении 127 В (перем.) значение удельной пропускаемой энергии I^2t уменьшается в 2,5 раза, а при 110 В – в 3 раза.

S 270 – характеристика К и S 260 – характеристика D



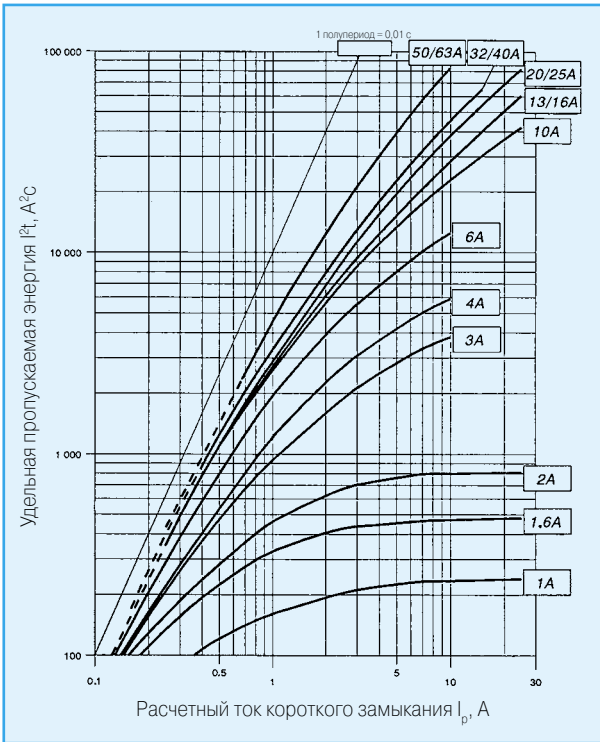
S 270 – характеристика Z



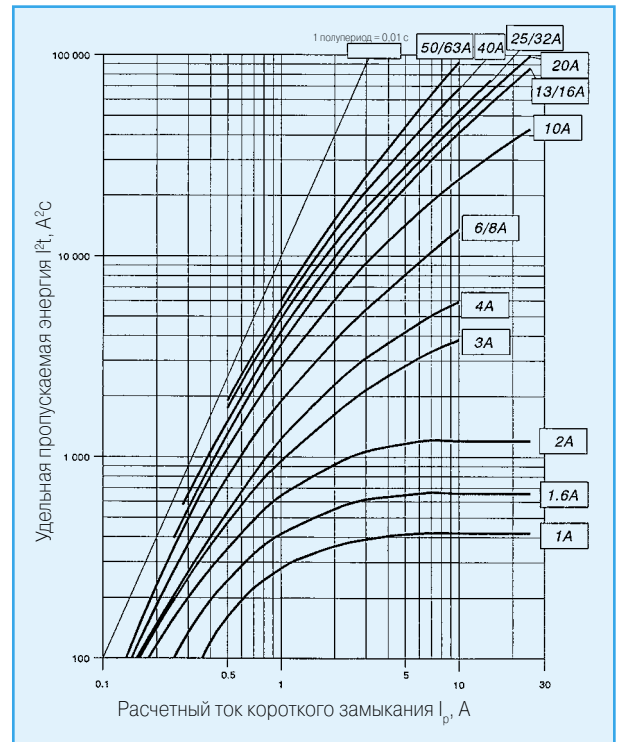
Подробные характеристики Модульные автоматические выключатели

Графики удельной пропускаемой энергии I^2t

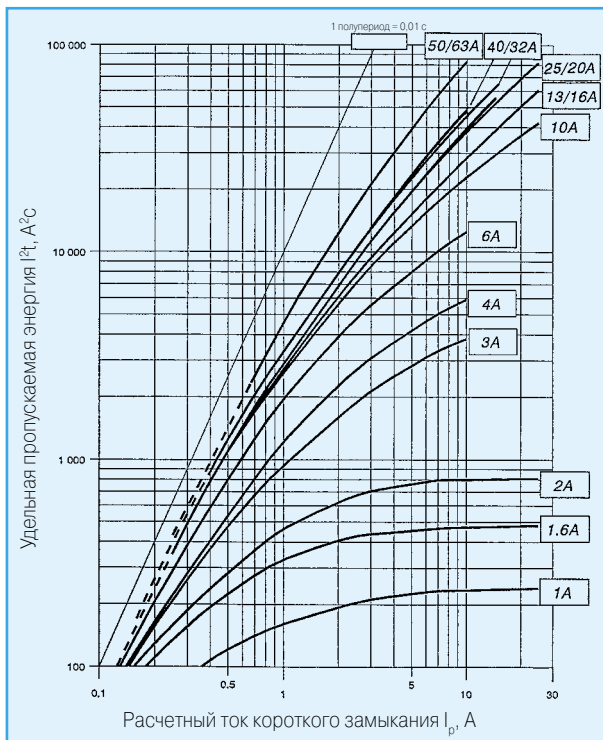
S 280 – характеристики В и С



S 280 – характеристики К и D



S 280 – характеристика Z



Подробные характеристики Модульные автоматические выключатели

Изменения порогов срабатывания электромагнитного расцепителя в зависимости от частоты сети

Пороги срабатывания электромагнитных расцепителей откалиброваны для тока с частотой в диапазоне от 50 до 60 Гц. Для других значений частоты, а также для постоянного тока, значение тока срабатывания электромагнитного расцепителя изменяется в соответствии с указанным ниже коэффициентом.

	100 Гц	200 Гц	400 Гц	пост. ток
Кэф- фициент (прибл.)	1,1	1,2	1,5	1,5

Ток срабатывания теплового расцепителя не зависит от частоты в сети.

Изменения порогов срабатывания теплового расцепителя в зависимости от окружающей температуры

Пороги срабатывания тепловых расцепителей модульных автоматических выключателей с характеристиками К и Z приводится для температуры 20°C, а для выключателей с характеристиками В, С и D – для температуры 30°C.

При другой температуре значение порога срабатывания теплового расцепителя:

- уменьшается с ростом температуры,
- увеличивается с падением температуры (см. стр. 2/7).

Ток срабатывания электромагнитного расцепителя не зависит от температуры.

Подробные характеристики Модульные автоматические выключатели

Внутреннее сопротивление и рассеиваемая мощность

Внутреннее сопротивление указано для одного полюса в миллиомах.

Рассеиваемая мощность указана для одного полюса в ваттах.

Тип	Ном. ток I_n , А	Серия S 230 – R, C		Серия S 260 – B, S270 – B		Серия S 260 – C, S270 – C		Серия S 260 – D, S270 – K		Серия S270 – Z	
		МОм	Вт	МОм	Вт	МОм	Вт	МОм	Вт	МОм	Вт
S2	0,5	–	–	–	–	5500	1,4	6340	1,6	10100	2,52
	1	–	–	–	–	1440	1,4	1550	1,6	2270	2,27
	1,5	–	–	–	–	630	1,6	695	1,8	1100	2,81
	2	–	–	–	–	460	1,8	460	1,9	619	2,47
	3	–	–	–	–	150	1,3	165	1,5	202	1,82
	4	–	–	–	–	110	1,8	120	2,0	149	2,38
	6	48	1,7	55	2,0	55	2,0	52	1,9	104	3,74
	8	–	–	–	–	15	1,0	38	2,5	53,9	3,45
	10	13,3	1,3	13,3	1,3	13,3	1,3	12,6	1,26	17,5	1,75
	13	13,3	2,3	13,3	2,3	13,3	2,3	12,6	1,26	–	–
	16	9	2,3	7,0	1,8	7,0	1,8	7,7	2,0	10,9	2,80
	20	6,25	2,5	6,25	2,5	6,25	2,5	6,7	2,7	6,0	2,40
	25	5,0	3,2	5,0	3,2	5,0	3,2	4,6	2,9	4,10	2,56
	32	3,6	3,7	3,6	3,7	3,6	3,7	3,5	3,6	2,81	2,88
	40	2,5	4	3,0	4,8	3,0	4,8	2,8	4,5	2,55	4,09
50	–1,2	–3,0	1,2	3,0	1,2	3,0	1,15	2,9	1,77	4,43	
63	–1,4	–5,6	0,9	3,6	1,4	5,6	0,7	5,2	1,31	5,20	

Тип	Ном. ток I_n , А	Серия S 280UC – B		Серия S 280 – D, K/S, S280UC – K		Серия S 280 – Z/S, S280UC – Z		Серия S 280 – B, C ¹⁾	
		МОм	Вт	МОм	Вт	МОм	Вт	МОм	Вт
S280	0,2	–	–	33300	1,33	–	–	–	–
	0,3	–	–	19700	1,77	–	–	–	–
	0,5	–	–	5020	1,26	10100	2,52	5500	1,4
	0,75	–	–	2400	1,35	–	–	–	–
	1	–	–	1390	1,39	2270	2,27	1440	1,4
	1,6	–	–	612	1,56	1100	2,81	630	1,6
	2	–	–	450	1,79	619	2,47	460	1,8
	3	–	–	147	1,32	202	1,82	150	1,3
	4	–	–	112	1,79	149	2,38	110	1,8
	6	55	2,0	54,1	1,95	104	3,74	55	2,0
	8	–	–	33,8	2,16	53,9	3,45	15	1,0
	10	13,5	1,35	15,1	1,51	17,5	1,75	13,5	1,35
	13	–	–	–	–	–	–	13,3	2,3
	16	9,7	2,5	8,1	2,07	10,9	2,80	9,7	2,5
	20	6,25	2,5	5,27	2,11	6,0	2,40	6,25	2,5
	25	3,0	1,9	3,97	2,48	4,1	2,56	3,0	1,9
	32	–	–	2,65	2,71	2,81	2,88	2,9	3,7
40	–	–	2,44	3,90	2,55	4,09	2,0	4,8	
50	–	–	1,15	2,90	1,77	4,43	1,2	3,0	
63	–	–	0,7	5,20	1,31	5,20	1,4	5,6	

¹⁾ номинальные токи 0,5 - 4 А и 8 А только для выключателей с характеристикой C

Подробные характеристики Модульные автоматические выключатели

Серия S 290

Характеристики С, D		
In	Сопротивление*	Рассеив.мощ.*
A	МОм	Вт
80	1,0	6,4
100	0,8	8,0
125	0,7	10,9

* внутреннее сопротивление и рассеиваемая мощность одного полюса

Серия S 500

Характеристики В, С, UCS			Характеристика D	
In	Сопротивление*	Рассеив. мощ.*	Сопротивление*	Рассеив. мощ.*
A	МОм	Вт	МОм	Вт
6	55	1,98	-	-
10	15,2	1,52	-	-
13	12,0	2,03	10,0	1,69
16	8,4	2,15	7,1	1,82
20	6,5	2,60	5,0	2,00
25	4,5	2,81	3,5	2,19
32	3,5	3,58	3,0	3,07
40	2,1	3,36	1,9	3,04
50	1,7	4,25	1,7	4,25
63	1,7	6,75	1,7	6,75

* внутреннее сопротивление и рассеиваемая мощность одного полюса

Серия S 500

Характеристики К настраиваемые, UC-K, KM		
In	Сопротивление*	Рассеив.мощ.*
A	МОм	Вт
0,1...0,15	84000	1,89
0,14...0,21	51000	2,25
0,2...0,3	25500	2,30
0,28...0,42	12800	2,26
0,28...0,58	7000	2,35
0,53...0,8	3600	2,30
0,73...1,1	2000	2,42
1...1,5	1050	2,36
1,4...2,1	680	3,00
2...3,0	350	3,15
2,8...4,2	175	3,09
3,8...5,8	95	3,20
5,3...8,0	55	3,52
7,3...11,0	35	4,24
10...15,0	23	5,18
14...20,0	12	4,80
18...26,0	8	5,41
23...32,0	5	5,12
29...37,0	3,5	4,79
34...41,0	2,5	4,20
38...45,0	1,7	3,44

* внутреннее сопротивление и рассеиваемая мощность одного полюса

Подробные характеристики Модульные автоматические выключатели

Отключающая способность автоматических выключателей

Последовательность коммутации соответствует DIN VDE 0641 раздел 11, EN 60 898, IEC 898.
Для переменного тока указаны значения в кА/cos φ, а для постоянного – в кА/мс.

Серия – Характеристика срабатывания	Номинальный ток	~ 133 В, 1 фаза кА/cos φ	~ 230 В кА/cos φ	~ 230 В ~ 133/230 В, 2/3 фазы кА/cos φ	~ 400 В ~ 230/400 В кА/cos φ	Пост. ток ¹ до = 60 В, 1 полюс кА/Т≤мс	Макс. резервная защита		Макс. откл. способность для серии
							Предохра- нитель, А	Главный автомат ² , А	
S 260 – В	6						63	100	6000 3
	10–20						100	100	
	25–32	10/0,5	6/0,7	10/0,5	6/0,7	10/4	100	100	
	40						125	100	
	50–63						160	100	
260 – С, D	0,5–2			бесконечно			не требуется		бесконечно
	3–4						20	–	6000 3
	6						40	–	
	8						63	100	
	10–20	10/0,5	6/0,7	10/0,5	6/0,7	10/4	100	100	
	25–32						100	100	
40						125	100		
S 270 – В	6						63	100	10 000 3
	10–20						80	100	
	25–32	0/0,5	10/0,5	10/0,5	10/0,5	10/4	100	100	
	40						125	100	
	50–63						160	100	
S 270 – С	0,5–2			бесконечно			не требуется		бесконечно
	3–4						20	–	10 000 3
	6						40	–	
	8						63	100	
	10–20	10/0,5	10/0,5	10/0,5	10/0,5	10/4	80	100	
	25–32						100	100	
40						125	100		
S 270 – К	0,5–2			бесконечно			не требуется		бесконечно
	3						20	–	6000
	4						40	–	
	6–10						63	100	
	16–20	10/0,5	6/0,7	10/0,5	6/0,7	10/4	80	100	
	25–32						100	100	
40						125	100		
S 270 – Z	0,5–2			бесконечно			не требуется		бесконечно
	3–4						20	–	6000
	6						35	100	
	8						40	100	
	10–16	10/0,5	6/0,7	10/0,5	6/0,7	10/4	63	100	
	20–25						80	100	
32–40						100	100		
50–63						125	100		

Подробные характеристики Модульные автоматические выключатели

Отключающая способность автоматических выключателей

Последовательность коммутации соответствует DIN VDE 0641 раздел 11, EN 60 898, IEC 898.
Для переменного тока указаны значения в кА/cos φ, а для постоянного – в кА/мс.

Серия – Характеристика срабатывания	Номинальный ток	~ 133 В, 1 фаза кА/cos φ	~ 230 В кА/cos φ	~ 230 В ~ 133/230 В, 2/3 фазы кА/cos φ	~ 400 В ~ 230/400 В кА/cos φ	Пост. ток ¹ до = 60 В, 1 полюс кА/T ≤ мс	Макс. резервная защита		Макс. откл. способность для серии
							Предохра- нитель, А	Главный автомат ² , А	
S 280–В	6	15/0,25	10/0,5	15/0,25	10/0,5	10/4	63	100	до 25 000
	10–13	25/0,25	25/0,25	25/0,25	25/0,25		80	100	
	16–25					15/4	100	100	
	32–40	20/0,25	15/0,25	20/0,25	15/0,25	125	100		
	50–63	15/0,25	10/0,25	15/0,25	10/0,25	10/4	160	100	
S 280–С	0,5–2			бесконечно			не требуется		бесконечно
	3, 4	15/0,25	10/0,5	15/0,25	10/0,5	10/4	35	-	до 25 000
	6, 8						63	100	
	10, 13	25/0,25	25/0,25	25/0,25	25/0,25	80	100		
	16–25					15/4	100	100	
	32–40	20/0,25	15/0,25	20/0,25	15/0,25	125	100		
50–63	15/0,25	10/0,25	15/0,25	10/0,25	10/4	160	100		
S 280–К, Z	0,2–2 ³			бесконечно			не требуется		бесконечно
	3					10/4	25	-	до 25 000
	4	15/0,25	10/0,5	15/0,25	10/0,5		35	-	
	6					63	100		
	8					80	100		
	10–20	25/0,25	25/0,25	25/0,25	25/0,25	15/4	100	100	
	25–32	20/0,25	15/0,25	20/0,25	15/0,25	15/4	125	100	
	40–63	15/0,25	10/0,25	15/0,25	10/0,25	10/4	160	100	

¹ В симметричных сетях постоянного тока с заземленной средней точкой допускается использование 2-полюсных автоматических выключателей (с последовательно соединенными полюсами) при напряжении до 110 В. В этом случае номинальная отключающая способность будет в два раза больше, чем у 1-полюсного выключателя. Схема соединения полюсов произвольная.

² Резервная защита требуется только в том случае, когда расчетный ток короткого замыкания превышает значение отключающей способности выключателя.

³ Номинальный ток для К – от 0,2 А, Z – от 0,5 А.

9

Последовательность коммутации соответствует DIN VDE 0660 раздел 101, IEC 947.

Для приведенных значений отключающей способности (в случае пост. тока) постоянная времени составляет T=L/R<15 мс.

Для приведенных значений отключающей способности (в случае перем. тока) коэффициент мощности составляет:

10 кА – cos φ>0,6; 8 и 6 кА – cos φ>0,7; 4, 5 и 3 кА – cos φ>0,8; 2 кА – cos φ>0,9.

S 280 UC	1 полюс			2/4 полюса				Макс. резервная защита ⁴ предохранитель типа gL (DIN VDE 0636/IEC269)
для пост. тока	до = 60 В	= 100 В	= 220 В	до = 60 В	= 100 В	= 220 В	= 440 В	
для перем. тока	до ~ 60 В	~ 127 В	~ 240 В	до ~ 60 В	~ 127 В	~ 240 В	~ 415 В	
В6 – 25 А	10 кА	10 кА	6 кА	10 кА	10 кА	10 кА	6 кА	100 кА
К, Z 0,2–2 А ⁵	бесконечно	бесконечно	бесконечно	бесконечно	бесконечно	бесконечно	бесконечно	бесконечно
К, Z 3–4 А	10 кА	10 кА	6 кА	10 кА	10 кА	10 кА	6 кА	35 кА
К, Z 6–8 А	10 кА	10 кА	6 кА	10 кА	10 кА	10 кА	6 кА	63 кА
К, Z 10–32 А	10 кА	10 кА	6 кА	10 кА	10 кА	10 кА	6 кА	100 кА
К, Z 40–63 А	6 кА	6 кА	4,5 кА	10 кА	6 кА	6 кА	4,5 кА	125 кА

⁴ Резервная защита требуется только в том случае, когда расчетный ток короткого замыкания в данной цепи схемы превышает значение отключающей способности выключателя.

⁵ Номинальный ток для Z: 0,5–2 А



Содержание

Критерии классификации устройств дифференциального тока . .	9/16
Работа аппаратов при токе с постоянной составляющей	9/17
Сравнительные таблицы: ток, сопротивление, рассеиваемая мощность	9/18
Координация защиты для устройств дифференциального тока	9/18
Селективность	9/19

Подробные характеристики Устройства дифференциального тока



Критерии классификации устройств дифференциального тока

Устройства дифференциального тока классифицируются согласно:

- наличию или отсутствию защиты от токов перегрузки;
- функциональной зависимости или независимости от напряжения питания;
- определяемой форме тока (тип АС, тип А);
- времени срабатывания (мгновенное срабатывание или с задержкой для обеспечения селективности);
- чувствительности к дифференциальному току.

В зависимости от формы тока утечки на землю, к которой чувствительны аппараты, их можно разделить на две группы:

- тип АС (только для переменного тока): пригодны для защиты установок от тока утечки синусоидальной формы;
- тип А: пригодны для защиты установок от пульсирующего постоянного или импульсного тока утечки.

В зависимости от времени отключения эти аппараты подразделяются на:

- устройства дифференциального тока общего назначения;
- селективные устройства дифференциального тока: снабжены устройством задержки отключения. Такой аппарат устанавливается в качестве вышестоящего, чтобы обеспечить селективность. Таким способом отключается только та часть питаемой установки, на которую повлиял отказ.

В зависимости от чувствительности устройства дифференциального тока подразделяются на:

- аппараты с низкой чувствительностью ($I_{\Delta n} > 30 \text{ mA}$): их параметры соотносятся с сопротивлением контура заземления согласно формуле $I_{\Delta n} \leq 50/R$, чтобы обеспечить защиту в случае косвенного прикосновения, т.е. чтобы избежать появления напряжения (свыше 50 В) в результате повреждения изоляции на доступных массивных металлических частях, которые обычно заземляются;
- аппараты с высокой чувствительностью ($I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$): предназначены для защиты в случае непосредственного прикосновения. Их также называют физиологически чувствительными, поскольку пользователь при случайном прикосновении к токоведущей части, благодаря определенному сопротивлению своего тела, создает цепь, по которой ток протекает на землю. При этом автоматический выключатель должен отключить питание сразу же, как только ток превысит безопасный уровень.

Подробные характеристики

Устройства дифференциального тока

Работа аппаратов при токе с постоянной составляющей

В течение многих лет производители электроприборов и электрооборудования используют в своих изделиях различные электронные устройства для повышения эффективности, удобства эксплуатации и экономии энергии.

Такие электроприборы, как стиральные машины с изменяемой скоростью вращения барабана, электроинструменты с регуляторами скорости, термостаты и светорегуляторы, используют при работе токи различной формы (пульсирующий ток с постоянной составляющей, импульсный ток, сглаженный выпрямленный ток).

Различаются три типа токов:

Рис. А

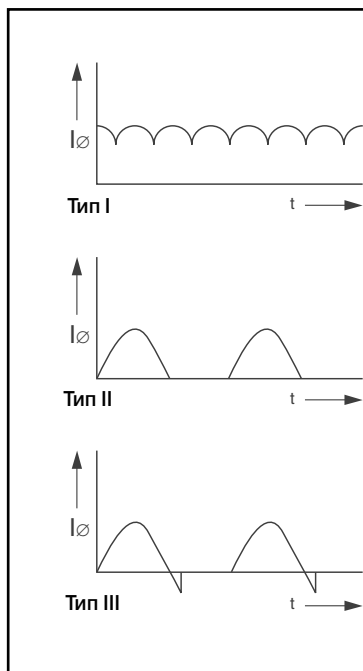
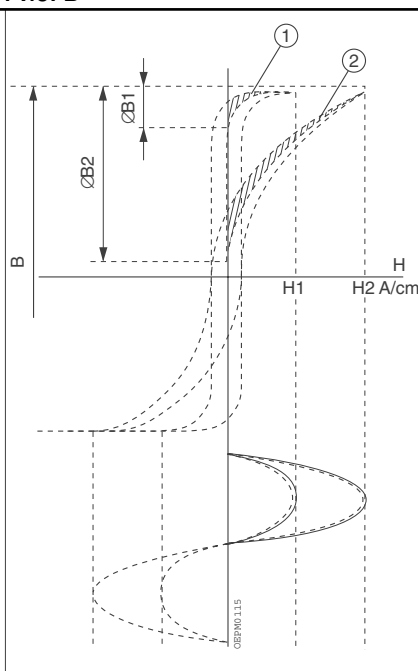


Рис. Б



Тип I – это выпрямленный ток с постоянной составляющей, постоянно превышающий нулевой уровень, который получается в результате:

- двухполупериодного выпрямления трехфазного переменного тока,
- однополупериодного выпрямления со сглаживающим LC-фильтром,
- удвоения напряжения по схеме Вилларда.

Тип II – пульсирующий ток с постоянной составляющей, который может достигать нулевого значения (только при активной нагрузке), получаемый в результате:

- однополупериодного выпрямления без сглаживания (фильтрации),
- выпрямления однофазного переменного тока со сглаживанием или без,
- симметричного или асимметричного фазоимпульсного регулирования (регуляторы освещения, числа оборотов).

Тип III – пульсирующий ток с постоянной составляющей, проходящий через нуль (при индуктивной нагрузке), который получается в результате:

- однополупериодного выпрямления без сглаживания (фильтрации),
- выпрямления однофазного переменного тока со сглаживанием или без,
- симметричного и асимметричного фазоимпульсного регулирования (регуляторы освещения, числа оборотов).

Если возникает ток утечки на «землю» в результате пробоя изоляции цепей с выпрямленным током, то контактное напряжение будет такое же, как и в случае переменного тока.

Обычные устройства дифференциального тока, которые предназначены для работы с переменным током частотой 50-60 Гц, нечувствительны к токам утечки с постоянной составляющей.

Несрабатывание аппарата в ситуациях, когда имеется ток утечки с постоянной составляющей, может иметь два последствия:

- опасность поражения током людей и повреждения оборудования (возгорание)
- падение чувствительности УДТ в результате насыщения сердечника трансформатора тока, который более не способен подавать необходимую энергию на расцепитель (Рис. Б – цикл гистерезиса № 1).

Чтобы избежать таких последствий, необходимо применять устройства типа А. Благодаря особой конструкции тороидальных сердечников, подаваемый уровень повышается до значения, достаточного для включения расцепителя (Рис. Б – цикл гистерезиса № 2). Надежность расцепителя еще более повышается за счет использования электронной схемы, чувствительной к току различной формы. Таким образом срабатывание УДТ обеспечивается при любой форме пульсирующего тока, даже в случае наложения постоянной составляющей до уровня 6 мА.

Подробные характеристики Устройства дифференциального тока

Сравнительные таблицы: ток, сопротивление, рассеиваемая мощность

ВДТ серии F

Тип	Номинал.	Полная
	ток	рассеив. мощность
	In, A	Вт
F362-F372	25	2
F362-F372-F392	40	4,1
F362-F372-F392	63	5,6
F362-F372	80	8,5
F364-F374	25	4
F364-F374-F394	40	8,2
F364-F374-F394	63	12,6
F664-F674	80	12
F664-F674	100	17
F664-F674	125	27

АВДТ серии DS

Номинал. ток	2 - полюсные		3-/4 - полюсные	
	Сопротивление*	Рассеив.мощ.*	Сопротивление*	Рассеив.мощ.*
In, A	МОм	Вт	МОм	Вт
6	50	1,8	54,5	2,0
10	16	1,6	16,5	1,65
16	10,5	2,7	11	2,8
20	6,2	2,2	6,7	2,7
25	5,5	3,5	6	3,75
32	4	4,1	4,1	4,2
40	3,5	5,6	3,6	5,8
50	1,6	3,9	1,8	4,5
63	1,9	7,5	2	7,8

* внутреннее сопротивление и рассеиваемая мощность одного полюса

Координация защиты для выключателей дифференциального тока

При установке ВДТ важно убедиться, что они правильно защищены от перегрузки и короткого замыкания; причем проверка зависит от того, используются ли ВДТ без расцепителей или применяются АВДТ.

В первом случае аппараты должны быть защищены с помощью специальных миниатюрных автоматических выключателей или предохранителей. При использовании двух аппаратов необходимо рассматривать две величины: условный дифференциальный ток короткого замыкания ($I_{\Delta c}$) и условный ток короткого замыкания (I_{nc}).

Аппараты ВДТ фирмы АББ имеют отключающую способность 0,5 – 1,5 кА при коротком замыкании на «землю» в условиях испытаний, предусмотренных стандартом IEC 1008/EN 61008.

Когда значение тока короткого замыкания на «землю» превышает значение $I_{\Delta m}$ (отключающая способность дифференциального тока), установленный для защиты от короткого замыкания аппарат должен быть способен защитить установку и ВДТ посредством ограничения величин I_p и I^2t до максимальных значений, указанных в таблице ниже.

В таблице указаны отключающие способности для выключателей дифференциального тока, соединенных последовательно с автоматическим выключателем или предохранителем.

Номинальный ток ВДТ	In, A	16	25	40	63	125
Номинальная отключающая способность	$I_{\Delta m}$, A	500	500	1500	1500	1500
Максимально допустимая энергия I^2t	I^2t , A ² s	28000	28000	40000	60000	90000
Максимально допустимый пиковый ток	I_p , A	5000	5000	6000	6000	10000

В аппаратах АВДТ таких проблем с защитой не возникает, поскольку в них предусмотрена собственная защита вплоть до значения отключающей способности, которая указана на аппарате.

В случае короткого замыкания на «землю», отключающая способность дифференциального тока этих аппаратов равна отключающей способности в условиях изолированного короткого замыкания, указанной на аппарате.

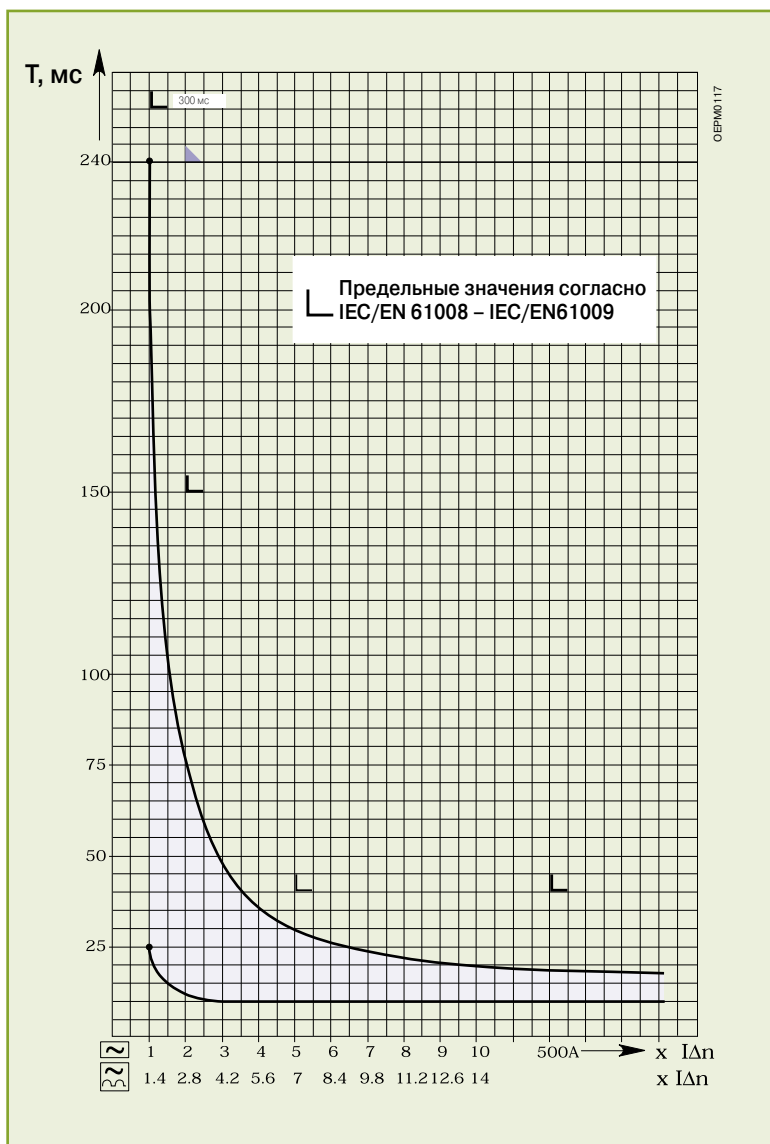
Подробные характеристики

Устройства дифференциального тока

Селективность

При использовании УДТ очень важен вопрос, связанный с временем срабатывания. Фактически защита от поражения при непосредственном контакте эффективна лишь в случае, если не превышено максимальное время отключения, определенное на кривой защиты.

Имея в виду, что вероятность доступа неподготовленного персонала к оконечным распределительным устройствам гораздо выше, чем к основному электрораспределительному щиту, можно предусмотреть первый уровень защиты с высокой чувствительностью (0,01 или 0,03 А) для ВДТ, защищающих все доступные для необученного персонала части установки, а второй уровень защиты – для вышестоящих аппаратов с чувствительностью не более трети от значения чувствительности нижестоящего ВДТ.



Время срабатывания УДТ типов AC и A

Чувствительность	Время согласно IEC 1008 / EN 61008 - IEC 1009 / EN 61009			
	$I_{\Delta n}$	$2 I_{\Delta n}$	$5 I_{\Delta n}$	500A
Все	0,3 с	0,15 с	0,04 с	0,04 с

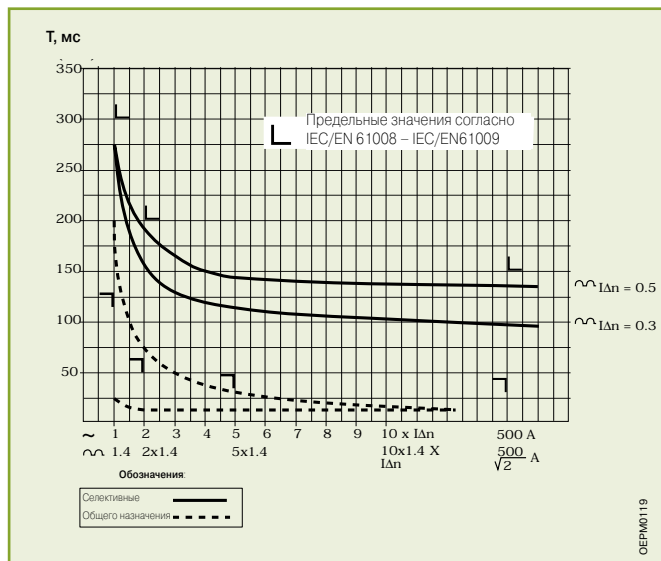
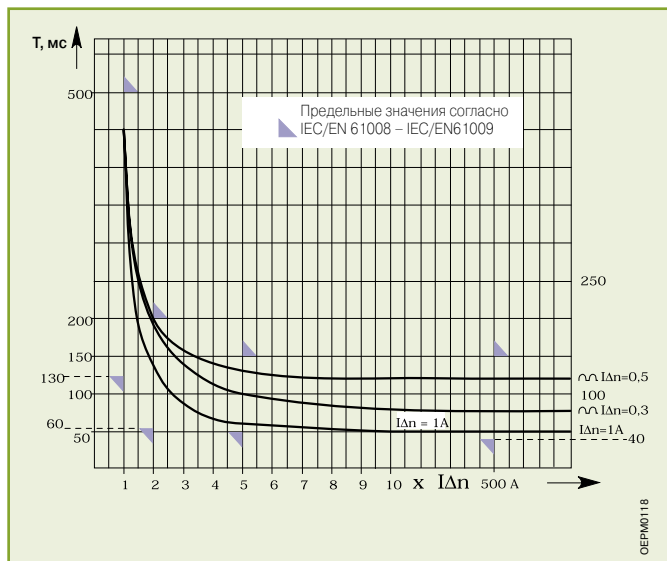
Время срабатывания селективных УДТ типов AC и A (S)

Чувствительность	Время согласно IEC 1008 / EN 61008 - IEC 1009 / EN 61009			
	$I_{\Delta n}$	$2 I_{\Delta n}$	$5 I_{\Delta n}$	500A
$> 0,03A$	0,13...0,5 с	0,06...0,2 с	0,05...0,15 с	0,04...0,15 с

Примечание. Селективные УДТ не могут иметь высокую чувствительность.

Подробные характеристики

Устройства дифференциального тока





Содержание

Реле дифференциального тока RD2	9/22
Держатели предохранителей E 930	9/23



Реле дифференциального тока RD2

Данные аппараты работают вместе с внешними тороидальными трансформаторами тока (имеется 6 различных размеров), с помощью которых определяется сумма линейных токов. При возникновении утечки в контролируемой цепи, во вторичной обмотке тороидального трансформатора появляется соответствующий ток. Реле реагирует на этот ток и выдает управляющий сигнал.

Данное реле может управлять расцепителем автоматического выключателя, который размыкает поврежденную цепь.

Согласно стандарту EN 61008 такие реле чувствительны к синусоидальным токам утечки, а также к пульсирующим токам утечки с постоянной составляющей. В соответствии с вышеупомянутой классификацией они относятся к типу А.

В некоторых случаях требуются определенные значения чувствительности и времени: соответствующие настройки задаются с помощью миниатюрных DIP-переключателей.

Аппараты полностью соответствуют требованиям стандарта EN 62020.

Подробные характеристики

Прочие приборы защиты



Держатели предохранителей E 930

Дополнительные технические характеристики

Степень защиты	IP20
Степень самозатухания	V0 согласно UL94
Устойчивость к ультрафиолетовому излучению	60 часов
Сечение присоединяемого кабеля	10 мм ² (до 32 A) 25 мм ² (от 50 A) 35 мм ² (от 125 A)
Винты	Оцинкованная сталь
Цвет	серый RAL 7035

Рассеиваемая мощность в ваттах для различных предохранителей

Ном. ток предохранителя, A	Предохранители 10,3x38 gL	Предохранители 14x51 gL	Предохранители 22x58 gL
1	0,272	0,50	0,80
4	1,05	0,95	1,45
6	1,10	1,30	1,60
8	1,20	1,60	2,15
10	1,30	1,90	2,50
12	1,50	2,10	2,70
16	1,80	2,20	2,75
20	2,00	2,30	2,90
25	2,30	3,00	3,40
32	2,60	3,30	3,60
40		3,60	4,50
45		4,10	4,80
50		5,00	5,50
63			6,35
80			7,35
100			8,75
125			12,50

Рассеиваемая мощность в ваттах для различных предохранителей

Ном. ток предохранителя, A	Предохранители 10,3x38 aM	Предохранители 14x51 aM	Предохранители 22x58 aM
1	0,08		
2	0,12		
4	0,17	0,25	0,30
6	0,30	0,30	0,45
8	0,35	0,40	0,55
10	0,40	0,50	0,60
12	0,45	0,65	0,75
16	0,70	0,90	0,90
20	1,00	1,00	1,10
25	1,20	1,20	1,35
32	1,50	1,55	1,60
40		2,10	1,90
45		2,15	2,20
50		2,50	3,00
63			4,10
80			5,20
100			6,50
125			7,80

Подробные характеристики

Прочие приборы защиты

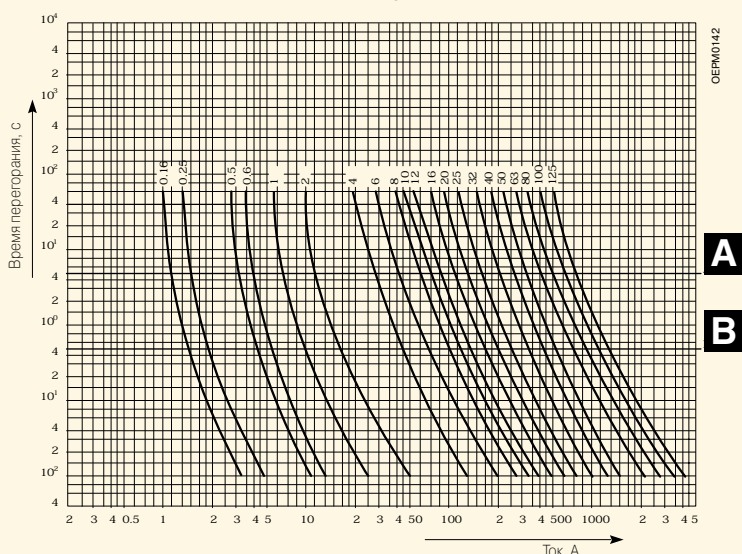
Максимальное значение удельной пропускаемой энергии в A^2c

In, A	Предохранители gL	
	Выдерж.	Полн.
1	3	15
2	5	30
4	15	110
6	60	200
8	80	330
10	130	400
12	250	700
16	450	1500
20	800	2700
25	1400	4500
32	2200	7000
40	3500	11000
45	4000	15000
50	4500	17000
63	9300	27000
80	20000	65000
100	40000	100000
125	70000	160000

Максимальное значение удельной пропускаемой энергии в A^2c

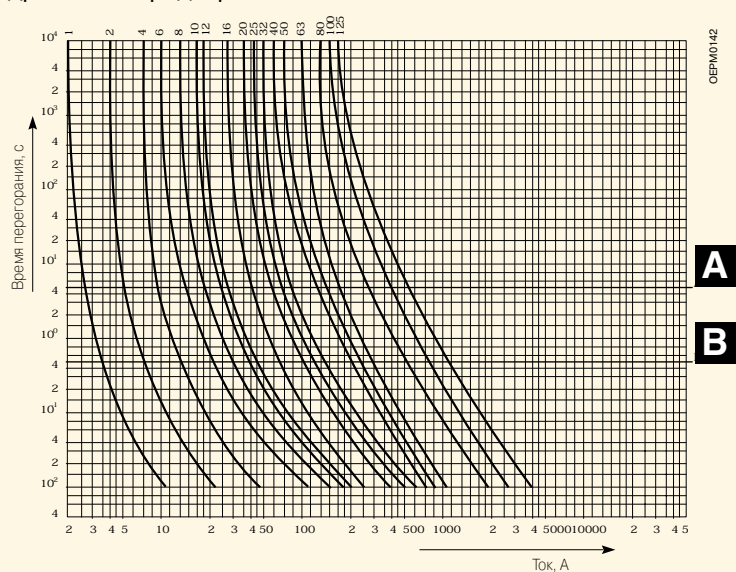
In, A	Предохранители aM	
	Выдерж.	Полн.
1	10	20
2	35	60
4	110	270
6	200	600
8	400	1100
10	800	2000
12	1000	2800
16	1200	4500
20	1700	7000
25	2700	11000
32	5000	19000
40	9000	28000
45	14000	37000
50	19000	45000
63	30000	70000
80	50000	110000
100	80000	170000
125	100000	185000

Цилиндрические предохранители типа gL



A: макс. время защиты от короткого замыкания
 B: максимальное время защиты при косвенном прикосновении для $m=1$

Цилиндрические предохранители типа aM



9



Содержание

Рубильники E 240 - E 270	9/26
Выключатели E 220	9/27
Блокировочные реле	9/29

Подробные характеристики

Приборы управления

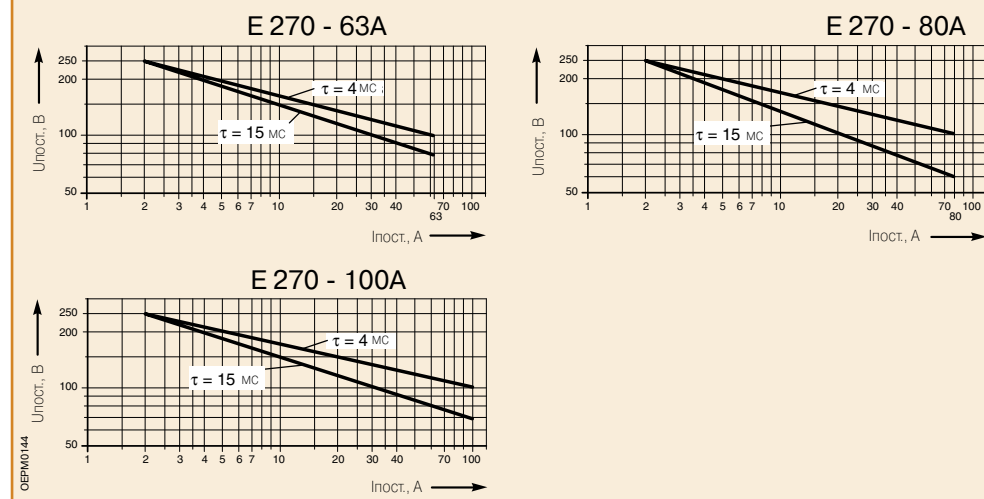


Рубильники E 240-E 270

Дополнительные технические характеристики

	E 240		E 270	
Номинальная включающая способность	1,25In - 1,1Vn - cosφ = 0,3		1,25In - 1,1Vn - cosφ = 0,3	
Номинальная включающая способность в режиме к. з.	15In		15In	
Условный ток короткого замыкания	Устройство защиты	ток	Устройство защиты	ток
	S 250	5 кА	S 250	10 кА
	S260	5 кА	S260	10 кА
	S270	5 кА	S270	10 кА
	S 280	8 кА	S 280	16 кА
	S290	3 кА	S290	6 кА
	S 700 50 A	10 кА	S 700 100 A	25 кА
		Предохранитель NH00 50 A	10 кА	Предохранитель NH00 100A
	Предохранитель BS88 50A	25 кА	Предохранитель BS88 160A	50 кА
Режим эксплуатации	Продолжительный		Продолжительный	
Условный тепловой ток в оболочке I _{the} , A	45		100	125
Категория применения	AC22B		AC23A	AC22A
Изоляционное расстояние	5 мм (в разомкнутом положении)			
Индикация положения контактов	По положению рычага управления			
Сечение присоединяемого кабеля	25 мм ²		50 мм ²	
Монтаж	на рейке DIN 35 мм, согласно EN 50022			
Цвет	корпус: серый RAL 7035; рычаг управления: серый RAL 7000			

Работа в цепях постоянного тока (2000 операций)



Тип	Рассеив. мощность Вт
E 241/16	0,3
E 242/16	0,6
E 243/16	0,9
E 244/16	1,2
E 241/32	0,7
E 242/32	1,4
E 243/32	2,1
E 244/32	2,8

Тип	Рассеив. мощность Вт
E 241/45	1,92
E 242/45	3,83
E 243/45	5,76
E 244/45	7,68
E 271/63	2,5
E 272/63	5,0
E 273/63	7,5
E 274/63	10

Тип	Рассеив. мощность Вт
E 272/80	8
E 273/80	12
E 274/80	16
E 272/100	13
E 273/100	19,5
E 274/100	26

Тип	Рассеив. мощность Вт
E 272/125	16
E 273/125	24
E 274/125	32

Подробные характеристики

Приборы управления



Выключатели E 220

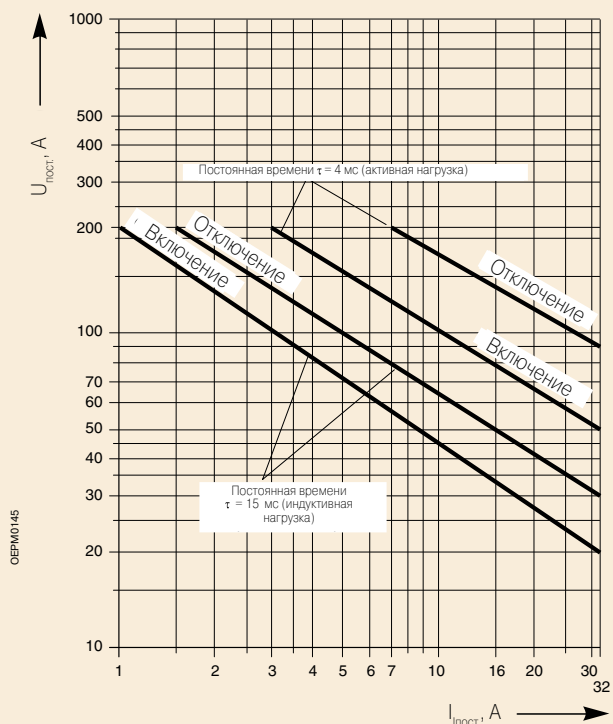
Дополнительные технические характеристики

Сечение присоединяемого кабеля	10 мм ² (защищенные зажимы)
Устойчивость к коррозии	неизменные условия: 40 °C / 92% отн. вл. циклические испытания: SFW DIN50077
Электрическая прочность изоляции	3000 В перем.
Включающая способность	1,25 I _n ; 1,1 U _n cos φ = 0,6
Устойчивость к короткому замыканию	3 кА, 400 В, cos φ = 0,8; с включенным последовательно предохранителем gL 35 А или автоматическим выключателем ряда S2 на 32 А с характеристикой В
Кратковременно выдерживаемый ток	960 А в течение 1 с (согласно IEC 408 категория AC22)
Минимальный ток	4 мА
Винты зажимов	с прямым и крестообразным шлицем
Глубина	68 мм

Подробные характеристики

Приборы управления

Работа в цепях постоянного тока



Тип	Рассеив. мощность Вт	Тип	Рассеив. мощность Вт
E 221-10	0,48	E 223-40	7,12
E 221-10x	0,50	E 225-11B	0,96
E 221-20	0,96	E 225-11C	0,96
E 221-20x	1,00	E 225-11D	0,96
E 221-30	1,44	E 225-11E	0,96
E 221-40	1,92	E 225-11F	0,96
E 221-11	0,96	E 225-11G	0,96
E 221-22	1,92	E 225-11Z	0,96
E 221-31	1,92	E 227-10B	1,50
E 221-30x	1,44	E 227-10C	1,50
E 221-6	0,48	E 227-10D	1,50
E 221-6/2	0,96	E 227-10E	1,50
E 221-4	0,48	E 227-10G	1,50
E 221-4/2	0,96	E 227-10Z	1,50
E 222-10x	1,15	E 229-B	1,03
E 222-20x	2,30	E 229-C	1,03
E 222-10	1,13	E 229-D	1,03
E 222-20	2,26	E 229-E	1,03
E 222-30	3,29	E 229-G	1,03
E 222-40	4,52	E 229-Z	1,03
E 222-11	2,30	E 220/L/Z	1,03
E 222-30x	3,45	E 220-B	1,03
E 222-6	1,13	E 220-C	1,03
E 222-4	1,13	E 220-D	1,03
E 223-10	1,78	E 220-E	1,03
E 223-20	3,56	E 220-G	1,03
E 223-30	5,34		

Подробные характеристики

Приборы управления

Блокировочные реле

Электромеханическое блокировочное реле E 250

Потребляемая мощность (на обмотку подано номинальное напряжение)	один полюс – 7 Вт два полюса – 10 Вт четыре полюса – 20 Вт
Минимальная длительность импульса управления	50 мс
Продолжительность включения	100% *(с индикацией сигнала управления)
Материал контактов	синтерированное серебро + оксид кадмия
Расстояние между контактами	≤ 3 мм
Время срабатывания	3 мс
Электрическая прочность изоляции	≤ 2000 В – между контактами ≤ 4000 В – между контактами и обмоткой
Число рабочих циклов в час	1000
Надежность коммутации	99%
Защита от короткого замыкания	С помощью последовательно включенного автоматического выключателя ряда S2 на 16 А с характеристикой В
Рабочая температура	от –5 до +50 °С
Сечение присоединяемого кабеля	силовые зажимы: 6 мм ² цепь управления: 4 мм ²

* если обмотка долгое время находится под напряжением, рекомендуется применять теплоотвод. В случае, если сигнал управления не является импульсным, рекомендуется использовать установочные реле E 259.

Информация о количестве коммутируемых ламп

	Мощность	Допустимое количество ламп на 220В/50Гц	Мощность	Допустимое количество ламп на 220В/50Гц	
	Вт		Вт		
Лампы накаливания	15	150	Люминесцентные лампы без схемы компенсации	15	16
	25	90		18	14
	40	57		20	14
	60	38		36	12
	75	30		40	12
	100	22		58	8
	150	15		65	8
	200	11		115	4
	300	7		140	3
	500	4			
1000	2				

Подробные характеристики

Приборы управления

Информация о количестве коммутируемых ламп

Мощность Вт	Допустимое количество ламп на 220В/50Гц	Мощность Вт	Допустимое количество ламп на 220В/50Гц
Натриевые лампы высокого давления (типа NAV) без схемы компенсации		Натриевые лампы низкого давления (типа Sox) без схемы компенсации	
15	12	50	6
18	10	70	5
20	10	150	2
36	9	250	1
40	9		
58	6		
65	6		
115	3		
140	2		
Люминесцентные лампы с параллельной компенсацией		Ртутные лампы высокого давления (типа HQL) без схемы компенсации	
2x18	33	50	8
2x20	33	80	6
2x36	16	125	4
2x40	16	250	2
2x58	10	400	1
2x65	10		
2x115	5		
2x140	4		
Сдвоенные лампы без схемы компенсации		Лампы с электронной схемой пуска	
35	10	1x18	150
70	5	2x18	70
150	2	1x36	70
250	1	2x36	35
400	1	1x58	45
		2x58	20
Галогенные лампы с разрядом в парах металла (тип HQI) без схемы компенсации		Галогенные лампы низкого напряжения – 12 В	
18	15	20	32
37	9	50	16
56	8	75	10
91	5	100	8
135	5	150	5
185	5	200	4
		300	2

Подробные характеристики

Приборы управления

Электронное блокировочное реле E 260

Потребляемая мощность (на обмотку подано номинальное напряжение)	один полюс – 2 Вт, два полюса – 3 Вт
Продолжительность включения	100% *
Материал контактов	синтерированное серебро + оксид кадмия
Расстояние между контактами	0,5 мм
Время срабатывания	3 мс
Минимальная коммутирующая способность	4 В (перем.), 10 мА
Число рабочих циклов в час	1000
Минимальная емкость соединительных кабелей	>2 мкФ (около 6000 м)
Максимальный ток для кнопки с подсветкой (лампа накаливания)	30 мА
Надежность коммутации	99,9%
Рабочая температура	от –5 до +50 °С
Сечение присоединяемого кабеля	силовые зажимы: 6 мм ² цепь управления: 4 мм ²
Защита от короткого замыкания	С помощью последовательно включенного автоматического выключателя ряда S2 на 16 А с характеристикой В

* если обмотка долгое время находится под напряжением, рекомендуется применять теплоотвод.



Содержание

Реле управления нагрузкой LSS1/2	9/33
Реле минимального/максимального тока/напряжения	9/35

Подробные характеристики

Приборы контроля

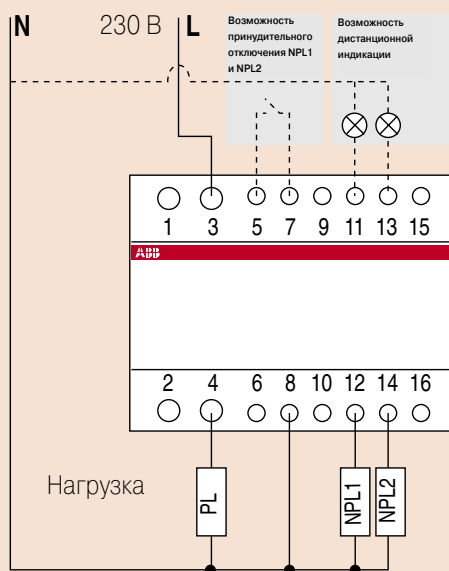


Реле управления нагрузкой LSS1/2

Реле управления нагрузкой LSS1/2 отключает неосновные нагрузки, когда общая потребляемая мощность превышает пороговое значение, задаваемое с помощью переключателя на лицевой панели. По истечении заданного времени реле проверяет возможность включения отключенных ранее нагрузок; попытка повторяется до тех пор, пока не установится нормальный рабочий режим.

Данные приборы весьма удобны в случаях, когда суммарная мощность нагрузки превышает заявленную в договоре, а средняя долговременная потребляемая мощность оказывается ниже. Реле LSS1/2 предназначены для использования в коммерческих и промышленных однофазных сетях, а также в трехфазных сетях при условии равной нагрузки для каждой фазы.

Схема подключения для 1- фазной сети

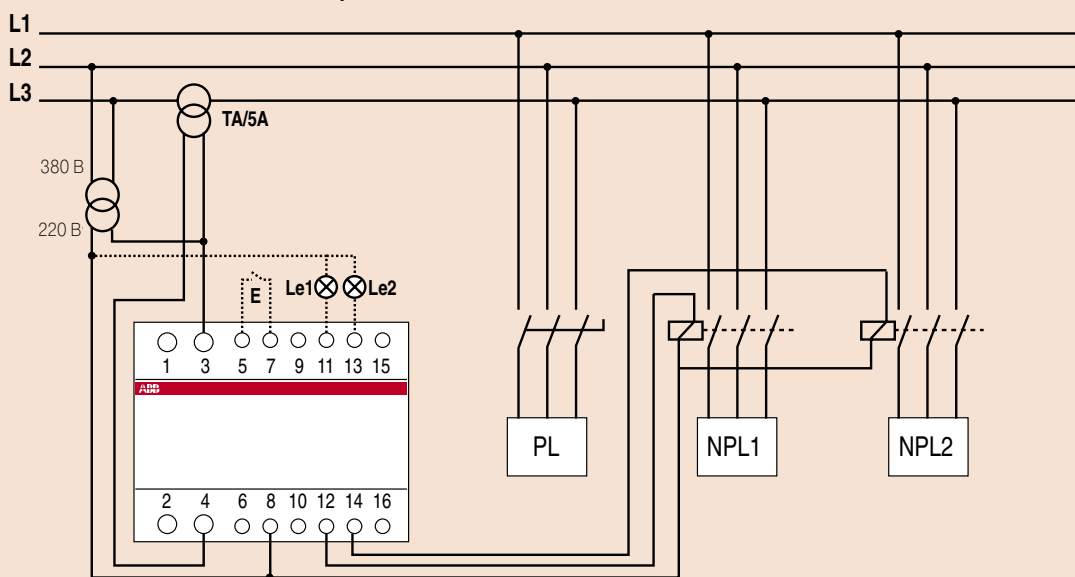


Реле должно быть защищено автоматическим выключателем. Принудительное отключение неосновной нагрузки должно выполняться сухим контактом.

PL – основная нагрузка
NPL – неосновная нагрузка

06PM0150

Схема подключения для 3- фазной сети



06PM0151

Подробные характеристики

Приборы контроля

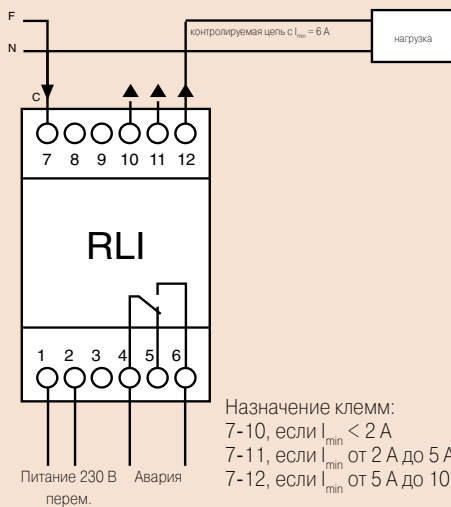
Реле минимального/максимального тока/напряжения

Описание принципа работы реле минимального тока (RLI)

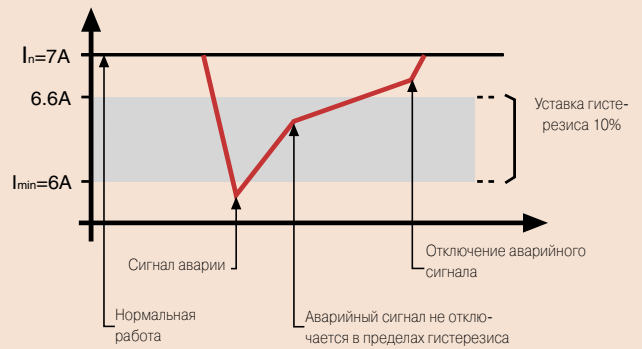
Контроль нагрузки со следующими исходными условиями:

$I_n = 7 \text{ A}$ (номинальный рабочий ток)
 $V_n = 230 \text{ В}$ перем. (номинальное рабочее напряжение)
 $I_{min} = 6 \text{ A}$ (порог срабатывания реле минимального тока RLI)

Подключите реле в соответствии со схемой (согласно $I_{min} = 6 \text{ A}$)



- Установите регулятор «Current %» на 60%, поскольку:
 $I \% = 6 (I_{min}) / 10 (I_{set}) \times 100 = 60\%$
 при подключении к клеммам 7-12
- Установите регулятор «Hysteresis %». При уставке 10% реле будет оставаться включенным в диапазоне от 6 А до 6,6 А ($6 \text{ A} + 10\% = 6,6 \text{ A}$). Срабатывание реле будет происходить при 6 А, а возврат в нормальное состояние – при 6,6 А.
- Установите регулятор «Delay», позволяющий задержать срабатывание реле на время от 1 с до 30 с.



В течение отсчета задержки мигает светодиод «Power ON»; по истечении времени задержки реле срабатывает и непрерывно горит светодиод «Авария».

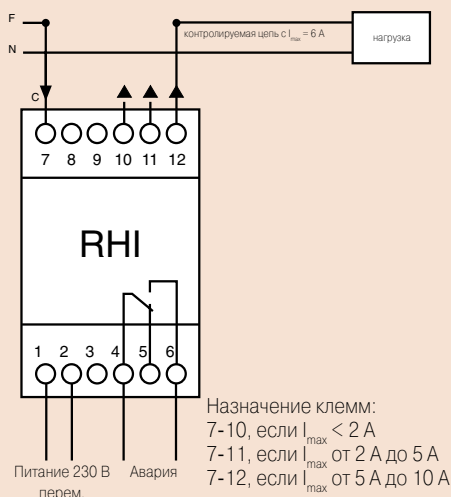
Отключение аварийного сигнала

Описание принципа работы реле максимального тока (RHI)

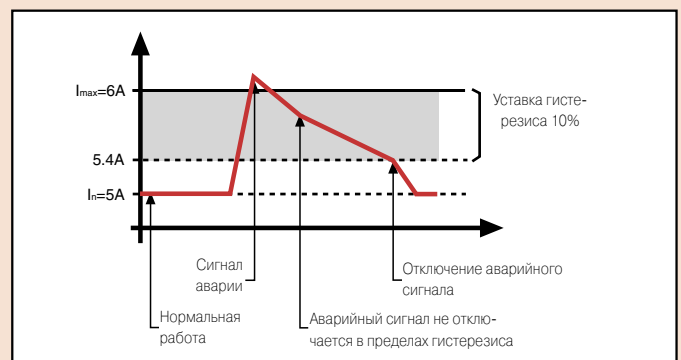
Контроль нагрузки со следующими исходными условиями:

$I_n = 5 \text{ A}$ (номинальный рабочий ток)
 $V_n = 230 \text{ В}$ перем. (номинальное рабочее напряжение)
 $I_{max} = 6 \text{ A}$ (порог срабатывания реле минимального тока RLI)

1. Подключите реле в соответствии со схемой (согласно $I_{max} = 6 \text{ A}$)



- Установите регулятор «Current %» на 60%, поскольку:
 $I \% = 6 (I_{max}) / 10 (I_{set}) \times 100 = 60\%$
 при подключении к клеммам 7-12
- Установите регулятор «Hysteresis %». При уставке 10% реле будет оставаться включенным в диапазоне от 5,4 А до 6 А ($6 \text{ A} - 10\% = 5,4 \text{ A}$). Срабатывание реле будет происходить при 6 А, а возврат в нормальное состояние – при 5,4 А.
- Установите регулятор «Delay», позволяющий задержать срабатывание реле на время от 1 с до 30 с.



В течение отсчета задержки мигает светодиод «Power ON»; по истечении времени задержки реле срабатывает и непрерывно горит светодиод «Авария».

Подробные характеристики

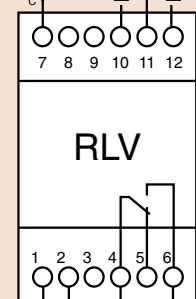
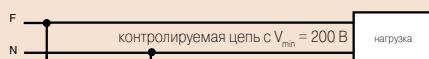
Приборы контроля

Описание принципа работы реле минимального напряжения (RLV)

Контроль нагрузки со следующими исходными условиями:

- $I_n = 5 \text{ A}$ (номинальный рабочий ток)
- $V_n = 230 \text{ В}$ перем. (номинальное рабочее напряжение)
- $V_{\min} = 200 \text{ В}$ (порог срабатывания реле минимального напряжения RLV)

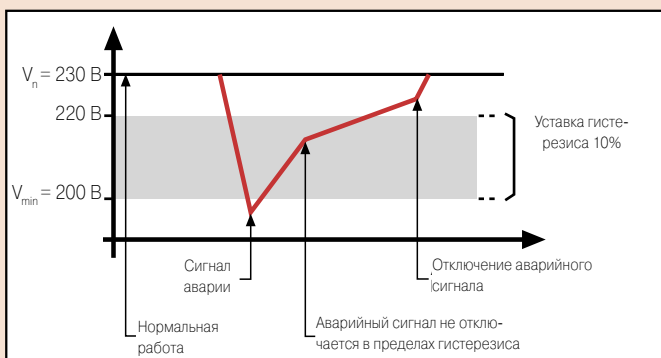
1. Подключите реле в соответствии со схемой (согласно $V_{\min} = 200 \text{ В}$)



Назначение клемм:
7-10, если $V_{\min} = 100 \text{ В}$
7-11, если V_{\min} от 100 В до 300 В
7-12, если V_{\min} от 300 В до 500 В

Питание 230 В перем.
Авария

- Установите регулятор «Voltage %» на 66,7%, поскольку:
 $V \% = 200 (V_{\min}) / 300 (V_{\text{set}}) \times 100 = 66,7\%$
при подключении к клеммам 7-11
- Установите регулятор «Hysteresis %». При уставке 10% реле будет оставаться включенным в диапазоне от 200 В до 220 В ($200 \text{ В} + 10\% = 220 \text{ В}$)
Срабатывание реле будет происходить при 200 В, а возврат в нормальное состояние – при 220 В.
- Установите регулятор «Delay», позволяющий задержать срабатывание реле на время от 1 с до 30 с.
В течение отсчета задержки мигает светодиод «Power ON»; по истечении времени задержки реле срабатывает и непрерывно горит светодиод «Авария».

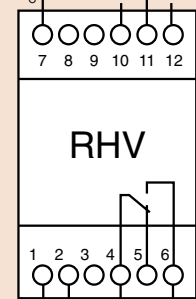
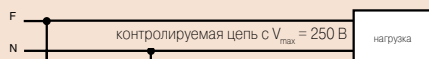


Описание принципа работы реле максимального напряжения (RHV)

Контроль нагрузки со следующими исходными условиями:

- $I_n = 5 \text{ A}$ (номинальный рабочий ток)
- $V_n = 230 \text{ В}$ перем. (номинальное рабочее напряжение)
- $V_{\max} = 250 \text{ В}$ (порог срабатывания реле максимального напряжения RHV)

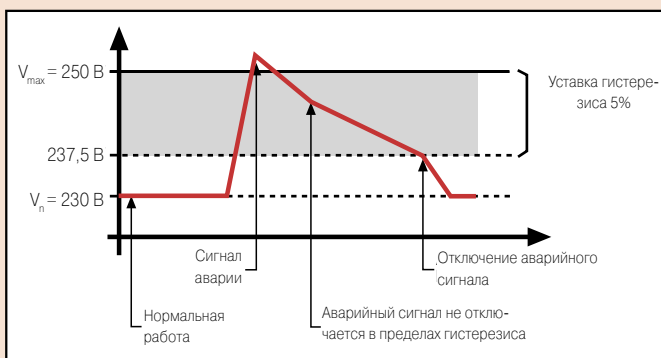
1. Подключите реле в соответствии со схемой (согласно $V_{\max} = 250 \text{ В}$)



Назначение клемм:
7-10, если $V_{\max} = 100 \text{ В}$
7-11, если V_{\max} от 100 В до 300 В
7-12, если V_{\max} от 300 В до 500 В

Питание 230 В перем.
Авария

- Установите регулятор «Voltage %» на 83,33%, поскольку:
 $V \% = 250 (V_{\max}) / 300 (V_{\text{set}}) \times 100 = 83,33\%$
при подключении к клеммам 7-11
- Установите регулятор «Hysteresis %». При уставке 5% реле будет оставаться включенным в диапазоне от 237,5 В до 250 В ($250 \text{ В} - 5\% = 237,5 \text{ В}$)
Срабатывание реле будет происходить при 250 В, а возврат в нормальное состояние – при 237,5 В.
- Установите регулятор «Delay», позволяющий задержать срабатывание реле на время от 1 с до 30 с.
В течение отсчета задержки мигает светодиод «Power ON»; по истечении времени задержки реле срабатывает и непрерывно горит светодиод «Авария».





Содержание

Звонковые трансформаторы	9/38
---------------------------------------	-------------



Звонковые трансформаторы

Строгие конструктивные требования и высокое качество применяемых материалов гарантируют высокую надежность этих приборов. Их обмотки полностью разделены и изолированы, чтобы избежать появления опасного напряжения на вторичной обмотке даже в случае неисправности.

Кроме того, данные трансформаторы характеризуются минимальной разницей между напряжением холостого хода и напряжением при номинальной нагрузке, что позволяет применять их для питания устройств с низкой потребляемой мощностью (электронные приборы), которые особенно чувствительны к сильным колебаниям напряжения.

Выпускаются 4 серии безопасных трансформаторов.

- Серия ТМ – отказоустойчивые трансформаторы:

при неправильном подключении трансформатора не происходит повреждения сопряженных с ним компонентов электрической схемы, а его конструкция обеспечивает полную безопасность для пользователя. Серия состоит из 8-и моделей с мощностью 10, 15, 30 и 40 ВА и выходным напряжением 4, 8, 12 и 24 В.

- Серия TS8 – устойчивые к короткому замыканию:

в случае короткого замыкания трансформатор не перегревается выше заданной температуры и поэтому не выходит из строя. Серия TS8 состоит из 3-х моделей с мощностью 8 ВА и выходным напряжением 8, 12 и 24 В.

- Серия TS8/SW – устойчивые к короткому замыканию:

отличие от предыдущей серии – наличие выключателя на лицевой панели, что позволяет отключить трансформатор от линии. Серия TS8/SW включает 5 моделей с мощностью 8 ВА и выходным напряжением 4, 6, 8, 12 и 24 В.

- Серия TS16/TS24 – устойчивые к короткому замыканию:

в случае короткого замыкания трансформатор не перегревается выше заданной температуры. Трансформатор также снабжен тепловым реле с автоматическим возвратом в исходное состояние, которое вновь включает его после остывания или снятия нагрузки. Серия TS16/TS24 включает 7 моделей с мощностью 16 и 24 ВА и выходным напряжением 4, 6, 8, 12 и 24 В;