



Система разъемного монтажа электрооборудования

Содержание

Технология PLUG&PLAY	11/2
Состав системы	11/3
Особенности системы SMISSLINE	11/4
Использование аппаратов SMISSLINE S 400 в цепях постоянного тока	11/5



Общие сведения

Применение:	решение для организации системы распределения электроэнергии в НКУ 0.4 кВ для электроприемников первой категории электро-снабжения.
Номинальные токи:	до 200А на одну шинную сборку.
Аппаратная часть:	SMISSLINE – 6 типов втычных модульных устройств System pro M compact – вся линейка DIN устройств.
Шинная система SMISSLINE :	Шасси до 108 модулей , длина шин до 1943 мм вертикальная или горизонтальная установка, силовая шина 10x3 мм .
Конструктив:	STRIEBEL&JOHN шкафы глубиной не менее 215 мм совместно с системой CombiLine-M с установкой на EDF профиль или WR раму

Технология PLUG&PLAY

Базовый элемент системы Smissline – цоколи двух размеров для установки шести и восьми стандартных модулей, которые обычно монтируют на стандартную DIN-рейку. Соединяя модули между собой, можно получить основание практически любой длины. Ограничение по высоте – 2 м (высота стандартного распределительного шкафа).

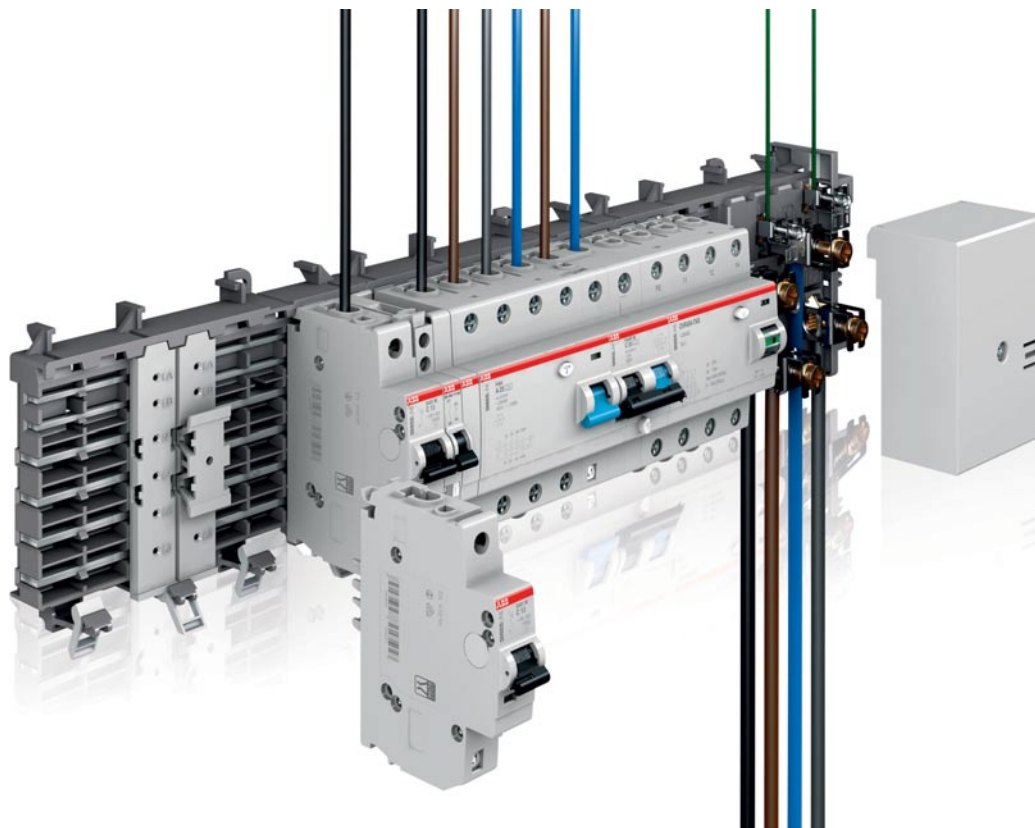
В цоколи укладываются токопроводящие шины (10x3мм). Потребитель может сам сформировать 3-проводную (L1, L2, L3), 4-проводную систему (L1, L2, L3, N) или систему питания постоянного тока. Помимо основных шин питания в цоколи могут быть установлены две вспомогательные шины (5x2мм) для питания модулей сигнальных или дополнительных контактов приборов защиты или, например, цепей управления контакторов.

Питание шин осуществляется через вводные терминалы с номинальным током от 160 до 200 А или с использованием аппаратов защиты – УЗО, автоматических выключателей и т.п. Если шинная система подключена через защитный аппарат, то при этом и вся шинная система также оказывается защищенной.

В распределительном шкафу собранная шинная система может быть установлена как горизонтально (традиционно), так и вертикально. Её вертикальное размещение значительно экономит внутреннее монтажное пространства и обеспечивает подвод питания к шкафу как сверху, так и снизу. Все это, наряду с отсутствием специальных отходящих терминалов (отходящие провода подключаются непосредственно к аппаратам защиты), облегчает проектирование и сокращает время монтажа.

Техническое описание и информация для заказа в каталоге:

«Технический каталог Smissline Система разъемного монтажа электрооборудования»
2CCC451028C0203/UA



2CCC451554F0001

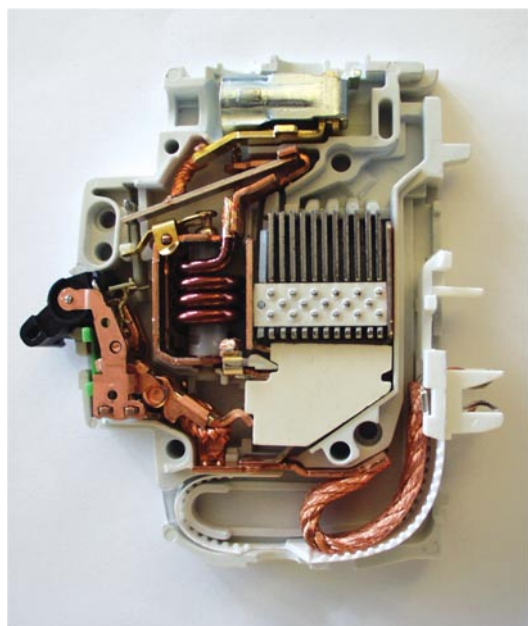
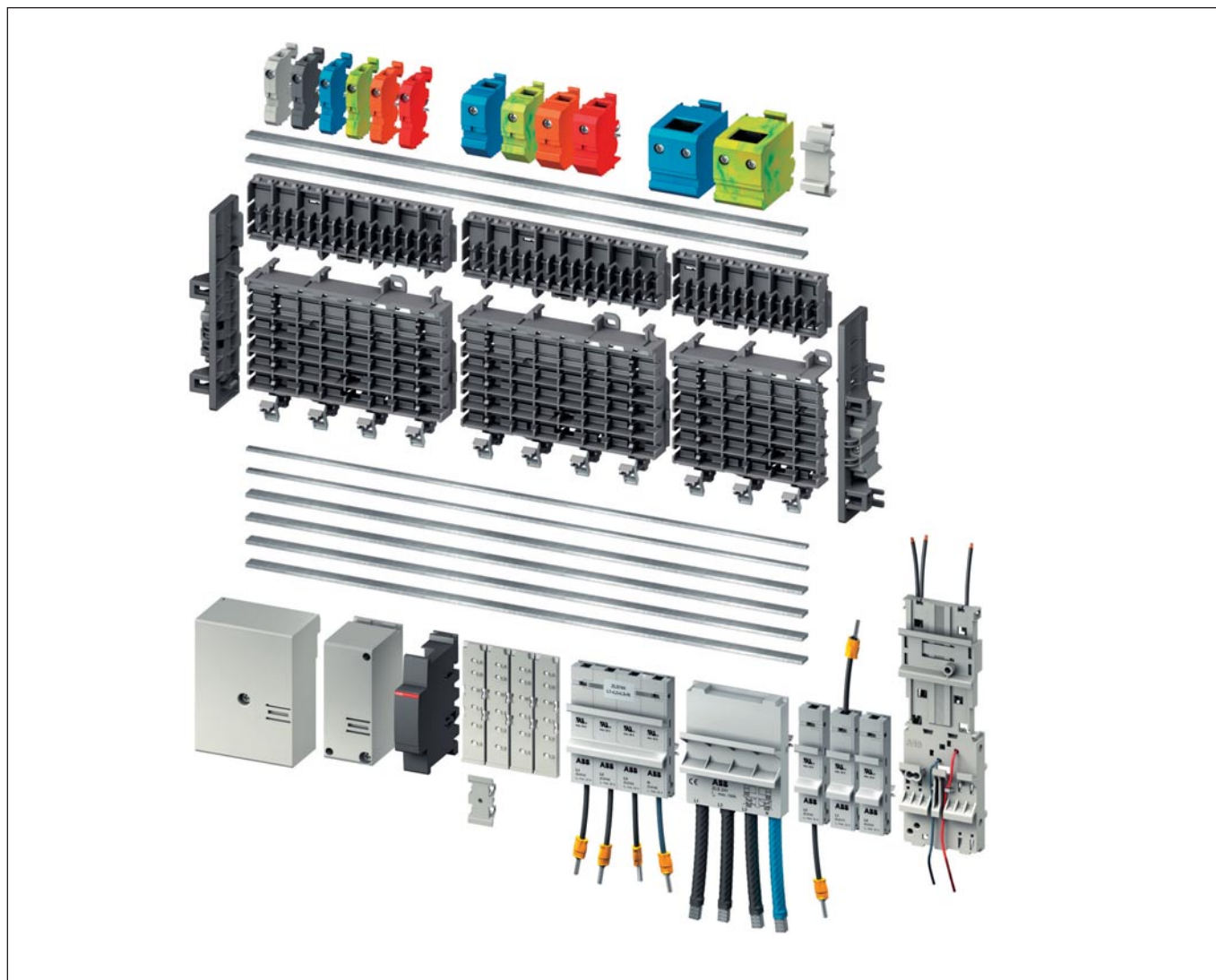
Состав системы

Втычные модульные аппараты защиты (подвижная часть)

- Автоматические выключатели **S400 M**
- Устройства защитного отключения **F404** и **F402**
- Автоматический выключатель дифференциального тока **FS401**
- Ограничители импульсных перенапряжений **OVR 404**
- Выключатель нагрузки - расцепитель **IS404**
- Автоматический выключатель для защиты электродвигателей **MS325**
- Дополнительное оборудование

Конструктивные элементы (фиксированная часть)

- Набор элементов шинной системы (шасси, шины, клемники)
- Модули CombiLine-M
- Горизонтальная установка **MBC202HS - MBC305HS**
- Вертикальная установка **MBC202VS - MBC305VS**



Особенности системы **SMISSLINE**

- Быстрая замена модульного аппарата
- Переключения питающей фазы модульных аппаратов
- Индикация рабочей фазы и состояния основных контактов аппарата
- Питание модульного аппарата непосредственно с шины без кабельного подключения
- Интегрированная система групповой сигнализации
- Единая система подключения 6 типов модульных устройств (АВ, АВДТ, ВДТ, АВ для защиты двигателей, выключатель разъединитель, УЗИП)

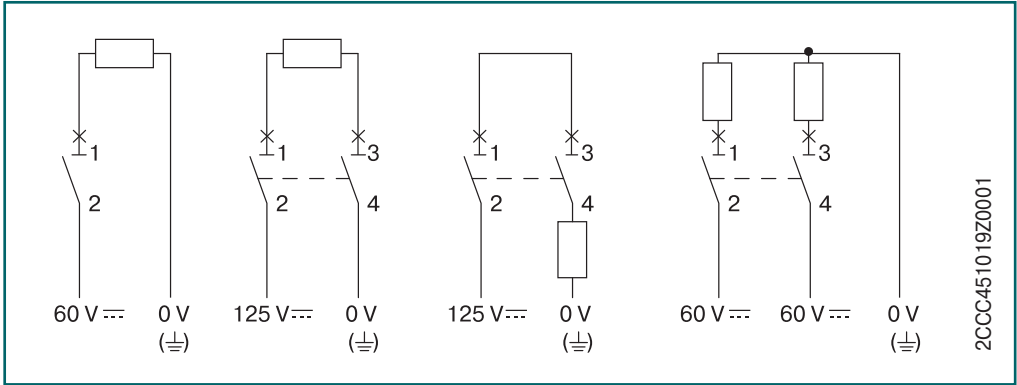


Использование аппаратов **SMISSLINE S 400**
в цепях постоянного тока

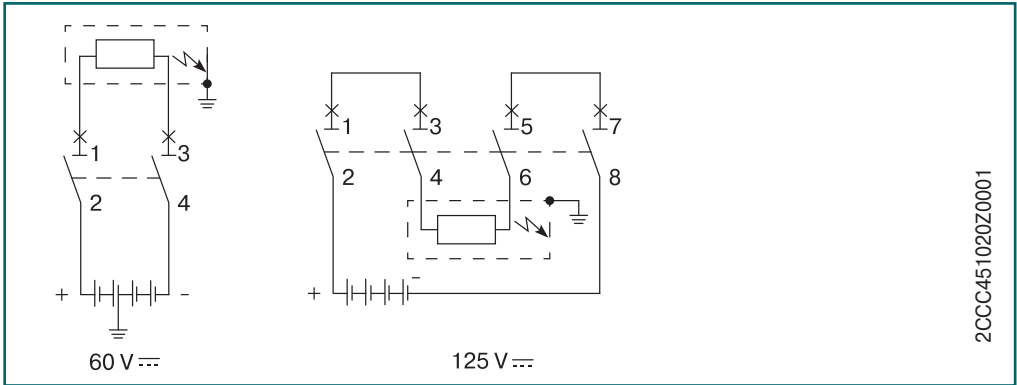
Стандартные модульные втычные автоматические выключатели S400 могут использоваться в сетях постоянного тока при соблюдении следующих условий:

- Максимальное напряжение на один полюс автоматического выключателя 60 В (125 В для исполнения UC)
- Максимальное напряжение на два полюса автоматического выключателя 125 В (250 В для исполнения UC)

Примеры подключения нагрузки в заземленной цепи постоянного тока



Примеры подключения нагрузки в незаземленной цепи постоянного тока



Содержание

Модульные автоматические выключатели

Характеристики срабатывания	12/2
Ограничение удельной пропускаемой энергии I^2t	12/4
Ограничение пикового тока I_p	12/13
Координация защиты	12/19
Внутреннее сопротивление, рассеиваемая мощность и максимальный допустимый импеданс цепи к.з. на землю.	12/61
Влияние окружающей температуры, высоты над уровнем моря и частоты	12/63
Применение модульных автоматических выключателей в цепях постоянного тока	12/65
Применение с отдельными типами нагрузок	12/66
Маркировка на корпусах автоматических выключателей серии S 200 P.	12/69
Схемы модульных автоматических выключателей	12/70

Устройства дифференциального тока

Критерии классификации устройств дифференциального тока	12/71
Работа аппаратов при токе с постоянной составляющей	12/74
Координация защиты для устройств дифференциального тока	12/75
Рассеиваемая мощность, влияние окружающей температуры и высоты	12/77
Аварийное отключение при помощи блоков дифференциального тока серии DDA 200 AE.	12/78
Защита от нежелательного срабатывания. Помехозащищенная серия AP-R	12/79
Использование 4-полюсных ВДТ в трехфазных цепях без нейтрального провода	12/80
Схемы ВДТ, АВДТ и блоков дифференциального тока	12/81

УЗИП

Определения параметров УЗИП	12/84
Многоступенчатая защита	12/86
Функциональные схемы УЗИП	12/87
Правила монтажа УЗИП. выбор дополнительного защитного устройства (предохранитель/автоматический выключатель)	12/89
Монтаж УЗИП в электрическом щите	12/90

Модульные устройства на DIN-рейку

Устройства защиты

Реле дифференциального тока RD2	12/91
Реле дифференциального тока RD3	12/92
Тороидальные трансформаторы	12/96
Держатели предохранителей E 930	12/98

Устройства управления

Установочные реле E 259	12/100
Электронные блокировочные реле E 250	12/102

Приборы управления нагрузкой

Реле тока RHI, RLI и реле напряжения RHV, RLV.	12/103
---	--------

Измерительные приборы

Аналоговые и цифровые измерительные приборы	12/105
Мультиметры DMTM	12/106
Аксессуары к измерительным приборам	12/109

Прочие дополнительные приборы

Звонковые трансформаторы TM/TS	12/113
--------------------------------------	--------

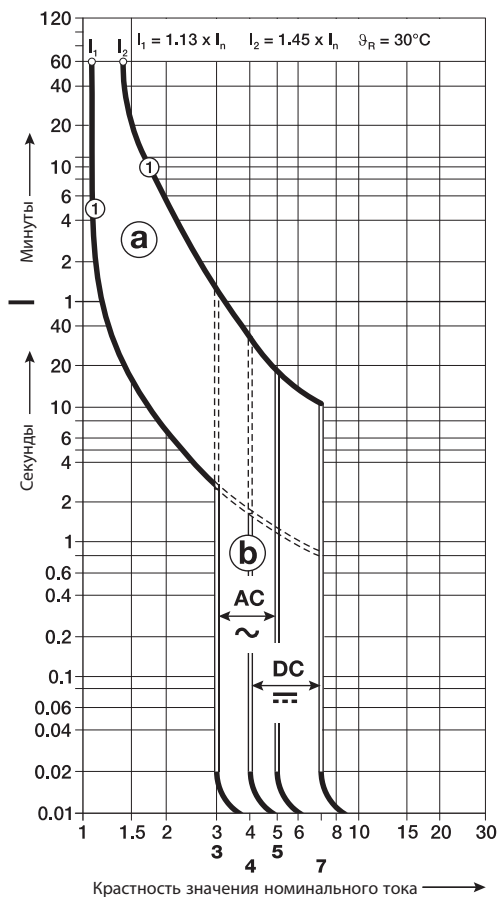
Стандарты	Характеристика срабатывания и ном. ток	Тепловой расцепитель			Электромагнитный расцепитель		
		Неотключающий ток	Ток срабатывания	Время срабатывания	Неотключающий ток	Ток срабатывания	Время срабатывания
IEC/EN 60898	B	6 ... 63 A	$1.13 \cdot I_n$	$1.45 \cdot I_n$	$> 1 \text{ ч}$ $< 1 \text{ ч}$	$3 \cdot I_n$ $5 \cdot I_n$	$> 0.1 \text{ с}$ $< 0.1 \text{ с}$
	C	0.5 ... 63 A	$1.13 \cdot I_n$	$1.45 \cdot I_n$	$> 1 \text{ ч}$ $< 1 \text{ ч}$	$5 \cdot I_n$ $10 \cdot I_n$	$> 0.1 \text{ с}$ $< 0.1 \text{ с}$
	D	0.5 ... 63 A	$1.13 \cdot I_n$	$1.45 \cdot I_n$	$> 1 \text{ ч}$ $< 1 \text{ ч}$	$10 \cdot I_n$ $20 \cdot I_n$	$> 0.1 \text{ с}$ $< 0.1 \text{ с}$
DIN VDE 0660/9.82	K	0.5 ... 63 A	$1.05 \cdot I_n$	$1.2 \cdot I_n$	не применяется		
IEC/EN 60947-2 DIN VDE 0660 8/69 часть 101		$1.05 \cdot I_n$	$1.2 \cdot I_n$ $1.5 \cdot I_n$ $6.0 \cdot I_n$	$> 2 \text{ ч}$ $< 1 \text{ ч}$ $< 2 \text{ мин.}$ $> 2 \text{ с (T1)}$	$10 \cdot I_n$	$14 \cdot I_n$	$> 0.2 \text{ с}$ $< 0.2 \text{ с}$
DIN VDE 0660/9.82	Z	0.5 ... 63 A	$1.05 \cdot I_n$	$1.2 \cdot I_n$	не применяется		
IEC/EN 60947-2 DIN VDE 0660 8/69 часть 101		$1.05 \cdot I_n$	$1.2 \cdot I_n$ $1.5 \cdot I_n$ $6.0 \cdot I_n$	$> 2 \text{ ч}$ $< 1 \text{ ч}$ $< 2 \text{ мин.}$ $> 2 \text{ с (T1)}$	$2 \cdot I_n$	$3 \cdot I_n$	$> 0.2 \text{ с}$ $< 0.2 \text{ с}$

Пороги срабатывания электромагнитных расцепителей откалиброваны для тока с частотой в диапазоне от 16 2/3 до 60 Гц. Для других значений частоты, а также для постоянного тока, значение тока срабатывания электромагнитного расцепителя изменяется, как указано в разделе «Изменение порога срабатывания модульного автоматического выключателя», стр. 6/7.

Пороги срабатывания тепловых расцепителей модульных автоматических выключателей с характеристиками K и Z приводятся для температуры 20°C, а для выключателей с характеристиками B, C – для температуры 30°C. При повышении температуры значение тока уменьшается на 6 % на каждые 10 K. После работы в течение 1 или 2 часов при токе I_1

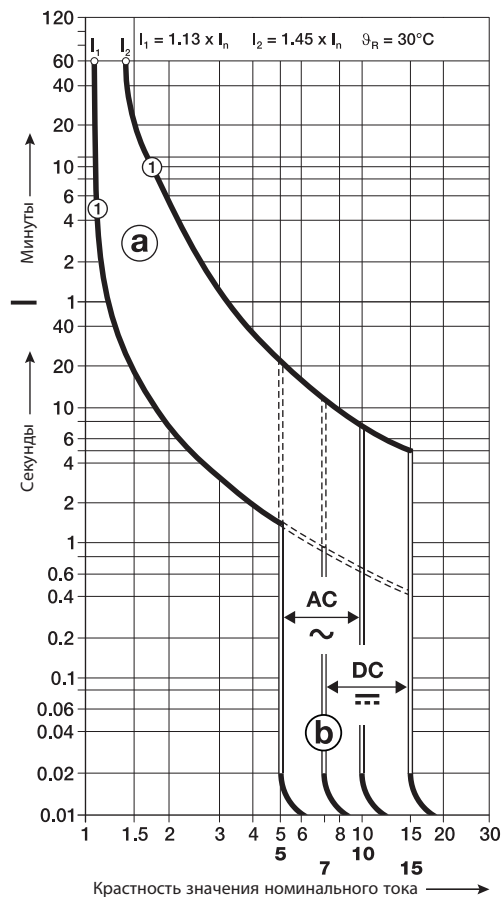
Характеристика В

IEC-EN60898



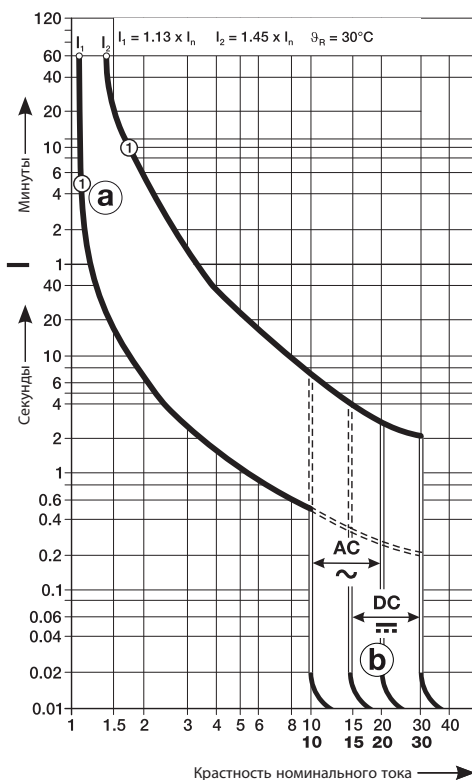
Характеристика С

IEC-EN60898



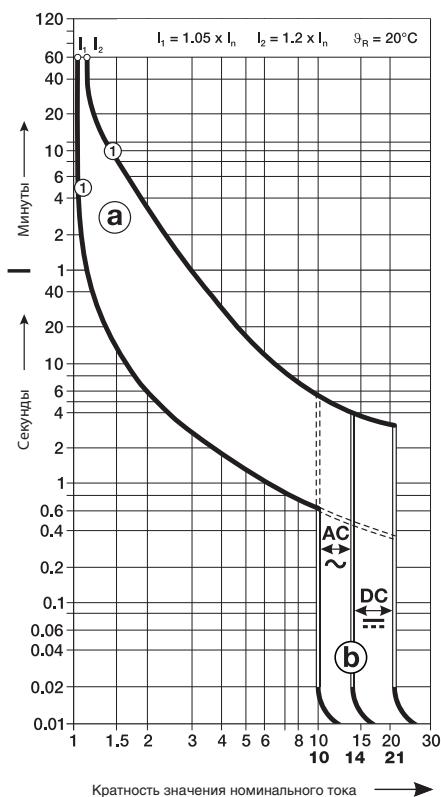
Характеристика D

IEC-EN60898



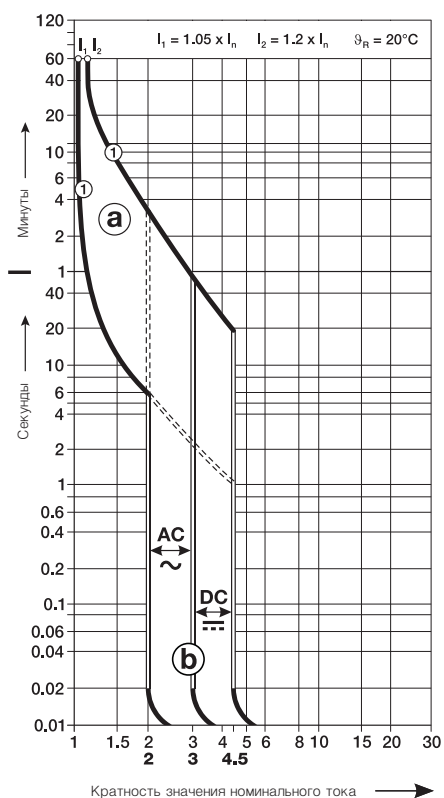
Характеристика K

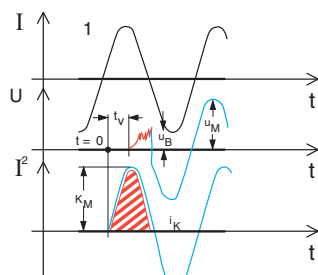
IEC-EN60947-2



Характеристика Z

IEC-EN60947-2





Автоматический выключатель без ограничения тока

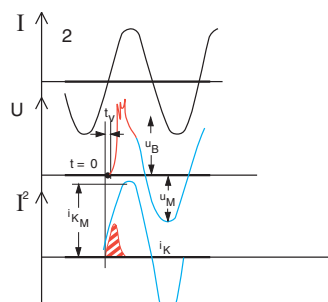
Осциллограмма выключения тока короткого замыкания двух выключателей

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

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_{sc} 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.

I_{rms} – расчетный ток короткого замыкания

Максимальная допустимая удельная пропускаемая энергия кабеля

Сечение, мм²	ПВХ (PVC)	Этиленпропиленовая резина (EPR)	Твердая этиленпропиленовая резина (HEPR)
50	33,062,500	39,062,500	51,122,500
35	16,200,625	19,140,625	25,050,025
25	8,265,625	9,765,625	12,780,625
16	3,385,600	4,000,000	5,234,944
10	1,322,500	1,562,500	2,044,900
6	476,100	562,500	736,164
4	211,600	250,000	327,184
2.5	82,656	97,656	127,806
1.5	29,756	35,156	46,010

Выбор кабеля зависит от удельной пропускаемой энергии автоматического выключателя, а также от требований к току и допустимому падению напряжения в линии.

Данные из предыдущей таблицы применимы для кабелей следующих типов:

ПВХ (PVC)	Этиленпропиленовая резина (EPR)	Твердая этиленпропиленовая резина (HEPR)
FM9	H07RN-F	N07G9-K
FM9OZ1		FTG100M1
N07V-K		RG7OR
FROR		FG7OM1
		FG7OR

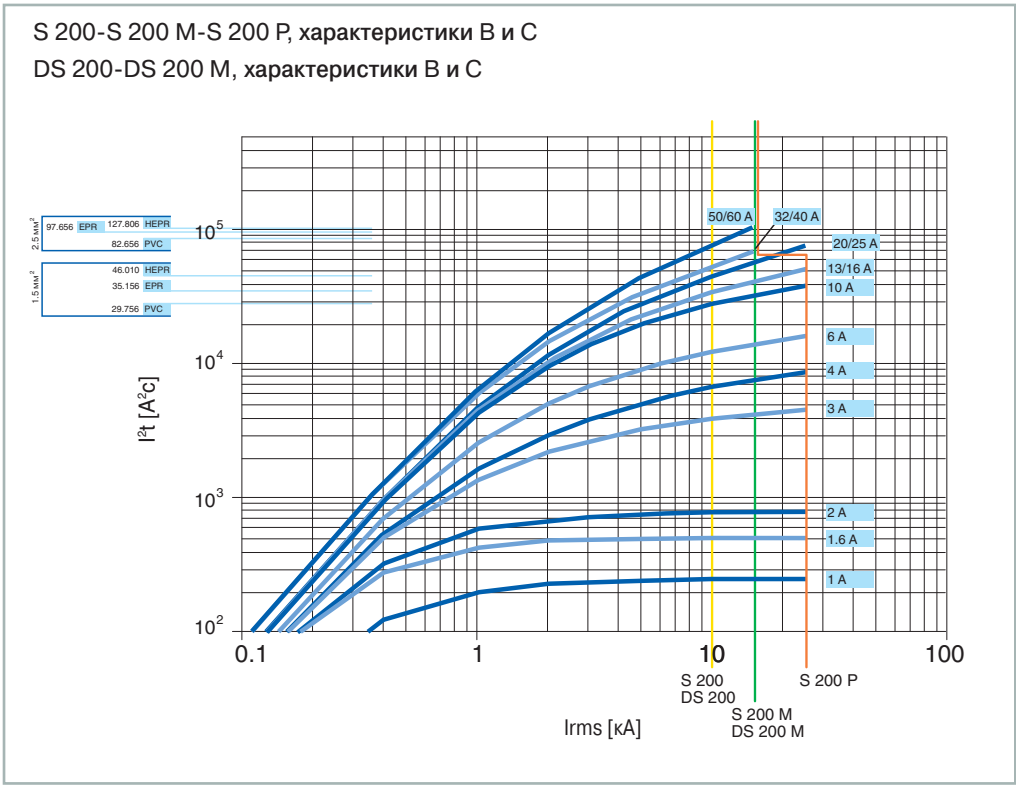
Обозначения

Соответствие кабеля стандартам	гармонизированный национальный стандарт CENELC	H A
Номинальное напряжение U_0/U	100/100 ≤ U_0/U < 300/300 300/300 V 300/500 V 450/750 V 750/1000 V	01 03 05 07 1
Материал изоляции и внешней оболочки	Этилен-винилацетат Минеральн. Поливинилхлорид	G M V
Жилы	Гибкие проводники кабеля для фиксированной проводки	K

Для некоторых кабелей используются обозначения согласно стандарту UNEI 35011.

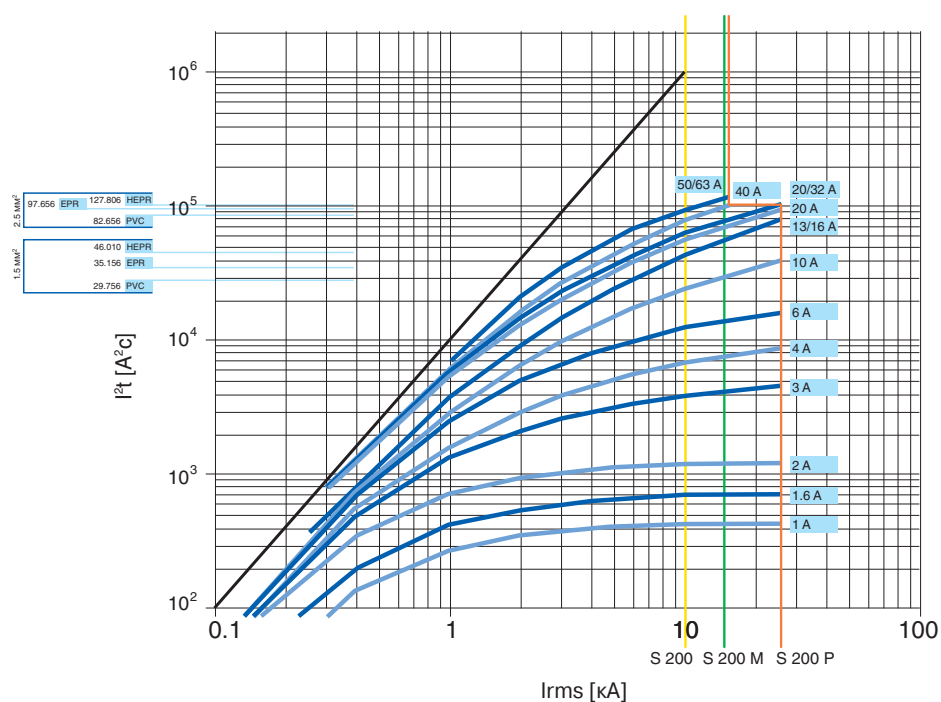
Графики удельной пропускаемой энергии I^2t

Зависимость удельной пропускаемой энергии (A^2c) от расчетного тока короткого замыкания I_{rms} (кА)

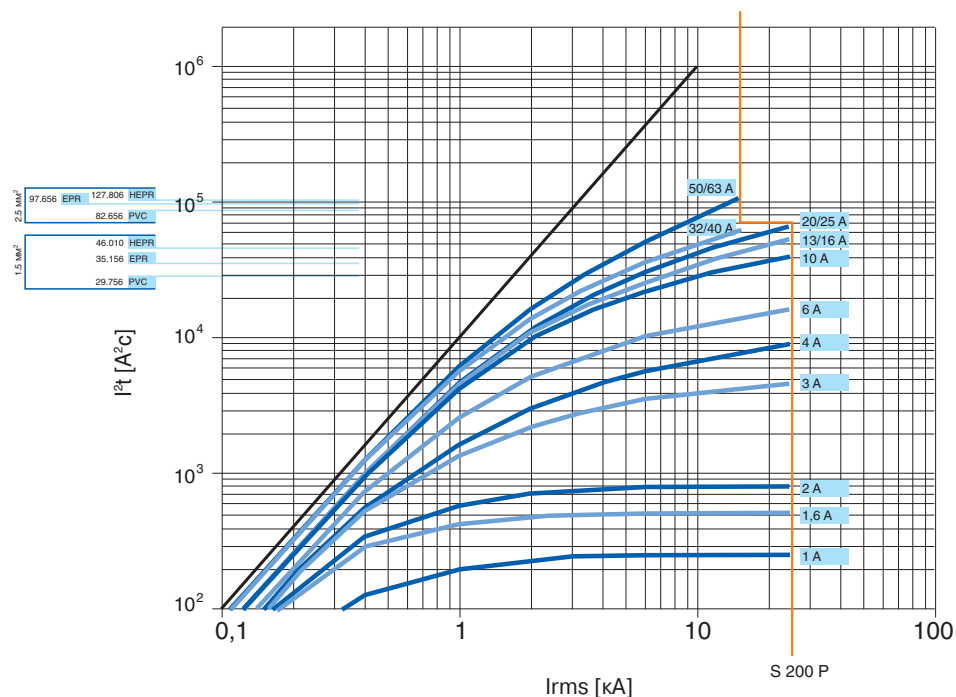


Информация о выборе кабеля приведена на стр. 11/3.

S 200-S 200 M-S 200 P, характеристики D-K

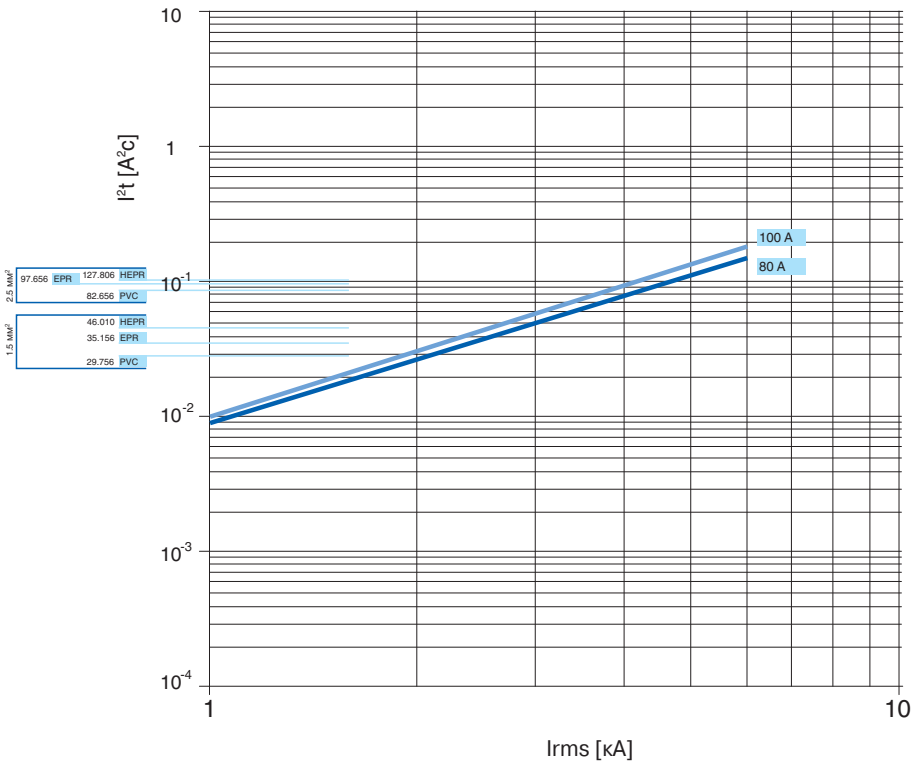


S 200 P, характеристика Z

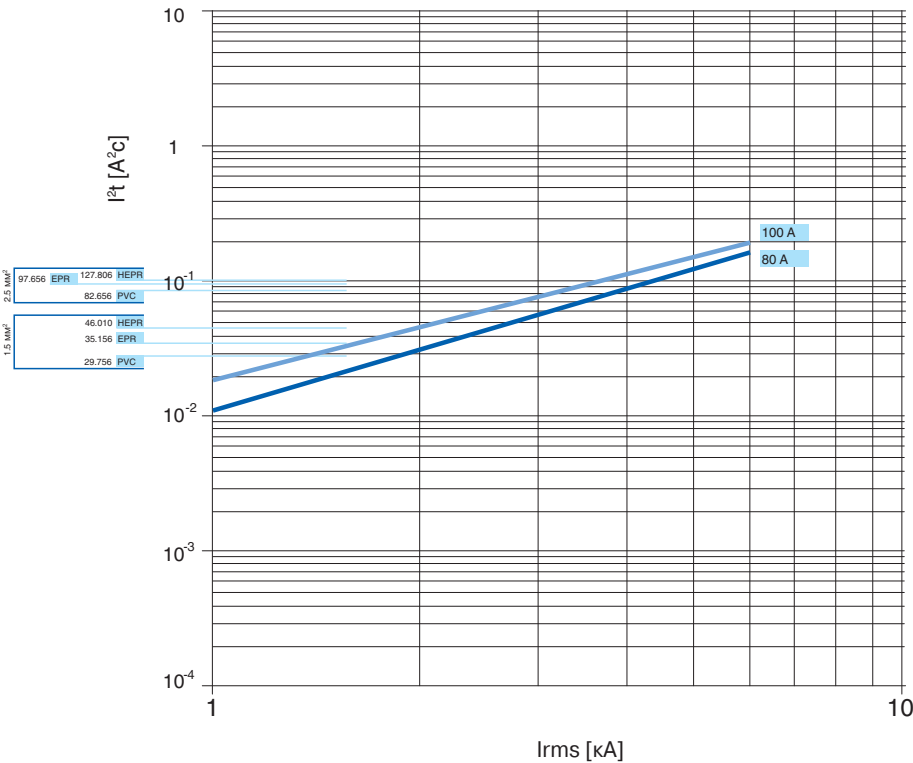


Информация о выборе кабеля приведена на стр. 11/3.

S 280 80-100 A, характеристика B

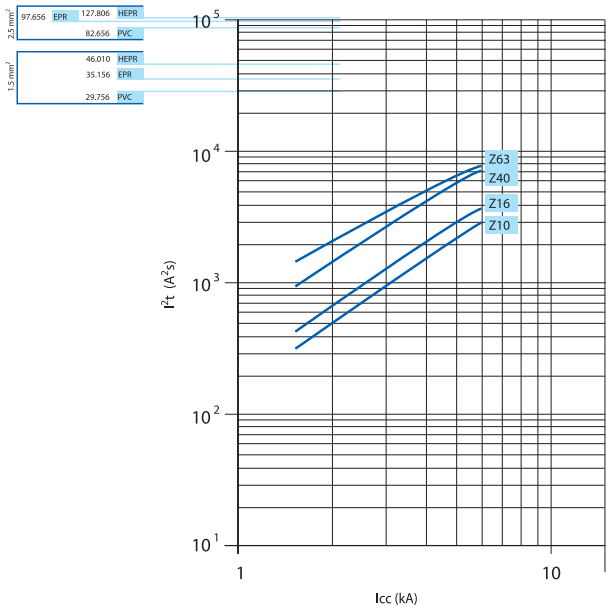
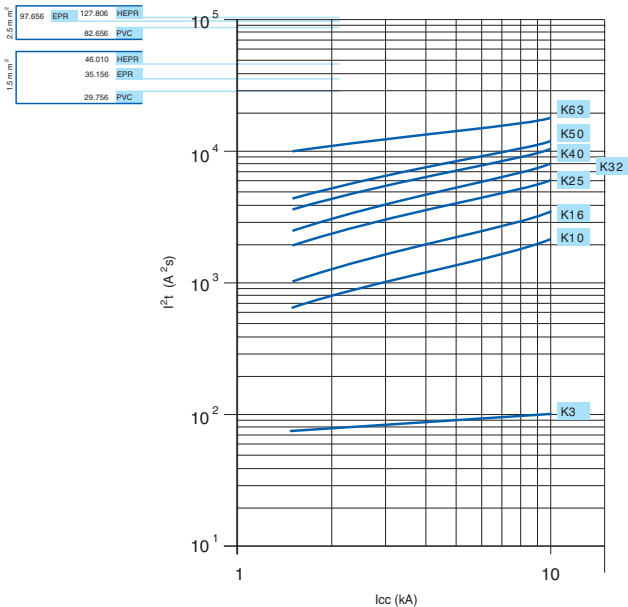


S 280 80-100 A, характеристика C

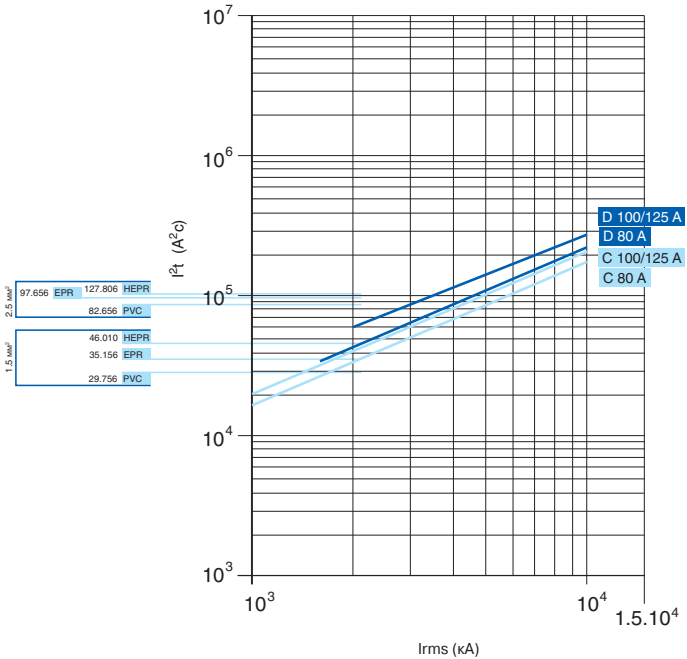


Информация о выборе кабеля приведена на стр. 11/3.

S 280 характеристики K, Z
230/400 V B



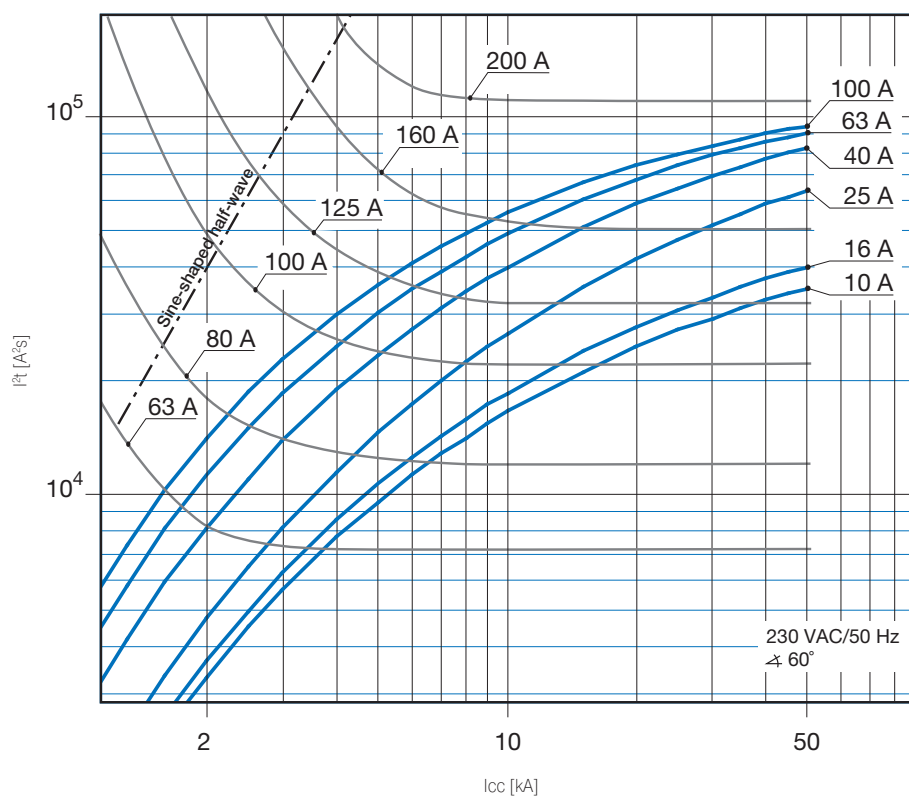
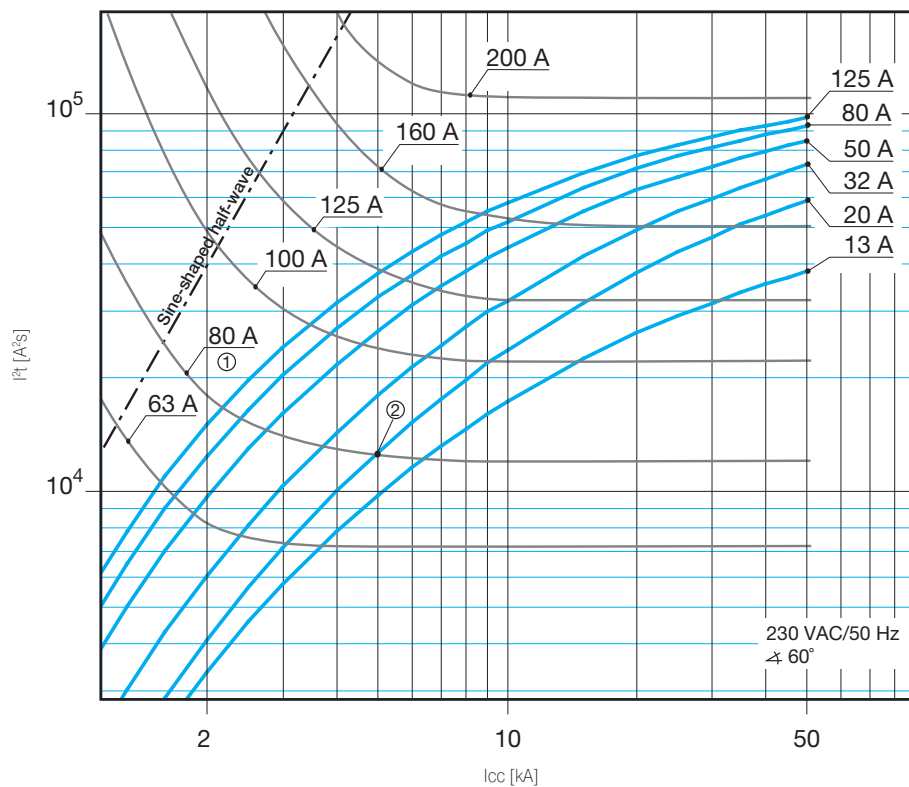
S 290 characteristics C, D
230/400 V B



OCERM0088

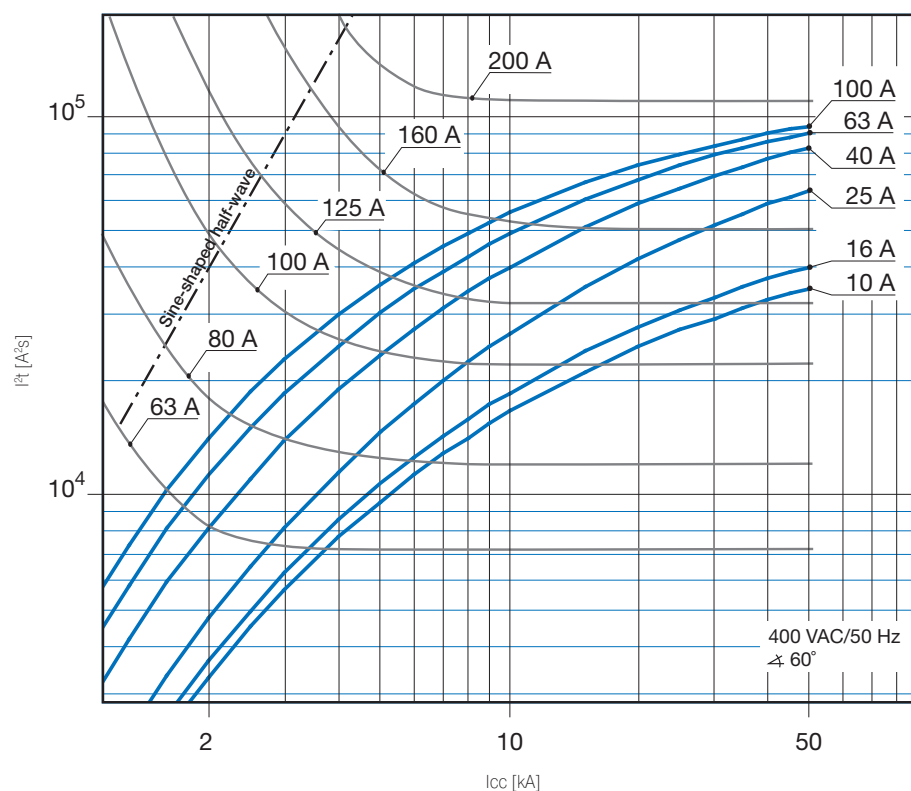
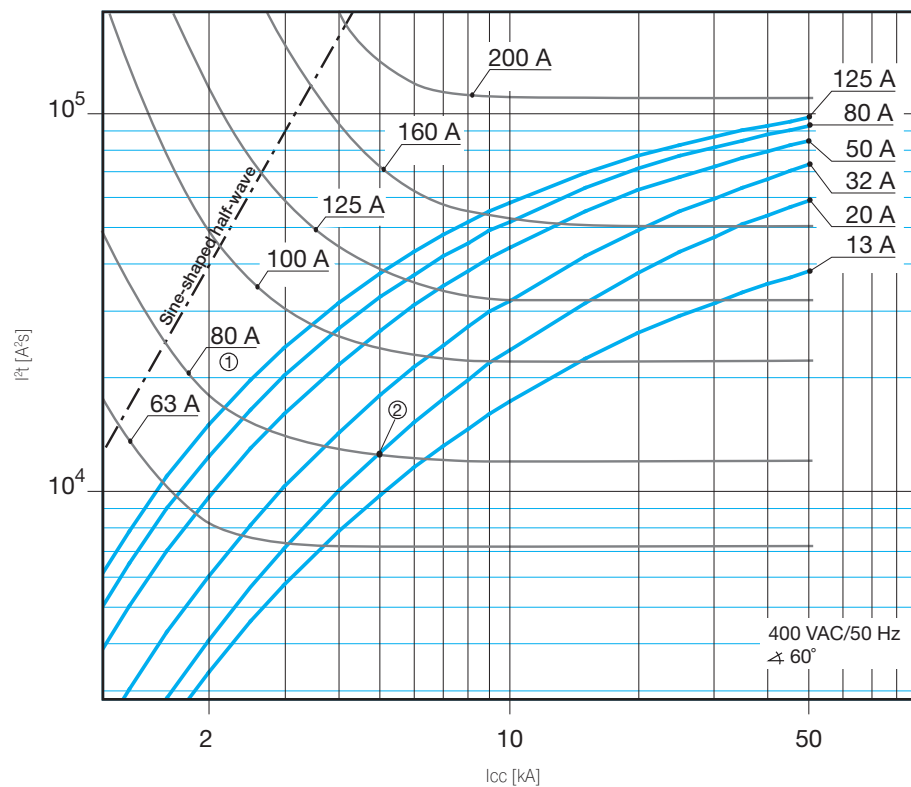
S800 S характеристики В, С, К и D

230 V B

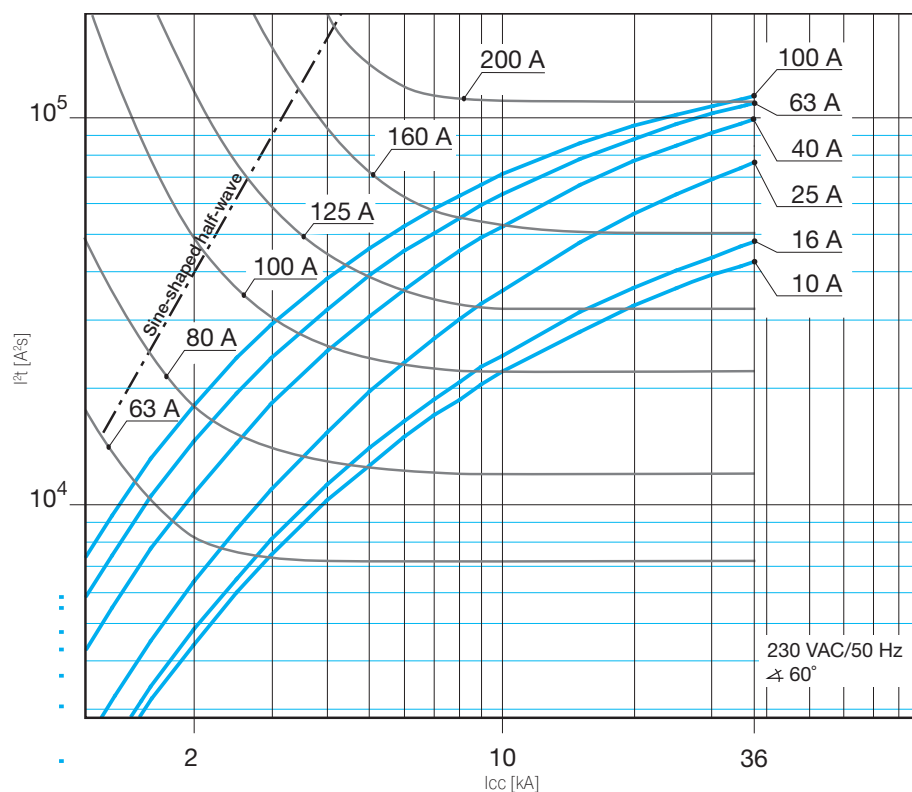
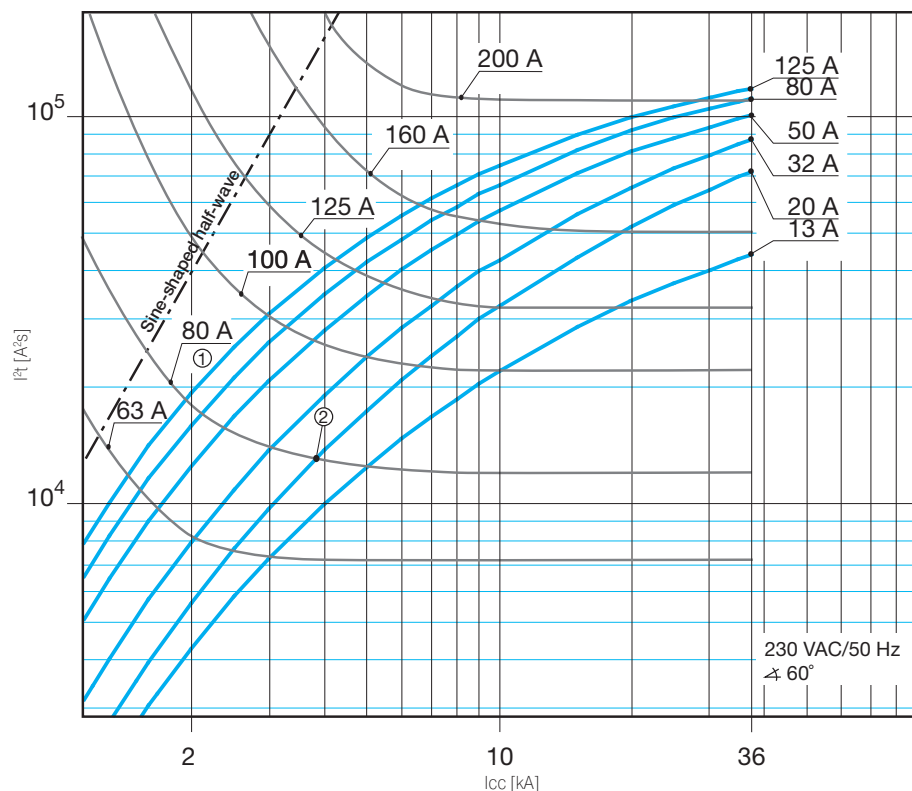


S800 S характеристики В, С, К и D

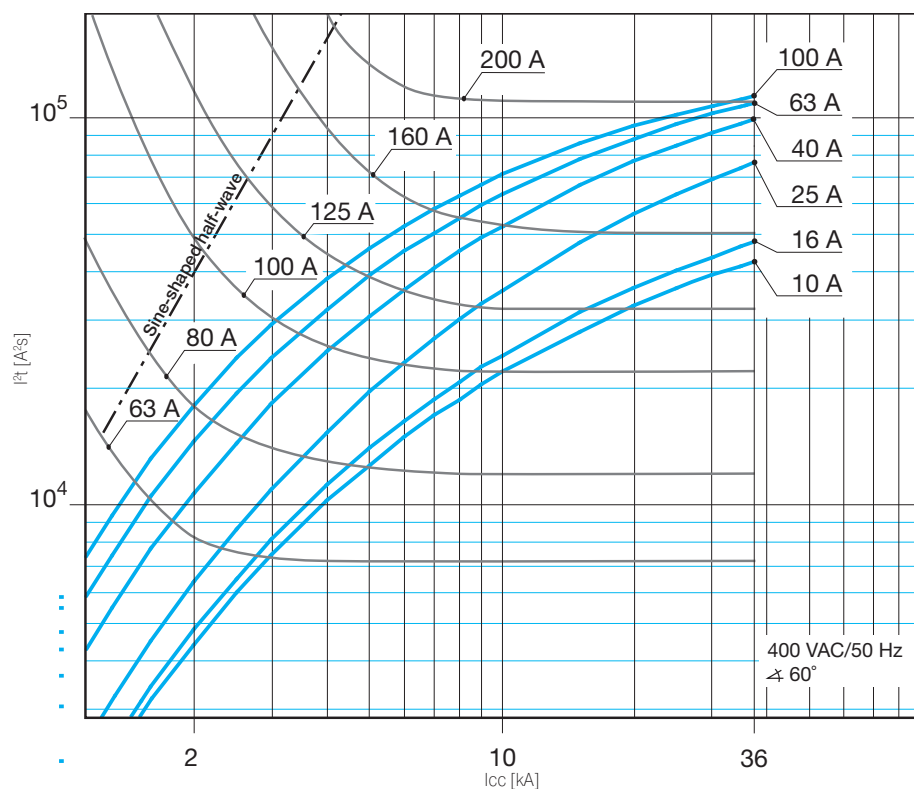
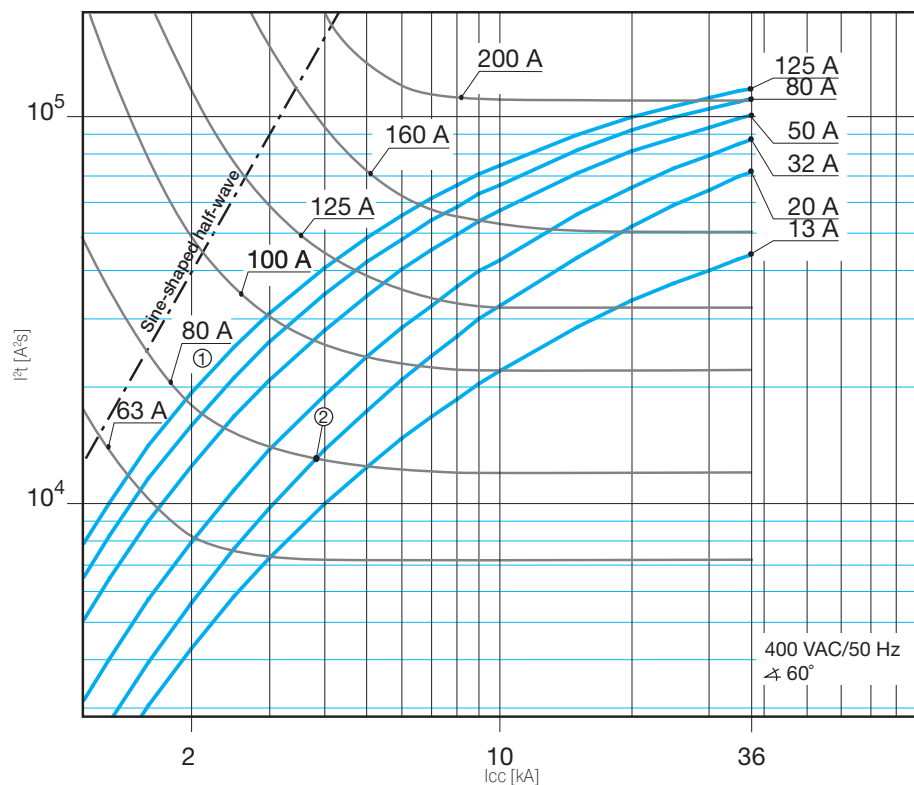
400 V B



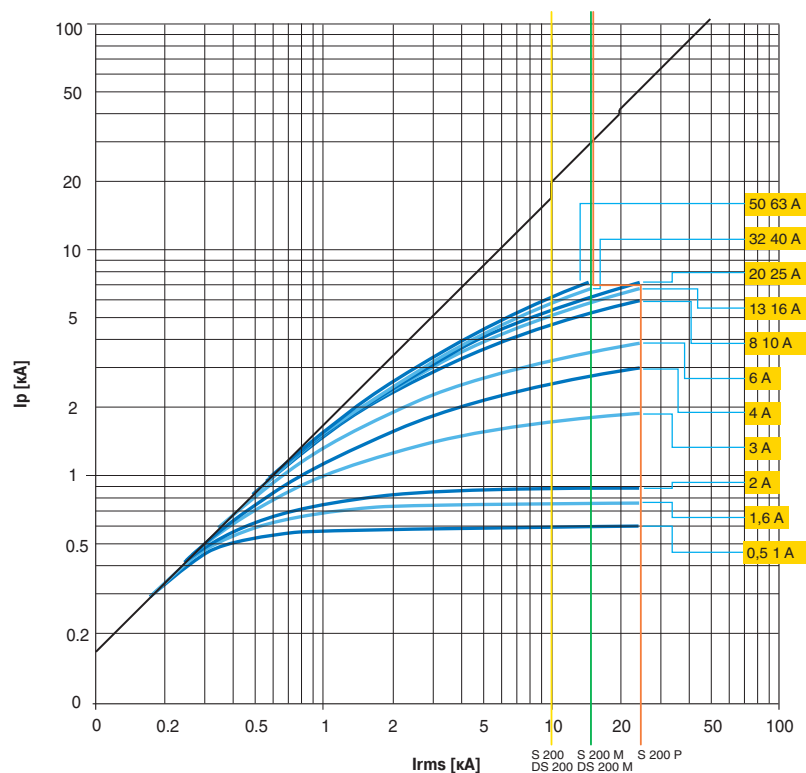
S800 N характеристики В, С и D
230 V B



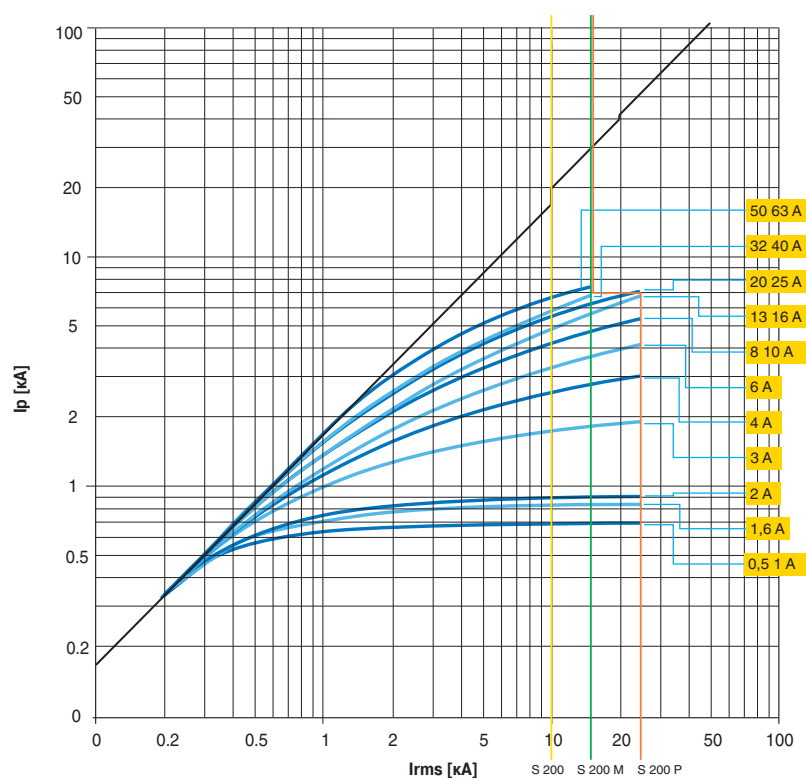
S800 N характеристики В, С и D
400 V B



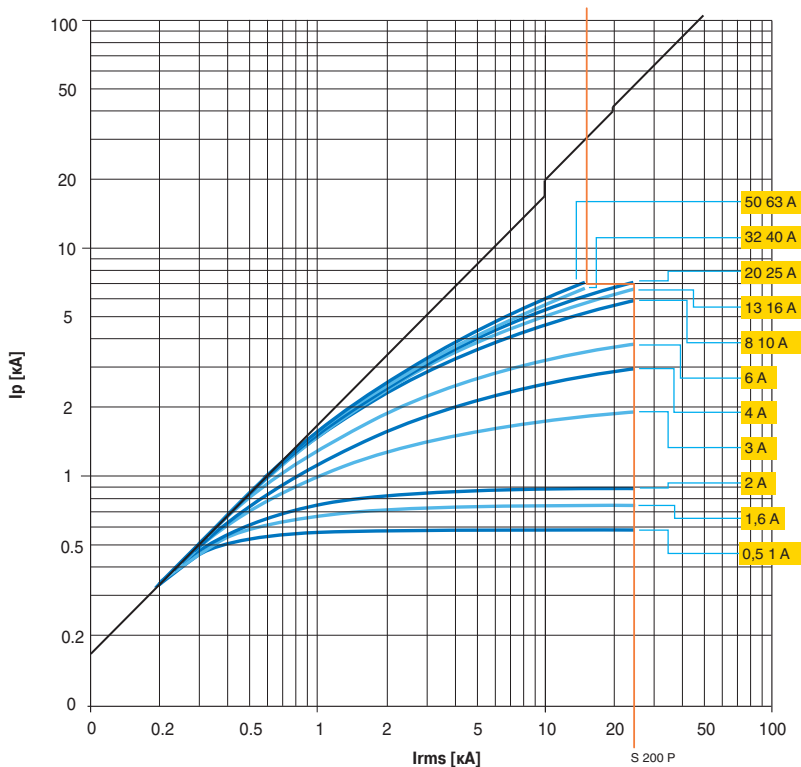
S 200-S 200 P, характеристики B-C
DS 200-DS 200 M, характеристики B-C



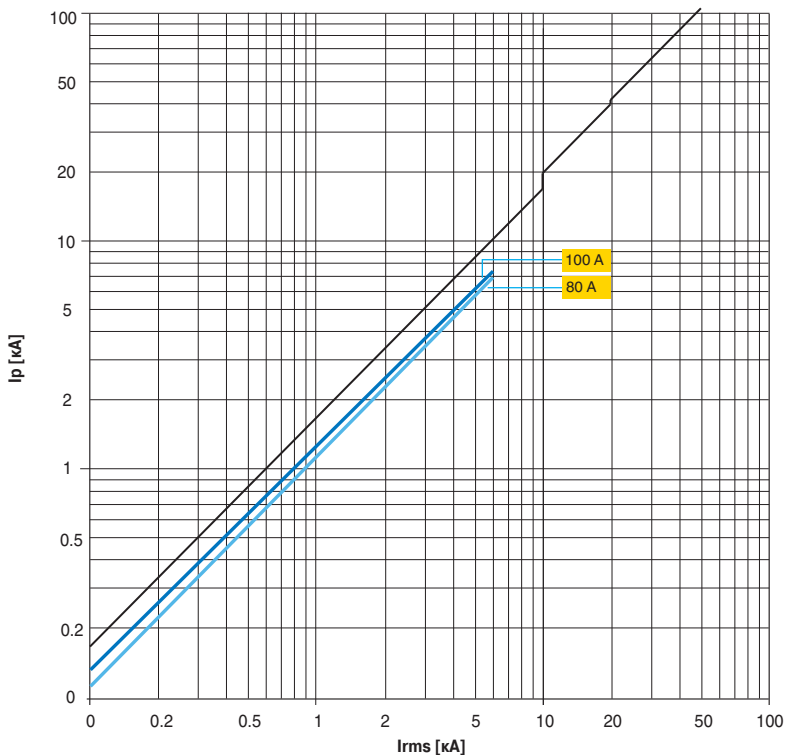
S 200-S 200 P, характеристики K-D



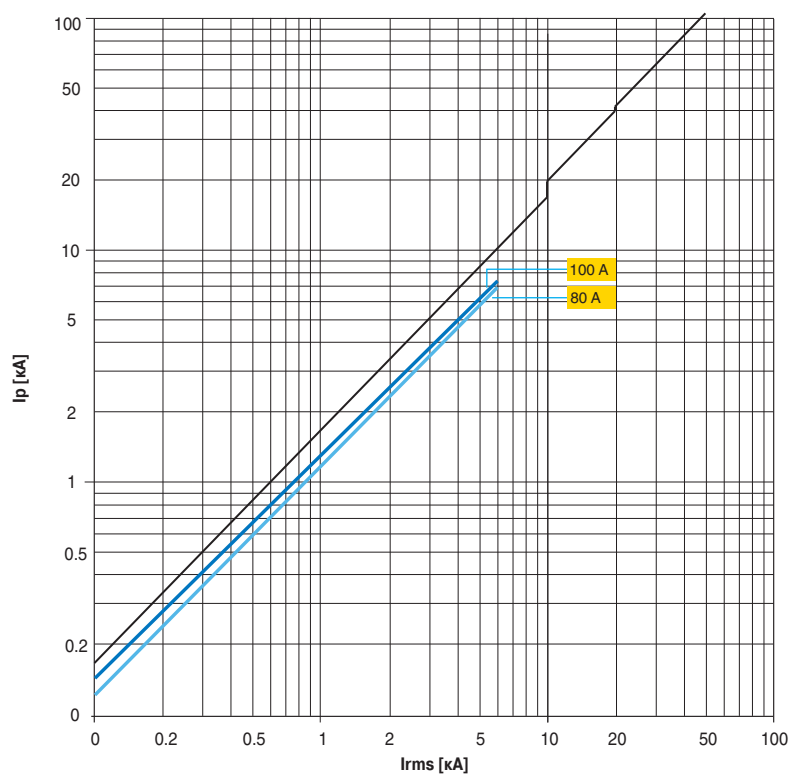
S 200 P, характеристика Z



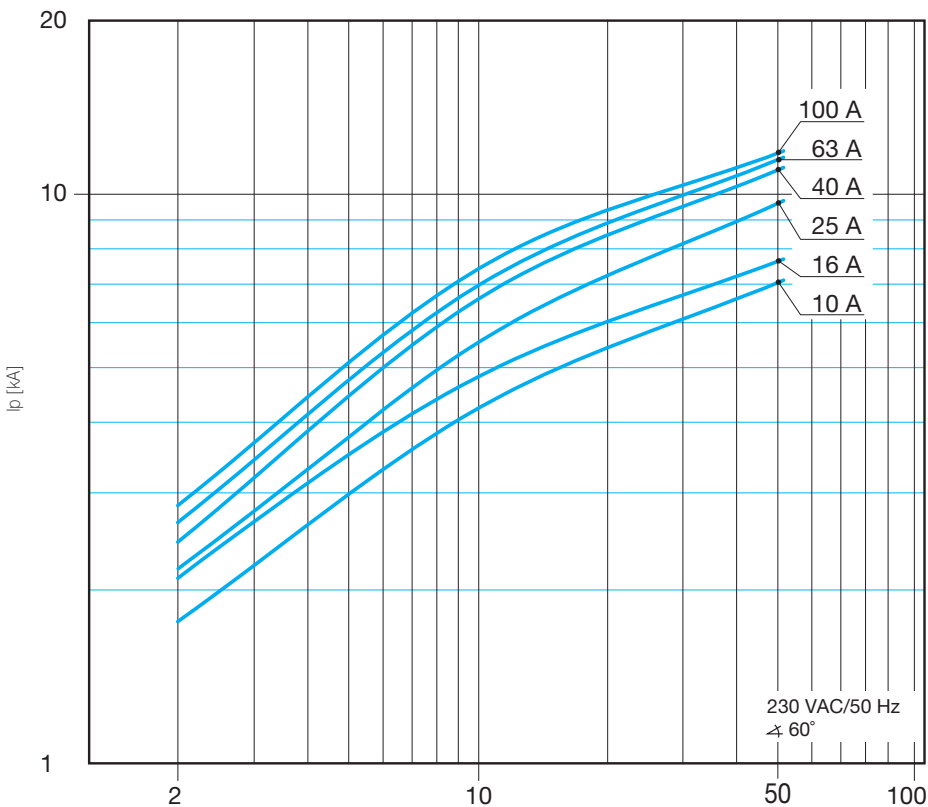
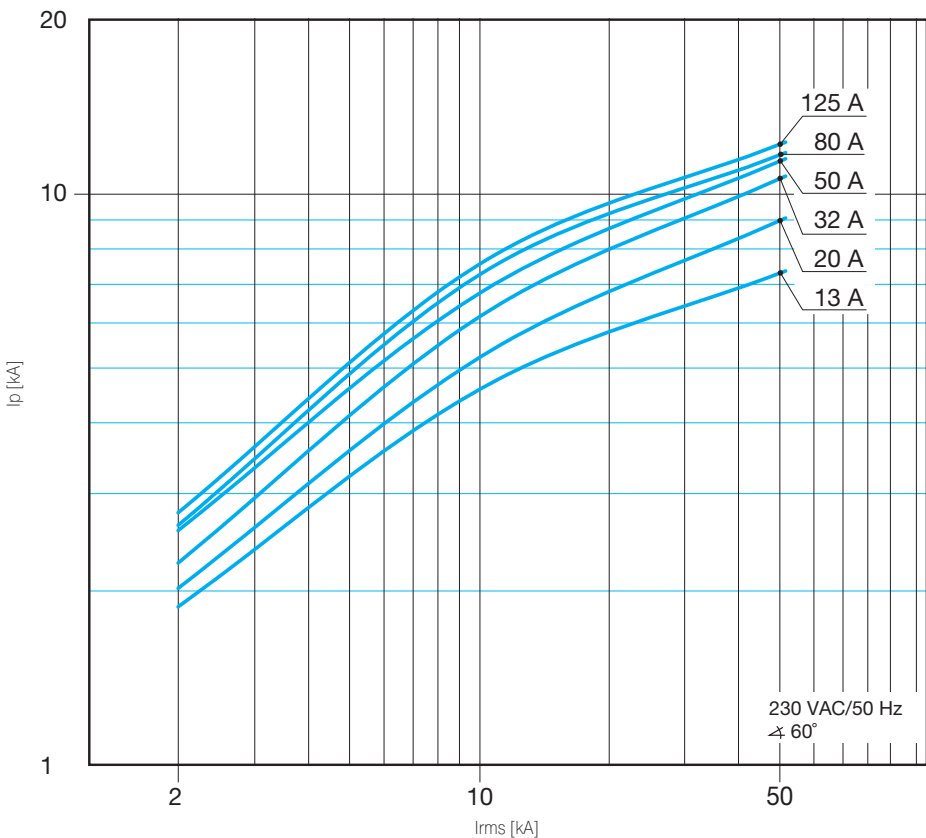
S 280 80-100 A, характеристика B



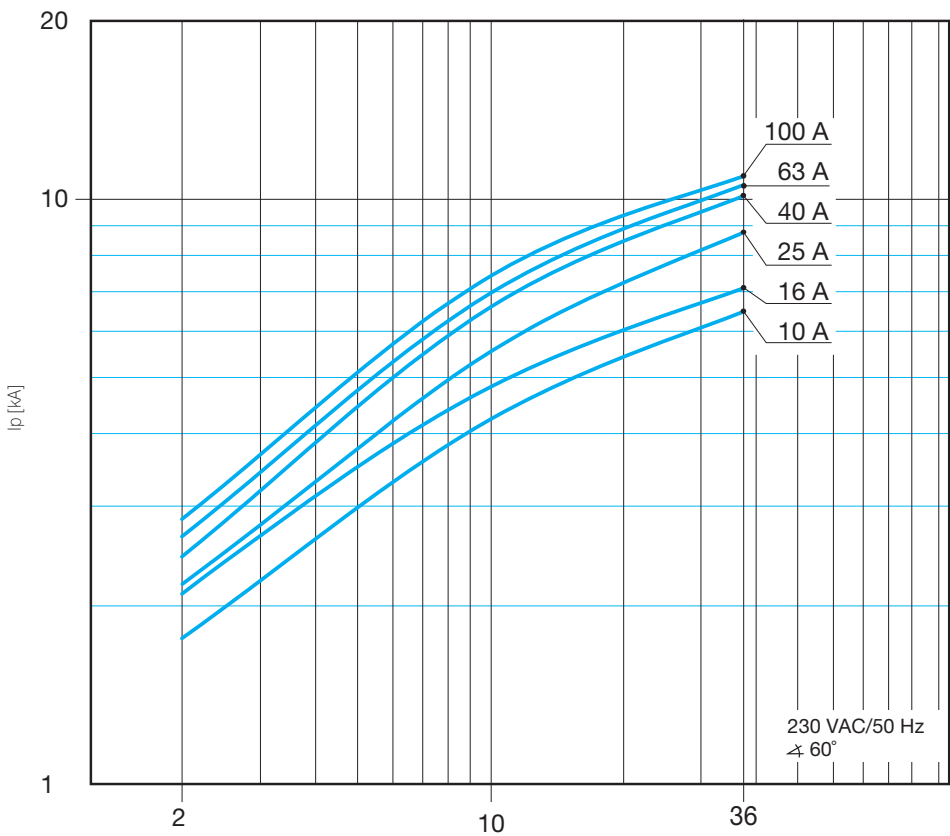
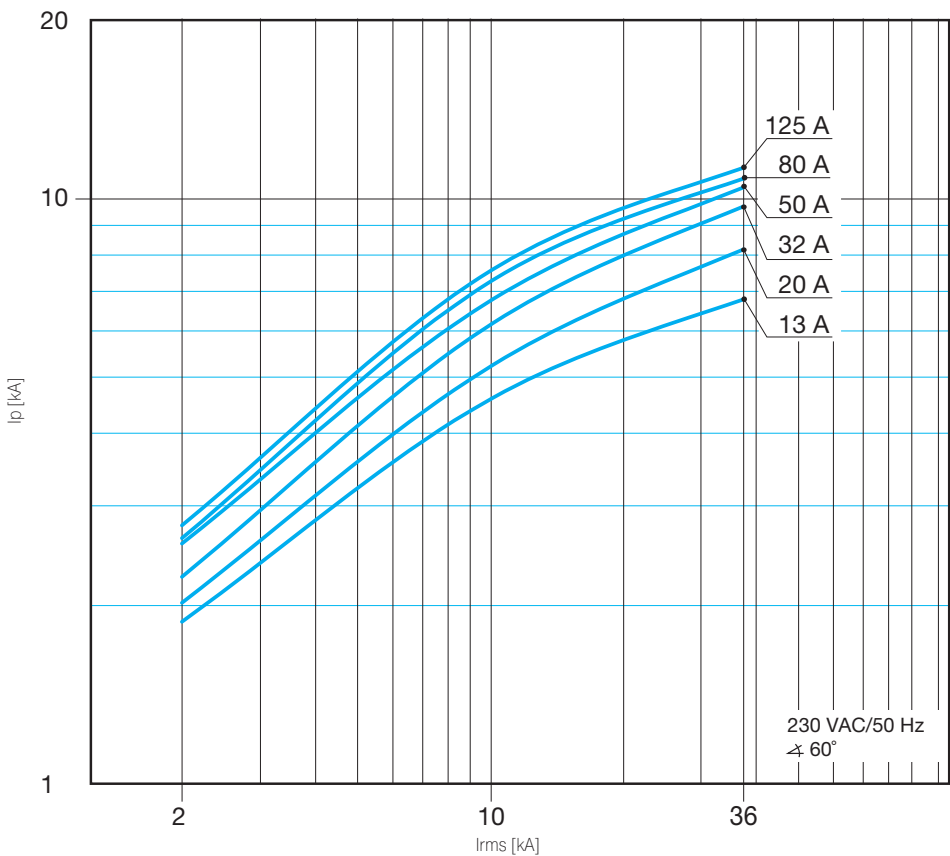
S 280 80-100 A, характеристика C



S 800 S характеристики В, С, К и D



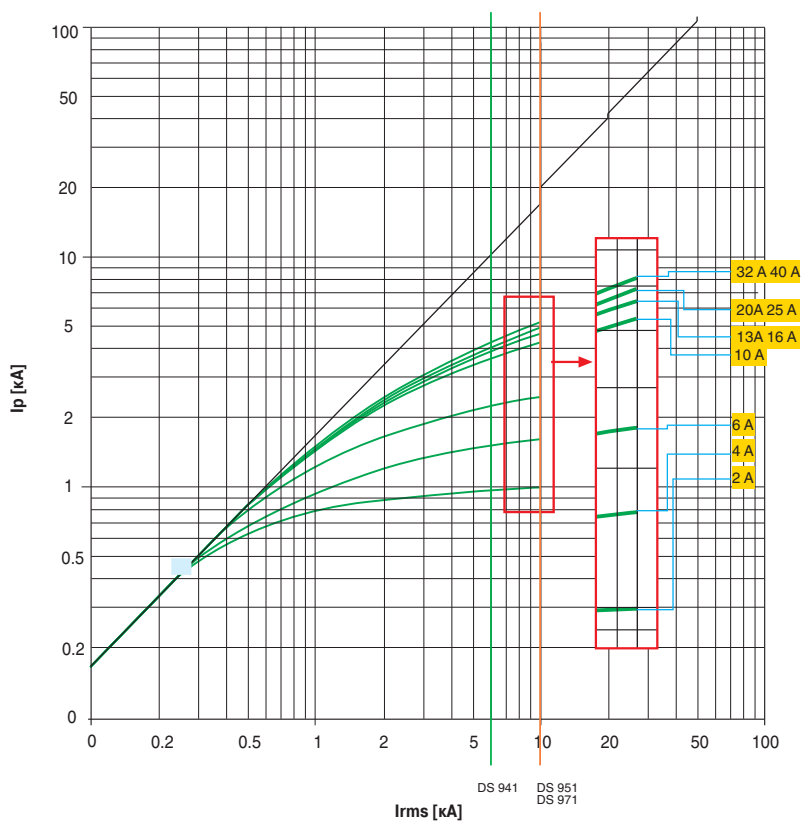
S 800 N характеристики B, C и D



Ограничение пикового тока

На графиках показана зависимость пикового тока I_p (кА) от расчетного тока короткого замыкания I_{rms} (кА).

DS 941-DS 951-DS 971 характеристики В и С



Резервная защита

Ниже в таблицах приведены значения макс. тока к.з. (в кА, отключающая способность согласно стандарту IEC60947-2), при которых гарантируется резервная защита при использовании двух выбранных автоматических выключателей. В таблицах перечисляются все возможные комбинации автоматических выключателей в литом корпусе ABB SACE Tmax и модульных автоматических выключателей АББ, а также все возможные комбинации модульных автоматических выключателей между собой.

Указанные в таблицах данные приведены для следующих значений номинального напряжения:

- 230/240 В для конфигураций с 2-мя модульными автоматическими выключателями;
- 400/415 В для всех остальных конфигураций.

Селективная защита

Ниже в таблицах приведены значения макс. тока к.з. (в кА, отключающая способность согласно стандарту IEC60947-2), при которых гарантируется селективная защита при использовании двух выбранных автоматических выключателей. В таблицах перечисляются все возможные комбинации автоматических выключателей в литом корпусе ABB SACE Tmax и модульных автоматических выключателей АББ, а также все возможные комбинации модульных автоматических выключателей между собой. При указанных в таблице значениях максимального тока короткого замыкания обеспечивается селективность. Отключающая способность приведена для номинального напряжения:

- 230/240 В для конфигураций с 2-мя автоматическими выключателями, а также 400/415 В для конфигураций, где со стороны питания установлен модульный автоматический выключатель, а со стороны нагрузки – автоматический выключатель;
- 400/415 В для всех остальных конфигураций.

Общие требования

- Функция I электронного расцепителя должна быть отключена (I_3 в положение ОТКЛ.).
- Установленные на стороне питания автоматические выключатели с термомангнитным (ТМ) или магнитным (М) расцепителем, должны быть рассчитаны на $10 \times I_n$ и настроены на максимальный порог срабатывания.
- Время срабатывания электронных и электромагнитных расцепителей должно быть настроено таким образом, чтобы первым всегда срабатывал автоматический выключатель со стороны нагрузки.

Примечание

Ниже в таблице приведены значения отключающей способности автоматических выключателей SACE Tmax при 415 В переменного тока

Tmax, 415 В перем.

Исполнение	I_{cu} , кА
B	16
C	25
N	36
S	50
H	70
L (T2)	85
L (T4, T5)	120
V	200

Обозначения в таблицах

MCB – миниатюрный автоматический выключатель
(серий S9, S2, S800)

MCCB – автоматический выключатель в литом корпусе
(Tmax)

Для автоматов в литом корпусе
или воздушных выключателей:

TM – термомангнитный расцепитель

- TMD (Tmax)

- TMA (Tmax)

M – магнитный расцепитель

- MF (Tmax)

MA (Tmax)

EL – электронный расцепитель

PR221DS - PR222DS

Для миниатюрных автоматических выключателей:

B – характеристика срабатывания, $I_m = 3 \dots 5 I_n$

C – характеристика срабатывания, $I_m = 5 \dots 10 I_n$

D – характеристика срабатывания, $I_m = 10 \dots 20 I_n$

K – характеристика срабатывания, $I_m = 8 \dots 14 I_n$

Z – характеристика срабатывания, $I_m = 2 \dots 3 I_n$

T – селективность обеспечивается во всем диапазоне
токов короткого замыкания

MCB - MCB @240 В

		Сторона питания		S200	S200M	S200P	S200P	S280	S290	S800S	25gL	40gL	50gL	63gL	80gL	100gL
Сторона нагрузки	Характ.	B-C B-C B-C B-C B-C C-D B-C-D-K														
	Icu[kA]	20 25 40 25 20 25 50														
	In[A]	0,5...63	0,5...63	0,5...25	32...63	80...100	80...125	10...125								
S 200	B,C,K,Z	20	0,5...63		25	40	25				50					
S 200 M	B,C,D	25	0,5...63			40					50					
S 200 P	B,C	40	0,5...25								50					
	D,K,Z	25	32...63								50					
S 290	C,D,K	25	80,125													
S 800	B,C	100	10...125													

MCB - MCB @415 В

		Сторона питания		S200	S200M	S200P	S200P	S 280	S 290	S 800 S	S 800 N
Сторона нагрузки	Характ.										
	Icu [kA]	B-C		B-C	B-C	B-C	B-C	C	B-C-D-K	B-C-D	
	In [A]	10	15	25	15	6	20	50	36		
		0.5..63	0.5..63	0.5..25	32..63	80..100	80..125	10..125	10..125		
S 200	B,C,K,Z	10	0.5..63		15	25	15		15	50	36
S 200 M	B,C,D	15	0.5..63			25				50	36
S 200 P	B,C	25	0.5..25							50	36
	D,K,Z	15	32..63							50	36
S 280	B,C	6	80..100								
S 290	C,D,K	20 (15)*	80..125								

MCCB - MCB @415 В

Сторона нагрузки	Характ.	I _n [A]	Icu [kA]	Сторона питания													
				Исполнение													
				B	C	N	N	N	N	S	S	S	H	H	L	L	V
S 200	B,C,K,Z	0.5...10	10	16	25	36	36	36	36	50	50	50	70	70	85	120	200
		13...63	10	16	25	30	36	16	36	36	16	40	40	40	40	40	40
S 200 M	B,C,D	0.5...10	15	16	25	30	36	36	36	50	40	40	70	40	85	40	40
		13...63	15	16	25	30	36	25	36	50	25	40	60	40	60	40	40
S 200 P	B,C	0.5...10	25					30	36	36	50	40	40	70	40	85	40
	D,K,Z	13...25	25					30	36	30	36	50	30	40	60	40	40
		32...63	15	16	25	30	36	25	36	50	25	40	60	40	60	40	40
S 280	B,C	80,100	6	16	16	16	36	16	30	36	16	30	36	30	36	30	30
S 290	C,D,K	80...125	20 (15)*	16	25	30	36	30	30	50	30	30	70	30	85	30	30
S 800 S	B,C,D,K	10...125	50											70	70	85	120
S 800 N	B,C,D	10...125	36											70	70	85	120

*Только для характеристики D

Fuse gG, gL - MCB S 200, S 200 M

240 В	Сторона питания	Fuse gG, gL	
Сторона нагрузки	Характеристика		
		In [A]	
S 200 S 200 M	B	6	63
		10...20	100
		25...32	100
		40	125
		50...63	160
S 200 S 200 M	C	3...4	20
		6	40
		8	63
		10...20	100
		25...32	100
		40	125
S 200	K	50...63	160
		3	20
		4	25
		6...10	63
		16...20	80
		25...32	100
		40	125
S 200	Z	50...63	160
		3...4	20
		6	35
		8	40
		10...16	63
		20...25	80
		32...40	100
		50...63	125

MCB - S 200 @ 400/415 В

400/415 В Сторона питания		S 290		
Сторона нагрузки	Характ.	D		
	Icu [kA]	15		
S 200	C	10	In [A]	80 100
			≤ 2	T T
	B-C	10	3	T T
			4	T T
			6	T T
			8	T T
			10	5 8
			13	4.5 7
			16	4.5 7
			20	3.5 5
			25	3.5 5
			32	4.5
			40	
			50	
			63	
	D	10	≤ 2	T T
			3	T T
			4	T T
			6	T T
			8	T T
			10	5 8
			13	3 5
			16	3 5
			20	3 5
			25	4
			32	
			40	
			50	
			63	

400/415 В Сторона питания		S 290		
Сторона нагрузки	Характ.	D		
	Icu [kA]	15		
S 200	K	10	In [A]	80 100
			≤ 2	T T
			3	T T
			4	T T
			6	T T
			8	T T
			10	5 8
			16	3 5
			20	3 5
			25	4
			32	
			40	
			50	
			63	
	Z	10	≤ 2	T T
			3	T T
			4	T T
			6	T T
			8	T T
			10	5 8
			16	4.5 7
			20	3.5 5
			25	3.5 5
			32	3 4.5
			40	3 4.5
			50	3
			63	

MCB - S 200 M @ 400/415 В

400/415 В Сторона питания		S 290		
Сторона нагрузки	Характ.	D		
	Icu [kA]	15		
S 200 M	C	15	In [A]	80 100
			≤ 2	T T
			3	T T
			4	T T
	B-C	15	6	10.5 T
			8	10.5 T
			10	5 8
			13	4.5 7
			16	4.5 7
			20	3.5 5
			25	3.5 5
			32	4.5
			40	
			50	
			63	
	D	15	≤ 2	T T
			3	T T
			4	T T
			6	10.5 T
			8	10.5 T
			10	5 8
			16	3 5
			20	3 5
			25	4
			32	
			40	
			50	
			63	
	K	15	≤ 2	T T
			3	T T
			4	T T
			6	10.5 T
			8	10.5 T
			10	5 8
			16	3 5
			20	3 5
			25	4
			32	
			40	
			50	
			63	

MCB - S 200 P @ 400/415 V

400/415 В Сторона питания		S 290			
Сторона нагрузки	Характ.	D			
	Icu [kA]	15			
		In [A]	80	100	
S 200 P	B-C	25	≤ 2	T	T
			3	T	T
			4	T	T
			6	10.5	T
			8	10.5	T
			10	5	8
			13	4.5	7
			16	4.5	7
			20	3.5	5
			25	3.5	5
		15	32		4.5
			40		
			50		
			63		
		D	≤ 2	T	T
			3	T	T
			4	T	T
			6	10.5	T
			8	10.5	T
			10	5	8
			13	3	5
			16	3	5
			20	3	5
			25		4
		15	32		
			40		
			50		
			63		

400/415 В Сторона питания		S 290			
Сторона нагрузки	Характ.	D			
	Icu [kA]	15			
		In [A]	80	100	
S 200 P	K	25	≤ 2	T	T
			3	T	T
			4	T	T
			6	10.5	T
			8	10.5	T
			10	5	8
			13	3	5
			16	3	5
			20	3	5
			25		4
		15	32		
			40		
			50		
			63		
		Z	≤ 2	T	T
			3	T	T
			4	T	T
			6	10.5	T
			8	10.5	T
			10	5	8
			16	4.5	7
			20	3.5	5
			25	3.5	5
		15	32	3	4.5
			40	3	4.5
			50		3
			63		

S 800 S - S 200 @ 230/400 V

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	B								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200	B	10	6			0.4	0.5	0.7	1	1.5	2.6
			10				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			13					0.5	0.7	0.9	1.3
			16						0.7	0.9	1.3
			20							0.9	1.3
			25							0.9	1.3
			32							0.8	1.1
			40							0.8	1.1
			50								1
			63								0.9

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	B								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200	C	10	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	3.3	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.6	1.3	T	T	T	T	T	T
			2	0.4	0.7	1.3	T	T	T	T	T
			3		0.4	0.6	0.7	1.1	2.6	T	T
			4		0.4	0.6	0.7	1	1.7	3.1	T
			6			0.4	0.5	0.7	1	1.5	2.6
			8				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			10				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			13					0.5	0.7	0.9	1.3
			16						0.7	0.9	1.3
			20							0.9	1.3
			25							0.9	1.3
			32							0.8	1.1
			40							0.8	1.1
			50								1
			63								0.9

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	B								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200	D	10	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	0.8	4.5	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.5	1	2.3	T	T	T	T	T
			2	0.3	0.5	0.7	2.3	T	T	T	T
			3		0.4	0.5	0.7	1.2	2.5	T	T
			4		0.4	0.4	0.7	1	1.7	3	T
			6				0.6	0.8	1.2	2	3.6
			8					0.7	0.9	1.3	2
			10						0.9	1.3	2
			13							1	1.5
			16								1.5
			20								
			25								
			32								
			40								
			50								
			63								

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	B								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200	K	10	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	0.8	5	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.5	1	2.1	T	T	T	T	T
			2	0.3	0.5	0.7	2.1	T	T	T	T
			3		0.4	0.5	0.7	1.2	2.5	T	T
			4		0.4	0.4	0.7	1	1.7	3	T
			6				0.6	0.8	1.2	2	3.6
			8					0.7	0.9	1.3	2
			10						0.9	1.3	2
			13							1	1.5
			16								1.5
			20								
			25								
			32								
			40								
			50								
			63								

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	C								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200	B	10	6		0.4	0.5	0.7	0.9	1.4	2.4	4.8
			10		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	2
			13		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9
			16		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9
			20			0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
			25			0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
			32				0.5	0.6	0.8	1	1.4
			40					0.6	0.8	1	1.4
			50						0.7	0.9	1.3
			63							0.9	1.2

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	C								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200	C	10	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.6	T	T	T	T	T	T	T
			2	0.5	1	T	T	T	T	T	T
			3	0.3	0.5	0.7	1.2	2.1	T	T	T
			4	0.3	0.4	0.7	1	1.5	2.6	T	T
			6		0.4	0.5	0.7	0.9	1.4	2.4	4.8
			8		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	2
			10		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	2
			13		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9
			16		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9
			20			0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
			25			0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
			32				0.5	0.6	0.8	1	1.4
			40					0.6	0.8	1	1.4
			50						0.7	0.9	1.3
			63							0.9	1.2

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	C								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200	D-K	10	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	2.1	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.8	2.3	T	T	T	T	T	T
			2	0.4	0.7	2.3	T	T	T	T	T
			3	0.3	0.5	0.7	1.2	2.2	T	T	T
			4	0.3	0.4	0.7	1	1.4	2.6	T	T
			6		0.4	0.6	0.8	1.1	1.8	3.2	T
			8			0.5	0.7	0.9	1.2	1.8	2.8
			10				0.7	0.9	1.2	1.8	2.8
			13					0.7	1	1.4	2
			16						1	1.4	2
			20							1	1.4
			25								1.4
			32								
			40								
			50								
			63								

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	D								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200	B	10	6	0.5	1	1.2	2	2.8	T	T	T
			10	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	T
			13	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	T
			16		0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			20			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			25			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			32				0.9	1.1	1.9	2.4	3.7
			40					1.1	1.9	2.4	3.7
			50						1.5	1.9	2.3
			63							1.7	2.3

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	D								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200	C	10	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	T	T	T	T	T	T	T	T
			2	T	T	T	T	T	T	T	T
			3	0.7	2.2	4.4	T	T	T	T	T
			4	0.7	1.3	2.2	4.4	T	T	T	T
			6	0.5	1	1.2	2	2.8	T	T	T
			8	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	T
			10	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	T
			13	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			16		0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			20			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			25			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			32				0.9	1.1	1.9	2.4	3.7
			40					1.1	1.9	2.4	3.7
			50						1.5	1.9	2.3
			63							1.7	2.3

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	D								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200	D-K	10	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	T	T	T	T	T	T	T	T
			2	2.3	T	T	T	T	T	T	T
			3	0.7	1.3	4.4	T	T	T	T	T
			4	0.7	1	2.2	4.4	T	T	T	T
			6	0.6	0.8	1.5	2.5	3.6	T	T	T
			8	0.5	0.7	1.1	1.5	2	4	5.5	T
			10	0.5	0.7	1.1	1.5	2	4	5.5	T
			13		0.6	0.9	1.2	1.5	2.6	3.4	5.2
			16			0.9	1.2	1.5	2.6	3.4	5.2
			20				0.9	1.1	1.8	2.2	3.2
			25					1.1	1.8	2.2	3.2
			32						1.7	2	2.9
			40							1.9	2.6
			50								2.2
			63								

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	В								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 M	В	15	6			0.4	0.5	0.7	1	1.5	2.6
			10				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			13					0.5	0.7	0.9	1.3
			16						0.7	0.9	1.3
			20							0.9	1.3
			25							0.9	1.3
			32							0.8	1.1
			40							0.8	1.1
			50								1
			63								0.9

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	В								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 M	С	15	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	3.3	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.6	1.3	T	T	T	T	T	T
			2	0.4	0.7	1.3	T	T	T	T	T
			3		0.4	0.6	0.7	1.1	2.6	T	T
			4		0.4	0.6	0.7	1	1.7	3.1	T
			6			0.4	0.5	0.7	1	1.5	2.6
			8				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			10				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			13					0.5	0.7	0.9	1.3
			16						0.7	0.9	1.3
			20							0.9	1.3
			25							0.9	1.3
			32							0.8	1.1
			40							0.8	1.1
			50								1
			63								0.9

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	В								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 M	D-K	15	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	0.8	5	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.5	1	2.3	T	T	T	T	T
			2	0.3	0.5	0.7	2.3	T	T	T	T
			3		0.4	0.5	0.7	1.2	2.5	T	T
			4		0.4	0.4	0.7	1	1.7	3	T
			6				0.6	0.8	1.2	2	3.6
			8					0.7	0.9	1.3	2
			10						0.9	1.3	2
			13							1	1.5
			16								1.5
			20								
			25								
			32								
			40								
			50								
			63								

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	C								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 M	B	15	6		0.4	0.5	0.7	0.9	1.4	2.4	4.8
			10		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	2
			13		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9
			16		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9
			20			0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
			25			0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
			32				0.5	0.6	0.8	1	1.4
			40					0.6	0.8	1	1.4
			50						0.7	0.9	1.3
			63							0.9	1.2

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	C								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 M	C	15	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.6	T	T	T	T	T	T	T
			2	0.5	1	T	T	T	T	T	T
			3	0.3	0.5	0.7	1.2	2.1	T	T	T
			4	0.3	0.4	0.7	1	1.5	2.6	T	T
			6		0.4	0.5	0.7	0.9	1.4	2.4	4.8
			8		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	2
			10		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	2
			13		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9
			16		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9
			20			0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
			25			0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
			32				0.5	0.6	0.8	1	1.4
			40					0.6	0.8	1	1.4
			50						0.7	0.9	1.3
			63							0.9	1.2

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	C								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 M	D-K	15	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	2.1	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.8	2.3	T	T	T	T	T	T
			2	0.4	0.7	2.3	T	T	T	T	T
			3	0.3	0.5	0.7	1.2	2.2	T	T	T
			4	0.3	0.4	0.7	1	1.4	2.6	T	T
			6		0.4	0.6	0.8	1.1	1.8	3.2	T
			8			0.5	0.7	0.9	1.2	1.8	2.8
			10				0.7	0.9	1.2	1.8	2.8
			13					0.7	1	1.4	2
			16						1	1.4	2
			20							1	1.4
			25								1.4
			32								
			40								
			50								
			63								

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	D								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 M	B	15	6	0.5	1	1.2	2	2.8	T	T	T
			10	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	T
			13	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			16		0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			20			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			25			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			32				0.9	1.1	1.9	2.4	3.7
			40					1.1	1.9	2.4	3.7
			50						1.5	1.9	2.3
			63							1.7	2.3

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	D								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 M	C	15	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	T	T	T	T	T	T	T	T
			2	T	T	T	T	T	T	T	T
			3	0.7	2.2	4.4	T	T	T	T	T
			4	0.7	1.3	2.2	4.4	7.7	T	T	T
			6	0.5	1	1.2	2	2.8	T	T	T
			8	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	T
			10	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	T
			13	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			16		0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			20			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			25			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			32				0.9	1.1	1.9	2.4	3.7
			40					1.1	1.9	2.4	3.7
			50						1.5	1.9	2.3
			63							1.7	2.3

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	D								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 M	D-K	15	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	T	T	T	T	T	T	T	T
			2	2.3	T	T	T	T	T	T	T
			3	0.7	1.3	4.4	T	T	T	T	T
			4	0.7	1	2.2	4.4	7.7	T	T	T
			6	0.6	0.8	1.5	2.5	3.6	T	T	T
			8	0.5	0.7	1.1	1.5	2	4	5.5	T
			10	0.5	0.7	1.1	1.5	2	4	5.5	T
			13		0.6	0.9	1.2	1.5	2.6	3.4	5.2
			16			0.9	1.2	1.5	2.6	3.4	5.2
			20				0.9	1.1	1.8	2.2	3.2
			25					1.1	1.8	2.2	3.2
			32						1.7	2	2.9
			40							1.9	2.6
			50								2.2
			63								

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	B								
			50								
Сторона нагрузки		I _n [A]	25	32	40	50	63	80	100	125	
S 200 P	B	25	6		0.4	0.5	0.7	1	1.5	2.6	
			10			0.4	0.6	0.7	1	1.4	
			13				0.5	0.7	0.9	1.3	
			16					0.7	0.9	1.3	
			20						0.9	1.3	
			25						0.9	1.3	
		15	32						0.8	1.1	
			40						0.8	1.1	
			50							1	
			63							0.9	

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	B								
			50								
Сторона нагрузки		I _n [A]	25	32	40	50	63	80	100	125	
S 200 P	C	25	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	3.3	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.6	1.3	T	T	T	T	T	T
			2	0.4	0.7	1.2	T	T	T	T	T
			3		0.4	0.6	0.7	1.1	2.6	8.8	T
			4		0.4	0.6	0.7	1	1.7	3.1	7
			6			0.4	0.5	0.7	1	1.5	2.6
			8				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			10				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			13					0.5	0.7	0.9	1.3
			16					0.7	0.9	1.3	
			20						0.9	1.3	
			25						0.9	1.3	
		15	32						0.8	1.1	
			40						0.8	1.1	
			50							1	
			63							0.9	

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	B								
			50								
Сторона нагрузки		I _n [A]	25	32	40	50	63	80	100	125	
S 200 P	K	25	0.2	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.3	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.75	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	0.8	5	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.5	1	2.3	T	T	T	T	T
			2	0.3	0.5	0.7	2.1	T	T	T	T
			3		0.4	0.5	0.7	1.2	2.5	8.6	T
			4		0.4	0.4	0.7	1	1.7	3	7.7
			6				0.6	0.8	1.2	2	3.6
			8					0.7	0.9	1.3	2
			10					0.9	1.3	2	
			13						1	1.5	
			16							1.5	
			20								
			25								
		15	32								
			40								
			50								
			63								

230/400 В	Сторона питания S 800 S										
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	C								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 P	B	25	6			0.4	0.5	0.7	1	1.5	2.6
			10				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			13					0.5	0.7	0.9	1.3
			16						0.7	0.9	1.3
			20							0.9	1.3
			25							0.9	1.3
		15	32							0.8	1.1
			40							0.8	1.1
			50								1
			63								0.9

230/400 В	Сторона питания S 800 S											
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	C									
			50									
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125	
S 200 P	C	25	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	3.3	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.6	1.3	T	T	T	T	T	T	T
			2	0.4	0.7	1.3	T	T	T	T	T	T
			3		0.4	0.6	0.7	1.1	2.6	8.8	T	
			4		0.4	0.6	0.7	1	1.7	3.1	7	
			6			0.4	0.5	0.7	1	1.5	2.6	
			8				0.4	0.6	0.7	1	1.4	
			10				0.4	0.6	0.7	1	1.4	
			13					0.5	0.7	0.9	1.3	
			16						0.7	0.9	1.3	
			20							0.9	1.3	
			25							0.9	1.3	
		15	32							0.8	1.1	
			40							0.8	1.1	
			50								1	
			63									0.9

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	C								
			In [A]	50							
				25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 P	K	25	0.2	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.3	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.75	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	0.8	5	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.5	1	2.3	T	T	T	T	T
			2	0.3	0.5	0.7	2.3	T	T	T	T
			3		0.4	0.5	0.7	1.2	2.5	8.6	T
			4		0.4	0.4	0.7	1	1.7	3	7.7
			6				0.6	0.8	1.2	2	3.6
			8					0.7	0.9	1.3	2
			10						0.9	1.3	2
			13							1	1.5
			16								1.5
			20								
			25								
		15	32								
			40								
			50								
			63								

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	D								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 P	B	25	6	0.5	1	1.2	2	2.8	9.9	21.3	T
			10	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	7.4
			13	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			16		0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			20			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			25			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
		15	32				0.9	1.1	1.9	2.4	3.7
			40					1.1	1.9	2.4	3.7
			50						1.5	1.9	2.3
			63							1.7	2.3

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	D								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 P	C	25	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	T	T	T	T	T	T	T	T
			2	T	T	T	T	T	T	T	T
			3	0.7	2.2	4.4	T	T	T	T	T
			4	0.7	1.3	2.2	4.4	7.7	T	T	T
			6	0.5	1	1.2	2	2.8	9.9	22	T
			8	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	7.4
			10	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	7.4
			13	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			16		0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			20			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			25			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
		15	32				0.9	1.1	1.9	2.4	3.7
			40					1.1	1.9	2.4	3.7
			50						1.5	1.9	2.3
			63							1.7	2.3

230/400 В		Сторона питания S 800 S									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	D								
			50								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 P	K	25	0.2	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.3	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.75	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	T	T	T	T	T	T	T	T
			2	2.3	T	T	T	T	T	T	T
			3	0.7	1.3	4.4	T	T	T	T	T
			4	0.7	1	2.2	4.4	7.7	T	T	T
			6	0.6	0.8	1.5	2.5	3.6	12.1	24.2	T
			8	0.5	0.7	1.1	1.5	2	4	5.5	9.9
			10	0.5	0.7	1.1	1.5	2	4	5.5	9.9
			13		0.6	0.9	1.2	1.5	2.6	3.4	5.2
			16			0.9	1.2	1.5	2.6	3.4	5.2
			20				0.9	1.1	1.8	2.2	3.2
			25						1.8	2.2	3.2
			32						1.7	2	2.9
		15	40							1.9	2.6
			50								2.2
			63								

S 800 N - S 200 @ 230/400 В

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	В								
			36								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200	В	10	6			0.4	0.5	0.7	1	1.5	2.6
			10				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			13					0.5	0.7	0.9	1.3
			16						0.7	0.9	1.3
			20							0.9	1.3
			25							0.9	1.3
			32							0.8	1.1
			40							0.8	1.1
			50								1
			63								0.9

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	В								
			36								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200	С	10	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	3.3	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.6	1.3	T	T	T	T	T	T
			2	0.4	0.7	1.2	T	T	T	T	T
			3		0.4	0.6	0.7	1.1	2.6	T	T
			4		0.4	0.6	0.7	1	1.7	3.1	T
			6			0.4	0.5	0.7	1	1.5	2.6
			8				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			10				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			13					0.5	0.7	0.9	1.3
			16						0.7	0.9	1.3
			20							0.9	1.3
			25							0.9	1.3
			32							0.8	1.1
			40							0.8	1.1
			50								1
			63								0.9

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	В									
		36									
		Icu [kA]	In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200	D-K	10	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	0.8	5	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.5	1	2.3	T	T	T	T	T
			2	0.3	0.5	0.7	2.3	T	T	T	T
			3		0.4	0.5	0.7	1.2	2.5	T	T
			4		0.4	0.4	0.7	1	1.7	3	T
			6				0.6	0.8	1.2	2	3.6
			8					0.7	0.9	1.3	2
			10						0.9	1.3	2
			13							1	1.5
			16								1.5
			20								
			25								
			32								
			40								
			50								
			63								

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	C									
		36									
		Icu [kA]	In [A]	25	32	40	36	63	80	100	125
S 200	B	10	6		0.4	0.5	0.7	0.9	1.4	2.4	4.8
			10		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	2
			13		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9
			16		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9
			20			0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
			25			0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
			32				0.5	0.6	0.8	1	1.4
			40					0.6	0.8	1	1.4
			50						0.7	0.9	1.3
			63							0.9	1.2

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	C									
		36									
		Icu [kA]	In [A]	25	32	40	36	63	80	100	125
S 200	C	10	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.6	T	T	T	T	T	T	T
			2	0.5	1	T	T	T	T	T	T
			3	0.3	0.5	0.7	1.2	2.1	T	T	T
			4	0.3	0.4	0.7	1	1.5	2.6	T	T
			6		0.4	0.5	0.7	0.9	1.4	2.4	4.8
			8		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	2
			10		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	2
			13		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9
			16		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9
			20			0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
			25			0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
			32				0.5	0.6	0.8	1	1.4
			40					0.6	0.8	1	1.4
			50						0.7	0.9	1.3
			63							0.9	1.2

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	C								
			36								
			In [A]	25	32	40	36	63	80	100	125
S 200	D-K	10	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	2.1	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.8	2.3	T	T	T	T	T	T
			2	0.4	0.7	2.3	T	T	T	T	T
			3	0.3	0.5	0.7	1.2	2.2	T	T	T
			4	0.3	0.4	0.7	1	1.4	2.6	T	T
			6		0.4	0.6	0.8	1.1	1.8	3.2	T
			8			0.5	0.7	0.9	1.2	1.8	2.8
			10				0.7	0.9	1.2	1.8	2.8
			13					0.7	1	1.4	2
			16						1	1.4	2
			20							1	1.4
			25								1.4
			32								
			40								
			50								
			63								

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	D								
			36								
			In [A]	25	32	40	36	63	80	100	125
S 200	B	10	6	0.5	1	1.2	2	2.8	T	T	T
			10	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	T
			13	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			16		0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			20			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			25			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			32				0.9	1.1	1.9	2.4	3.7
			40					1.1	1.9	2.4	3.7
			50						1.5	1.9	2.3
			63							1.7	2.3

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	D								
			36								
			In [A]	25	32	40	36	63	80	100	125
S 200	C	10	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	T	T	T	T	T	T	T	T
			2	T	T	T	T	T	T	T	T
			3	0.7	2.2	4.4	T	T	T	T	T
			4	0.7	1.3	2.2	4.4	T	T	T	T
			6	0.5	1	1.2	2	2.8	T	T	T
			8	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	T
			10	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	T
			13	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			16		0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			20			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			25			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			32				0.9	1.1	1.9	2.4	3.7
			40					1.1	1.9	2.4	3.7
			50						1.5	1.9	2.3
			63							1.7	2.3

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	D								
			36								
			In [A]	25	32	40	36	63	80	100	125
S 200	D-K	10	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	T	T	T	T	T	T	T	T
			2	2.3	T	T	T	T	T	T	T
			3	0.7	1.3	4.4	T	T	T	T	T
			4	0.7	1	2.2	4.4	T	T	T	T
			6	0.6	0.8	1.5	2.5	3.6	T	T	T
			8	0.5	0.7	1.1	1.5	2	4	5.5	T
			10	0.5	0.7	1.1	1.5	2	4	5.5	T
			13		0.6	0.9	1.2	1.5	2.6	3.4	5.2
			16			0.9	1.2	1.5	2.6	3.4	5.2
			20				0.9	1.1	1.8	2.2	3.2
			25					1.1	1.8	2.2	3.2
			32						1.7	2	2.9
			40							1.9	2.6
			50								2.2
			63								

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	B								
			36								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 M	B	15	6			0.4	0.5	0.7	1	1.5	2.6
			10				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			13					0.5	0.7	0.9	1.3
			16						0.7	0.9	1.3
			20							0.9	1.3
			25							0.9	1.3
			32							0.8	1.1
			40							0.8	1.1
			50								1
			63								0.9

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	B								
			36								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 M	C	15	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	3.3	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.6	1.3	T	T	T	T	T	T
			2	0.4	0.7	1.2	T	T	T	T	T
			3		0.4	0.6	0.7	1.1	2.6	8.8	T
			4		0.4	0.6	0.7	1	1.7	3.1	7
			6			0.4	0.5	0.7	1	1.5	2.6
			8				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			10				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			13					0.5	0.7	0.9	1.3
			16						0.7	0.9	1.3
			20							0.9	1.3
			25							0.9	1.3
			32							0.8	1.1
			40							0.8	1.1
			50								1
			63								0.9

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	B								
			36								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
			0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
S 200 M	D-K	15	1	0.8	5	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.5	1	2.3	T	T	T	T	T
			2	0.3	0.5	0.7	2.3	T	T	T	T
			3		0.4	0.5	0.7	1.2	2.5	8.6	T
			4		0.4	0.4	0.7	1	1.7	3	7.7
			6				0.6	0.8	1.2	2	3.6
			8					0.7	0.9	1.3	2
			10						0.9	1.3	2
			13							1	1.5
			16								1.5
			20								
			25								
			32								
			40								
			50								
			63								

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	C								
			36								
			In [A]	25	32	40	36	63	80	100	125
			6		0.4	0.5	0.7	0.9	1.4	2.4	4.8
S 200 M	B	15	10		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	2
			13		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9
			16		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9
			20			0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
			25			0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
			32				0.5	0.6	0.8	1	1.4
			40					0.6	0.8	1	1.4
			50						0.7	0.9	1.3
			63							0.9	1.2

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	C								
			36								
			In [A]	25	32	40	36	63	80	100	125
			0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
S 200 M	C	15	1	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.6	T	T	T	T	T	T	T
			2	0.5	1	T	T	T	T	T	T
			3	0.3	0.5	0.7	1.2	2.1	6.4	T	T
			4	0.3	0.4	0.7	1	1.5	2.6	6.1	T
			6		0.4	0.5	0.7	0.9	1.4	2.4	4.8
			8		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	2
			10		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	2
			13		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9
			16		0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.9
			20			0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
			25			0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8
			32				0.5	0.6	0.8	1	1.4
			40					0.6	0.8	1	1.4
			50						0.7	0.9	1.3
			63							0.9	1.2

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	C								
			36								
			In [A]	25	32	40	36	63	80	100	125
S 200 M	D-K	15	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	2.1	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.8	2.3	T	T	T	T	T	T
			2	0.4	0.7	2.3	T	T	T	T	T
			3	0.3	0.5	0.7	1.2	2.2	6.4	T	T
			4	0.3	0.4	0.7	1	1.4	2.6	6.2	T
			6		0.4	0.6	0.8	1.1	1.8	3.2	6.4
			8			0.5	0.7	0.9	1.2	1.8	2.8
			10				0.7	0.9	1.2	1.8	2.8
			13					0.7	1	1.4	2
			16						1	1.4	2
			20							1	1.4
			25								1.4
			32								
			40								
			50								
			63								

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	D								
			36								
			In [A]	25	32	40	36	63	80	100	125
S 200 M	B	15	6	0.5	1	1.2	2	2.8	T	T	T
			10	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	7.4
			13	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			16		0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			20			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			25			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			32				0.9	1.1	1.9	2.4	3.7
			40					1.1	1.9	2.4	3.7
			50						1.5	1.9	2.3
			63							1.7	2.3

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	D								
			36								
			In [A]	25	32	40	36	63	80	100	125
S 200 M	C	15	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	T	T	T	T	T	T	T	T
			2	T	T	T	T	T	T	T	T
			3	0.7	2.2	4.4	T	T	T	T	T
			4	0.7	1.3	2.2	4.4	7.7	T	T	T
			6	0.5	1	1.2	2	2.8	9.9	T	T
			8	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	7.4
			10	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	7.4
			13	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			16		0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			20			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			25			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			32				0.9	1.1	1.9	2.4	3.7
			40					1.1	1.9	2.4	3.7
			50						1.5	1.9	2.3
			63							1.7	2.3

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	D								
			36								
			In [A]	25	32	40	36	63	80	100	125
S 200 M	D-K	15	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	T	T	T	T	T	T	T	T
			2	2.3	T	T	T	T	T	T	T
			3	0.7	1.3	4.4	T	T	T	T	T
			4	0.7	1	2.2	4.4	7.7	T	T	T
			6	0.6	0.8	1.5	2.5	3.6	T	T	T
			8	0.5	0.7	1.1	1.5	2	4	5.5	T
			10	0.5	0.7	1.1	1.5	2	4	5.5	T
			13		0.6	0.9	1.2	1.5	2.6	3.4	5.2
			16			0.9	1.2	1.5	2.6	3.4	5.2
			20				0.9	1.1	1.8	2.2	3.2
			25					1.1	1.8	2.2	3.2
			32						1.7	2	2.9
			40							1.9	2.6
			50								2.2
			63								

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	B								
			In [A]	36							
				25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 P	B	25	6	0.4		0.5	0.7	1	1.5	2.6	
			10			0.4	0.6	0.7	1	1.4	
			13				0.5	0.7	0.9	1.3	
			16					0.7	0.9	1.3	
			20						0.9	1.3	
		15	25						0.9	1.3	
			32						0.8	1.1	
			40						0.8	1.1	
			50							1	
			63							0.9	

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	B								
			In [A]	36							
				25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 P	C	25	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	3.3	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.6	1.3	T	T	T	T	T	T
			2	0.4	0.7	1.3	T	T	T	T	T
			3		0.4	0.6	0.7	1.1	2.6	8.8	T
			4		0.4	0.6	0.7	1	1.7	3.1	7
			6			0.4	0.5	0.7	1	1.5	2.6
			8				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			10				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			13					0.5	0.7	0.9	1.3
			16						0.7	0.9	1.3
			20							0.9	1.3
			25							0.9	1.3
		15	32							0.8	1.1
			40							0.8	1.1
			50								1
			63								0.9

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	B								
			In [A]	36							
				25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 P	K	25	0.2	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.3	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.5	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.75	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	0.8	5	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.5	1	2.3	T	T	T	T	T
			2	0.3	0.5	0.7	2.1	T	T	T	T
			3		0.4	0.5	0.7	1.2	2.5	8.6	T
			4		0.4	0.4	0.7	1	1.7	3	7.7
			6				0.6	0.8	1.2	2	3.6
			8					0.7	0.9	1.3	2
			10						0.9	1.3	2
			13							1	1.5
			16								1.5
			20								
			25								
		15	32								
			40								
			50								
			63								

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	C								
			36								
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 P	B	25	6	0.4			0.5	0.7	1	1.5	2.6
			10				0.4	0.6	0.7	1	1.4
			13					0.5	0.7	0.9	1.3
			16						0.7	0.9	1.3
			20							0.9	1.3
		15	25							0.9	1.3
			32							0.8	1.1
			40							0.8	1.1
			50								1
			63								0.9

230/400 В		Сторона питания S 800 N										
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	C									
			36									
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125	
S 200 P	C	25	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	3.3	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.6	1.3	T	T	T	T	T	T	T
			2	0.4	0.7	1.3	T	T	T	T	T	T
			3		0.4	0.6	0.7	1.1	2.6	8.8	T	
			4		0.4	0.6	0.7	1	1.7	3.1	7	
			6			0.4	0.5	0.7	1	1.5	2.6	
			8				0.4	0.6	0.7	1	1.4	
			10				0.4	0.6	0.7	1	1.4	
			13					0.5	0.7	0.9	1.3	
			16						0.7	0.9	1.3	
			20							0.9	1.3	
			25							0.9	1.3	
		15	32							0.8	1.1	
			40							0.8	1.1	
			50								1	
			63								0.9	

230/400 В		Сторона питания S 800 N										
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	C									
			36									
			In [A]	25	32	40	50	63	80	100	125	
S 200 P	K	25	0.2	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.3	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.75	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	0.8	5	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	0.5	1	2.3	T	T	T	T	T	T
			2	0.3	0.5	0.7	2.3	T	T	T	T	T
			3		0.4	0.5	0.7	1.2	2.5	8.6	T	
			4		0.4	0.4	0.7	1	1.7	3	7.7	
			6				0.6	0.8	1.2	2	3.6	
			8					0.7	0.9	1.3	2	
			10						0.9	1.3	2	
			13							1	1.5	
			16								1.5	
			20									
			25									
		15	32									
			40									
			50									
			63									

230/400 В		Сторона питания S 800 N									
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	D								
			In [A]	36							
				25	32	40	50	63	80	100	125
S 200 P	B	25	6	0.5	1	1.2	2	2.8	9.9	21.3	T
			10	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	7.4
			13	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			16		0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6
			20			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
			25			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7
		15	32				0.9	1.1	1.9	2.4	3.7
			40					1.1	1.9	2.4	3.7
			50						1.5	1.9	2.3
			63							1.7	2.3

230/400 В		Сторона питания S 800 N										
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	D									
			In [A]	36								
				25	32	40	50	63	80	100	125	
S 200 P	C	25	0.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			2	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			3	0.7	2.2	4.4	T	T	T	T	T	T
			4	0.7	1.3	2.2	4.4	7.7	T	T	T	T
			6	0.5	1	1.2	2	2.8	9.9	22	T	T
			8	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	7.4	7.4
			10	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.8	3.9	7.4	7.4
			13	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6	5.6
			16		0.6	0.8	1.1	1.4	2.5	3.3	5.6	5.6
			20			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7	4.7
			25			0.8	1.1	1.3	2.3	3	4.7	4.7
		15	32				0.9	1.1	1.9	2.4	3.7	3.7
			40					1.1	1.9	2.4	3.7	3.7
			50						1.5	1.9	2.3	2.3
			63							1.7	2.3	2.3

230/400 В		Сторона питания S 800 N										
Сторона нагрузки	Характ.	Icu [kA]	D									
			In [A]	36								
				25	32	40	50	63	80	100	125	
S 200 P	K	25	0.2	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.3	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.5	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			0.75	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			1	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			1.6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			2	2.3	T	T	T	T	T	T	T	T
			3	0.7	1.3	4.4	T	T	T	T	T	T
			4	0.7	1	2.2	4.4	7.7	T	T	T	T
			6	0.6	0.8	1.5	2.5	3.6	12.1	24.2	T	T
			8	0.5	0.7	1.1	1.5	2	4	5.5	9.9	9.9
			10	0.5	0.7	1.1	1.5	2	4	5.5	9.9	9.9
			13		0.6	0.9	1.2	1.5	2.6	3.4	5.2	5.2
			16			0.9	1.2	1.5	2.6	3.4	5.2	5.2
			20				0.9	1.1	1.8	2.2	3.2	3.2
			25					1.1	1.8	2.2	3.2	3.2
		15	32						1.7	2	2.9	2.9
			40							1.9	2.6	2.6
			50									2.2
			63									

Tmax T1 - S 200 @ 400/415 В

400/415 В		Сторона питания				Т1											
Сторона нагрузки	Вариант		В-С-N														
		Расцепитель				ТМ											
			I _u [А]				160										
	Характ.	I _{cu} [kA]	I _n [А]	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160			
S 200	С	10	≤ 2	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т			
			3	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т			
			4	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т			
	В-С	10	6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	Т	Т	Т	Т	Т		
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	Т	Т	Т	Т	Т		
			10			3	3	3	4.5	7.5	8.5	Т	Т	Т	Т		
			13				3	3	4.5	7.5	7.5	Т	Т	Т	Т		
			16					3	4.5	5	7.5	Т	Т	Т	Т		
			20						3	5	6	Т	Т	Т	Т		
			25							5	6	Т	Т	Т	Т		
			32								6	7.5	Т	Т	Т		
			40									7.5	Т	Т	Т		
			50										7.5	Т	Т		
			63											Т	Т		
			D	10	≤ 2	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
					3	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	4	Т			Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т		
	6	5.5			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	Т	Т	Т	Т	Т	Т		
	8				5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	Т	Т	Т	Т	Т	Т		
	10					3	3	3	3	5	8.5	Т	Т	Т	Т		
	13							2	2	3	5	8	Т	Т	Т		
	16							2	2	3	5	8	Т	Т	Т		
	20								2	3	4.5	6.5	Т	Т	Т		
	25									2.5	4	6	9.5	Т	Т		
	32										4	6	9.5	Т	Т		
	40											5	8	Т	Т		
	50												5	9.5	9.5		
	63														9.5		

400//415 В		Сторона питания				Т1											
		Вариант				В, С, N											
		Расцепитель				ТМ											
Сторона нагрузки		I _u [А]				160											
		Характ.	I _{cu} [kA]	I _n [А]	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160		
S 200	К	10	≤ 2	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	
			3	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	
			4	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
			6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
			10			3	3	3	3	6	8.5	Т	Т	Т	Т	Т	Т
			16					3	3	4.5	7.5	Т	Т	Т	Т	Т	Т
			20						3	3.5	5.5	6.5	Т	Т	Т	Т	Т
			25							3.5	5.5	6	9.5	Т	Т	Т	Т
			32								4.5	6	9.5	Т	Т	Т	Т
			40									5	8	Т	Т	Т	Т
			50										6	9.5	Т	Т	Т
			63											9.5	Т	Т	Т
	Z	10	≤ 2	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
			3	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
			4	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
			6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
			10			3	3	3	4.5	8	8.5	Т	Т	Т	Т	Т	Т
			16					3	4.5	5	7.5	Т	Т	Т	Т	Т	Т
			20						3	5	6	Т	Т	Т	Т	Т	Т
			25							5	6	Т	Т	Т	Т	Т	Т
			32								6	7.5	Т	Т	Т	Т	Т
			40									7.5	Т	Т	Т	Т	Т
			50										7.5	Т	Т	Т	Т
			63											Т	Т	Т	Т

Tmax T1 - S 200 M @ 400/415 В

400/415 В		Сторона питания						T1					
		Вариант						B-C-N					
Сторона нагрузки		Расцепитель						TM					
		I _u [A]						160					
Характ.	I _{cu} [kA]	I _n [A]	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160
S 200 M	C	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	B-C	15	6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	T	T	T
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	T	T	T
			10			3	3	3	4.5	7.5	8.5	T	T
			13				3	3	4.5	7.5	7.5	12	T
			16					3	4.5	5	7.5	12	T
			20						3	5	6	10	T
			25							5	6	10	T
			32								6	7.5	12
			40									7.5	12
			50										7.5
			63										10.5
	D	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	T	T	T
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	T	T
			10			3	3	3	3	5	8.5	T	T
			16					2	2	3	5	8	13.5
			20						2	3	4.5	6.5	11
			25							2.5	4	6	9.5
			32								4	6	9.5
			40									5	8
			50										5
			63										9.5
	K	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
			6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	T	T	T
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	T	T
			10			3	3	3	3	6	8.5	T	T
			16					3	3	4.5	7.5	10	13.5
			20						3	3.5	5.5	6.5	11
			25							3.5	5.5	6	9.5
			32								4.5	6	9.5
			40									5	8
			50										6
			63										9.5

Tmax T1 - S 200 P @ 400/415 В

400/415 В		Сторона питания				Т1											
Сторона нагрузки	Вариант		В-С-N														
		Расцепитель				ТМ											
			I _u [А]				160										
	Характ.	I _{cu} [kA]	I _n [А]	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160			
S 200 Р	С	25	≤ 2	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т			
			3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17*	Т	Т		
			4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17*	Т	Т		
	В-С	25	6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17*	Т	Т		
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17*	Т	Т		
			10			3	3	3	4.5	7.5	8.5	17*	Т	Т			
			13				3	3	4.5	7.5	7.5	12	20*	Т			
			16					3	4.5	5	7.5	12	20*	Т			
			20						3	5	6	10	15	Т			
			25								5	6	10	15	Т		
			15	32									6	7.5	12	Т	
				40										7.5	12	Т	
		50												7.5	10.5		
		63													10.5		
		D		25	≤ 2	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
					3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17*	Т	Т
			4		15	15	15	15	15	15	15	15	15	17*	Т	Т	
			6		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17*	Т	Т	
	8				5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	17*	Т	Т		
	10					3	3	3	3	5	8.5	17*	Т	Т			
	13							2	2	3	5	8	13.5	Т			
	16							2	2	3	5	8	13.5	Т			
	20								2	3	4.5	6.5	11	Т			
	25									2.5	4	6	9.5	Т			
	15		32									4	6	9.5	Т		
			40										5	8	Т		
		50											5	9.5			
		63												9.5			

* Сравните указанное в таблице значение с отключающей способностью автомата и выберите наименьшее значение.

400/415 В		Сторона питания				Т1									
		Вариант				В-С-N									
		Расцепитель				ТМ									
Сторона нагрузки		I _u [А]				160									
Характ.		I _{cu} [kA]	I _n [А]	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	
S 200 P	К	25	≤ 2	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
			3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17*	Т	Т
			4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17*	Т	Т
			6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17*	Т	Т	
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	17*	Т	Т	
			10			3	3	3	3	6	8.5	17*	Т	Т	
			13					3	3	5	7.5	10	13.5	Т	
			16					3	3	4.5	7.5	10	13.5	Т	
			20						3	3.5	5.5	6.5	11	Т	
			25							3.5	5.5	6	9.5	Т	
		15	32								4.5	6	9.5	Т	
			40									5	8	Т	
			50										6	9.5	
			63											9.5	
	Z	25	≤ 2	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
			3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17*	Т	Т
			4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17*	Т	Т
			6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17*	Т	Т	
			8		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	17*	Т	Т	
			10			3	3	3	4.5	8	8.5	17*	Т	Т	
			16					3	4.5	5	7.5	12	20*	Т	
			20						3	5	6	10	15	Т	
			25							5	6	10	15	Т	
		15	32								6	7.5	12	Т	
			40									7.5	12	Т	
			50										7.5	10.5	
			63											10.5	

* Сравните указанное в таблице значение с отключающей способностью автомата и выберите наименьшее значение

Tmax T1 - S 800 S @400/415 В

			E.												
			T1												
			A.												
			B, C, N												
			Расцепитель												
			TM												
			Iu [A]												
			In [A]												
			160												
L.	Характ.	Icu [kA]	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160		
S 800 S	B, C, D, K	50	10		4.5	4.5	4.5	4.5	8	10	20*	25*	36*		
			13			4.5	4.5	4.5	7.5	10	15	25*	36*		
			16				4.5	4.5	7.5	10	15	25*	36*		
			20					4.5	7.5	10	15	25*	36*		
			25						6	10	15	20*	36*		
			32							7.5	10	20*	36*		
			40								10	20*	36*		
			50									15	36*		
			63										36*		
			80										36*		
			100										36*		
			125											36*	

Tmax T1 - S 800 N @400/415 В

			E.												
			T1												
			A.												
			B, C, N												
			Расцепитель												
			TM												
			Iu [A]												
			In [A]												
L.	Характ.	Icu [kA]	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160		
S 800 N	B, C, D	36	10		4.5	4.5	4.5	4.5	8	10	20*	25*	36*		
			13			4.5	4.5	4.5	7.5	10	15	25*	36*		
			16				4.5	4.5	7.5	10	15	25*	36*		
			20					4.5	7.5	10	15	25*	36*		
			25						6	10	15	20*	36*		
			32							7.5	10	20*	36*		
			40								10	20*	36*		
			50									15	36*		
			63										36*		
			80										36*		
			100										36*		
			125											36*	

E. = сторона питания L. = сторона нагр.

T = Полная селективность до отключения способности автом. выключателя на стороне нагрузки

Пределы селективности указаны в кА

Tmax T2 - S 200 @ 400/415 В

400/415 В		Сторона питания										T2													
		Вариант		N-S-H-L																					
			Расцепитель														TM-M				EL				
				I _u [A]														160				160			
Сторона нагрузки	Характ.	I _{cu} [kA]	I _n [A]	12.5	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	10	25	63	100	160					
S 200	C	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T					
			3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T					
			4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T				
	B-C	10	6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T		T	T	T	T				
			8			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T		T	T	T	T				
			10			3*	3	3	3	4.5	7.5	8.5	T	T	T	T		T	T	T	T				
			13			3*		3	3	4.5	7.5	7.5	T	T	T	T		T	T	T	T				
			16					3*	3	4.5	5	7.5	T	T	T	T			T	T	T				
			20						3*		3	5	6	T	T	T	T			T	T	T			
			25								3*	5	6	T	T	T	T			T	T	T			
			32									3*		6	7.5	T	T			T	T	T			
			40											5.5*	7.5	T	T				T	T			
			50											3*	5*	7.5	T				T	T			
			63												5*		T					T			
			D	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
					3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
	4	T			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T				
	6	5.5*			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T	T		T	T	T	T			
	8					5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T	T		T	T	T	T			
	10					3*	3	3	3	3	5	8.5	T	T	T	T	T		T	T	T	T			
	13							2*	2	2	3	5	8	T	T	T	T			T	T	T			
	16							2*	2	2	3	5	8	T	T	T	T			T	T	T			
	20							2*		2	3	4.5	6.5	T	T	T	T			T	T	T			
	25									2*	2.5	4	6	9.5	T	T	T			T	T	T			
	32												4	6	9.5	T	T			T	T	T			
	40												3*	5	8	T	T				T	T			
	50													2*	3*	5	9.5				9.5	9.5			
	63														3*		9.5					9.5			

*Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем.

400/415 В		Сторона питания										T2														
		Вариант		N-S-H-L																						
Сторона нагрузки			Расцепитель												TM-M						EL					
			Iu [A]		160																160					
	Характ.	Icu [kA]	In [A]	12.5	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	10	25	63	100	160						
S 200	K	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T					
			3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T					
			4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T				
			6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T	T		T	T	T	T				
			8			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T	T		T	T	T	T				
			10			3*	3	3	3	3	3	6	8.5	T	T	T	T		T	T	T	T				
			16					2*	3	3	4.5	7.5	T	T	T	T			T	T	T					
			20					2*		3	3.5	5.5	6.5	T	T				T	T	T					
			25							2*	3.5	5.5	6	9.5	T				T	T	T					
			32									4.5	6	9.5	T				T	T	T					
			40										3*	5	8	T				T	T					
			50										2*	3*	6	9.5				9.5	9.5					
			63											3*		9.5					9.5					
	Z	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T				
			3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T				
			4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T				
			6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T	T		T	T	T	T				
			8			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	T	T	T	T	T	T		T	T	T	T				
			10			3*	3	3	3	4.5	8	8.5	T	T	T	T	T		T	T	T	T				
			16					3*	3	4.5	5	7.5	T	T	T	T			T	T	T					
			20					3*		3	5	6	T	T	T	T			T	T	T					
			25							3*	5	6	T	T	T	T			T	T	T					
			32							3*		6	7.5	T	T	T			T	T	T					
			40									5.5*	7.5	T	T	T				T	T					
			50									4*	5*	7.5	T	T				T	T					
			63										5*		T	T					T					

* Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем.

Tmax T2 - S 200 M @ 400/415 В

400/415 В		Сторона питания										T2											
Сторона нагрузки	Вариант		N-S-H-L																				
		Расцепитель														TM-M				EL			
			I _u [A]														160						
	Характ.	I _{cu} [kA]	I _n [A]	12.5	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	10	25	63	100	160			
S 200 M	C	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
			3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
			4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
	B-C	15	6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	T	T	T	T	T	T	T	T			
			8			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	T	T	T	T		T	T	T	T			
			10			3*	3	3	3	4.5	7.5	8.5	T	T	T		T	T	T	T			
			13			3*		3	3	4.5	7.5	7.5	12	T	T		T	T	T	T			
			16					3*	3	4.5	5	7.5	12	T	T			T	T	T			
			20						3*		3	5	6	10	T	T			T	T	T		
			25							3*	5	6	10	T	T			T	T	T			
			32								3*		6	7.5	12	T			T	T	T		
			40									5.5*	7.5	12	T				T	T			
			50									3*	5*	7.5	10.5				10.5	10.5			
			63											5*	10.5					10.5			
				D	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
						3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
4	T	T				T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
6	5.5*	5.5				5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	T	T	T	T		T	T	T	T			
8						5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	T	T	T		T	T	T	T			
10						3*	3	3	3	3	5	8.5	T	T	T		T	T	T	T			
16								2*	2	2	3	5	8	13.5	T			T	T	T			
20									2*		2	3	4.5	6.5	11	T			T	T	T		
25										2*	2.5	4	6	9.5	T			T	T	T			
32												4	6	9.5	T			T	T	T			
40												3*	5	8	T				T	T			
50												2*	3*	5	9.5				9.5	9.5			
63													3*		9.5					9.5			
	K	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
			3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
			4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
			6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	T	T	T	T		T	T	T	T			
			8			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	T	T	T		T	T	T	T			
			10			3*	3	3	3	3	6	8.5	T	T	T		T	T	T	T			
			16					2*	3	3	4.5	7.5	10	13.5	T			T	T	T			
			20						2*		3	3.5	5.5	6.5	11	T			T	T	T		
			25							2*	3.5	5.5	6	9.5	T			T	T	T			
			32									4.5	6	9.5	T			T	T	T			
			40									3*	5	8	T				T	T			
			50									2*	3*	6	9.5				9.5	9.5			
			63										3*		9.5					9.5			

*Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем.

Tmax T2 - S 200 P @ 400/415 В

400/415 В		Сторона питания										T2										
		Вариант		N-S-H-L																		
Сторона нагрузки		Расцепитель	TM-M													EL						
	Характ.	Icu [kA]	In [A]	12.5	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	10	25	63	100	160		
S 200 P	C	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
			3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	T	T	T	T	T	T		
			4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	T	T	T	T	T	T		
	B-C	25	6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17	T	T		T	T	T	T	
			8			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17	T	T		T	T	T	T	
			10			3*	3	3	3	4.5	7.5	8.5	17	T	T		T	T	T	T		
			13			3*		3	3	4.5	7.5	7.5	12	20	T		T	T	T	T		
			16					3*	3	4.5	5	7.5	12	20	T			T	T	T		
			20						3*		3	5	6	10	15	T			T	T	T	
			25								3*	5	6	10	15	T			T	T	T	
			15	32								3*		6	7.5	12	T			T	T	T
				40										5.5*	7.5	12	T				T	T
		50											3*	5*	7.5	10.5				10.5	10.5	
			63											5*	10.5					10.5		
		D	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	3			15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	T	T	T	T	T	T		
	4			15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	T	T	T	T	T	T		
	6			5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17	T	T		T	T	T	T	
	8					5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	17	T	T		T	T	T	T	
	10					3*	3	3	3	3	5	8.5	17	T	T		T	T	T	T	T	
	13							2*	2	2	3	5	8	13.5	T			T	T	T	T	
	16							2*	2	2	3	5	8	13.5	T			T	T	T	T	
	20							2*		2	3	4.5	6.5	11	T			T	T	T	T	
	25										2*	2.5	4	6	9.5	T			T	T	T	
	15		32										4	6	9.5	T			T	T	T	
			40										3*	5	8	T				T	T	
			50										2*	3*	5	9.5				9.5	9.5	
			63											3*		9.5					9.5	

*Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем.

400/415 В			Сторона питания										T2															
			Вариант		N-S-H-L																							
Сторона нагрузки			Расцепитель												TM-M								EL					
			Iu [A]		160																160							
	Характ.	Icu [kA]	In [A]	12.5	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	10	25	63	100	160								
S 200 P	K	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T							
			3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	T	T	T	T	T	T	T							
			4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	T	T	T	T	T	T	T	T						
			6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17	T	T		T	T	T	T	T	T						
			8			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	12	17	T	T		T	T	T	T	T	T						
			10			3*	3	3	3	3	6	8.5	17	T	T		T	T	T	T	T	T						
			13					2*	3	3	5	7.5	10	13.5	T		T	T	T	T	T	T						
			16					2*	3	3	4.5	7.5	10	13.5	T			T	T	T	T	T						
			20					2*		3	3.5	5.5	6.5	11	T			T	T	T	T	T						
			25							2*	3.5	5.5	6	9.5	T			T	T	T	T	T						
	15	32										4.5	6	9.5	T			T	T	T	T							
		40										3*	5	8	T				T	T	T							
		50										2*	3*	6	9.5				9.5	9.5								
		63											3*		9.5					9.5								
	Z	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T						
			3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	T	T	T	T	T	T	T	T						
			4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	T	T	T	T	T	T	T	T						
			6	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17	T	T		T	T	T	T	T	T						
			8			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10.5	15	17	T	T		T	T	T	T	T	T						
			10			3*	3	3	3	4.5	8	8.5	17	T	T		T	T	T	T	T	T						
16							3*	3	4.5	5	7.5	12	20	T			T	T	T	T	T							
20							3*		3	5	6	10	15	T			T	T	T	T	T							
25									3*	5	6	10	15	T			T	T	T	T	T							
15			32							3*		6	7.5	12	T			T	T	T	T	T						
	40									5.5*	7.5	12	T				T	T										
	50									4*	5*	7.5	10.5				10.5	10.5										
	63										5*		10.5					10.5										

* Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем.

Tmax T2 - S 290 @ 400 В

400В		Сторона питания										T2										
		Вариант		N-S-H-L																		
Сторона нагрузки		Расцепитель												TM-M						EL		
		Iu [A]												160						160		
	Характ.	Icu [kA]	In [A]												160						160	
S 290	C-D	20*	80																		4	
																					4	
	C	20*	125																		4	

* 15 kA для выключателей характеристики D.

Tmax T3 - S 200 @ 400/415 В

400/415 В		Сторона питания				Т3				
Сторона нагрузки	Вариант		N-S							
		Расцепитель				TM-M				
			Iu [A]				250			
	Характ.	Icu [kA]	In [A]	63	80	100	125	160	200	250
S 200	C	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T
			3	T	T	T	T	T	T	T
			4	T	T	T	T	T	T	T
	B-C	10	6	T	T	T	T	T	T	T
			8	T	T	T	T	T	T	T
			10	7.5	8.5	T	T	T	T	T
			13	7.5	7.5	T	T	T	T	T
			16	5	7.5	T	T	T	T	T
			20	5	6	T	T	T	T	T
			25	5	6	T	T	T	T	T
			32		6	7.5	T	T	T	T
			40			7.5	T	T	T	T
			50			5*	7.5	T	T	T
			63			5*	6*	T	T	T
	D	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T
			3	T	T	T	T	T	T	T
			4	T	T	T	T	T	T	T
			6	T	T	T	T	T	T	T
			8	T	T	T	T	T	T	T
			10	5	8.5	T	T	T	T	T
			13	3	5	8	T	T	T	T
			16	3	5	8	T	T	T	T
			20	3	4.5	6.5	T	T	T	T
			25	2.5	4	6	9.5	T	T	T
			32		4	6	9.5	T	T	T
			40			5	8	T	T	T
			50			3*	5	9.5	T	T
			63			3*	5*	9.5	T	T

* Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем.

400/415 В		Сторона питания				ТЗ					
Сторона нагрузки	Вариант		N-S								
		Расцепитель		TM-M							
			250								
	Характ.	Icu [kA]	In [A]	63	80	100	125	160	200	250	
S 200	K	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T
			3	T	T	T	T	T	T	T	T
			4	T	T	T	T	T	T	T	T
			6	T	T	T	T	T	T	T	T
			8	T	T	T	T	T	T	T	T
			10	6	8.5	T	T	T	T	T	T
			16	4.5	7.5	T	T	T	T	T	T
			20	3.5	5.5	6.5	T	T	T	T	T
			25	3.5	5.5	6	9.5	T	T	T	T
			32		4.5	6	9.5	T	T	T	T
			40			5	8	T	T	T	T
			50			3*	6	9.5	T	T	T
			63			3*	5.5*	9.5	T	T	T
	Z	10	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	T
			3	T	T	T	T	T	T	T	T
			4	T	T	T	T	T	T	T	T
			6	T	T	T	T	T	T	T	T
			8	T	T	T	T	T	T	T	T
			10	8	8.5	T	T	T	T	T	T
			16	5	7.5	T	T	T	T	T	T
			20	5	6	T	T	T	T	T	T
			25	5	6	T	T	T	T	T	T
			32		6	7.5	T	T	T	T	T
			40			7.5	T	T	T	T	T
			50			5*	7.5	T	T	T	T
			63			5*	6*	T	T	T	T

* Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем.

Tmax T3 - S 200 M @ 400/415B

400/415 В		Сторона питания				Т3				
Сторона нагрузки	Вариант		N-S							
		Расцепитель		TM-M						
			250							
	Характ.	Icu [kA]	In [A]	63	80	100	125	160	200	250
S 200 M	C	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T
			3	T	T	T	T	T	T	T
			4	T	T	T	T	T	T	T
	B-C	15	6	10.5	T	T	T	T	T	T
			8	10.5	T	T	T	T	T	T
			10	7.5	8.5	T	T	T	T	T
			13	7.5	7.5	12	T	T	T	T
			16	5	7.5	12	T	T	T	T
			20	5	6	10	T	T	T	T
			25	5	6	10	T	T	T	T
			32		6	7.5	12	T	T	T
			40			7.5	12	T	T	T
			50			5*	7.5	10.5	T	T
			63			5*	6*	10.5	T	T
	D	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T
			3	T	T	T	T	T	T	T
			4	T	T	T	T	T	T	T
			6	10.5	T	T	T	T	T	T
			8	10.5	12	T	T	T	T	T
			10	5	8.5	T	T	T	T	T
			16	3	5	8	13.5	T	T	T
			20	3	4.5	6.5	11	T	T	T
			25	2.5	4	6	9.5	T	T	T
			32		4	6	9.5	T	T	T
			40			5	8	T	T	T
			50			3*	5	9.5	T	T
			63			3*	5*	9.5	T	T
	K	15	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T
			3	T	T	T	T	T	T	T
			4	T	T	T	T	T	T	T
			6	10.5	T	T	T	T	T	T
			8	10.5	12	T	T	T	T	T
			10	6	8.5	T	T	T	T	T
			16	4.5	7.5	10	13.5	T	T	T
			20	3.5	5.5	6.5	11	T	T	T
			25	3.5	5.5	6	9.5	T	T	T
			32		4.5	6	9.5	T	T	T
			40			5	8	T	T	T
			50			3*	6	9.5	T	T
			63			3*	5.5*	9.5	T	T

* Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем.

Tmax T3 - S 200 P @ 400/415 В

400/415 В		Сторона питания				Т3					
Сторона нагрузки	Вариант	N-S									
		Расцепитель								TM-M	
			Iu [A]				250				
	Характ.	Icu [kA]	In [A]	63	80	100	125	160	200	250	
S 200 P	C	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	
			3	15	15	17	T	T	T	T	
			4	15	15	17	T	T	T	T	
	B-C	25	6	10.5	15	17	T	T	T	T	
			8	10.5	15	17	T	T	T	T	
			10	7.5	8.5	17	T	T	T	T	
			13	7.5	7.5	12	20	T	T	T	
			16	5	7.5	12	20	T	T	T	
			20	5	6	10	15	T	T	T	
			25	5	6	10	15	T	T	T	
			15	32		6	7.5	12	T	T	T
				40			7.5	12	T	T	T
				50			5*	7.5	10.5	T	T
				63			5*	6*	10.5	T	T
				D	25	≤ 2	T	T	T	T	T
	3	15	15			T	T	T	T	T	
	4	15	15			T	T	T	T	T	
	6	10.5	15			T	T	T	T	T	
	8	10.5	12			T	T	T	T	T	
	10	5	8.5			T	T	T	T	T	
	13	3	5			8	13.5	T	T	T	
	16	3	5			8	13.5	T	T	T	
	20	3	4.5			6.5	11	T	T	T	
	25	2.5	4			6	9.5	T	T	T	
	15	32				4	6	9.5	T	T	T
		40					5	8	T	T	T
		50					3*	5	9.5	T	T
		63					3*	5*	9.5	T	T

* Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем.

400/415 В		Сторона питания				ТЗ					
Сторона нагрузки	Вариант		N-S								
		Расцепитель		TM-M							
			I _u [A]		250						
	Характ.	I _{cu} [kA]	I _n [A]	63	80	100	125	160	200	250	
S 200 P	К	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T	
			3	15	15	17	T	T	T	T	
			4	15	15	17	T	T	T	T	
			6	10.5	15	17	T	T	T	T	
			8	10.5	12	17	T	T	T	T	
			10	6	8.5	17	T	T	T	T	
			13	5	7.5	10	13.5	T	T	T	
			16	4.5	7.5	10	13.5	T	T	T	
			20	3.5	5.5	6.5	11	T	T	T	
			25	3.5	5.5	6	9.5	T	T	T	
		15	32		4.5	6	9.5	T	T	T	
			40			5	8	T	T	T	
			50			3*	6	9.5	T	T	
			63			3*	5.5*	9.5	T	T	
		Z	25	≤ 2	T	T	T	T	T	T	T
				3	15	15	17	T	T	T	T
				4	15	15	17	T	T	T	T
				6	10.5	15	17	T	T	T	T
				8	10.5	15	17	T	T	T	T
	10			8	8.5	17	T	T	T	T	
	16			5	7.5	12	20	T	T	T	
	20			5	6	10	15	T	T	T	
	25			5	6	10	15	T	T	T	
	15			32		6	7.5	12	T	T	T
		40			7.5	12	T	T	T		
		50			5*	7.5	10.5	T	T		
		63			5*	6*	10.5	T	T		

* Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем.

Tmax T3 - S 290 @ 400 В

400 В		Сторона питания			ТЗ	
Сторона нагрузки	Вариант		N-S			
		Расцепитель		TM-M		
			Iu [A]	250		
	Характ.	Icu [kA]	In [A]	160	200	250
	S 290	C-D	20*	80	4**	10
			100	4**	7.5**	15
			125	7.5**		

* 15 kA для выключателей характеристики D.

** Указанное значение применимо только если со стороны питания установлен автомат с магнитным расцепителем.

Tmax T3 - S 800 S @400/415 В

		E.		T3						
		A.		N, S						
		Расцепитель		TM						
		Iu [A]		250						
L.	Характ.	Icu [kA]	In [A]	63	80	100	125	160	200	250
S 800 S	B, C, D, K	50	10	8	10	20*	25*	36*	36*	T
			13	7.5	10	15	25*	36*	36*	T
			16	7.5	10	15	25*	36*	36*	T
			20	7.5	10	15	25*	36*	36*	T
			25	6	10	15	20*	36*	36*	T
			32		7.5	10	20*	36*	36*	T
			40			10	20*	36*	36*	T
			50				15	36*	36*	T
			63					36*	36*	T
			80						36*	T
			100							T
			125							T

Tmax T3 - S 800 N @400/415 В

		E.		T3						
		A.		N, S						
		Расцепитель		TM						
		Iu [A]		250						
L.	Характ.	Icu [kA]	In [A]	63	80	100	125	160	200	250
S 800 N	B, C, D	36	10	8	10	20*	25*	T	T	T
			13	7.5	10	15	25*	T	T	T
			16	7.5	10	15	25*	T	T	T
			20	7.5	10	15	25*	T	T	T
			25	6	10	15	20*	T	T	T
			32		7.5	10	20*	T	T	T
			40			10	20*	T	T	T
			50				15	T	T	T
			63					T	T	T
			80						T	T
			100							T
			125							T

* Сравните указанное в таблице значение с отключающей способностью автомата и выберите наименьшее значение.

**Внутреннее сопротивление и рассеиваемая мощность модульных
автоматических выключателей**

Внутреннее сопротивление указано для одного полюса в миллиомах, рассеиваемая мощность указана для одного полюса в ваттах.

Тип	Ном. ток I_n А	Выключатели с характеристикой В, С, D ¹		К		Z	
		мОм	Вт	мОм	Вт	мОм	Вт
S 200 и S 200 M	0.5	5500	1.4	6340	1.6	10100	2.5
	1	1440	1.4	1550	1.6	2270	2.3
	1.6	630	1.6	695	1.8	1100	2.8
	2	460	1.8	460	1.9	619	2.5
	3	150	1.3	165	1.5	202	1.8
	4	110	1.8	120	2.0	149	2.4
	6	55	2.0	52	1.9	104	3.7
	8	15	1.0	38	2.5	53.9	3.45
	10	13.3	1.3	12.6	1.26	17.5	1.7
	13	13.3	2.3	12.6	1.26	—	—
	16	7.0	1.8	7.7	2.0	10.9	2.8
	20	6.25	2.5	6.7	2.7	6.0	2.4
	25	5.0	3.2	4.6	2.9	4.1	2.6
	32	3.6	3.7	3.5	3.6	2.8	2.9
	40	3.0	4.8	2.8	4.5	2.5	4.1
	50	1.3	3.25	1.25	2.9	1.8	4.4
	63	1.2	4.8	0.7	5.2	1.3	5.2

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

Максимальный допустимый импеданс цепи короткого замыкания на землю Z_s при $U_0 = 230 \text{ В} \sim^2$, при котором обеспечивается соблюдение рабочих условий согласно стандарту IEC 60364-4

Время срабатывания – менее 0,4 с. При $U_0 < 400 \text{ В}$ – менее 0,2 с; при $U_0 > 400 \text{ В}$ – менее 0,1 с.

«Мгновенный» расцепитель модульного автоматического выключателя обеспечивает время срабатывания не более 0,1 с (в системе TN).

Измерения проводились согласно DIN VDE 0100-520 лист 2:2002-11 (импеданс источника 300 Ом, $c = 0,95$, температура проводника 70 °C – коэффициент 0,8). Внутреннее сопротивление автомата уже включено.

Серии S 200 и S 200 M

Ном. ток I_n А	В Макс. Z_s Ом	С Макс. Z_s Ом	Д Макс. Z_s Ом	К Макс. Z_s Ом	З Макс. Z_s Ом
0.5	—	46	33.0	33.0	153.3
1	—	23	16.5	16.5	76.7
1.6	—	14.4	10.3	10.3	47.9
2	—	11.5	8.2	8.2	38.3
3	—	7.7	5.5	5.5	25.6
4	—	5.8	4.1	4.1	19.2
6	7.7	3.8	2.7	2.7	12.8
8	—	2.8	2.1	2.1	9.5
10	4.6	2.2	1.6	1.6	7.7
13	3.5	1.7	1.2	1.2	—
16	2.9	1.4	1.0	1.0	4.8
20	2.3	1.2	0.8	0.8	3.8
25	1.8	0.9	0.7	0.7	3.1
32	1.4	0.7	0.5	0.5	2.4
40	1.1	0.6	0.4	0.4	1.9
50	0.9	0.5	0.3	0.3	1.5
63	0.7	0.4	0.3	0.3	1.2

² U_0 – номинальное напряжение относительно замкнутого на землю проводника. Для $U_0 = 230 \text{ В}$ ~ значение Z_s умножить на 1,04; Для $U_0 = 127 \text{ В}$ ~ значение Z_s умножить на 0,55

Учитывайте падение напряжения

Например, максимальная длина провода сечением 1,5 мм², подключенного к выходу автомата на 16 А, составляет 82 м. Если падение напряжения не превышает 3 %, то максимальная длина 2-жильного кабеля составляет 17 м.

Внутреннее сопротивление и рассеиваемая мощность модульных автоматических выключателей

Внутреннее сопротивление указано для одного полюса в миллиомах, рассеиваемая мощность указана для одного полюса в ваттах.

Тип	Ном. ток I_n А	Выключатели с характеристикой В, С, D ¹		К		Z	
		мОм	Вт	мОм	Вт	мОм	Вт
S 200 P	0.2	—	—	42500	1.7	—	—
	0.3	—	—	20000	1.8	—	—
	0.5	5500	1.4	6340	1.6	10100	2.5
	0.75	—	—	2500	1.4	—	—
	1	1440	1.4	1400	1.4	2270	2.3
	1.6	630	1.6	625	1.6	1100	2.8
	2	460	1.8	460	1.8	619	2.5
	3	211	1.9	211	1.9	211	1.9
	4	150	2.4	163	2.6	163	2.6
	6	61	2.2	67	2.4	104	3.7
	8	45	2.9	45	2.9	55	3.5
	10	14	1.4	19	1.9	21	2.1
	13	13.3	2.3	—	—	—	—
	16	9.7	2.5	8.2	2.1	10.9	2.8
	20	7.3	2.9	7.3	2.9	7.3	2.9
	25	5.6	3.5	5.6	3.5	5.6	3.5
	32	4.1	4.2	4.1	4.2	4.1	4.2
	40	4.0	6.4	4.0	6.4	4.0	6.4
	50	1.2	3.0	1.2	3.0	1.8	4.4
	63	1.4	5.6	1.3	5.2	1.3	5.2

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

Максимальный допустимый импеданс цепи короткого замыкания на землю Z_s при $U_0 = 230 \text{ В} \sim^2$, при котором обеспечивается соблюдение рабочих условий согласно стандарту IEC 60364-4

Время срабатывания – менее 0,4 с. При $U_0 < 400 \text{ В}$ – менее 0,2 с; при $U_0 > 400 \text{ В}$ – менее 0,1 с.

«Мгновенный» расцепитель модульного автоматического выключателя обеспечивает время срабатывания не более 0,1 с (в системе TN).

Измерения проводились согласно DIN VDE 0100-520 лист 2:2002-11 (импеданс источника 300 Ом, $s = 0,95$, температура проводника 70 °C – коэффициент 0,8). Внутреннее сопротивление автомата уже включено.

Серия S 200 P

Ном. ток I_n А	В Макс. Z_s Ом	С Макс. Z_s Ом	Д Макс. Z_s Ом	К Макс. Z_s Ом	З Макс. Z_s Ом
0.2	—	—	—	40	—
0.3	—	—	—	34.8	—
0.5	—	46	27.4	26.5	143
0.75	—	—	—	19.4	—
1	—	23	15	15	74.4
1.6	—	14.4	9.6	9.6	47.9
2	—	11.5	7.8	7.8	38.3
3	—	7.7	11.8	5.3	25.3
4	—	5.8	8.8	4.1	19.1
6	7.6	3.8	5.9	2.7	12.7
8	—	2.8	5.7	2.0	9.5
10	4.6	2.3	3.5	1.6	7.6
13	3.5	1.7	2.7	—	—
16	2.9	1.4	2.2	1.0	4.7
20	2.3	1.1	1.7	0.8	3.8
25	1.8	0.9	1.4	0.6	3.0
32	1.4	0.7	1.1	0.5	2.4
40	1.1	0.6	0.9	0.4	1.9
50	0.9	0.5	0.7	0.3	1.5
63	0.7	0.4	0.6	0.25	1.1

² U_0 – номинальное напряжение относительно замкнутого на землю проводника. Для $U_0 = 230 \text{ В}$ ~ значение Z_s умножить на 1,04; Для $U_0 = 127 \text{ В}$ ~ значение Z_s умножить на 0,55

Учитывайте падение напряжения

Например, максимальная длина провода сечением 1,5 мм², подключенного к выходу автомата на 16 А, составляет 82 м.

Если падение напряжения не превышает 3 %, то максимальная длина 2-жильного кабеля составляет 17 м.

На порог срабатывания расцепителя модульного автоматического выключателя влияют следующие факторы:

- окружающая температура;
- время работы под нагрузкой;
- влияние соседних устройств.

Расчет значения номинального тока I_n производится в три этапа:

1. Определите I_n с учетом окружающей температуры

Пороги срабатывания расцепителей модульных автоматических выключателей с характеристиками K и Z приводятся для температуры 20 °C, а для выключателей с характеристиками B, C и D – для температуры 30 °C.

В таблицах указаны значения номинального тока автоматических выключателей S 200/M/P* с характеристиками срабатывания при температурах от -40 °C до +70 °C.

Пороги срабатывания расцепителей автоматических выключателей с характеристиками B, C и D

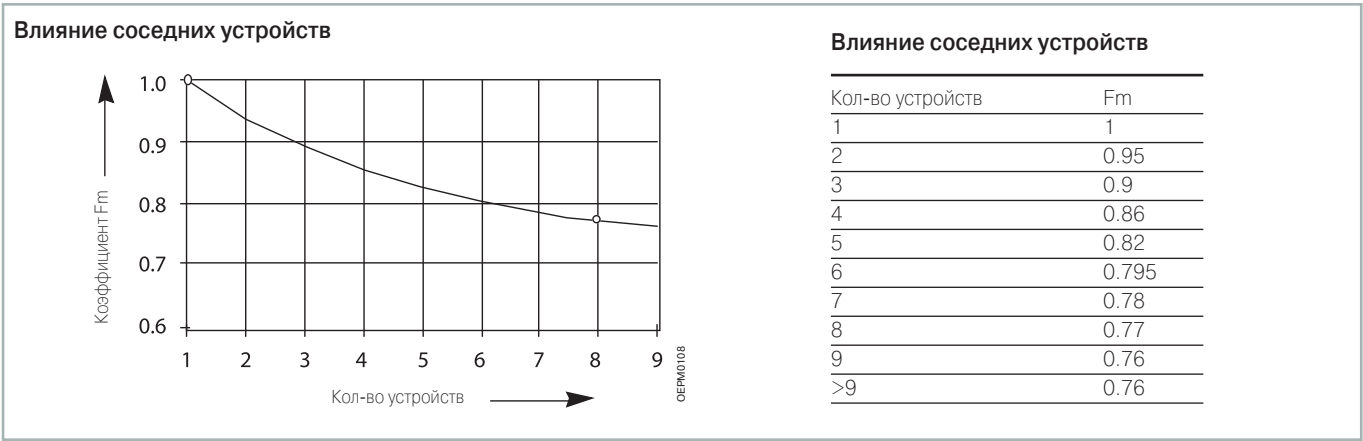
B, C и D I_n , A	Окружающая температура T, °C											
	- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20	30	40	50	60	70
0.5	0.67	0.65	0.62	0.60	0.58	0.55	0.53	0.50	0.47	0.44	0.41	0.37
1.0	1.33	1.29	1.25	1.20	1.15	1.11	1.05	1.00	0.94	0.88	0.82	0.75
1.6	2.13	2.07	2.00	1.92	1.85	1.77	1.69	1.60	1.51	1.41	1.31	1.19
2.0	2.67	2.58	2.49	2.40	2.31	2.21	2.11	2.00	1.89	1.76	1.63	1.49
3.0	4.0	3.9	3.7	3.6	3.5	3.3	3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2
4.0	5.3	5.2	5.0	4.8	4.6	4.4	4.2	4.0	3.8	3.5	3.3	3.0
6.0	8.0	7.7	7.5	7.2	6.9	6.6	6.3	6.0	5.7	5.3	4.9	4.5
8.0	10.7	10.3	10.0	9.6	9.2	8.8	8.4	8.0	7.5	7.1	6.5	6.0
10.0	13.3	12.9	12.5	12.0	11.5	11.1	10.5	10.0	9.4	8.8	8.2	7.5
13.0	17.3	16.8	16.2	15.6	15.0	14.4	13.7	13.0	12.3	11.5	10.6	9.7
16.0	21.3	20.7	20.0	19.2	18.5	17.7	16.9	16.0	15.1	14.1	13.1	11.9
20.0	26.7	25.8	24.9	24.0	23.1	22.1	21.1	20.0	18.9	17.6	16.3	14.9
25.0	33.3	32.3	31.2	30.0	28.9	27.6	26.4	25.0	23.6	22.0	20.4	18.6
32.0	42.7	41.3	39.9	38.5	37.0	35.4	33.7	32.0	30.2	28.2	26.1	23.9
40.0	53.3	51.6	49.9	48.1	46.2	44.2	42.2	40.0	37.7	35.3	32.7	29.8
50.0	66.7	64.5	62.4	60.1	57.7	55.3	52.7	50.0	47.1	44.1	40.8	37.3
63.0	84.0	81.3	78.6	75.7	72.7	69.6	66.4	63.0	59.4	55.6	51.4	47.0
80.0	112.6	107.2	102.1	97.2	92.6	88.2	84.0	80.0	76.0	72.2	68.6	65.2
100.0	140.7	134.0	127.6	121.6	115.8	110.3	105.0	100.0	95.0	90.3	85.7	81.5
125.0	175.9	167.5	159.5	151.9	144.7	137.8	131.3	125.0	118.8	112.8	107.2	101.8

Пороги срабатывания расцепителей автоматических выключателей с характеристиками K и Z

K и Z I_n , A	Окружающая температура T, °C											
	- 40	- 30	- 20	- 10	0	10	20	30	40	50	60	70
0.5	0.66	0.64	0.61	0.59	0.56	0.53	0.50	0.47	0.43	0.40	0.35	0.31
1.0	1.32	1.27	1.22	1.17	1.12	1.06	1.00	0.94	0.87	0.79	0.71	0.61
1.6	2.12	2.04	1.96	1.88	1.79	1.70	1.60	1.50	1.39	1.26	1.13	0.98
2.0	2.65	2.55	2.45	2.35	2.24	2.12	2.00	1.87	1.73	1.58	1.41	1.22
3.0	4.0	3.8	3.7	3.5	3.4	3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.1	1.8
4.0	5.3	5.1	4.9	4.7	4.5	4.2	4.0	3.7	3.5	3.2	2.8	2.4
6.0	7.9	7.6	7.3	7.0	6.7	6.4	6.0	5.6	5.2	4.7	4.2	3.7
8.0	10.8	10.2	9.8	9.4	8.9	8.5	8.0	7.5	6.9	6.3	5.7	4.9
10.0	13.2	12.7	12.2	11.7	11.2	10.6	10.0	9.4	8.7	7.9	7.1	6.1
13.0	17.2	16.6	15.9	15.2	14.5	13.8	13.0	12.2	11.3	10.3	9.2	8.0
16.0	21.2	20.4	19.6	18.8	17.9	17.0	16.0	15.0	13.9	12.6	11.3	9.8
20.0	26.5	25.5	24.5	23.5	22.4	21.2	20.0	18.7	17.3	15.8	14.1	12.2
25.0	33.1	31.9	30.6	29.3	28.0	26.5	25.0	23.4	21.7	19.8	17.7	15.3
32.0	42.3	40.8	39.2	37.5	35.8	33.9	32.0	29.9	27.7	25.3	22.6	19.6
40.0	52.9	51.0	49.0	46.9	44.7	42.4	40.0	37.4	34.6	31.6	28.3	24.5
50.0	66.1	63.7	61.2	58.6	55.9	53.0	50.0	46.8	43.3	39.5	35.4	30.6
63.0	83.3	80.3	77.2	73.9	70.4	66.8	63.0	58.9	54.6	49.8	44.5	38.6

* Данные из таблиц применимы также к АВДТ серии DS 200 с характеристиками срабатывания B, C, K для диапазона температур -25...+25 °C.

2. Если время работы под нагрузкой превышает 1 ч, умножьте найденное в предыдущей таблице значение I_n на 0,9.
3. Если автоматический выключатель установлен в одном ряду с другими устройствами, умножьте полученное значение на коэффициент F_m (см. табл. ниже).



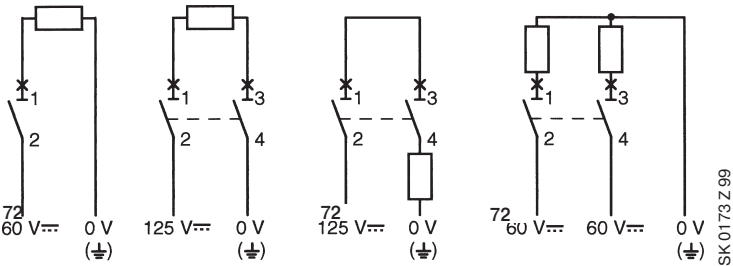
Пример: Выключатель S 202 C 16 при $T = 35\text{ }^{\circ}\text{C}$

Условия	Используемые данные	Формула	Расчет	Результат
Менее 1 ч под нагрузкой	I_n (окр. T°) – из табл.			$I_n = 15,43\text{ A}$
Более 1 ч под нагрузкой	I_n (окр. T°) – из табл., $\times 0,9$	I_n (окр. T°) $\times 0,9$	$15,43 \times 0,9$	$I_n = 13,9\text{ A}$
Более 1 ч под нагрузкой, с 8 соседними устройствами	I_n (окр. T°) – из табл. $\times 0,9 \times F_m$ (0,77)	I_n (окр. T°) $\times 0,9 \times 0,77$	$15,43 \times 0,9 \times 0,77$	$I_n = 10,7\text{ A}$

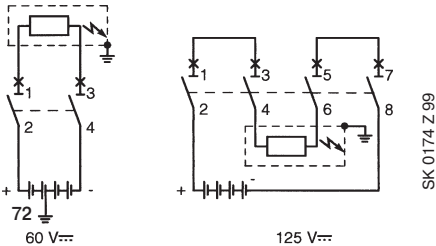
**Применение модульных автоматических выключателей
S 200/S 200 M/ S 200 P в цепях постоянного тока 72/125 В**

В цепях постоянного тока с напряжением до 72 В (до 125 В - с последовательно включенными полюсами) обычно используются модульные автоматические выключатели серий S 200/ S 200 M. При этом полярность не имеет значения, автомат может находиться как перед нагрузкой, так и за ней. В цепях постоянного тока с более высоким напряжением (до 440 В) необходимо устанавливать автоматы серии S 280 UC.

Максимальное допустимое напряжение между проводниками в зависимости от количества полюсов и схемы подключения



Напряжение между проводником и землей в схемах с одинаковым напряжением между проводниками



Изменение параметров в зависимости от высоты над уровнем моря

На высотах до 2000 м над уровнем моря номинальные значения параметров автоматического выключателя остаются неизменными. При дальнейшем увеличении высоты значения таких важных параметров, как номинальный ток и максимальное рабочее напряжение, будут изменяться из-за изменения атмосферного давления, а также химического состава, диэлектрической проницаемости и теплопроводности воздуха.

S 200/M/P

Высота, м	2000	3000	4000
Номинальное рабочее напряжение U_t , В	440	380	380
Номинальный ток, I_n	I_n	$0,96 \times I_n$	$0,93 \times I_n$

Изменения порога срабатывания 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.

	пост. ток	100 Гц	200 Гц	400 Гц
Коэффициент	1,5	1,1	1,2	1,5

Ток срабатывания теплового расцепителя не зависит от частоты в сети

Пример расчета уставки магнитного расцепителя для S202 C10

Для S202 C10 при частоте тока в цепи 50-60 Гц ток срабатывания электромагнитного расцепителя $50 \text{ A} \leq I_m \leq 100 \text{ A}$.
Для S202 C10 при частоте тока в цепи 400 Гц ток срабатывания электромагнитного расцепителя $75 \text{ A} \leq I_m \leq 150 \text{ A}$.

Защита систем освещения

Порядок выбора автоматического выключателя для защиты системы освещения и расчет его номинального тока

Чтобы правильно подобрать автоматический выключатель для защиты системы освещения, необходимо выяснить тип нагрузки и рабочий ток в цепи. Рабочий ток в защищаемой цепи рассчитывается из номинальной мощности и номинального напряжения системы освещения, либо может указываться производителем осветительного оборудования.

Выберите автоматический выключатель, номинальный ток которого выше полученного значения рабочего тока (учитывайте сечение проводов в цепи).

Ниже в таблицах указаны значения номинального тока автоматического выключателя в зависимости от типа нагрузки и напряжения сети.

Табл. 1 Газоразрядные лампы высокого давления

Однофазное (230 В) или трехфазное (400 В) электропитание, с компенсацией или без компенсации, соединение по схеме «звезда» или «треугольник»

Ртутная люминесцентная лампа <2000	Pw, Вт	<700	<1000	
	I, A	6	10	16
Металл-галогенная ртутная лампа <2000	Pw, Вт	<375	<1000	
	I, A	6	10	16
Натриевая лампа высокого давления <1000	Pw, Вт	<400		
	I, A	6		16

Табл. 2 Люминесцентные лампы

Однофазное (230 В) или трехфазное с нейтралью (400 В) электропитание, соединение по схеме «звезда»

В таблицах ниже указаны значения номинального тока автоматического выключателя в зависимости от мощности ламп и электропитания.

Пример расчета

Рассеиваемая мощность стартера 25 % мощности лампы
 Окружающая температура 30 С и 40 С, в зависимости от типа автомата
 Коэффициент мощности Без компенсации $\cos\phi=0,6$
 С компенсацией $\cos\phi=0,86$

Формула

$I_B = (PL * n^L * KST * KC) / (U_n * \cos\phi)$, где U_n Номинальное напряжение 230 В
 $\cos\phi$ Коэффициент мощности
 PL Мощность лампы
 n^L Количество ламп на каждой фазе
 KST 1,25
 KC 1 – для соединения звездой, 1,732 – для соединения треугольником

Тип нагрузки	Рассеив. мощн. лампы	Кол-во ламп на фазу													
Одиночн. без компенс.	18	4	9	14	29	49	78	98	122	157	196	245	309	392	490
	36	2	4	7	14	24	39	49	61	78	98	122	154	196	245
	58	1	3	4	9	15	24	30	38	48	60	76	95	121	152
Одиночн. с компенс.	18	7	14	21	42	70	112	140	175	225	281	351	443	562	703
	36	3	7	10	21	35	56	70	87	112	140	175	221	281	351
	58	2	4	6	13	21	34	43	54	69	87	109	137	174	218
Сдвоен. с компенс.	2x18=36	3	7	10	21	35	56	70	87	112	140	175	221	281	351
	2x36=72	1	3	5	10	17	28	35	43	56	70	87	110	140	175
	2x58=116	1	2	3	6	10	17	21	27	34	43	54	68	87	109
I _n , А (2-х и 3-х полюсн. автомат)		1	2	3	6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100

Люминесцентные лампы, питание 230 В трехфазное, соединение по схеме «треугольник».

Тип нагрузки	Рассеив. мощн. лампы	Кол-во ламп на фазу													
Одиночн. без компенс.	18	2	5	8	16	28	45	56	70	90	113	141	178	226	283
	36	1	2	4	8	14	22	28	35	45	56	70	89	113	141
	58	0	1	2	5	8	14	17	21	28	35	43	55	70	87
Одиночн. с компенс.	18	4	8	12	24	40	64	81	101	127	162	203	255	324	406
	36	2	4	6	12	20	32	40	50	64	81	101	127	162	203
	58	1	2	3	7	12	20	25	31	40	50	63	79	100	126
Сдвоен. с компенс.	2x18=36	2	4	6	12	20	32	40	50	64	81	101	127	162	203
	2x36=72	1	2	3	6	10	16	20	25	32	40	50	63	81	101
	2x58=116	0	1	1	3	6	10	12	15	20	25	31	39	50	63
In, A (3-х полюсн. автомат)		1	2	3	6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100

Защита трансформаторов

Пусковой ток

При выборе автоматического выключателя следует учитывать, что включение низковольтных трансформаторов сопровождается очень сильным пусковым током. Пиковое значение первого импульса пускового тока может в 10-15 раз превышать значение рабочего тока трансформатора. При номинальной мощности до 50 кВА оно может достигнуть 20...25In. Спад волны тока происходит довольно быстро, значение постоянной времени варьируется от нескольких миллисекунд до 10...20 мс.

Основная защита со стороны первичной обмотки

Данные, содержащиеся в таблицах ниже, были получены в результате испытаний автоматических выключателей, подключенных к первичной обмотке нормализованных низковольтных трансформаторов. Таблицы позволяют выбирать автоматические выключатели для однофазных или трехфазных трансформаторов с напряжением на первичной обмотке 230 В или 400 В и различной номинальной мощностью Pn.

Первичная обмотка данных трансформаторов должна располагаться снаружи вторичной.

Автоматический выключатель должен:

- Защищать трансформатор от короткого замыкания.
- Не допускать нежелательного срабатывания при включении трансформатора. С этой целью используются:
 1. Модульные автоматы с высоким порогом срабатывания электромагнитного расцепителя и характеристиками срабатывания D или K.
 2. Автоматы с магнитным расцепителем.
- Обеспечивать гарантированную электрическую износостойчивость.

Защита со стороны вторичной обмотки

Из-за высокого пускового тока, автоматический выключатель, установленный со стороны первичной обмотки, может не обеспечить тепловую защиту трансформатора и линии питания.

Подобное явление типично для модульных автоматических выключателей, номинальный ток которых должен быть выше номинального тока трансформаторов. Проверьте, что если замкнуть зажимы одной из фаз первичной обмотки (минимальный Iss в конце линии) происходит срабатывание магнитного расцепителя автоматического выключателя. Обычно автомат устанавливается в электрощите, и данное условие всегда выполняется, поскольку длина линии питания ограничена.

Тепловая защита низковольтного трансформатора обеспечивается при установке непосредственно за ним автоматического выключателя, номинальный ток которого не превышает номинального тока вторичной обмотки.

Необходимость в защите системы освещения от перегрузки отпадает, если количество осветительных приборов является неизменным. Более того, действующие стандарты не разрешают применение защиты от перегрузки в цепях, где ее нежелательное срабатывание может привести к опасным последствиям: например, в цепях электропитания противопожарного оборудования.

1P и 1P+N модульные автоматические выключатели для защиты 1-фазных трансформаторов ($U_{\text{первичн}}=230\text{ В}$)

Pn (кВА)	In, A	Ucc, %	Автомат со стороны питания (1) (2)
0.1	0.4	13	S 2* D1 или K1
0.16	0.7	10.5	S 2* D2 или K2
0.25	1.1	9.5	S 2* D3 или K3
0.4	1.7	7.5	S 2* D4 или K4
0.63	2.7	7	S 2* D6 или K6
1	4.2	5.2	S 2* D10 или K10
1.6	6.8	4	S 2* D16 или K16
2	8.4	2.9	S 2* D16 или K16
2.5	10.5	3	S 2* D20 или K20
4	16.9	2.1	S 2* D40 или K40
5	21.1	4.5	S 2* D50 или K50
6.3	27	4.5	S 2* D63 или K63
8	34	5	S 290 D80
10	42	5.5	S 290 D100
12.5	53	5.5	S 290 D100

2P модульные автоматические выключатели для защиты 1-фазных трансформаторов ($U_{\text{первичн}}=400\text{ В}$)

Pn (кВА)	In, A	Ucc, %	Автомат со стороны питания (1) (2)
1	2.44	8	S 2* D6 или K6
1.6	3.9	8	S 2* D10 или K10
2.5	6.1	3	S 2* D16 или K16
4	9.8	2.1	S 2* D20 или K20
5	12.2	4.5	S 2* D32 или K32
6.3	15.4	4.5	S 2* D40 или K40
8	19.5	5	S 2* D50 или K50
10	24	5	S 2* D63 или K63
12.5	30	5	S 2* D63 или K63
16	39	5	S 290 D80
20	49	5	S 290 D100

3P, 3P+N, 4P модульные автоматические выключатели для защиты 3-фазных трансформаторов ($U_{\text{первичн}}=400\text{ В}$)

Pn (кВА)	In, A	Ucc, %	Автомат со стороны питания (1) (2)
5	7	4.5	S 2* D20 или K20
6.3	8.8	4.5	S 2* D20 или K20
8	11.6	4.5	S 2* D32 или K32
10	14	5.5	S 2* D32 или K32
12.5	17.6	5.5	S 2* D40 или K40
16	23	5.5	S 2* D63 или K63
20	28	5.5	S 2* D63 или K63
25	35	5.5	S 290 D80
31.5	44	5	S 290 D80
40	56	5	S 290 D80
50	70	4.5	S 290 D100

S 2*.. = S 200, S 200 M, S 200 P

- (1) При использовании модульных автоматов или автоматов с магнитным расцепителем необходимо обеспечить тепловую защиту вторичной обмотки.
(2) Отключающая способность выбрана согласно расчетного Icc в точке подключения автоматического выключателя.

Маркировка на корпусах выключателей серии S 200 P

Отключающая способность

Номинальная отключающая способность I_{cn} автоматического выключателя (в амперах) согласно стандарту IEC/EN 60898 указывается спереди на корпусе аппарата в виде числа в прямоугольнике. Данный стандарт определяет максимальное значение $I_{cn} = 25000$ A.

Согласно стандарту IEC/EN 60898, значение отношения между номинальной рабочей наибольшей отключающей способностью I_{cs} и номинальной отключающей способностью – коэффициент K, должно соответствовать указанному в таблице:

I_{cn}	K
< 6000 A	1
> 6000 A < 10000 A	0.75 ^(*)
> 10000 A	0.5 ^(**)

* Минимальная I_{cs} : 6000 A

** Минимальная I_{cs} : 7500 A

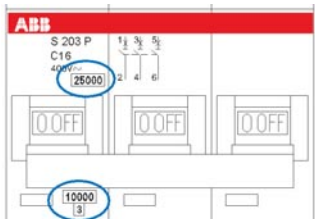
Класс ограничения энергии

Производитель имеет право указать на корпусе автоматического выключателя класс ограничения пропускаемой энергии (I^2t , измеряется в A^2c). Согласно стандарту IEC/EN 60898, класс ограничения энергии обозначается цифрами 1, 2 или 3. В таблицах ниже приведены значения отключающей способности в зависимости от класса ограничения пропускаемой энергии (первая таблица - для $I_n < 16$ A, вторая для $16 A < I_n < 160$ A)

Ном. откл. способ- ность, A	Класс ограничения пропускаемой энергии				
	1	2	3		
	I^2t макс., A^2c	I^2t макс., A^2c	I^2t макс., A^2c		
(A)	B-C Type	B Type	C Type	B Type	C Type
3000	Предельные значения не установлены	31000	37000	15000	18000
4500		60000	75000	25000	30000
6000		100000	120000	35000	42000
10000		240000	290000	70000	84000

Ном. откл. способ- ность, A	Класс ограничения пропускаемой энергии				
	1	2	3		
	I^2t макс., A^2c	I^2t макс., A^2c	I^2t макс., A^2c		
(A)	B-C Type	B Type	C Type	B Type	C Type
3000	Предельные значения не установлены	40000	50000	18000	22000
4500		80000	100000	32000	39000
6000		130000	160000	45000	55000
10000		310000	370000	90000	110000

Например, автоматический выключатель на номинальный ток 16 A с характеристикой срабатывания B и номинальной отключающей способностью 6 кА принадлежит к классу 3, если его удельная пропускаемая энергия не превышает 35 000 A^2c .



На миниатюрных автоматических выключателях серии S200P спереди на корпусе указывается 2 различных значения отключающей способности (в прямоугольных рамках). Над рабочим рычагом указывается отключающая способность согласно стандарту IEC/EN 60898. Под рабочим рычагом указывается отключающая способность, соответствующая классу ограничения. Согласно стандарту, указываются значения только до 10 000 A.

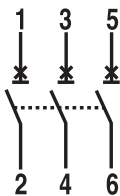
S 201



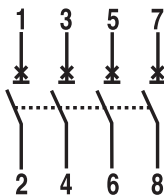
S 202



S 203



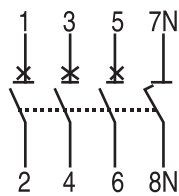
S 204



S 201 Na



S 203 Na





ВДТ



БДТ



АВДТ

Устройства дифференциального тока предназначены для защиты цепи от сильных токов замыкания на землю

Данные устройства постоянно измеряют векторную сумму линейных токов в однофазных и трехфазных сетях. Если ее значение будет отличным от нуля и превысит порог чувствительности устройства, оно сработает и разомкнет цепь.

Устройства дифференциального тока различаются:

- По конструкции.
- По форме тока утечки на землю.
- По чувствительности.
- По времени срабатывания.

По конструкции устройства дифференциального тока подразделяются на:

- ВДТ (без защиты от сверхтоков)
- АВДТ (со встроенным автоматическим выключателем)
- БДТ (автоматический выключатель подключается к блоку на месте установки)

АВДТ являются аппаратами, объединяющими функции устройств дифференциального тока и автоматических выключателей. Они срабатывают как в случае замыкания на землю, так и в случае перегрузки и короткого замыкания. Они способны самостоятельно защитить себя от тока короткого замыкания. Значение максимального тока короткого замыкания указывается на корпусе аппарата.

ВДТ чувствительны только к току замыкания на землю. Для защиты от возможного повреждения сверхтоками ВДТ следует подключать последовательно с автоматическим выключателем или предохранителем.

Перед ВДТ должен быть установлен автоматический выключатель, который предназначен для ограничения количества удельной пропускаемой энергии и являющийся главным автоматическим выключателем по отношению к нижестоящим автоматам (установленным, например, в квартирных электрощитах).

БДТ являются устройствами, которые объединяются со стандартными модульными автоматическими выключателями на месте установки. Согласно стандарту IEC/EN 61009 прил. G, вне заводских условий разрешается объединять с автоматическими выключателями только ВДТ, снабженные специальным посадочным местом под соответствующий автомат. Автоматический выключатель можно присоединить всего один раз, попытка демонтажа приведет к повреждению аппарата. В собранном виде (БДТ + автомат) обладает как характеристиками выключателя дифференциального тока, так и характеристиками автоматического выключателя.

По форме тока утечки на землю устройства дифференциального тока разделяются на три 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 синусоидального тока утечки.
- Тип В: пригодны для защиты установок от пульсирующего постоянного или синусоидального тока утечки, а также постоянного тока утечки.

Устройства типа АС применяются в системах, где возможен синусоидальный ток утечки на землю. Они нечувствительны к импульсным дифференциальным токам с пиковым значением до 250 А (форма волны 8/20), которые могут возникнуть, например, при наложении импульсов перенапряжения при включении люминесцентных ламп, рентгеновского оборудования, систем обработки информации, тиристорных преобразователей.

Устройства типа А нечувствительны к импульсным утечкам с пиковым значением тока до 250 А (форма волны 8/20).

Они предназначены для использования в установках, где имеются электронные выпрямители и фазоимпульсные регуляторы физической величины (скорости, температуры, интенсивности освещения) класса изоляции I, получающие электропитание непосредственно из электросети без использования трансформатора (класс изоляции II, по своему определению, не допускает утечки на землю). Устройства дифференциального тока типа А способны распознавать пульсирующие токи замыкания на землю с постоянной составляющей, которые могут возникать в подобных схемах.

Устройства дифференциального тока типа В способны распознавать постоянный ток утечки с небольшой пульсацией. Их рекомендуется использовать для защиты электродвигателей и инверторных приводов насосов, лифтов, текстильных и обрабатывающих станков.

Устройства дифференциального тока типа АС и А соответствуют стандартам IEC/EN 61008/61009.

Устройства типа В пока не соответствуют стандартам для автоматических выключателей бытового и аналогичного назначения, управляемых дифференциальным током. Они соответствуют только требованиям стандарта IEC/EN 60497-2 «Аппаратура распределения и управления низковольтная» и стандарта IEC/EN 60755 «Устройства защитные, управляемые дифференциальным (остаточным) током».

В зависимости от чувствительности ($I_{\Delta n}$) устройства дифференциального тока подразделяются на:

- аппараты с низкой чувствительностью ($I_{\Delta n} > 30 \text{ mA}$): их параметры соотносятся с сопротивлением контура заземления согласно формуле $I_{\Delta n} 50/R$, чтобы обеспечить защиту в случае косвенного прикосновения;
- аппараты с высокой чувствительностью ($I_{\Delta n}$: 10...30 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;
- противопожарные ($I_{\Delta n} < 500 \text{ mA}$) согласно IEC/EN 60364

Применение устройств дифференциального тока в зависимости от чувствительности

Бытовое и специальное применение



$I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$

С высокой чувствительностью (физиологически чувствительные)

Согласно IEC/EN 60364 данные устройства обязательно устанавливаются в ванных комнатах, душевых, частных и общественных плавательных бассейнах и прочих местах, где электроприборы включаются в розетку без изолирующих или понижающих трансформаторов.

Лаборатории, сервисные центры и мастерские



$30 \text{ mA} < I_{\Delta n} < 500 \text{ mA}$

С низкой чувствительностью

Крупные сервисные центры и промышленные предприятия



$500 \text{ mA} < I_{\Delta n} < 1000 \text{ mA}$

По времени срабатывания устройства дифференциального тока подразделяются на:

- мгновенного отключения, быстродействующие, общего назначения;
- селективные – с задержкой срабатывания (типа S)

Селективные устройства дифференциального тока (АВДТ, ВДТ или БДТ) снабжены устройством задержки отключения и устанавливаются в качестве вышестоящих, чтобы обеспечить селективность. Таким способом отключается только та часть питаемой установки, на которую повлиял отказ.

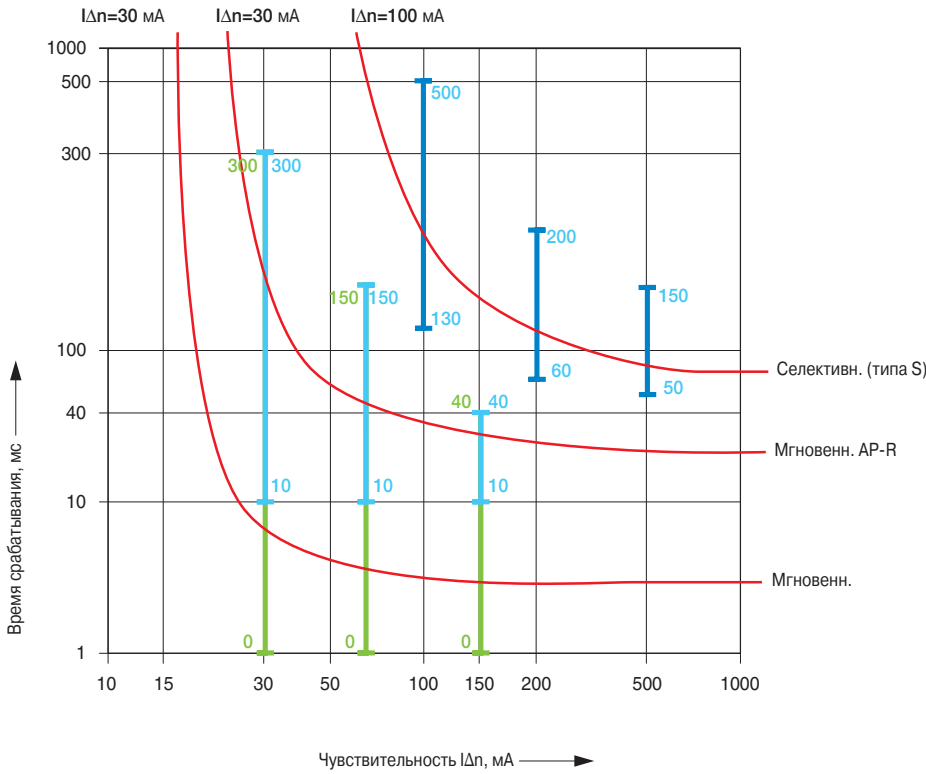
Время срабатывания не регулируется. Для каждого типа устройств дифференциального тока существует своя кривая защиты (см. график ниже). По ней видно, что при низких значениях чувствительности $I_{\Delta n}$ время срабатывания велико, с увеличением $I_{\Delta n}$ оно сокращается до минимально возможного. В таблице указаны значения времени срабатывания устройств дифференциального тока различных типов в зависимости от их чувствительности согласно стандартам IEC/EN 61008 и 61009

Тип	I_n, A	$I_{\Delta n}, A$	Время срабатывания (с) для различных $I_{\Delta n}$			
			$1 \times I_{\Delta n}$	$2 \times I_{\Delta n}$	$5 \times I_{\Delta n}$	500A
Общего назначения	Любые	Любые	0.3	0.15	0.04	0.04
S (селективные)	≥ 25	> 0.030	0.13-0.5	0.06-0.2	0.05-0.15	0.04-0.15

В модельный ряд устройств дифференциального тока входят также помехоустойчивые (AP-R). Их время отключения примерно на 10 мс превышает время отключения устройств мгновенного действия, но оно укладывается в пределы, установленные действующими стандартами для подобных устройств.

Ниже на графике показаны кривые защиты устройств дифференциального тока различных типов:

- мгновенного отключения с чувствительностью 30 мА
- AP-R мгновенного действия с чувствительностью 30 мА
- селективного (типа S) с чувствительностью 100 мА



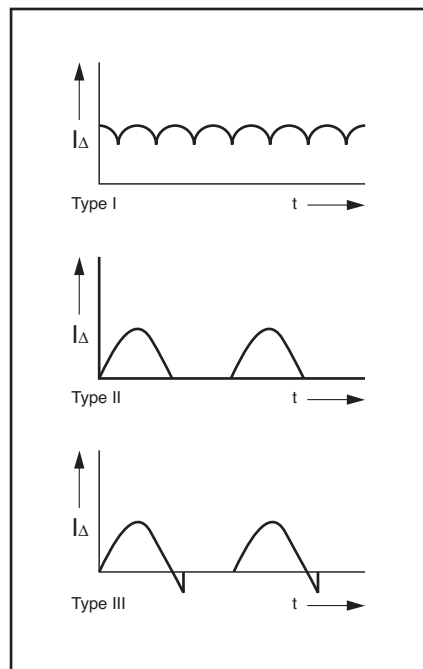
Примечание: характеристики показаны для примера. Частота тока 50–60 Гц.

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).

Рис. А

Различаются три типа токов:



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.

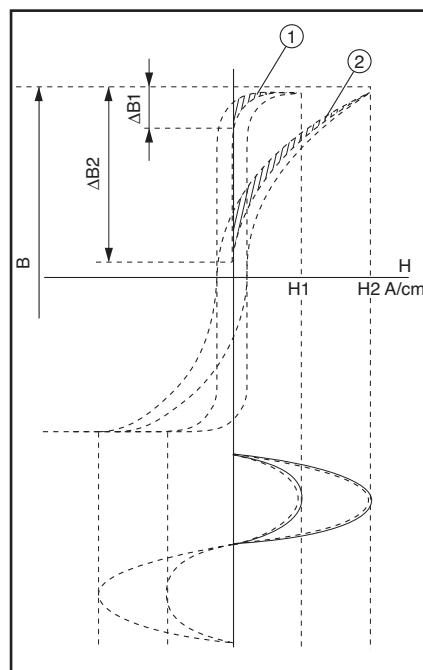
Тип II – пульсирующий ток с постоянной составляющей, который может достигать нулевого значения (только при активной нагрузке), получаемый в результате:

- 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).

Рис. Б



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 No 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 No2).

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

1 - Тип
2 – Рис. А
3 – Рис. Б

Селективность

При использовании устройств дифференциального тока возникают вопросы, аналогичные вопросам, возникающим при использовании модульных автоматических выключателей. В частности, необходимо, чтобы при неисправности отключалась как можно меньшая часть системы.

Для аппаратов АВДТ проблема селективности при коротком замыкании решается так же, как для модульных автоматических выключателей.

Однако самым важным при защите от тока замыкания на землю является вопрос, связанный со временем срабатывания. Защита от поражения при непосредственном контакте эффективна лишь в случае, если не превышено максимальное время отключения, определенное на кривой защиты.

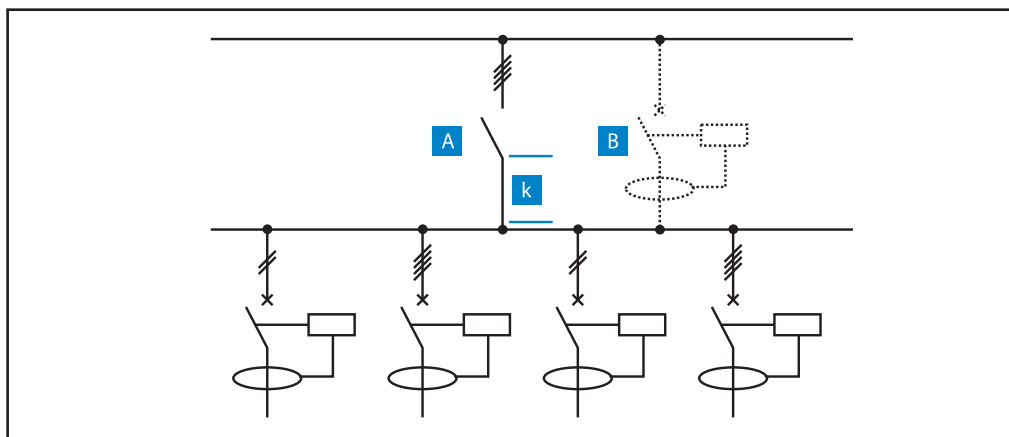
В случае, если в составе системы имеются устройства, у которых ток утечки на землю выше допустимого (например, емкостные входные фильтры, включенные между линией питания и заземлением), или в системе имеется большое количество оконечных устройств, целесообразно оснащать основные линии питания собственными УДТ, а также устанавливать вышестоящий главный автоматический выключатель или УДТ (см. схему ниже).

Горизонтальная селективность

Главный автоматический выключатель обеспечивает «горизонтальную селективность», он не размыкается при замыкании или утечке на землю, что позволяет сохранить электроснабжение нагрузок.

Однако при этом участок цепи *k* (см. рис.) между главным автоматом и УДТ остается без «активной» защиты. Если параллельно ему включить «главное» УДТ (обозначено пунктиром), то необходимо обеспечить «вертикальную» селективность, т.е. скоординировать срабатывание вышестоящего и нижестоящих устройств защиты так, чтобы обеспечение максимальной безопасности сочеталось с отключением в случае аварии как можно меньшей части системы.

Говоря о вертикальной селективности, следует различать селективность по току (частичную) и по времени (полную).



Вертикальная селективность

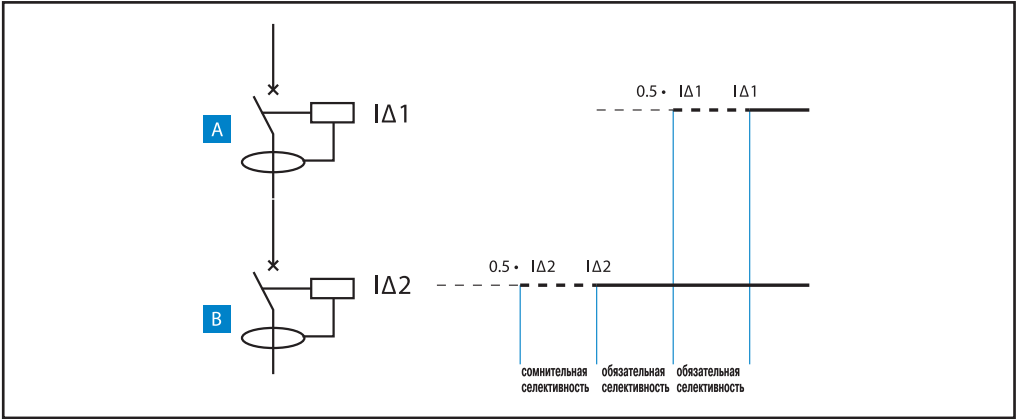
Вертикальная селективность заключается в том, что в оконечных устройствах, с которыми чаще имеет дело неподготовленный персонал, устанавливаются УДТ с лучшей чувствительностью и меньшим временем срабатывания, чем у вышестоящего устройства защиты. Это позволяет в значительной мере повысить уровень защиты от прикосновения к токоведущим частям.

Селективность по току (частичная)

Обеспечивается использованием нижестоящих УДТ с высокой, а вышестоящих – с низкой чувствительностью.

Для обеспечения координации селективности необходимо выполнение следующего условия: чувствительность вышестоящего устройства защиты $I\Delta 1$ должна более чем в 2 раза превышать чувствительность нижестоящего $I\Delta 2$. Для обеспечения селективности по току необходимо, чтобы $I\Delta n$ вышестоящего аппарата равнялось 3 $I\Delta n$ нижестоящего (Например, чувствительность вышестоящего F 204 типа A составляет 300 мА, а чувствительность нижестоящего F 202 типа A составляет 100 мА.).

Таким образом, будет обеспечена «частичная» селективность, и при токе замыкания на землю $I\Delta 2 < I\Delta m < 0,5 \times I\Delta 1$ сработает только нижестоящее УДТ.

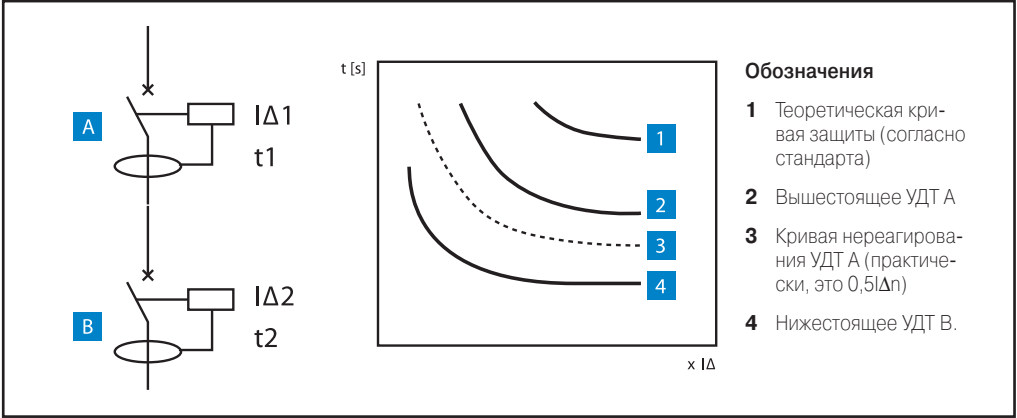


Селективность по времени (полная)

Подобная селективность достигается при использовании селективных УДТ (с задержкой срабатывания). Время срабатывания вышестоящего устройства t_1 должно быть всегда больше времени срабатывания последовательно подключенного к нему нижестоящего устройства t_2 для всего диапазона токов. Нижестоящее устройство должно всегда размыкать цепь быстрее.

Согласно комментариям к стандарту IEC 64-8/563.3, чувствительность вышестоящего устройства защиты должна более чем в 2 раза превышать чувствительность нижестоящего. Для обеспечения селективности по току (частичной) необходимо, чтобы $I_{\Delta n}$ вышестоящего аппарата равнялось $3 I_{\Delta n}$ нижестоящего (Например, чувствительность вышестоящего F 204 типа A составляет 300 мА, а чувствительность нижестоящего F 202 типа A составляет 100 мА.).

Для обеспечения безопасности, кривая защиты вышестоящего аппарата должна проходить ниже кривой защиты, определяемой стандартом, а кривая №3 (см. рис. ниже) должна быть всегда выше кривой №4, в противном случае селективность не обеспечивается.



Селективность УДТ

	Δn вышест, мА	10	30	100	300	300	500	500	1000	1000
Δn нижест, мА		Мгн.	Мгн.	Мгн.	Мгн.	S	Мгн.	S	Мгн.	S
10	Мгн.		■	■	■	■	■	■	■	■
20	Мгн.			■	■	■	■	■	■	■
100	Мгн.				■	■	■	■	■	■
200	Мгн.								■	■
200	S								■	■
500	Мгн.									
500	S									
1000	Мгн.									
1000	S									

Мгн. – мгновенного отключения, S – селективные
■ – селективность по току (частичная) ■ – селективность по времени (полная)

Рассеиваемая мощность устройств дифференциального тока
ВДТ серии F200

Номинальный ток In [A]	Рассеиваемая мощность W Вт	
	2P	4P
16	1.5	-
25	2.0	4.8
40	4.8	8.4
63	7.2	13.2

Блоки дифференциального тока DDA200

Номинальный ток Ib [A]	Рассеиваемая мощность W _б * Вт	
	2P	3P, 4P
25	2.1	2.8
40	5.4	7.2
63	7.8	13.8

* Указанная в таблице мощность – для тока Ib. При использовании автоматических выключателей с меньшим номинальным током In значение рассеиваемой мощности Wn определяется по формуле:
 $W_n = (I_n/I_b) \times W_b$

АВДТ серий DS200

Номинальный ток In [A]	Рассеиваемая мощность W Вт		
	1P+N	2P	3P, 4P
1	1.8	-	-
2	1.8	-	-
4	1.8	-	-
6	2	4.1	6.2
10	2.1	2.9	4.4
13	3.7	5.2	7.7
16	4.5	4.5	6.6
20	4.8	6.4	9.3
25	6.3	8.5	12.4
32	8.8	10.9	15.7
40	9.9	15.0	21.6
50	-	11.4	18.4
63	-	17.4	28.2

**Влияние окружающей температуры на пороги срабатывания
расцепителей АВДТ DS 200**

Данные указаны в таблицах в разделе «Подробные технические характеристики» для модульных автоматических выключателей S 200, диапазон температур -25...+55 °C.

Изменение параметров в зависимости от высоты над уровнем моря

На высотах до 2000 м над уровнем моря номинальные значения параметров автоматического выключателя остаются неизменным. При дальнейшем увеличении высоты значения таких важных параметров, как номинальный ток и максимальное рабочее напряжение, будут изменяться из-за изменения атмосферного давления, а также химического состава, диэлектрической проницаемости и теплопроводности воздуха.

F 200/DDA 200/FS 201/DS 200

Высота, м	2000	3000	4000
Номинальное рабочее напряжение Ue, В	440	380	380
Номинальный ток, In	In	0,96x In	0,93x In

Аварийное отключение при помощи блоков дифференциального тока серии DDA 200 AE

Блоки дифференциального тока серии DDA 200 AE сочетают в себе защитные функции АВДТ с возможностью дистанционного управления срабатыванием с помощью кнопочного выключателя.

Принцип работы (запатентован АББ)

Трансформатор оснащен двумя дополнительными первичными обмотками, на которые через два одинаковых резистора подается одно и то же напряжение. В нормальных условиях через них должны протекать одинаковые токи. Но поскольку обмотки имеют одинаковое количество витков, намотанных в противофазе, то эти токи взаимно подавляются, и дифференциальный ток отсутствует.

В состав цепи одной из обмоток включается кнопочный выключатель, при нажатии которого она размыкается, симметрия нарушается, возникает дифференциальный ток и происходит срабатывание устройства.

Совершенно очевидно, что срабатывание происходит абсолютно одинаково: как при возникновении замыкания на землю, так и при нажатии аварийной кнопки.

Преимущества

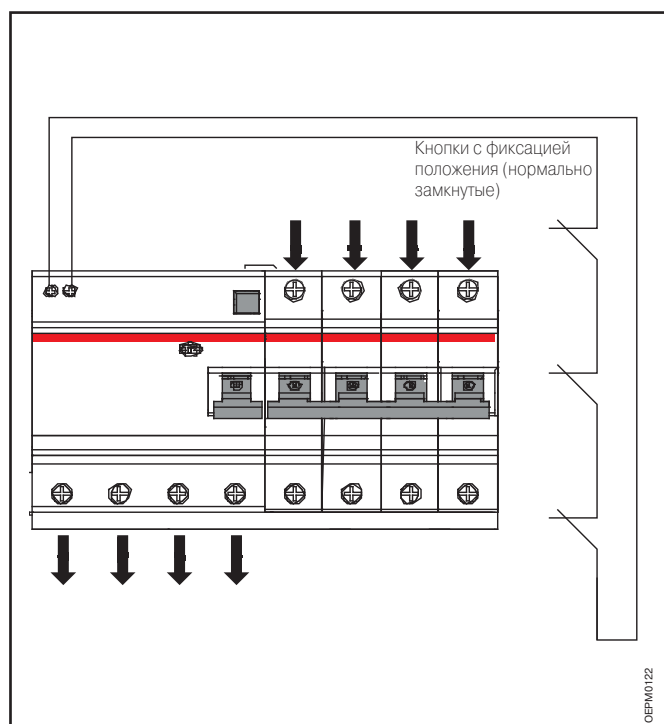
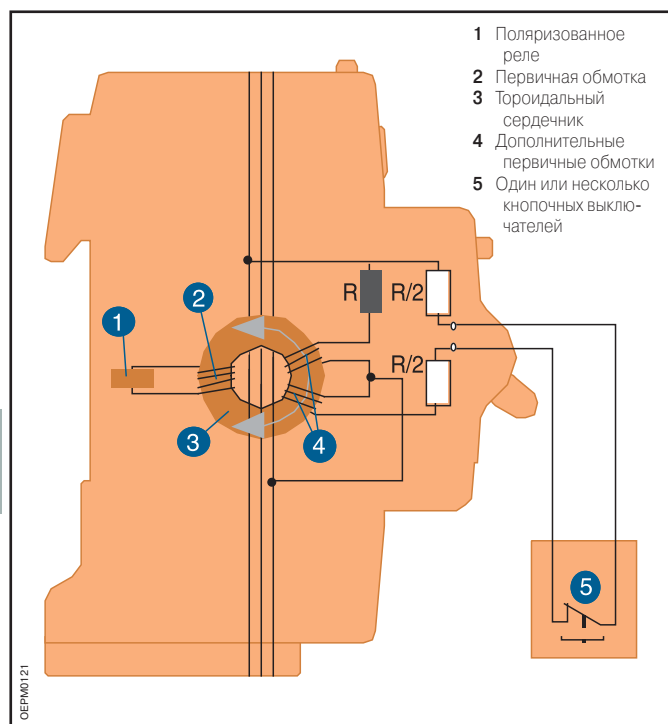
По сравнению с другими устройствами защитного отключения, блоки DDA 200 AE обладают рядом преимуществ:

- Прямое соответствие между нажатием кнопки и размыканием цепи.
- Отсутствие нежелательного отключения при временном понижении или пропадании напряжения электросети.
- Мгновенное срабатывание даже после длительного простоя установки.

Применение

Блоки DDA 200 AE используются в применениях согласно стандарту IEC/EN 60364-8. Их можно устанавливать для защиты эскалаторов, лифтов, электролебедок, автоматических ворот, станков, автомоек и ленточных транспортеров.

В состав одной цепи управления может входить только один блок дифференциального тока DDA 200 AE.



Нежелательное срабатывание устройств дифференциального тока

Включенные в состав цепи обычные устройства дифференциального тока могут срабатывать под воздействием внешних помех, несмотря на то, что фактического замыкания на землю и не произошло.

К подобным помехам относятся:

- Перенапряжения, вызванные коммутационными процессами (замыканием или размыканием выключателей, пуском или остановом электродвигателей, включением и отключением систем освещения из люминесцентных ламп и т.д.).
- Перенапряжения, вызванные грозовым электричеством: прямым или непрямым разрядом молнии в линию электропитания.

В подобных обстоятельствах срабатывание выключателя не защищает от поражения электрическим током при прямом или косвенном прикосновении. К тому же неожиданное и неоправданное отключение электроснабжения может привести к серьезным последствиям.

Помехозащищенные устройства AP-R

Использование ВДТ и блоков дифференциального тока помехозащищенной серии AP-R позволяет решить проблему нежелательного срабатывания, вызванного разрядами молний или коммутационными процессами.

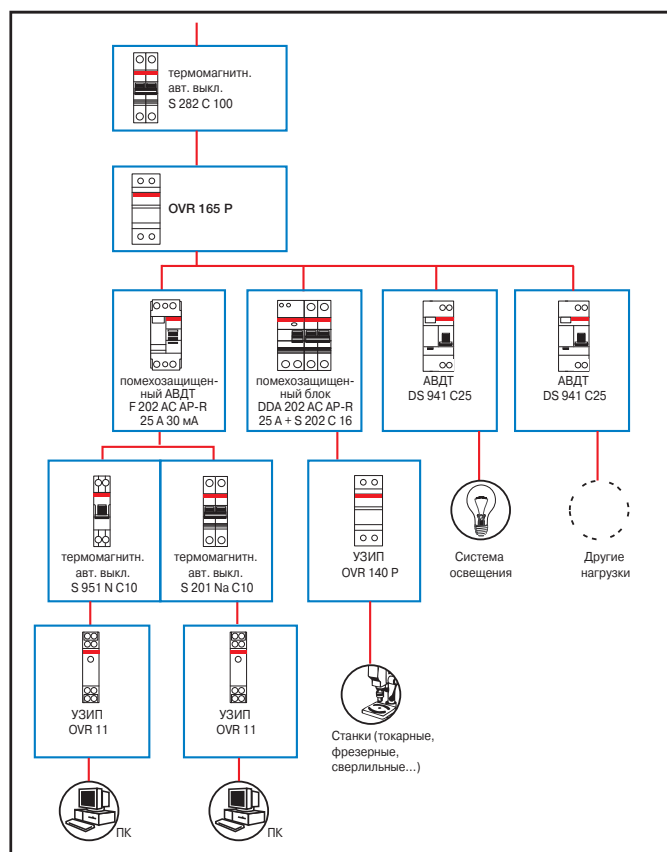
Чтобы обеспечить непрерывную подачу электропитания в основные линии и защитить оконечные нагрузки от перенапряжений при коммутационных процессах, АВДТ и блоки дифференциального тока серии AP-R следует использовать совместно с УЗИП серии OVR.

Для обеспечения эффективной защиты во всем диапазоне токов необходимо создание многоуровневой системы. Один из вариантов показан на рисунке ниже.

Электроника этих аппаратов способна отличать временную утечку, вызванную помехами, от непрерывной утечки, вызванной действительным замыканием на землю. Срабатывание аппарата происходит только в последнем случае.

ВДТ и блоки дифференциального тока серии AP-R имеют небольшую задержку срабатывания, укладываемую в пределы, оговоренные действующими стандартами (время срабатывания расцепителя при $2I_{\Delta n}$ составляет 150 мс).

Использование подобных аппаратов вместо обычных устройств дифференциального тока позволяет не допускать нежелательных перебоев в подаче электроэнергии в промышленные электроустановки и жилые помещения, требующих непрерывного обеспечения электропитанием.



Соответствие стандартам

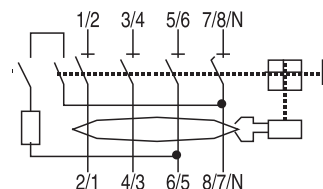
В соответствии с требованиями стандартов IEC/EN 61008 и IEC/EN 61009 все устройства дифференциального тока испытываются на устойчивость к коммутационным перенапряжениям волной тока формы 0,5 мкс/100 Гц с пиковым значением 200 А.

Устойчивость к удару молнии, согласно требованиям тех же стандартов, проверяется волной тока формы 8/20 мкс с пиковым значением 3000 А, но только для селективных устройств дифференциального тока. УДТ других типов подобной проверке не подлежат.

Помехозащищенные УДТ AP-R проходят проверку и волной тока 0,5 мкс/100 Гц, и волной тока формы 8/20 мкс с пиковым значением 3000 А, определенной для проверки селективных устройств дифференциального тока.

Использование 4-полюсных ВДТ в трехфазных цепях без нейтрального провода

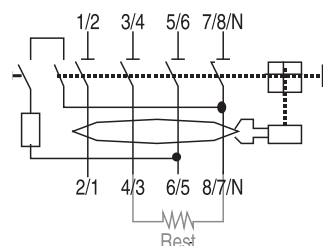
В 4-полюсных ВДТ серии F 200 кнопка проверки срабатывания включена между зажимами 5/6 и 7/8/N (см. рис. ниже) и рассчитана на рабочее напряжение 110...254 В.



Если в 3-фазной цепи без нейтрали напряжение между фазами находится в пределах 110...254 В, то обеспечить правильную работу кнопки проверки можно двумя способами:

- 1) Подключив 3 фазы к зажимам 3/4, 5/6, 7/8/N - со стороны электропитания, и к зажимам 4/3, 6/5, 8/7 - со стороны нагрузки.
- 2) Подключив 3 фазы обычным порядком (питание – к зажимам 1/2, 3/4, 5/6, нагрузку - к зажимам 2/1, 4/3, 6/5) и замкнув зажимы 1/2 и 7/8/N, чтобы на последний подавался потенциал первой фазы. Таким образом, на кнопку проверки будет подаваться межфазное напряжение.

Если межфазное напряжение в сети выше 254 В (типичным случаем является 3-фазная сеть 400 В, где напряжение между фазой и землей составляет 230 В), то данные способы становятся неприемлемыми, поскольку напряжение 400 В может повредить кнопку проверки.



$I\Delta n$, А	R_{est} , Ом
0,03	3300
0,1	1000
0,3	330
0,5	200

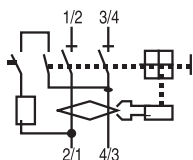
Для обеспечения нормальной работы кнопки проверки срабатывания в 3-фазной электросети с межфазным напряжением 400 В необходимо подключить фазы обычным порядком (питание – к зажимам 1/2, 3/4, 5/6, нагрузку - к зажимам 2/1, 4/3, 6/5) и включив между зажимами 4/3 и 7/8/N сопротивление R_{est} , значение которого указано в таблице.

Таким образом, межфазное напряжение 400 В будет подаваться на кнопку проверки не полностью, а с учетом падения напряжения на сопротивлении R_{est} . Например, при использовании ВДТ с чувствительностью $I\Delta n = 0,03$ А, в цепь кнопки проверки необходимо включить сопротивление $R_{est} = 3,3$ кОм. При этом на кнопку будет подаваться напряжение менее 254 В. Сопротивление R_{est} должно рассеивать мощность не менее 4 Вт.

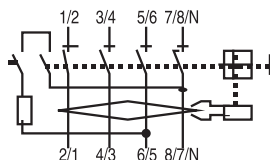
В обычном режиме работы ВДТ (когда кнопка проверки разомкнута), на сопротивление R_{est} напряжение не подается, и потери мощности не происходит.

ВДТ

F 202

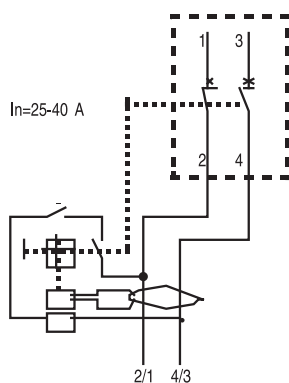


F 204

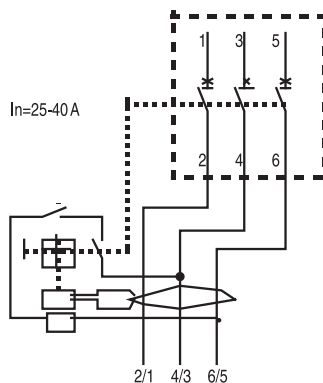


БДТ

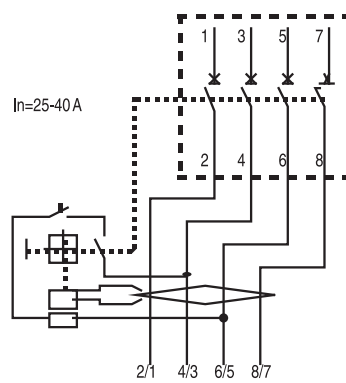
DDA 202



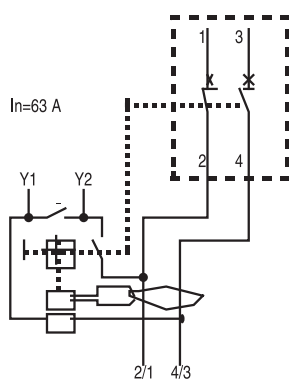
DDA 203



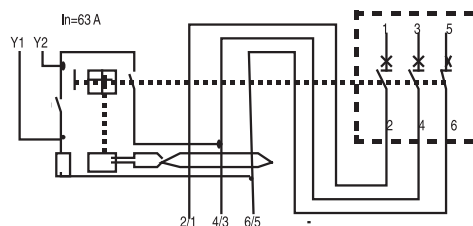
DDA 204



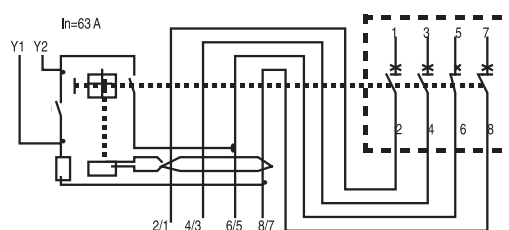
DDA 202



DDA 203

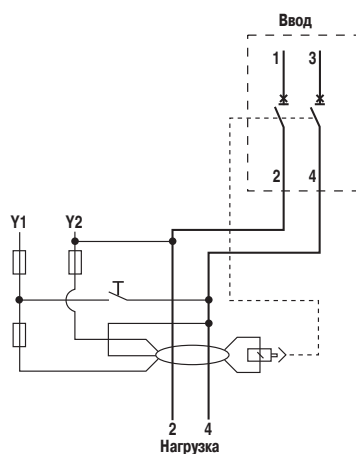


DDA 204

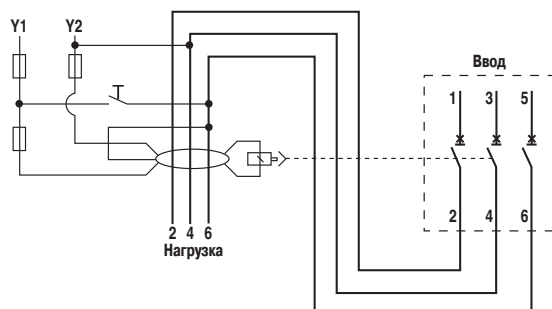


БДТ

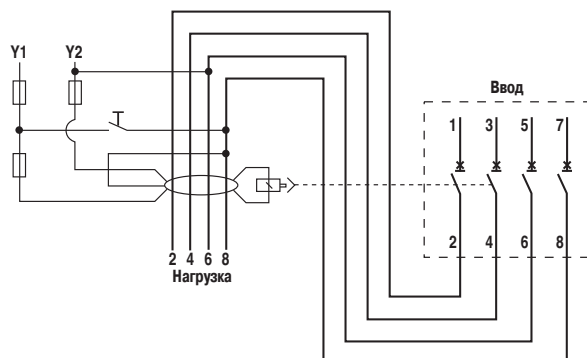
DDA 202 AE



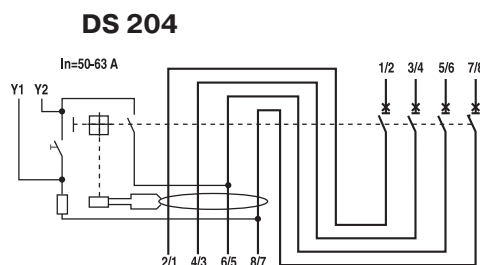
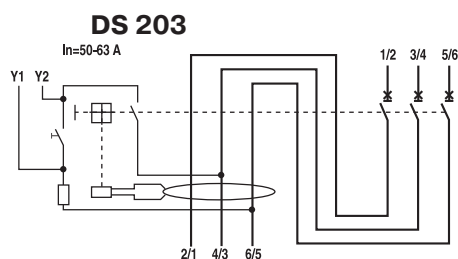
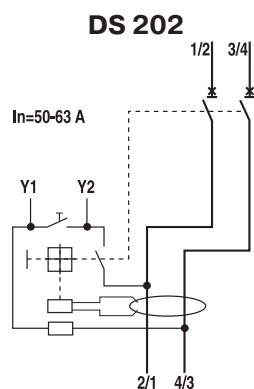
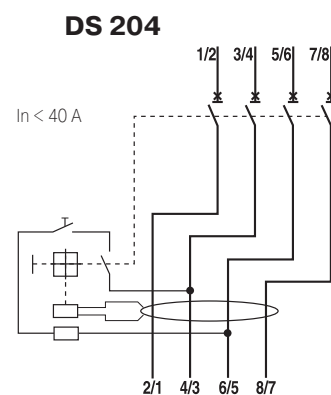
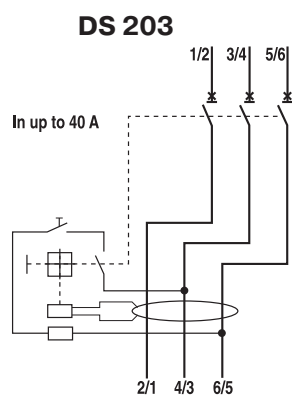
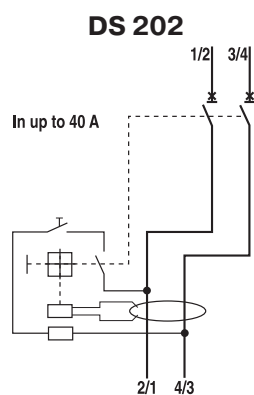
DDA 203 AE



DDA 204 AE



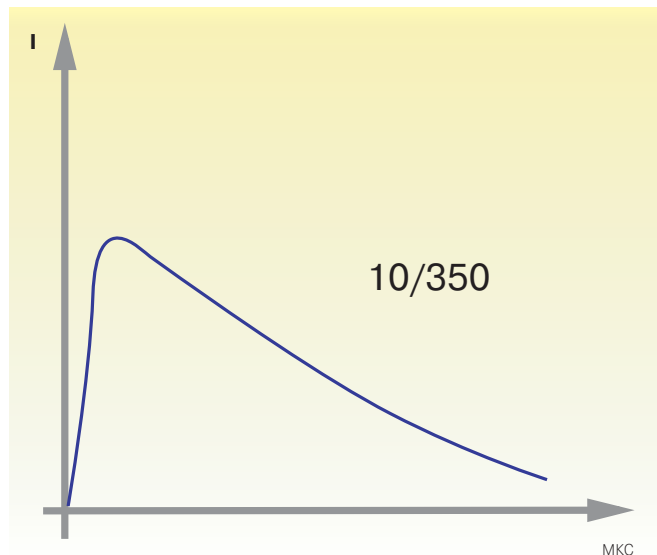
АВДТ



УЗИП СЕРИИ OVR

Определения параметров УЗИП

Форма волны 10/350 и 8/20



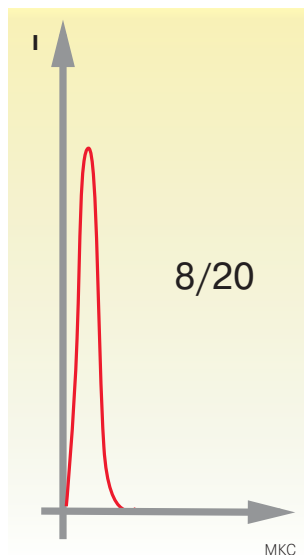
УЗИП типа 1

Форма волны 10/350

Импульс тока подобной формы возникает при прямом попадании молнии.

УЗИП типа 1

УЗИП, замыкающее на землю импульсные токи высокого напряжения, вызванные прямым ударом молнии. Согласно стандарту, подобные УЗИП нормируются импульсным током формы 10/350 (класс испытания I).



УЗИП типа 2

Формы волны 8/20

Форма импульса тока, возникающая при перенапряжении, вызванном непрямым ударом молнии или коммутационными процессами.

УЗИП типа 2

УЗИП, замыкающее на землю импульсные токи высокого напряжения, вызванные непрямым ударом молнии или коммутационными процессами. Согласно стандарту, подобные УЗИП нормируются импульсным током формы 8/20 (класс испытания II).

Включение в общем и дифференциальном режиме

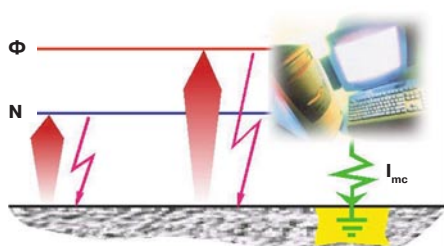
Общий режим

При включении в общем режиме перенапряжения возникают между проводником под напряжением и землей.

Под напряжением может быть не только фазный, но и нейтральный провод.

Подобные перенапряжения разрушают заземленное оборудование класса защиты I, а также незаземленное оборудование класса защиты II, которое находится вблизи заземляющего контура и не снабжено достаточной электроизоляцией (несколько киловольт).

Оборудование класса защиты II, расположенное вдали от контура заземления, можно считать защищенным от таких перенапряжений.

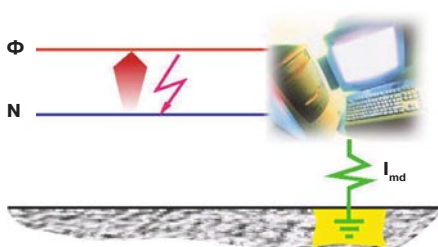


Примечание.
В общем режиме перенапряжения могут возникать во всех системах заземления.

Включение в дифференциальном режиме

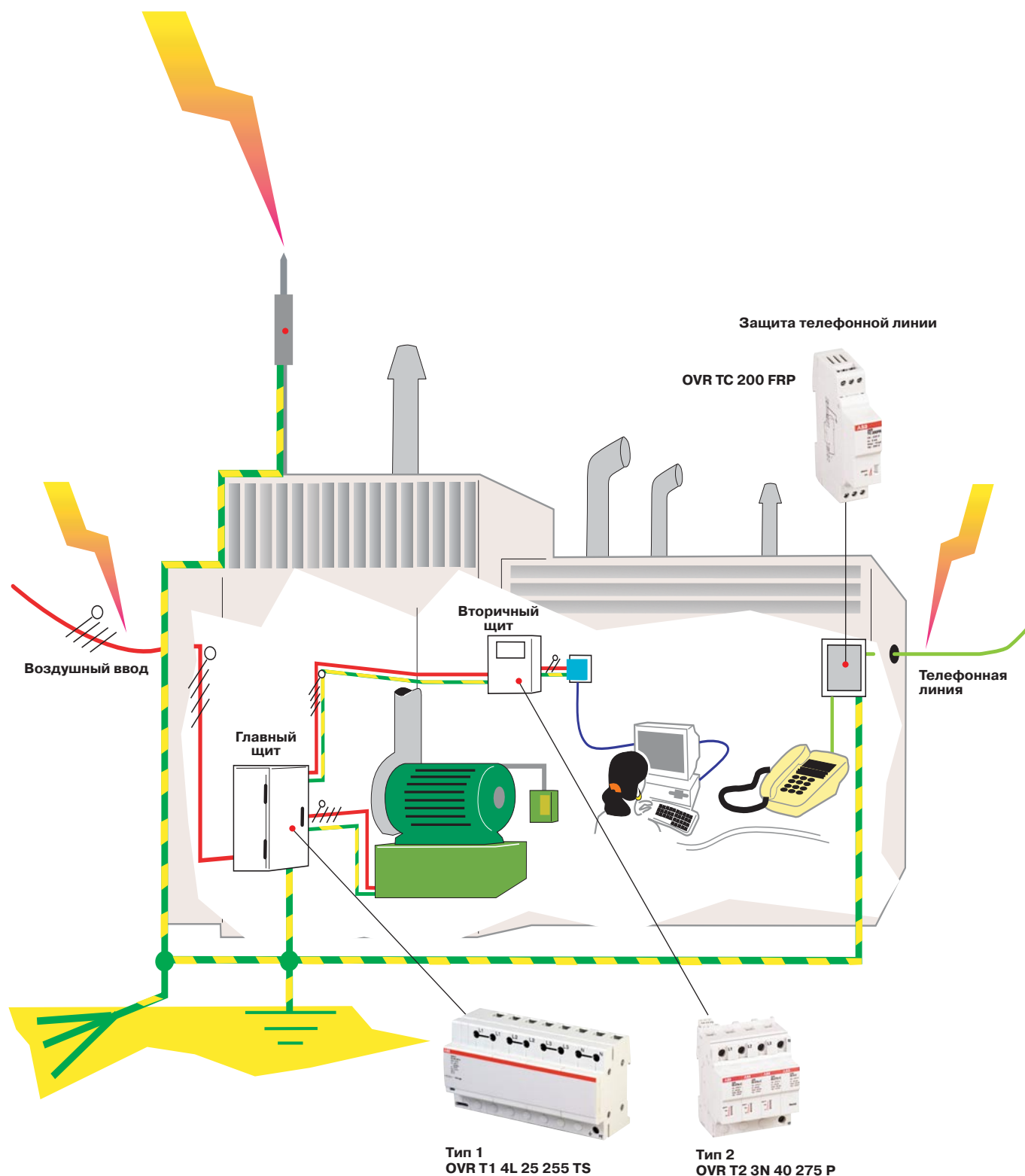
Дифференциальные перенапряжения возникают между проводами под напряжением: фазными или фазным и нейтральным.

Подобные перенапряжения представляют высокую опасность для всех устройств, подключенных к электросети, и первую очередь - для чувствительного оборудования.

**Примечание.**

Дифференциальные перенапряжения поражают системы заземления типа TT. Подобные перенапряжения представляют опасность и для систем заземления TN-S, в которых нейтральный провод сильно отличается по длине от провода защитного заземления (PE).

Для защиты оборудования при прямом попадании молнии во внешнюю молниезащиту или в воздушный ввод здания, в водном распределительном щите должно быть установлено устройство Тип 1. Данное устройство обеспечивает защиту оборудования вплоть до бытовой техники, но не может защитить чувствительные электрические приборы (компьютеры, серверные станции, аудио и видео технику и т.д.). Для защиты чувствительного оборудования мы должны во вторичные распределительные щиты установить устройства Тип 2. Для осуществления полноценной защиты расстояние по кабелю от устройства Тип 1 до устройства Тип 2 должно быть больше 10 м, а расстояние от устройства Тип 2 до защищаемого оборудования меньше 30 м. Для защиты информационных линий нужно применять специальные устройства серии OVR TC.



Многоступенчатая защита

Первый УЗИП сам по себе не обеспечивает полную защиту всей установки от перенапряжений. Если длина кабеля превышает 10 м, то установка второго УЗИП строго обязательна.*
При использовании нескольких УЗИП они должны располагаться, как показано на схемах ниже.

Многоступенчатая защита необходима, если:

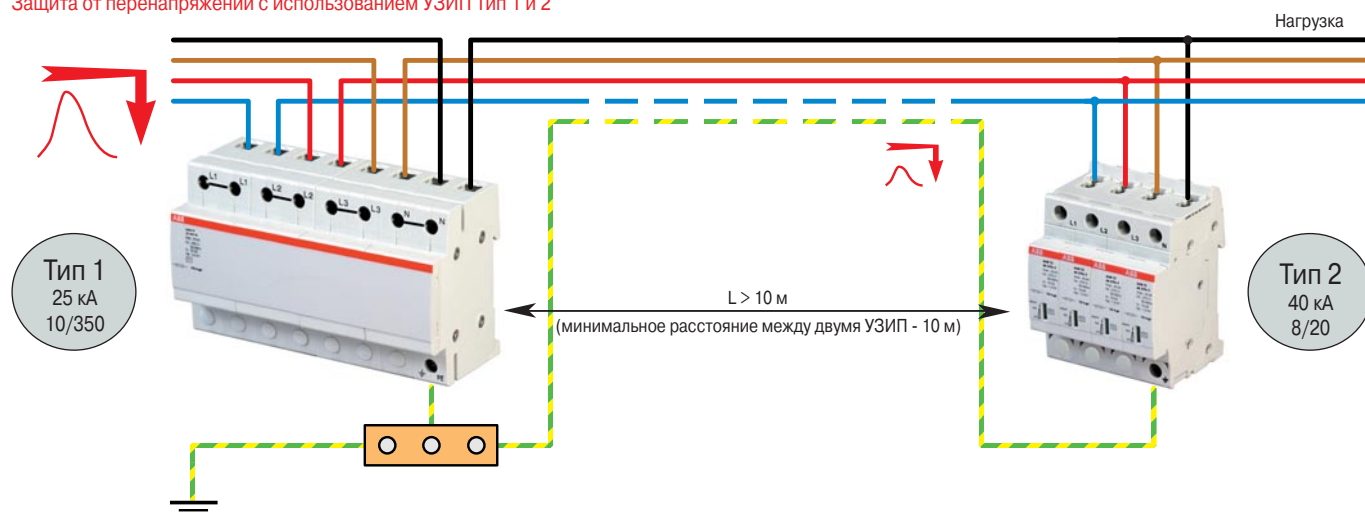
Первый УЗИП не может обеспечить требуемого уровня защитного напряжения (U_p).
Длина кабеля между УЗИП и защищаемым оборудованием превышает 10 м.

* - по двум причинам: координация и резонанс

Первый УЗИП направляет в землю большую часть тока импульса перенапряжения. Оставшаяся часть тока направляется в землю вторым УЗИП.

Значение остаточного тока уменьшается по мере увеличения расстояния между УЗИП. Чем ниже будет ток на входе последнего УЗИП, тем меньший уровень защитного напряжения будет на его выходе.

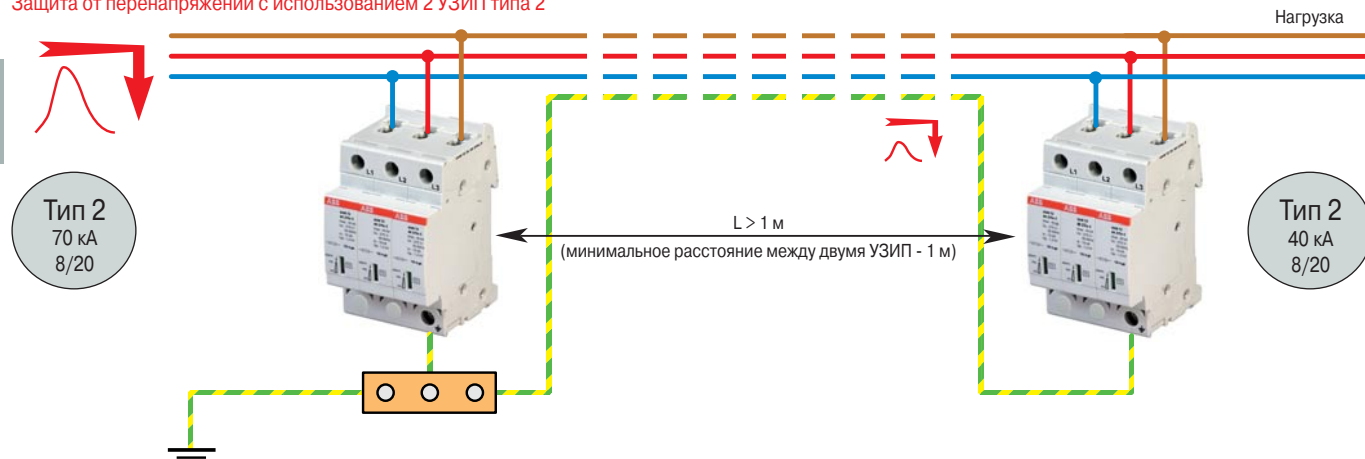
Защита от перенапряжений с использованием УЗИП Тип 1 и 2



Защита от перенапряжений с использованием УЗИП типа 1+2 и 2



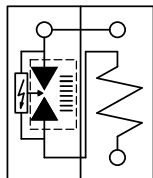
Защита от перенапряжений с использованием 2 УЗИП типа 2



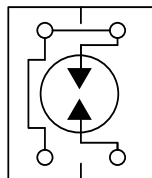
Функциональные схемы УЗИП

УЗИП Тип 1 ($I_{fi} = 50 \text{ кА}$)

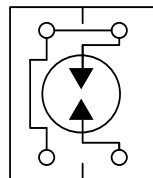
Однополюсные УЗИП Тип 1



OVR T1 25 255

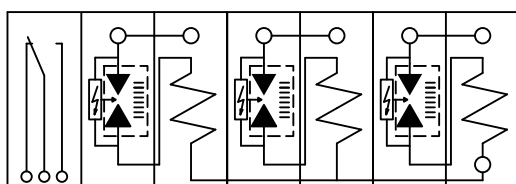


OVR T1 50 N

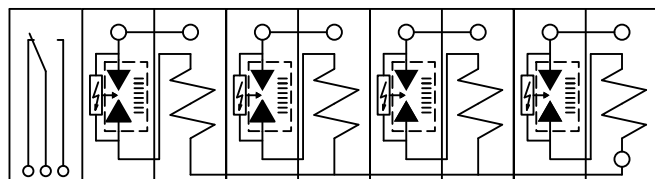


OVR T1 100 N

Многополюсные УЗИП Тип 1 с дистанционной сигнализацией (TS)

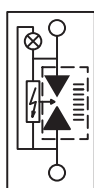


OVR T1 3L 25 255 TS

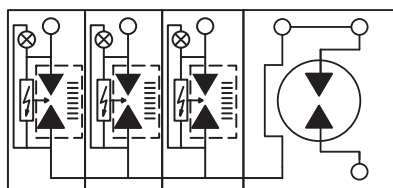


OVR T1 4L 25 255 TS

УЗИП Тип 1 и Тип 2 ($I_{fi} = 7 \text{ кА}$)



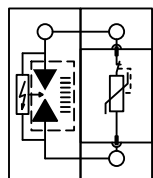
OVR T1+2 15255-7
OVR T1 25255-7



OVR T1+2 3N15255-7
OVR T1 3N25255-7

УЗИП Тип 1+2 ($I_{fi} = 15 \text{ кА}$)

Однополюсные УЗИП типа 1+2



OVR T1+2 25 255 TS

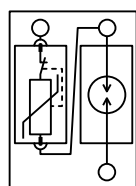
УЗИП Тип 2

Однополюсные УЗИП Тип 2

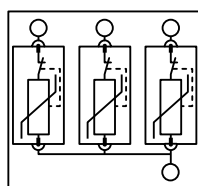


OVR T2 40 kA

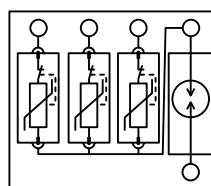
Многополюсные УЗИП Тип 2



OVR T2 1N 40/70 kA (Ф + N)

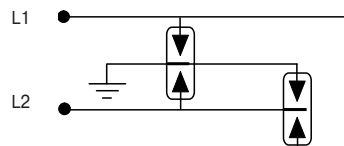


OVR T2 3L 40/70 kA (3 Ф)

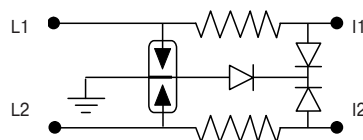


OVR T2 3N 40/70 kA (3 Ф + N)

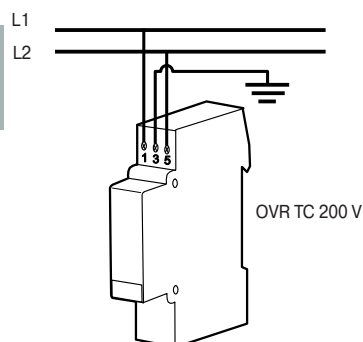
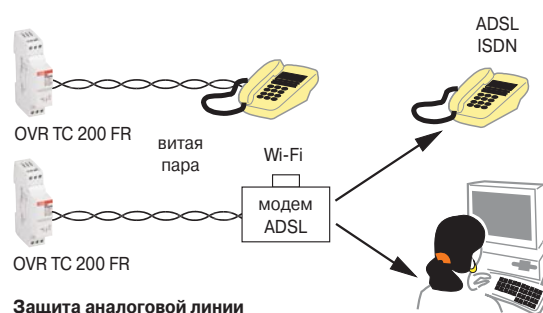
OVR TC



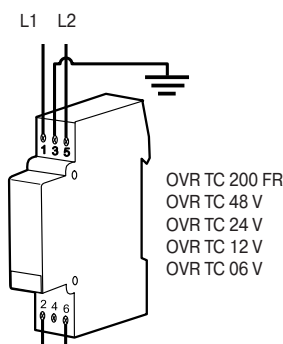
OVR TC 200 V при параллельном подключении



OVR TC / xx V / 200 FR при последовательном подключении



OVR TC 200 V при параллельном подключении

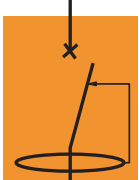


OVR TC / xx V / 200 FR при последовательном подключении

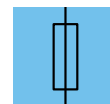
Правила монтажа УЗИП. выбор дополнительного защитного устройства (предохранитель/автоматический выключатель)

Выбор защитного устройства

Со стороны электросети перед УЗИП должны быть установлены устройства защиты от токов короткого замыкания и дифференциального тока (при косвенном прикосновении). Обычно подобные устройства уже имеются в составе электроустановки.

	Назначение	Применение
	Защита косвенного касания	- В системах ТТ обязательно должны быть установлены выключатели дифференциального тока (ВДТ). - В системах TN-S, IT и TN-C-S могут быть установлены ВДТ. Рекомендуется использовать ВДТ типа S. При использовании других ВДТ возможны нежелательные срабатывания. Подобные срабатывания не ухудшают работоспособность УЗИП, но приводят к размыканию цепи.
	Защита от короткого замыкания	Совместно с УЗИП могут устанавливаться или автоматический выключатель, или предохранитель. Их номинал должен соответствовать характеристикам УЗИП и значению тока короткого замыкания электроустановки.
	Терморасцепитель	Встроен в УЗИП.

Параметры автоматического выключателя или предохранителя в зависимости от типа УЗИП и от импульсного тока



УЗИП типа 1 OVR T1 / OVR T1+2	Авт. выключатель (характеристика C)	Предохранитель (тип gG)
limp(10/350): 25 kA • I _p = от 0.3 kA до I _{scw}		≤ 125 A
УЗИП тип 1+2 OVR T1+2		
limp(10/350): 15 kA • I _p = от 0.3 kA до I _{scw}		≤ 125 A
limp(10/350): 7 kA • I _p = от 0.3 kA до 2 kA	≤ 25 A	≤ 16 A
• I _p = от 2 kA до 6 kA	≤ 32 A	≤ 25 A
• I _p = от 6 kA до I _{scw}	≤ 50 A	≤ 50 A
УЗИП типа 2 OVR втычные T2 или моноблочные T2 и T3		
I_{max}(8/20): 10 kA, 15 kA, 40 kA, 70 kA or 120 kA • I _p = от 0.3 kA до 2 kA	≤ 25 A	≤ 16 A
• I _p = от 2 kA до 6 kA	≤ 32 A	≤ 25 A
• I _p = от 6 kA до I _{scw}	≤ 50 A	≤ 50 A
УЗИП типа 2 моноблочные OVR T2		
I_{max}(8/20): 15 kA or 40 kA • I _p = от 0.3 kA до I _{scw}	≤ 63 A	≤ 125 A

I_p: возможный ток через УЗИП
I_{scw}: предельный ток

Монтаж УЗИП в электрическом щите

Правило “50 см”

Помните, при ударе молнии, сила тока которого составляет 10 кА, на 1 м длины кабеля возникает напряжение 1 кВ. К оборудованию, расположенному за УЗИП, будет приложено напряжение, равное сумме U_p – уровня защитного напряжения УЗИП, U_d – падения напряжения на защитном устройстве и напряжений, наведенных на индуктивном сопротивлении соединительных проводников ($U_1+U_2+U_3$).

Крайне важно, чтобы общая длина ($L = L_1 + L_2 + L_3$) соединительных проводников была минимальной (0.50 м)!

Если эта длина ($L = L_1 + L_2 + L_3$) превышает 0,50 м, необходимо выполнить одну из следующих рекомендаций:

- Уменьшите эту длину, сократив L_2 и L_3 (измените местоположение точек подключения).
- Выберите УЗИП с меньшим значением U_p .
- Установите УЗИП второй ступени защиты, так чтобы уровень U_p обоих УЗИП соответствовал значению импульсного выдерживаемого напряжения защищаемого оборудования.

Петли, образованные проводами

Если схема разводки фазных и нейтральных проводов, а также проводов защитного заземления предполагает, что эти провода будут образовывать петли, то во избежание образования паразитных перенапряжений между противоположными сторонами петли необходимо, чтобы эти стороны были расположены как можно ближе друг к другу, т.е. площадь петли была как можно меньше. (см схему справа).

Взаиморасположение защищенных и незащищенных проводников

Защищенные и незащищенные проводники должны располагаться, как показано на схемах справа.

Во избежание образования индуктивной связи между защищенными и незащищенными проводниками, они должны располагаться на расстоянии не менее 30 см друг от друга, а пересекаться – только под прямым углом (90°).

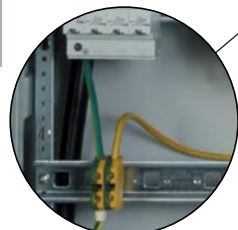
Незащищ. проводники $\longleftrightarrow D > 30 \text{ см} \longleftrightarrow$ Защищ. проводники



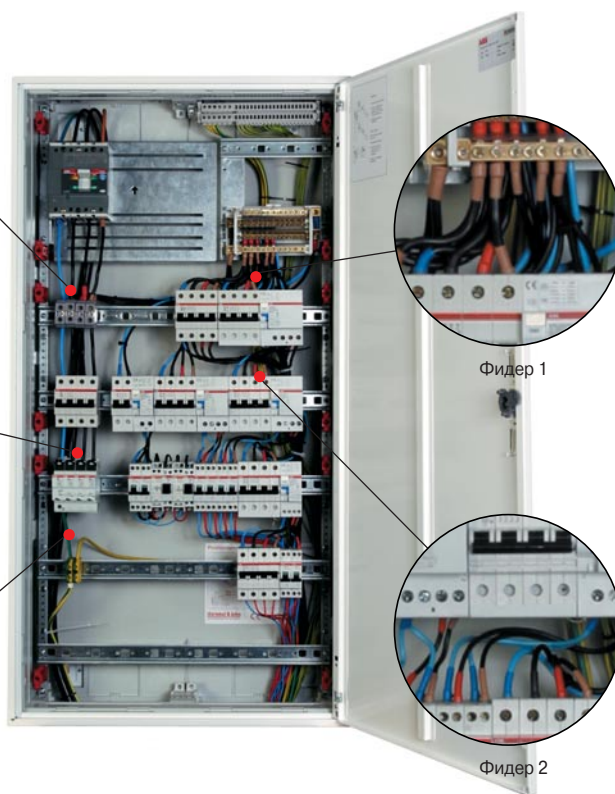
Зажимы / автомат



автомат / УЗИП

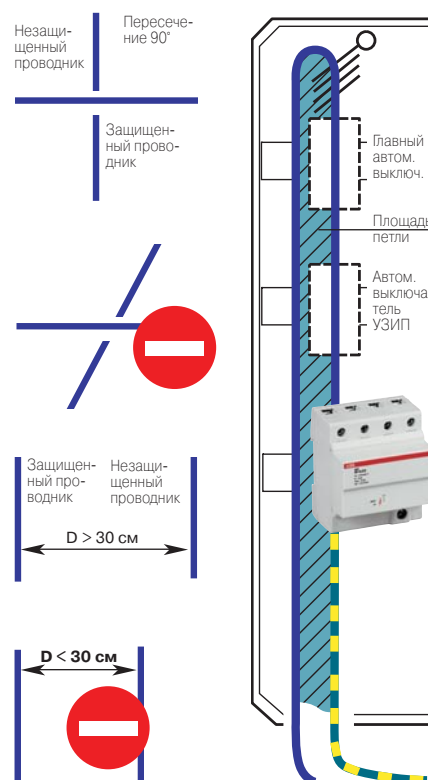
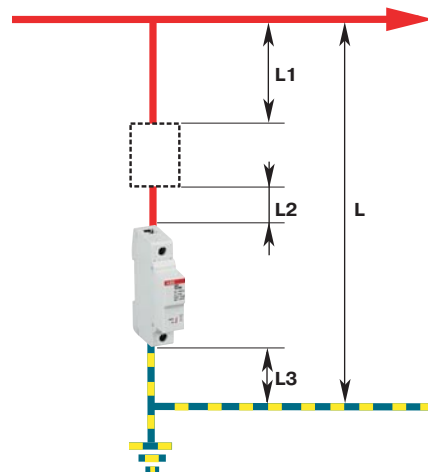


УЗИП / Клемма заземления



Фидер 1

Фидер 2



Примечание.

Сечение кабельных жил зависит от предполагаемого тока короткого замыкания, который может идти от сети электропитания на установку. Сечение жил должно быть не меньше сечения проводников в остальной части электроустановки. Сечение проводника заземления должно быть не менее 4 мм², если это не молниеотвод, и 10 мм² – для молниеотвода.

Проводники заземления всех компонентов оборудования должны обязательно иметь выровненные потенциалы заземления.

Реле дифференциального тока RD2

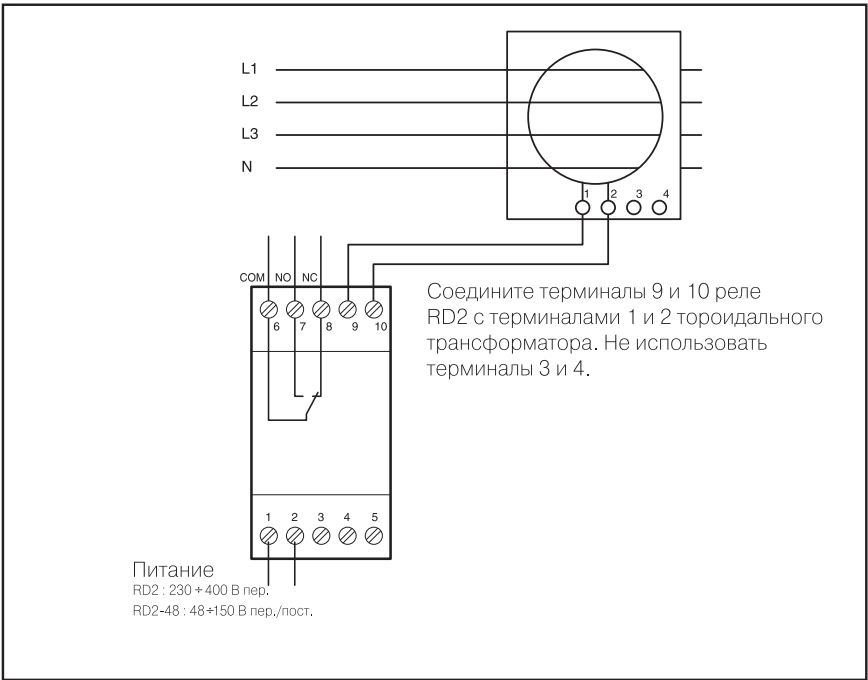
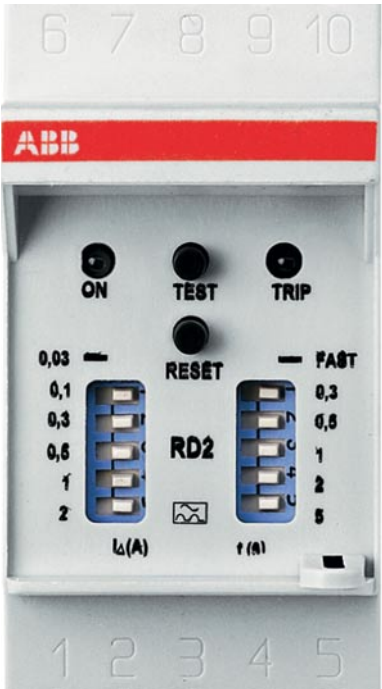
Данные аппараты работают вместе с внешними тороидальными трансформаторами тока (имеется 9 различных размеров), с помощью которых определяется сумма линейных токов. При возникновении утечки в контролируемой цепи, во вторичной обмотке тороидального трансформатора появляется соответствующий ток. Реле реагирует на этот ток и выдает управляющий сигнал. Данное реле может управлять расцепителем автоматического выключателя, который размыкает 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 A.

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

Дополнительные технические характеристики

Диапазон настройки		- чувствительности	+0% -50%
		- времени	+0% -50%
Потребляемая мощность	Вт	0,45 при 48 В перем./пост. 1,2 при 110 В перем./пост. 3,4 при 230 В перем. 11 при 400 В перем.	
Напряжение испытания изоляции ном. частота, 1 мин.		кВ	2.5
Макс. имп. ток форма волны 8/20 мкс	А	5000	
Положение для монтажа		произвольное	
Степень защиты		IP20	



РЕЛЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ТОКА RD3

Реле дифференциального тока RD3 вместе с тороидальными трансформаторами, определяет токи утечки на землю. При использовании совместно с дистанционным расцепителем или реле минимального напряжения возможно осуществлять отключение автоматического выключателя при возникновении токов утечки на землю.

RD3



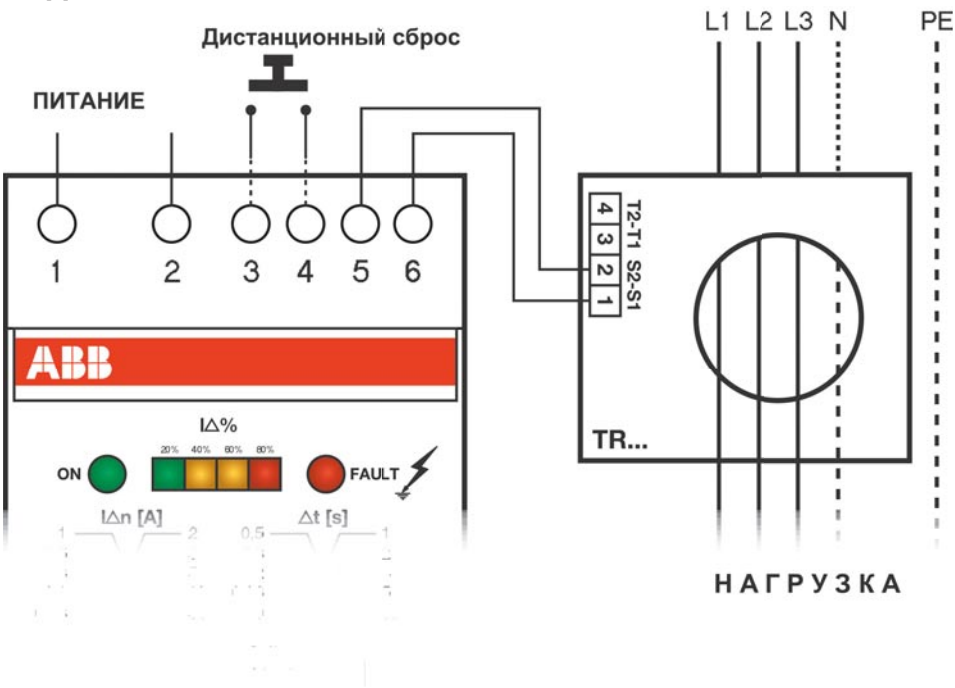
RD3M



RD3P



Подключение

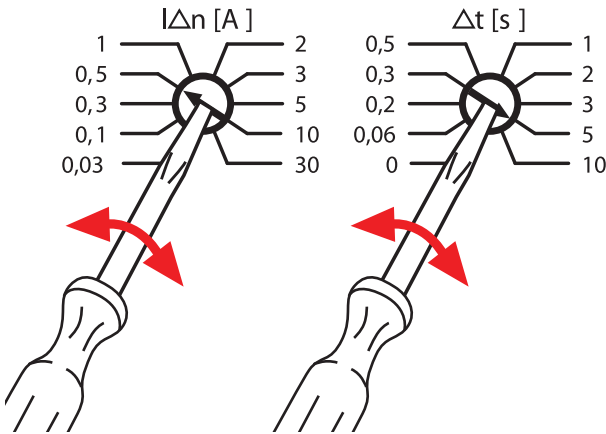


Тороидальные трансформаторы

Модель	Диаметр трансформатора [мм]	макс. кабель (4х) [мм²]	макс. ток (1х) [А]
TRM	29	25	65
TR1	35	35	75
TR2	60	50	85
TR3	80	95	160
TR4	110	240	400
TR5	210	480	630
TR160	160	400	25
TR160/A	160	400	250
TR4/A	110	240	400
TR5/A	210	480	630

Регулировка чувствительности и времени отключения.

Используя переключатели на центральной панели, можно регулировать чувствительность и время отключения.



Основные характеристики.

Pre-alarm

Установить dip переключатель в положение On. Контакт 7 8 9 изменит положение при превышении тока утечки на 60% IΔ.

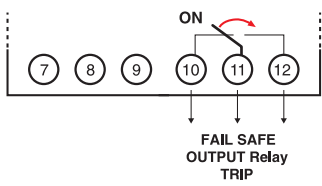
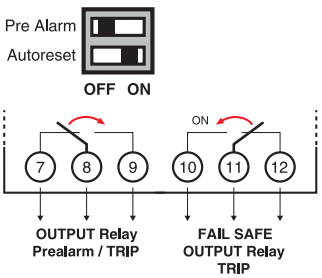
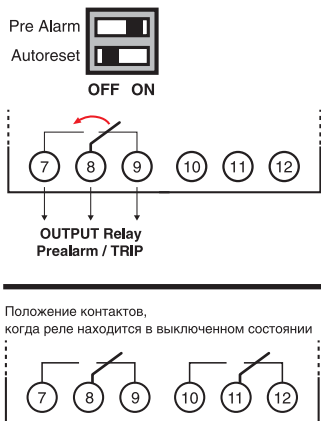
Autoreset

Установить dip переключатель в положение On, активировав функцию Reset. Контакты реле вернутся в первоначальное состояние, когда восстановится баланс в цепи.

Fail-safe

Встроено в устройство (положительная обратная связь). В случае обрыва питания RD3, контакты 10 11 12 изменяют состояние как показано на рисунке.

RD3			■
RD3M	■		■
RD3P	■	■	■



Индикация

RD3



RD3M

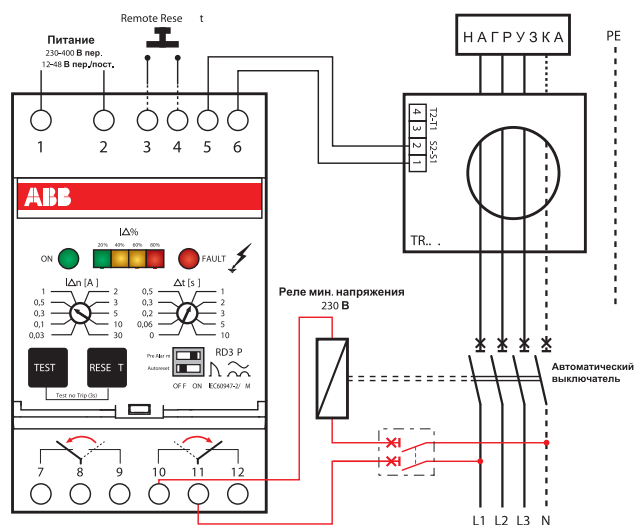
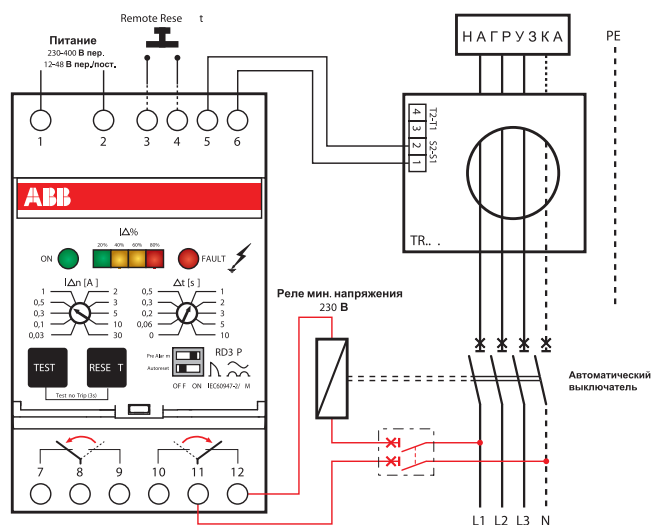


RD3P



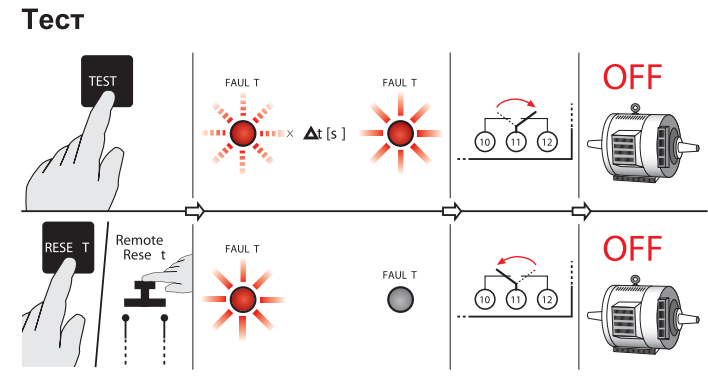
Включено			
Авария			
Отсутствие соединения с трансформатором			

Ошибки при подключении:

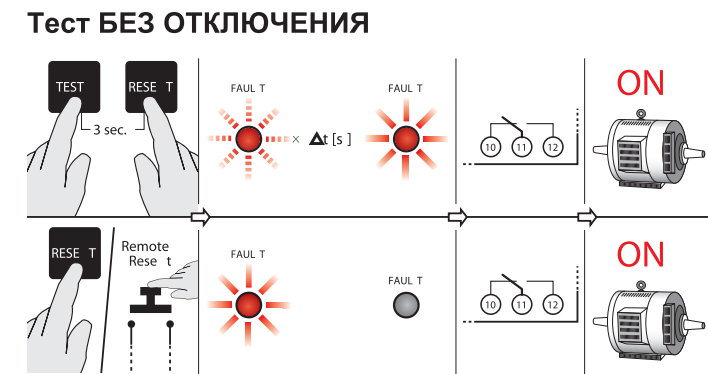


Тест

Для тестирования необходимо нажать кнопку test.
Реле презапустится при нажатии кнопки на панели или удаленной кнопки reset, как показано на рисунке:



В версии RD3P тест без отключения осуществляется одновременным нажатием 2-х кнопок в течении 3-х секунд, как показано на рисунке:



Применение с автоматическими выключателями

- Tmax от T1 до T5 на токи до 630 А, напряжение до 690 В с реле минимального напряжения или дистанционным расцепителем
- S200 на токи до 63 А, с реле минимального напряжения или дистанционным расцепителем

Время отключения:

Временная уставка Δt [с]	$I \Delta n$		$2 I \Delta n$		$5 I \Delta n$		$10 I \Delta n$	
	время отключения $\leq$	общее вре- мя отклю- чения при ис- пользовании с авт. выкл. $\leq$	время не отключения	время отключения $\leq$	общее вре- мя отклю- чения при ис- пользовании с авт. выкл. $\leq$	время отключения $\leq$	общее вре- мя отклю- чения при ис- пользовании с авт. выкл. $\leq$	общее время отключения при исполь- зовании с авт. выкл. $\leq$
	[с]	[с]	[с]	[с]	[с]	[с]	[с]	[с]
0	0.03	0.3	-	0.03	0.15	0.015	0.04	0.015
0.06	0.09	0.5	0.06	0.09	0.2	0.09	0.15	0.09
0.2	0.2+15%	-	0.2	0.2+15%	-	0.2+15%	-	0.2+15%
0.5	0.5+15%	-	0.5	0.5+15%	-	0.5+15%	-	0.5+15%
1	1+15%	-	1	1+15%	-	1+15%	-	1+15%
2	2+15%	-	2	2+15%	-	2+15%	-	2+15%
3	3+15%	-	3	3+15%	-	3+15%	-	3+15%
5	5+15%	-	5	5+15%	-	5+15%	-	5+15%
10	10+15%	-	10	10+15%	-	10+15%	-	10+15%

Тороидальные трансформаторы

Дополнительные технические характеристики

		TRM	TR1	TR2	TR3	TR4	TR4A	TR160	TR160A	TR5	TR5A
Сердечник		замкнутый	замкнутый	замкнутый	замкнутый	замкнутый	размык.	замкнутый	размык.	замкнутый	размык.
Диаметр отверстия	мм	29	35	60	80	110	110	160	160	210	210
Масса	кг	0.17	0.22	0.28	0.45	0.52	0.6	1.35	1.6	1.45	1.85
Мин. обнаруживаемый ток	мА	30	30	30	100	100	300	300	500	300	500
Положение для монтажа		произвольное									
Рабочая температура	°C	-10...+70									
Температура хранения	°C	-20...+80									
Коэффициент трансформации		500/1									
Напряжение испытания изоляции (ном. частота, 1 мин.)	кВ	2.5									
Макс. непрерывная перегрузка	A	1000									
Макс. тепловая перегрузка	кА	40 в течение 1 с									
Зажимы		Винтовые, макс. сечение провода 2,5 мм ²									
Степень защиты		IP20									

Общие положения

Устанавливаются совместно с реле дифференциального тока перед защищаемыми линиями или нагрузками. Через них должны быть пропущены все активные проводники (фазный и нейтральный – в 1-фазных сетях, 3 фазных и нейтральный – в 3-фазных сетях).

При этом трансформатор осуществляет сложение векторов линейных напряжений и обнаруживает возможные гомеопольные дифференциальные токи утечки на землю. Сердечник выполнен из листового железа, обладающего высокими магнитными свойствами, что позволяет обнаруживать даже очень слабые токи утечки.

Выбор тороидального трансформатора зависит от используемых проводов или шин.

При ремонте или модернизации электроустановке рекомендуется устанавливать трансформаторы с размыкаемым сердечником.

Монтаж

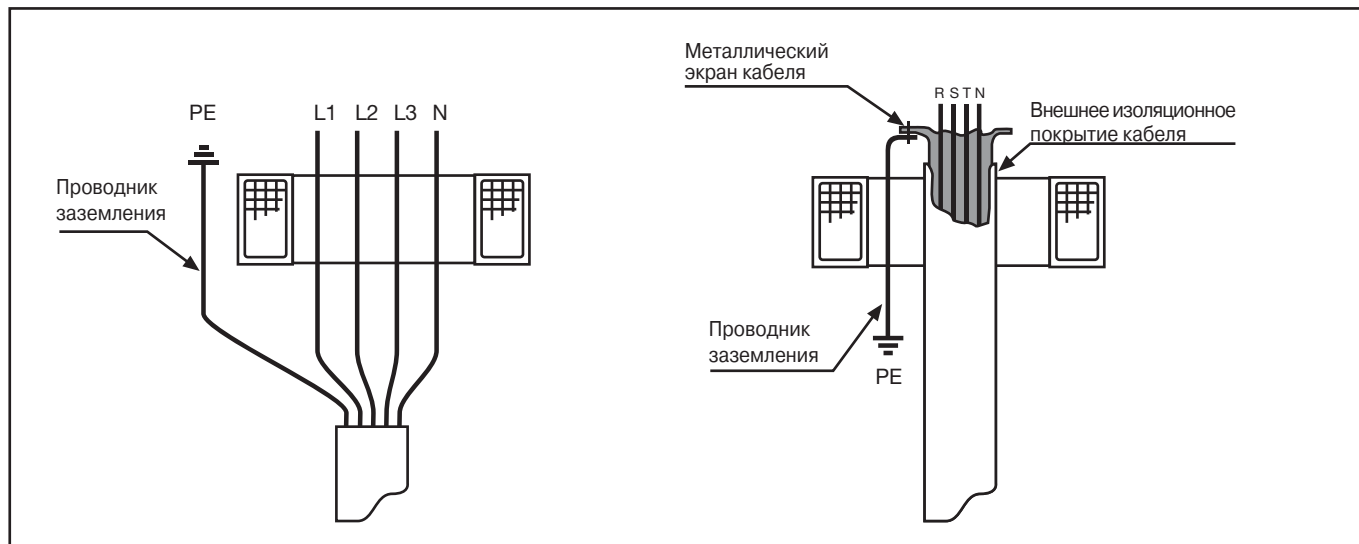
Направление, в котором все активные проводники пропущены через тороидальный трансформатор, не играет роли (P1-P2 или P2-P1). Выходной сигнал снимается с зажимов 1 (S1) и 2 (S2) и подается на реле дифференциального тока. Зажимы 3 и 4 должны подключаться к выходам TEST устройств серии FPP с функцией реле дифференциального тока. При использовании реле RD2 они должны оставаться незадействованными. Для соединения с реле дифференциального тока следует использовать витые пары или экранированные кабели, и располагать их по возможности дальше от шин. Максимальное сопротивление используемого отрезка кабеля не должно превышать 3 Ом; если его длина не превышает 20 м, то сечение жилы должно быть не менее 0,5 мм², для 100 м – не менее 2,5 мм².

В исполнениях с размыкаемым сердечником следует убедиться, что контактная поверхность обеих частей сердечника не загрязнена, болты затянуты, клеммы для соединительных кабелей на обеих половинах – исправны.

Если соединительный кабель находится внутри металлической трубки или экрана, то они должны быть соединены с землей перед трансформатором. Если трубка или экран пропущены через трансформатор, то их заземление должно быть отведено назад (см. схему на следующей странице).

Если в линии могут возникать сверхтоки (например, пусковые токи электродвигателей, трансформаторов и т.д.):

- располагайте тороидальный трансформатор на прямом участке кабеля



- пропускайте кабель строго по центру отверстия трансформатора
- используйте трансформатор, отверстие которого шире, чем это установлено минимальными требованиями (при необходимости, оно может быть в 2 раза шире диаметра кабеля)



Держатели предохранителей E 930

Дополнительные технические характеристики

Отключающая способность	в зависимости от предохранителя
Напряжение испытания изоляции ном. частота, 1 мин.	2,5 кВ
Сечение присоединяемого кабеля	
до 32 А	10 мм ²
до 50 А	25 мм ²
до 125 А	35 мм ²
Степень защиты	IP20
Номинальное напряжение Un	E930/32 (предохранители 10,3 x 38) 400 В*

* Держатели предохранителей E930/32 соответствуют стандарту IEC EN 60269-3 (предохранители плавкие низковольтные) и рассчитаны на Un=400 В; хотя их конструкция позволяет выдерживать напряжение до 500 В.

Рассеиваемая мощность в ваттах для различных предохранителей

Ном. ток In, А	Предохранители 10.3x38 gG	Предохранители 14x51 gG	Предохранители 22x58 gG
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 In, А	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

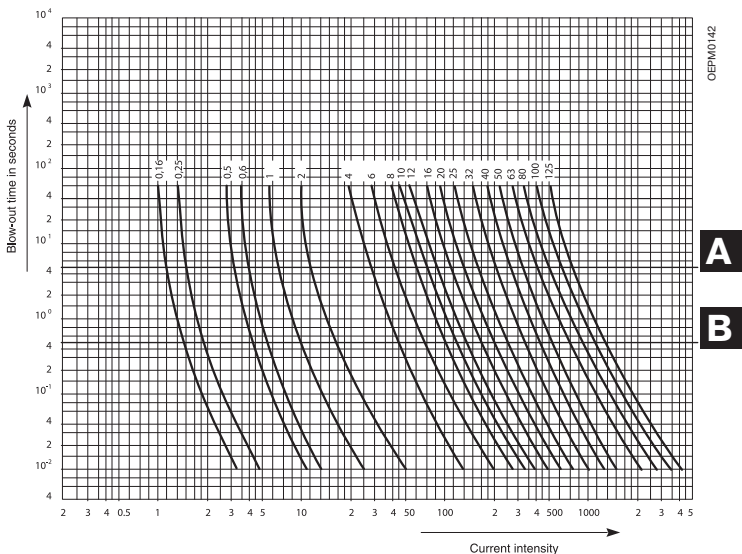
Максимальное значение
удельной пропускаемой
энергии в A^2c

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

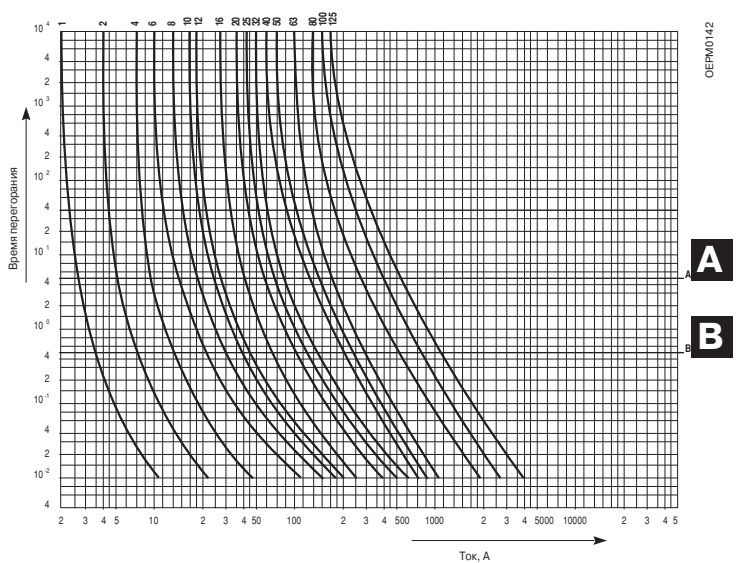
In, A	предохранители aM	
	Выдерж.	Полн.
1	10	20
2	35	60
4	110	270
6	200	600
8	400	1100
10	800	2000
12	1000	2800
16	1200	4500
20	1700	7000
25	2700	11000
32	5000	19000
40	9000	28000
45	14000	37000
50	19000	45000
63	30000	70000
80	50000	110000
100	80000	170000
125	100000	185000

Цилиндрические предохранители типа gL



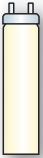
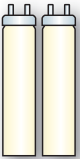
A: макс. время защиты от короткого замыкания
B: максимальное время защиты при косвенном прикосновении для $m=1$

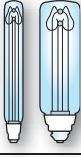
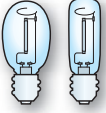
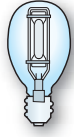
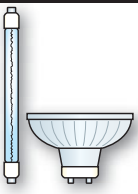
Цилиндрические предохранители типа aM



Установочные реле E 259

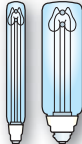
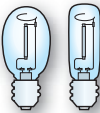
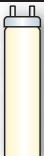
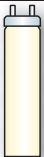
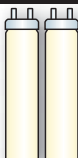
Информация о количестве коммутируемых ламп

	Мощность [Вт]	Кол-во ламп
Лампы накаливания: (230 В а.с.)		
	15	120
	25	72
	40	45
	60	30
	75	24
	100	18
	150	12
	200	9
	300	6
	500	3
Люминесцентные лампы без компенсации		
	18	50
	36	25
	40	23
	58	16
	65	13
Люминесцентные лампы с компенсацией		
	18	17
	36	13
	40	12
	58	8
	65	7
Сдвоенные люминесцентные лампы		
	2 x 18	50
	2 x 36	25
	2 x 40	23
	2 x 58	16
	2 x 65	13
Лампы с электронным пускателем		
	1 x 18	38
	1 x 36	30
	1 x 58	17
	2 x 18	19
	2 x 36	15
	2 x 58	8

	Мощность [Вт]	Кол-во ламп
Натриевые лампы низкого давления (SOX)		
	55	6
	90	4
	135	3
	180	2
	185	2
Натриевые лампы высокого давления (NAV)		
	70	10
	150	5
	250	3
	400	2
	1000	-
Металло галогенные и ртутные лампы высокого давления (HQL)		
	50	16
	80	10
	125	7
	250	3
	400	2
	1000	-
Галогенные лампы 230 В (HQL)		
	150	12
	250	7
	300	6
	400	4
	500	3
	1000	2
Галогенные лампы низкого напряжения (12 или 24 В AC)		
	20	72
	50	29
	75	20
	100	15
	150	10
	200	7
	300	5

БЛОКИРОВОЧНЫЕ РЕЛЕ E250

Информация о количестве коммутируемых ламп

Мощность [Вт]		Кол-во ламп E 250 - 16 A E 250 - 32 A	
Лампы накаливания (230 V а.с.)			
	15	200	266
	25	120	160
	40	75	102
	60	50	65
	75	40	52
	100	30	40
	150	20	26
	200	15	20
	300	9	12
500	5	7	
Натриевые лампы низкого давления (SOX)			
	55	27	36
	90	16	22
	135	11	14
	180	8	11
	185	8	10
Натриевые лампы высокого давления (NAV)			
	70	15	18
	150	8	10
	250	4	6
	400	3	4
	1000	1	1
Люминесцентные лампы без компенсации			
	18	81	110
	36	44	58
	40	38	53
	58	29	35
	65	26	34
Люминесцентные лампы с компенсацией			
	18	103	132
	36	63	81
	40	40	77
	58	41	52
	65	37	48
Сдвоенные люминесцентные лампы			
	2 x 18	82	110
	2 x 36	41	55
	2 x 40	35	50
	2 x 58	23	30
	2 x 65	22	30
Лампы с электронным пускателем			
	18	83	112
	36	46	61
	58	31	38
	2 x 18	40	56
	2 x 36	23	30
	2 x 58	14	19
Металло галогенные и ртутные лампы высокого давления(HQL)			
	50	30	40
	80	18	25
	125	12	16
	250	6	8
	400	3	5
	1000	1	2
Галогенные лампы 230 В (HQL)			
	150	20	27
	250	12	16
	300	10	13
	400	7	10
	500	6	8
	1000	3	4
Галогенные лампы низкого напряжения (12 или 24 В AC)			
	20	116	160
	50	46	64
	75	31	42
	100	24	32
	150	15	21
	200	12	16
	300	7	10

Использование кнопочных выключателей с индикацией

Кнопочные выключатели с тремя выводами можно использовать для управления блокировочными реле без всяких ограничений.

В кнопочных выключателях с двумя выводами ток, протекающий через индикатор, может вызвать нежелательное срабатывание реле, поэтому параллельно катушке следует включить модуль-компенсатор E 250 CP.

Кол-во компенсаторов E 250 CP	Кол-во подключенных кнопок с индикацией	
	типа 1P – 2P	типа 3P – 4P
0	8	9
1	18	22
2	45	38

Максимальная длина проводов низкого напряжения

При использовании протяженных кабелей напряжение в цепи управления может упасть до уровня, при котором реле не сработает. Это особенно характерно для низких напряжений цепи управления. Максимально допустимая общая длина проводников цепи управления приведена в таблице.

U_N	0,5 мм ²	0,75 мм ²	1 мм ²	1,5 мм ²
8 В~	28 м	41 м	55 м	90 м
12 В~	68 м	102 м	136 м	224 м
24 В~	272 м	412 м	548 м	896 м
48 В~	1096 м	1640 м	2184 м	3584 м

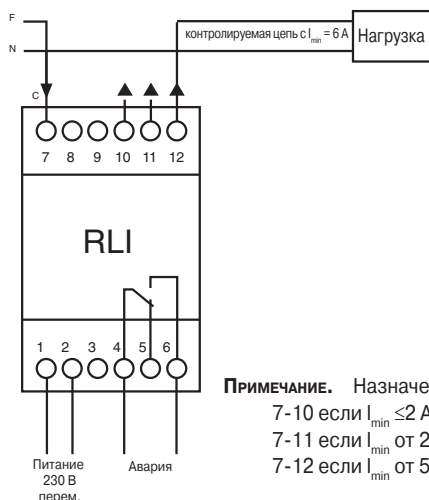
Реле минимального/максимального тока/напряжения

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)

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



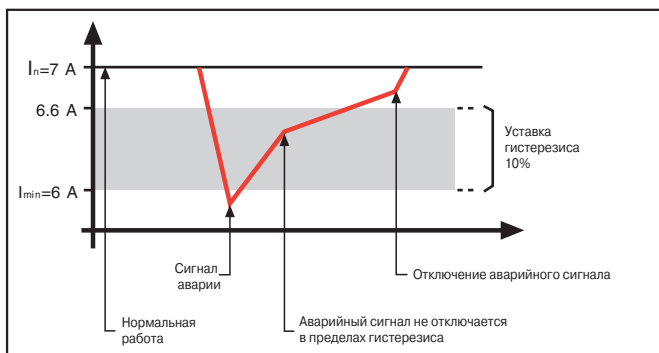
ПРИМЕЧАНИЕ. Назначение клемм:
 7-10 если $I_{\min} \leq 2 \text{ A}$
 7-11 если $I_{\min}$ от 2 А до 5 А
 7-12 если $I_{\min}$ от 5 А до 10 А

2. Установите регулятор «Current %» на 60%, поскольку:

$$I\% = \frac{6(I_{\min})}{10(I_{\text{set}})} \times 100 = 60\%$$

при подключении к клеммам 7-12.

3. 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.
4. 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».

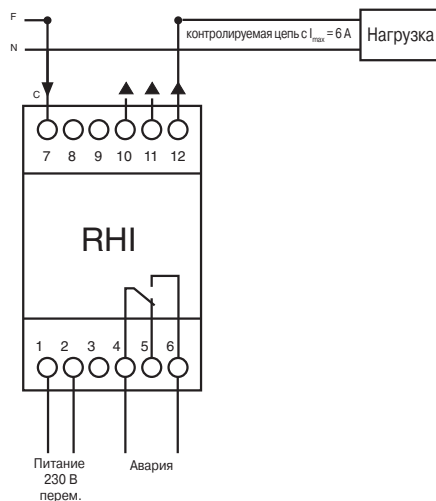


Описание принципа работы реле максимального тока (RHI)

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 максимального тока RHI)

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

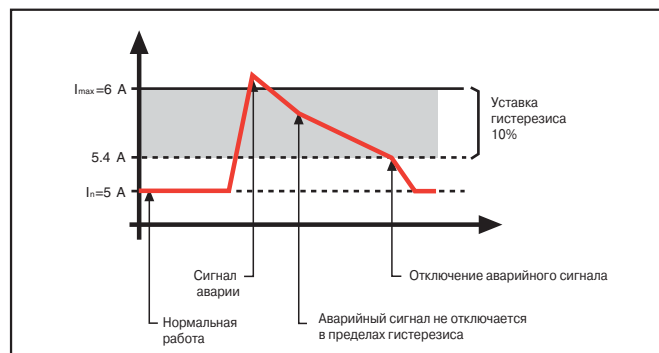


2. Установите регулятор «Current %» на 60%, поскольку:

$$I\% = \frac{6(I_{\max})}{10(I_{\text{set}})} \times 100 = 60\%$$

при подключении к клеммам 7-12.

3. 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.
4. 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».

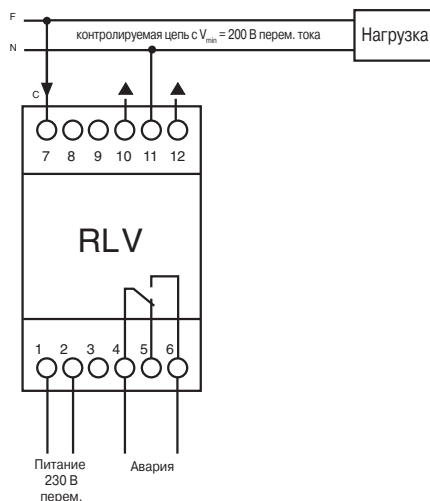


Описание принципа работы реле минимального напряжения (RLV)

Контроль нагрузки со следующими исходными условиями:

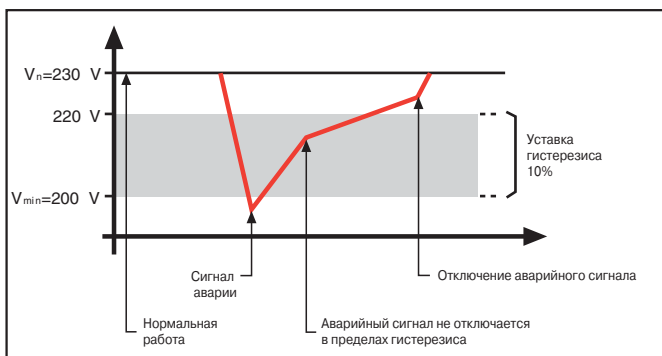
- $I_n = 5 \text{ A}$ (номинальный рабочий ток)
 $V_n = 230 \text{ В перем.}$ (номинальное рабочее напряжение)
 $V_{\min} = 200 \text{ В перем.}$ (порог срабатывания реле минимального напряжения RLV)

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



2. Установите регулятор «Current %» на 66,7%, поскольку:

$$V\% = \frac{200 (V_{\min})}{300 (V_{\text{set}})} \quad 200 (V_{\min}) / 300 (V_{\text{set}}) \times 100 = 66,7\%$$
 при подключении к клеммам 7-11.
3. 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.
4. 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».

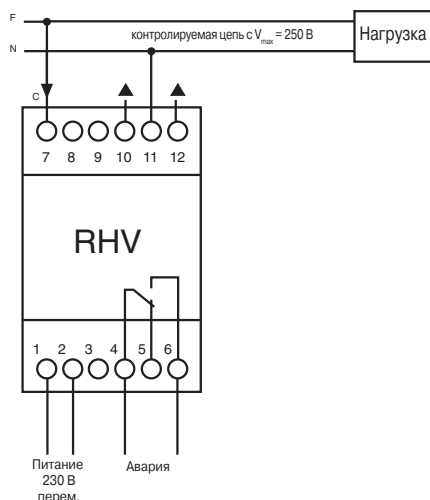


Описание принципа работы реле максимального напряжения (RHV)

Контроль нагрузки со следующими исходными условиями:

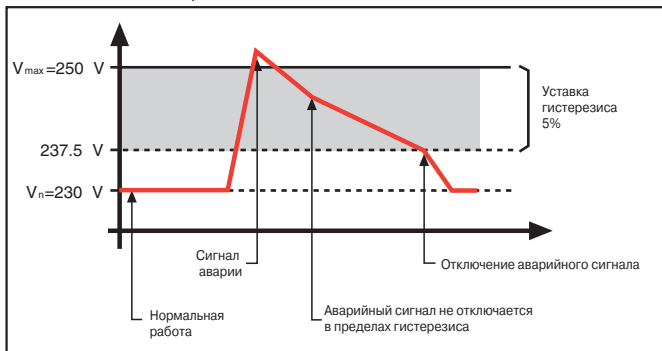
- $I_n = 5 \text{ A}$ (номинальный рабочий ток)
 $V_n = 230 \text{ В перем.}$ (номинальное рабочее напряжение)
 $V_{\max} = 250 \text{ В перем.}$ (порог срабатывания реле максимального напряжения RHV)

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



2. Установите регулятор «Current %» на 83,33%, поскольку:

$$V\% = \frac{250 (V_{\max})}{300 (V_{\text{set}})} \quad 250 (V_{\max}) / 300 (V_{\text{set}}) \times 100 = 83,33\%$$
 при подключении к клеммам 7-11.
3. 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.
4. 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».





Аналоговые измерительные приборы

В трехфазных и однофазных электросетях возможно измерение тока и напряжения.
В таблице ниже приведены характеристики аналоговых измерительных приборов.

Подробные технические характеристики

Испытательное напряжение	2000 В на частоте 50 Гц в теч. 1 мин.
Рабочая температура	- обеспечивающая класс точности прибора: 0 °C ± 10 °C - обеспечивающая гарантированную работу с меньшей точностью: -25 °C ... +75 °C
Вибростойкость	вибрация частотой 50 Гц с амплитудой ±0,25 мм
Положение при монтаже	- горизонтальное и вертикальное - исполнение для монтажа под углом - по дополнительному заказу
Шкалы измерения	макс. значения шкал измерения согласно стандарту DIN 43802
Потребляемая мощность амперметра	5 А: 0,3 ВА; 10 А: 0,6 ВА; 25 А: 1 ВА; 30 А: 1,2 ВА
Потребляемая мощность вольтметра	300 В: 1,5 ВА; 500 В: 4 ВА

Мультиметры DMTME

DMTME - серия цифровых мультиметров, которые позволяют проводить измерения (в режиме RMS) основных электрических параметров, в сетях переменного тока, напряжением 230/400В, с возможностью сохранения максимальных/минимальных/средних значений и измерения активной и реактивной мощности.

4 красных светодиодных дисплея обеспечивают удобное чтение и одновременное отображение измеряемых величин.



Мультиметры DMTME сочетают в себе функции вольтметра, амперметра, измерителя коэффициента мощности, ваттметра, варметра, частотометра, измерителя активной и реактивной мощности, в одном приборе, что позволяет экономить место в шкафу и время при монтаже.

Версия DMTME-I-485 имеет импульсный выход порт RS485 для дистанционной передачи измеренных параметров по сети Modbus.

Все модели поставляются с мини CD, включая руководство к применению, техническую документацию, протокол обмена данными и программное обеспечение DMTME-SW.

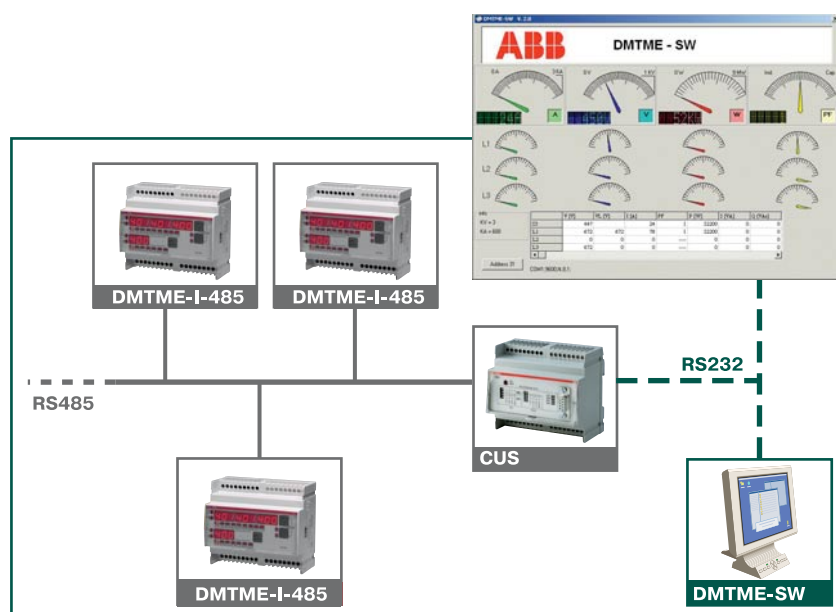
Нововведения:

- Автоматическое определение полярности трансформаторов CT, что значительно упрощает монтаж и уменьшает вероятность ошибки.
- Отдельное питание 115/230В А.С. на всех моделях, с извлекающимися блоками.

Программное обеспечение DMTME-SW позволяет отображать в режиме реального времени все показания мультиметра или сети мультиметров, на экране монитора. Измерения отображаются в цифровом и аналоговом виде.

Также DMTME-SW выполняет функцию теста сети Modbus, что позволяет пользователю проверить правильность работы сети перед диспетчеризацией.

Пример использования сети DMTME



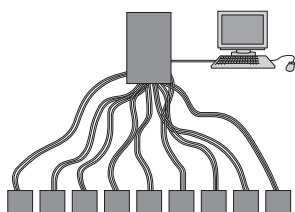
Передача данных по протоколу Modbus

Modbus - это коммуникационный протокол, разработанный для использования с программируемыми контроллерами (PLC). Наиболее широко используется в промышленности для подключения промышленных электронных устройств.

Принципиальные преимущества:

- * легок в использовании
- * не высокие ресурсные требования
- * бесплатный и легкодоступный
- * способен объединять в одну сеть множество приборов

Modbus был разработан для контроля и управления различными системами. Гибкость и надежность этой системы позволяет применять ее во многих процессах в современной промышленности.



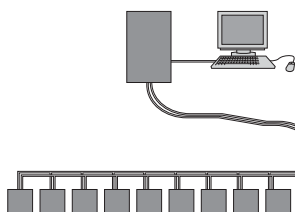
Общепринятая система

Плюсы

Все устройства независимы от ошибок, допущенных другими устройствами благодаря независимой электропроводке.

Минусы

Сложность данной установки зависит от:
отдельное подключение
множество терминалов нуждается в дополнительных стеллажах и шкафах
сложная электропроводка
повышается число ошибочных точек
дольше времени затрачивается на проверку и на старт
Дорогая установка



Сеть Modbus

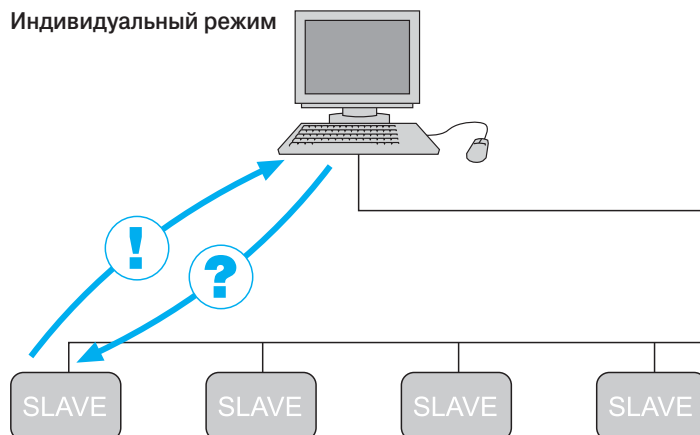
Плюсы

Хорошо известный протокол, полностью документирован
Множество PLC, DCS и других систем поддерживают этот протокол
Широкие способности
Оптимален когда:
Сеть Modbus или приборы уже используются
Modbus уже используется как стандартное средство

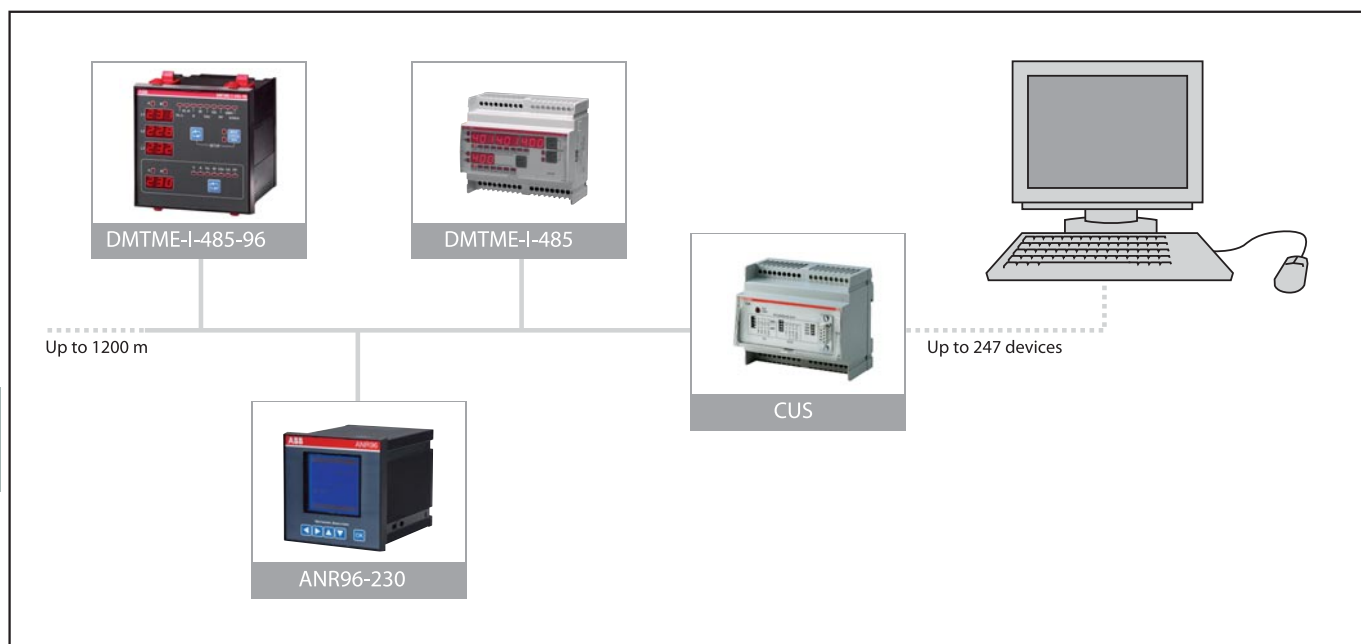
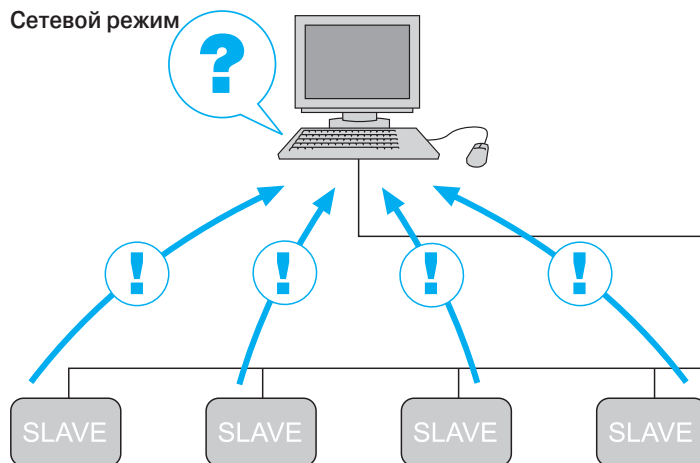
Минусы

Работа устройств требует отдельной мощности
Ограниченные диагностические способности
Ограниченное использование шины устройств

Индивидуальный режим



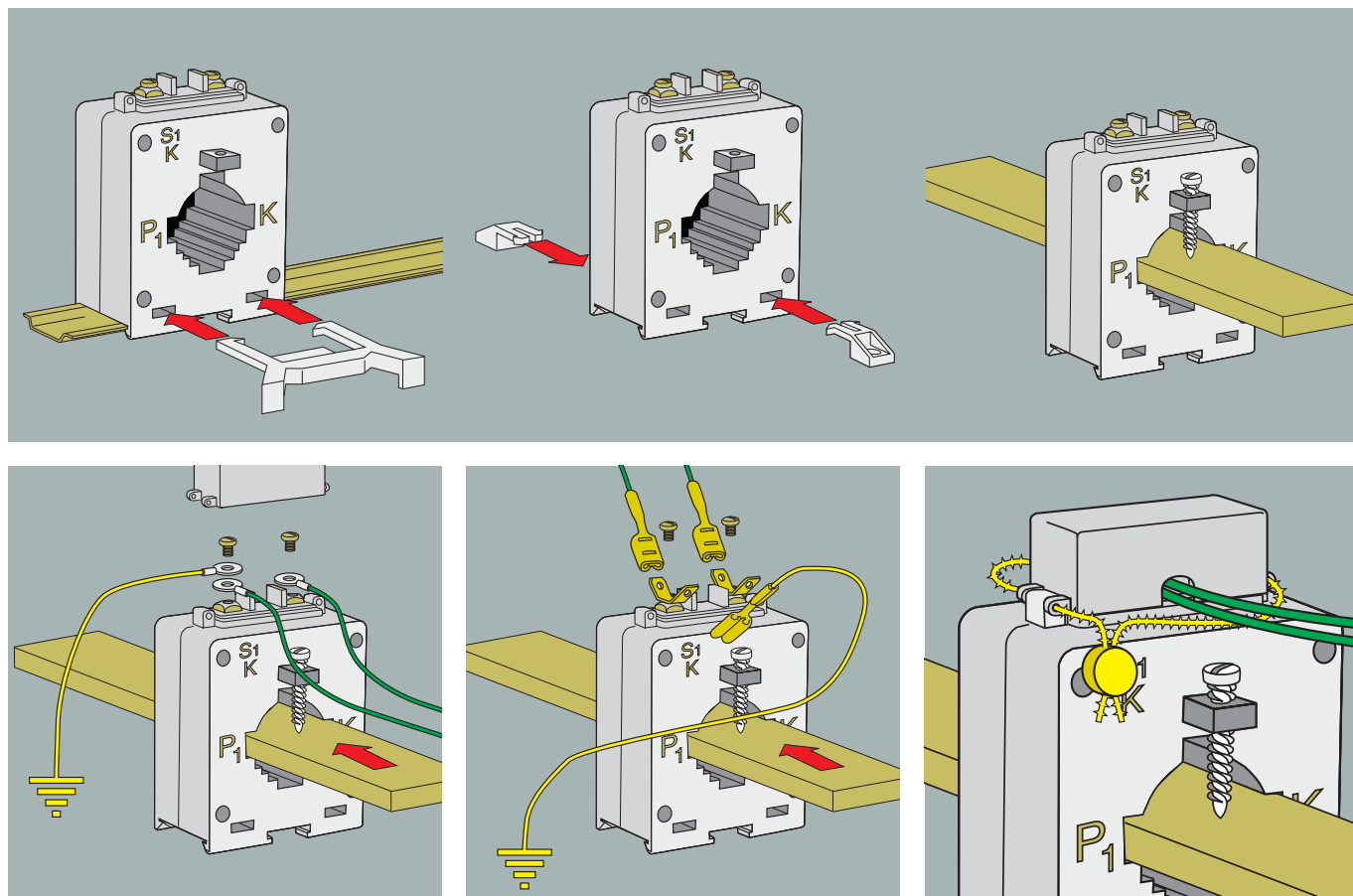
Сетевой режим



Трансформаторы тока
Стандартные

ТИП		СТ-3			СТ-4			СТ-6			СТ-8			СТ-12			СТ-8V			СТ-12V		
ПРИНЦИП				Проходного типа																		
СЕЧЕНИЕ		20x10 30x10			30x10			50x20 60x20			60x30 80x30			80x50 100x50 125x50								
		21			25			50			2x30			2x50			2x35			3x35		
		20x10			30x10												мин. 80x30 ÷ макс. 3x80x5			мин. 100x10 ÷ макс. 4x125x5		
Ток первичной обмотки		Мощность (ВА)			Мощность (ВА)			Мощность (ВА)			Мощность (ВА)			Мощность (ВА)			Мощность (ВА)			Мощность (ВА)		
		0.5	Номинал	1	3	0.5	Номинал	1	3	Номинал	0.5	Номинал	0.5	Номинал	0.5	Номинал	0.5	Номинал	0.5	Номинал	0.5	
1																						
5																						
10																						
15																						
20																						
25																						
30																						
40					1.5																	
50					2																	
60					2																	
80					3																	
100			2.5				3															
150		3					3															
200		3					4															
250		5					6			5												
300		5				6				5	5											
400		6				10				6	6						6					
500		6				10				6	10		10		10		10					
600		6				10				10	10		10		10		10					
800					10				10	10	10		15		10		10		10			
1000					10				20	10	10		20		10		10		10			
1200									20	15	20		20		10		10		10			
1500									30	20	20		20		10		10		10			
2000									30	20	30		30		20		20		12			
2500									30	20	40		40		20		20		15			
3000										20	40								20			
4000											50								20			
5000											50											
6000											50											
РАЗМЕРЫ	Высота	75			87						120			175			119			165		
	Ширина	58			75			105			125			180			109			109		
	Глубина	44			44			61			61.5			68.5			41			41		

Монтаж



**Мощность, рассеиваемая медными проводниками,
соединяющими прибор с трансформатором тока**

Ток вторичной обмотки 5 А

Сечение провода, мм	Мощность, рассеиваемая 2-проводным кабелем, ВА					
	Длина					
	1 м	2 м	4 м	6 м	8 м	10 м
1.5	0.58	1.15	2.31	3.46	4.62	5.77
2.5	0.36	0.71	1.43	2.14	2.86	3.57
4	0.22	0.45	0.89	1.34	1.79	2.24
6	0.15	0.30	0.60	1.89	1.19	1.49
10	0.09	0.18	0.36	0.54	0.71	0.89

**Номинальный ток через медные шины
DIN 43670 и 43671**

Размер шины, мм	Номинальный ток I_n , А		
	1 шина	2 шины	3 шины
20x5	325	560	
20x10	427	925	1180
30x5	379	672	896
30x10	573	1060	1480
40x5	482	836	1090
40x10	715	1290	1770
50x10	852	1510	2040
60x10	985	1720	2300
80x10	1240	2110	2790
100x10	1490	2480	3260

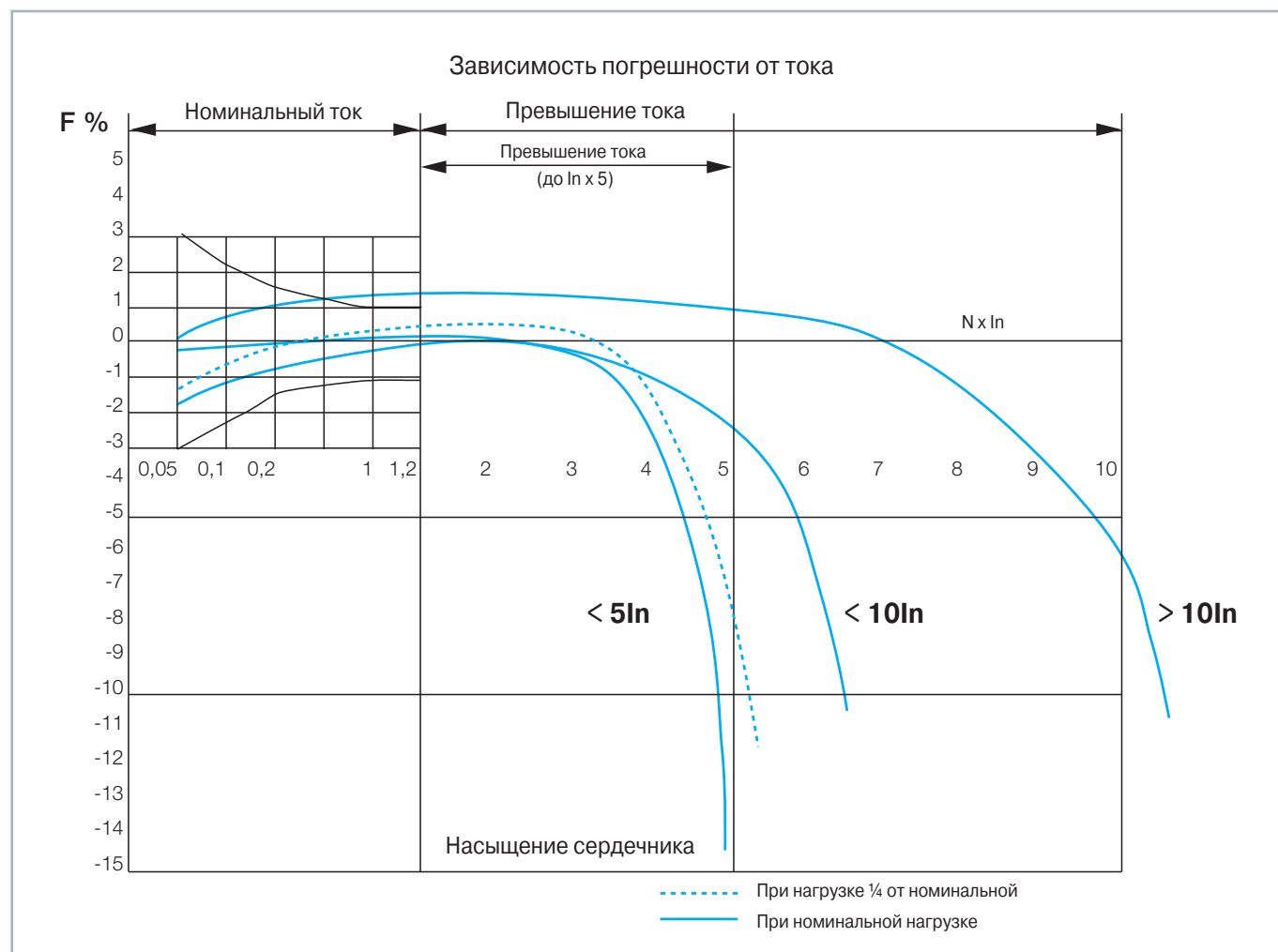
Класс точн.	Погрешность цифрового прибора, %			
	0.05 I_n	0.2 I_n	I_n	1.2 I_n
0.5	±1	±0.75	±0.5	±0.5
1	±2	±1.5	±1	±1
3	0.5...1.2 I_n = ±3			

Класс точн.	Погрешность цифрового прибора, %			
	0.05 I_n	0.2 I_n	I_n	1.2 I_n
0.5	±1.8	±1.35	±0.9	±0.9
1	±3.6	±2.7	±1.8	±1.8
3	Не оговаривается			

Необходимый класс точности прибора

- Для измерителей мощности - 0,5.
- Для измерителей мощности, используемых в качестве индикаторных приборов - 1.
- Для реле и устройств защиты - 3.

В таблице слева указаны классы точности и допустимая погрешность измерения для различных значений тока согласно DIN 185, VDE-0414 и UNIE-21028.



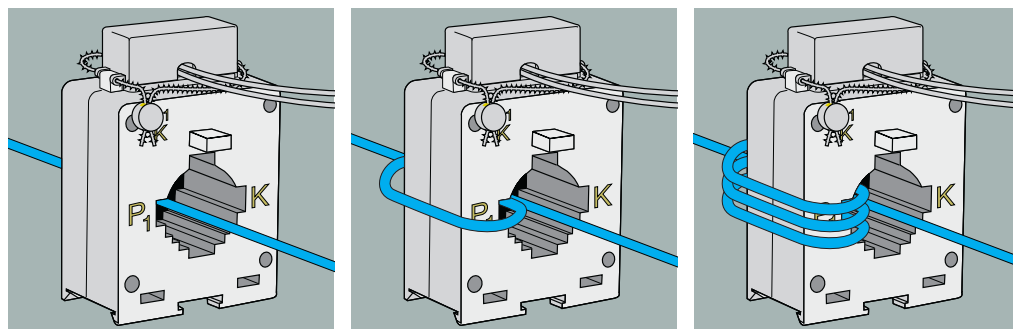
Вычисление диаметра кабеля

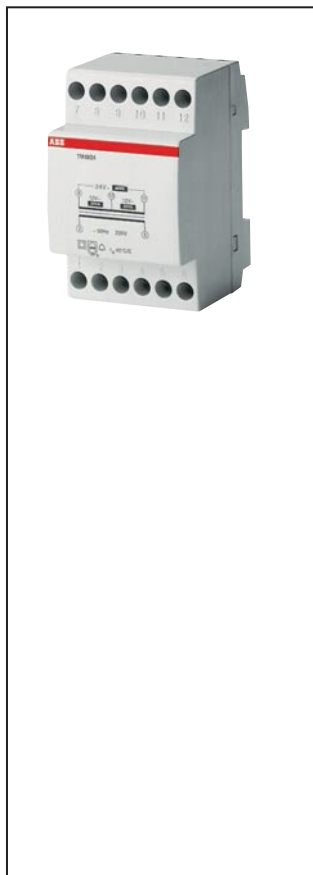
Для примера вычислим диаметр провода сечением 95 мм^2 :

- сечение $= r^2 \times 3.14$, откуда $r = \sqrt{\text{сечения} / 3.14}$ $r = \sqrt{95 / 3.14} = 30.25 = 5.5 \text{ мм}$, т.е. радиус равен 5.5 мм
- диаметр $= r + r = 5.5 + 5.5 \text{ мм} = 11 \text{ мм}$ (к диаметру жил следует прибавить толщину изоляции, таким образом, диаметр кабеля составит примерно 20 мм).

С каждым витком первичной обмотки чувствительность возрастает в 2 раза, при этом номинальный ток трансформатора остается неизменным.

Примеры





Звонковые трансформаторы ТМ/ТС

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.

Напряжение вторичной обмотки при номинальной нагрузке (согласно стандарту IEC-EN 61558-2-8) может отличаться от номинального не более чем на 15%.

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:

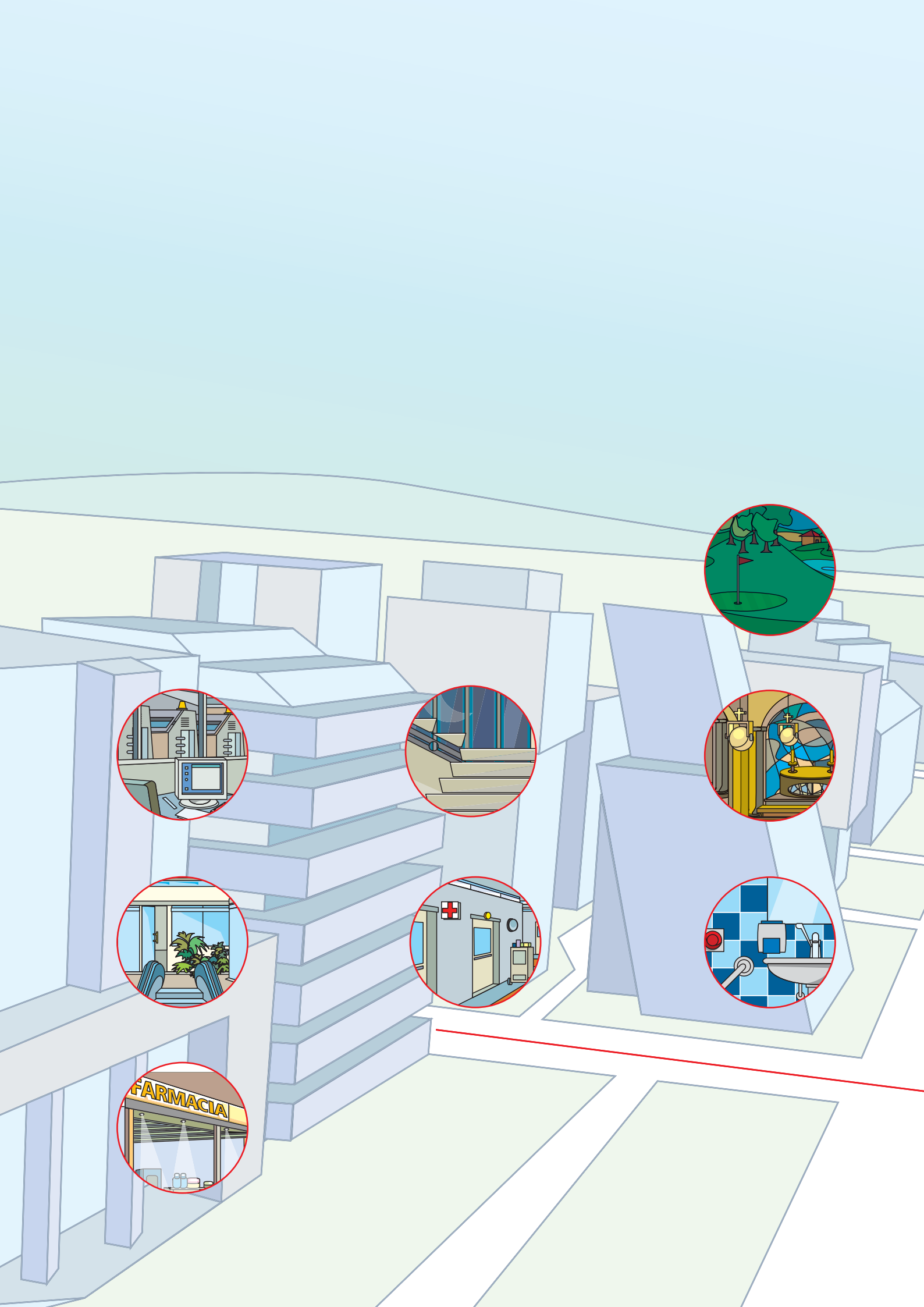
в случае короткого замыкания трансформатор не перегревается выше заданной температуры. Трансформатор также снабжен тепловым реле с автоматическим возвратом в исходное состояние, которое вновь включает его после остывания или снятия нагрузки. Серия TS16/TS24 включает 7 моделей с мощностью 16 и 24 ВА и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

A large grid of red lines on a white background, intended for taking notes. The grid consists of 20 columns and 30 rows of small squares.



Содержание

Блоки DDA AE с защитным отключением питания	13/4
Модульные устройства на DIN-рейку	
УЗИП серии OVR.	13/5
Установочные реле E 259	13/6
Блокировочные реле E 250	13/7
Электромеханические реле времени AT	13/10
Цифровые реле времени D	13/11
Сумеречные реле TW.	13/12
Сигнализатор перегрузки RAL	13/14
Реле управления нагрузкой LSS1/2	13/15
Реле контроля фаз SQZ3	13/16
Мультиметры DMTME	13/17
Модульные розетки	13/18



Примеры использования

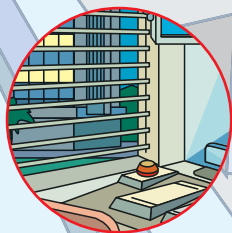
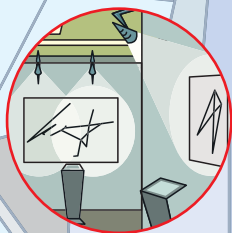
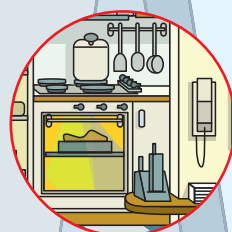
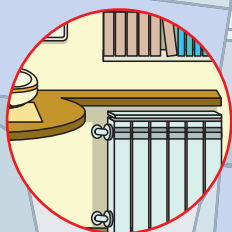
Жилые здания

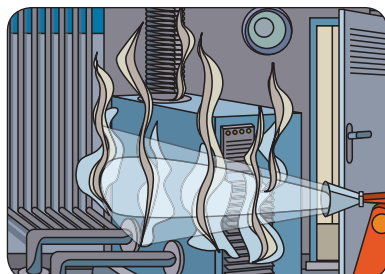
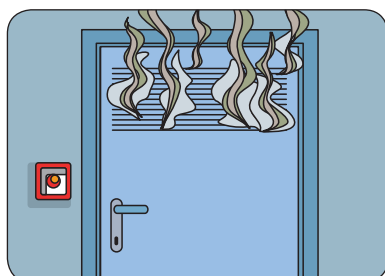
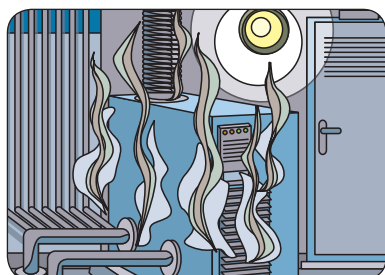
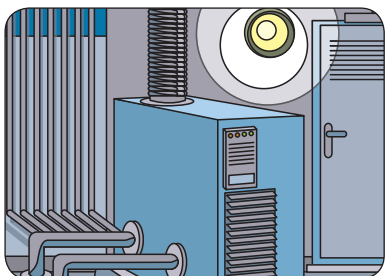
Здания общественного пользования

Объекты коммерческого назначения

Промышленные объекты

Мастерские





Принцип работы

Блоки этого типа имеют две клеммы для подключения к одной из дополнительных обмоток одной или более н.з. кнопок защитного отключения для дистанционного расцепления главных контактов устройства.

Таким образом прерывание тока в цепи дополнительной обмотки посредством кнопки защитного отключения, вызовет отключение по току утечки и автоматического выключателя соединенного с блоком.

Блоки DDA AE несомненно гарантируют высокую безопасность защитной функции, так как любое случайное прерывание цепи вызовет расцепление устройства, как если бы была нажата кнопка защитного отключения.

Тем не менее, в отличие от расцепителя минимального напряжения (устройство, обычно используемое для реализации функции этого типа), блок не сработает, если в линии случится падение напряжения, например, при временной потере электропитания.

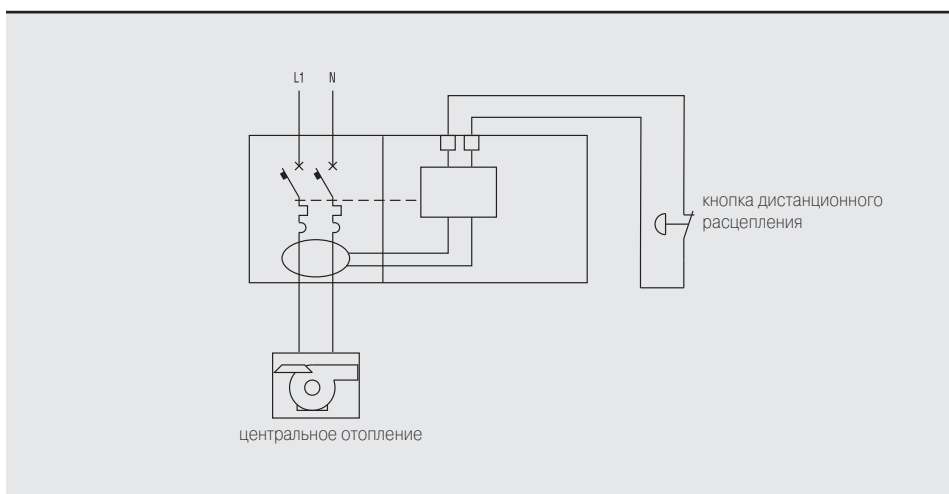
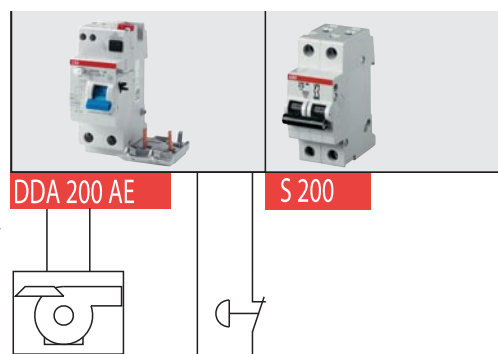
Условия применения

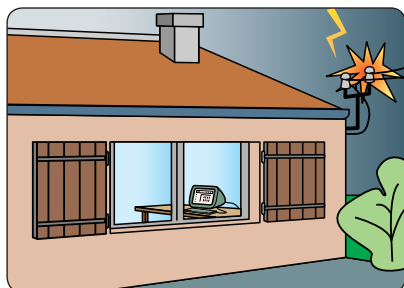
Блоки DDA AE обеспечивают стандартную защиту от токов замыкания на землю, с дополнительной возможностью конструирования цепей защитного отключения.

Они подходят для защиты машинного оборудования, погрузочно-разгрузочного оборудования и любого другого применения, где рекомендуется этот тип защиты.

Применение

Рисунки показывают пример использования, при котором кнопка защитного отключения установлена вне помещения с отопительной установкой и соединена с блоком дифференциального тока DDA AE, который позволяет разрывать цепь электропитания.



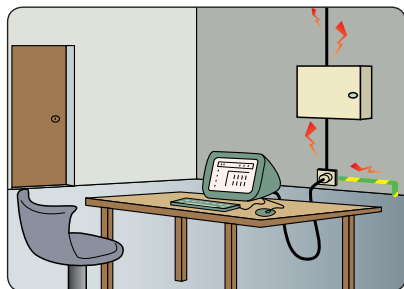


Принцип работы

Устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) предназначены для защиты жилых зданий, промышленных и коммерческих объектов от перенапряжений, вызванных ударом молнии или переходными процессами при коммутации.

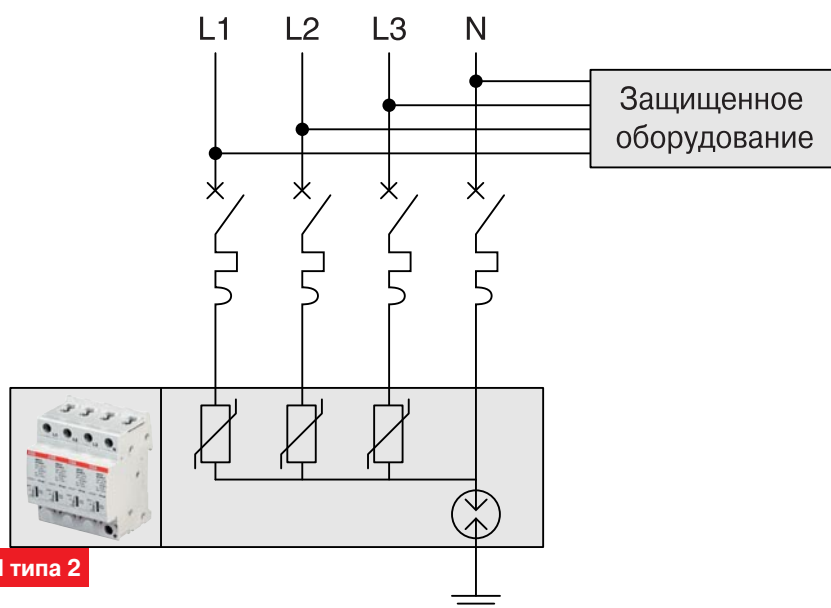
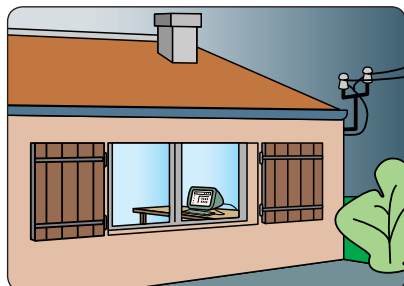
Применение

На схеме показано, как подключается УЗИП для защиты оборудования (телевизоры, компьютеры и т.д.).

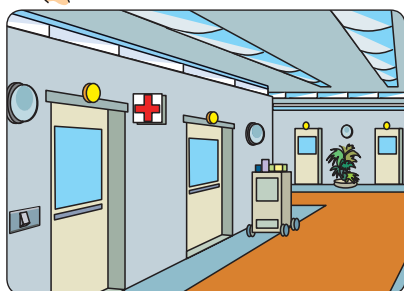
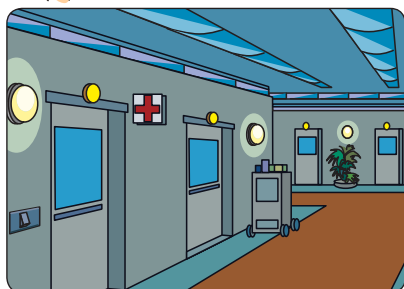
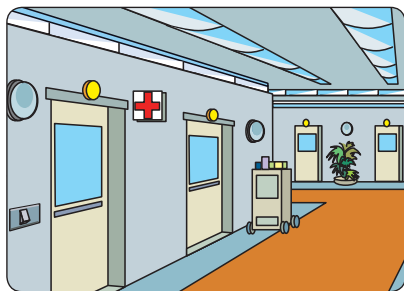


Условия применения

УЗИП необходимо устанавливать в цепях, где существует опасность попадания молнии или возникновения перенапряжений, вызванных коммутационными процессами.



УЗИП типа 2



Принцип работы

Установочное реле E 259 предназначено для применения в жилых помещениях и на коммерческих объектах.

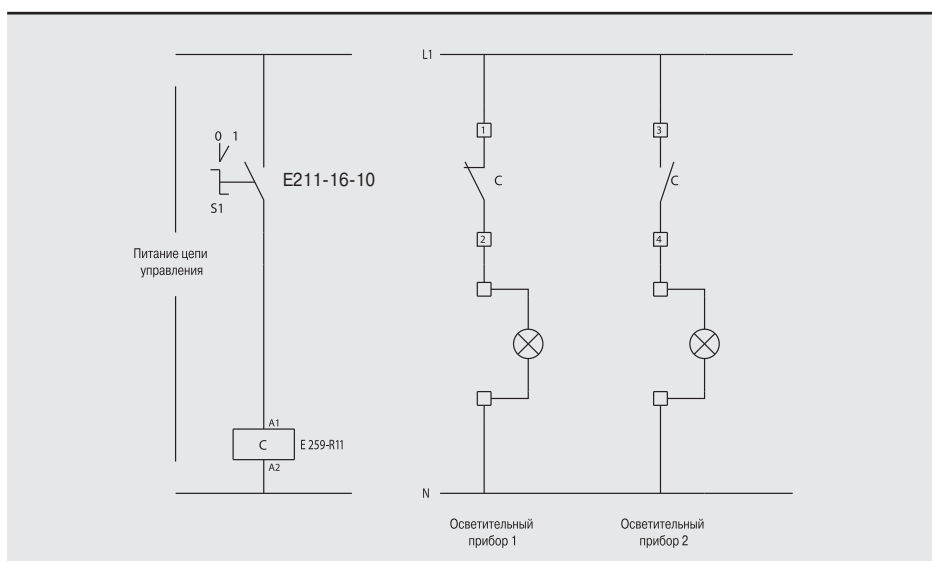
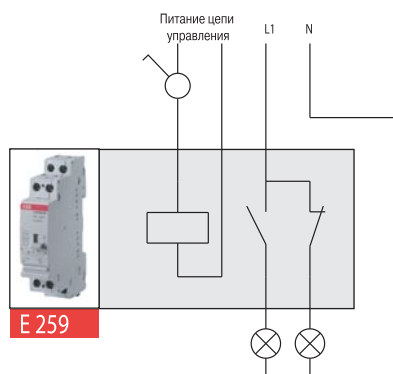
Выпускается три модели: с Н.О. контактом, с Н.О. и Н.З. контактами, и с двумя Н.О. контактами.

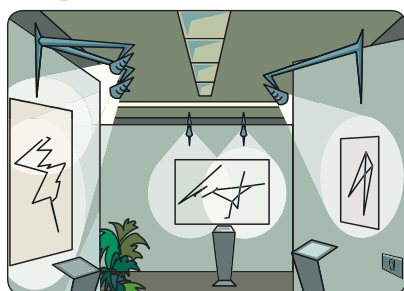
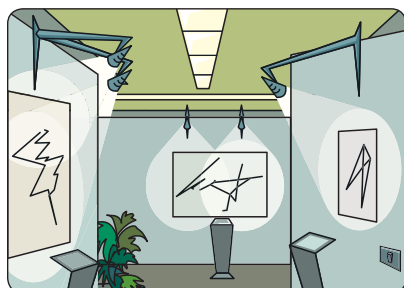
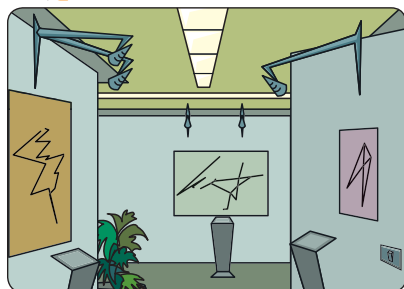
Условия применения

Установочные реле E 259 наиболее удобны в тех случаях, когда необходимо коммутировать значительные нагрузки, например, управлять системами освещения.

Применение

Как показано на схемах, одним из вариантов применения является включение установочного реле E 259 с Н.О. и Н.З. контактами в системе электропитания больничного отделения. Первая команда управления, направляемая с помощью выключателя, отключит потолочные светильники и включит дежурное освещение коридора, тогда как вторая команда возвратит систему в исходное состояние.





Принцип работы

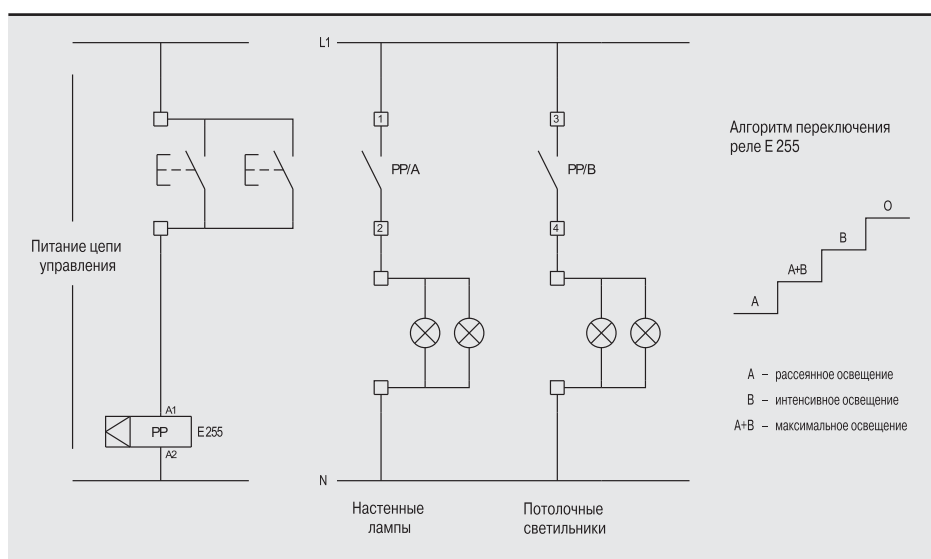
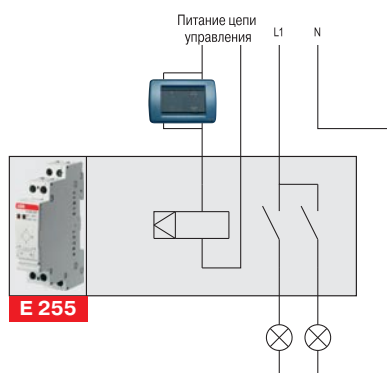
Два контакта блокировочного реле E 255 меняют свое состояние (разомкнут/замкнут) согласно запрограммированному алгоритму по каждому импульсу управления, формируемому кнопочным выключателем.

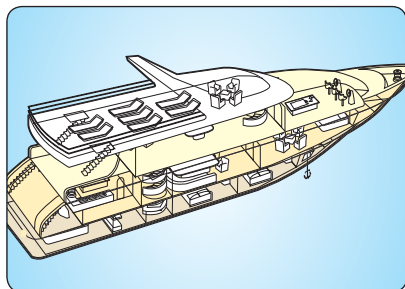
Условия применения

Установочные реле E 255 наиболее удобно в тех случаях, когда необходима последовательная коммутация нагрузок с помощью одной кнопки управления (в офисах, ресторанах и т.п.).

Применение

Как показано на схемах, одним из вариантов применения является установка блокировочного реле E 255 в системе освещения картинной галереи. По первому импульсу от кнопочного выключателя включатся потолочные светильники, по второму – настенные лампы, по третьему отключатся потолочные светильники, а по четвертому погаснут настенные лампы.





Принцип работы

Реле E257 имеют центральное управление, которое позволяет переключать контакты всех реле в одинаковое положение посредством импульса по цепи ВКЛ. (или ВЫКЛ.).

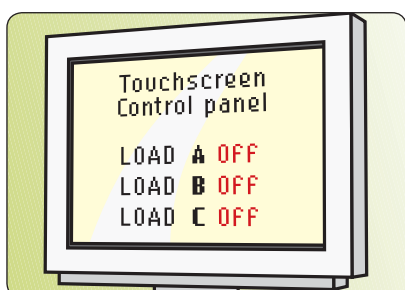
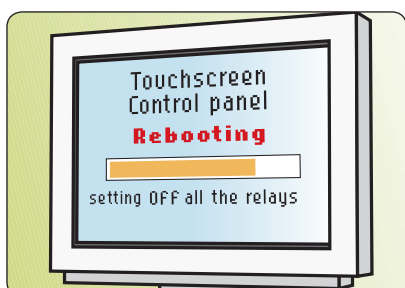
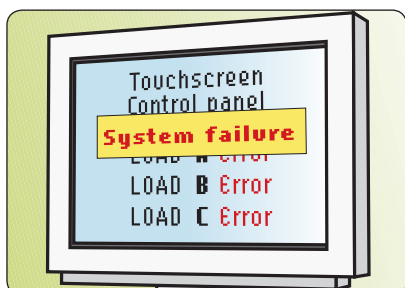
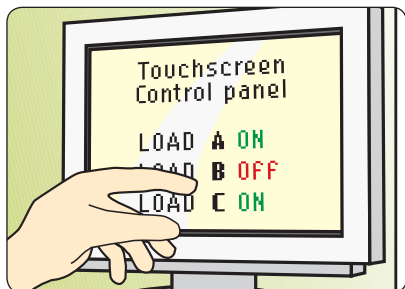
Условия применения

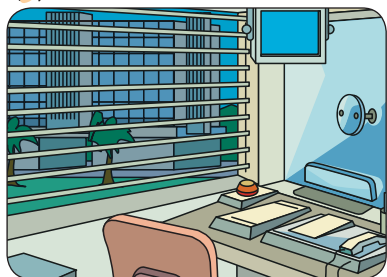
Реле E257 подходят для применения с нагрузками (например, в цепях освещения), которые должны включаться и выключаться несколькими реле, управляемыми как локально, так и через центральное управление для возврата контактов всех реле в исходное положение.

Применение

Как показано на рисунках, реле E257 (установленные в электрощитах) могут управляться с сенсорной панели управления, при помощи импульсов, посылаемых по локальной цепи управления E257. В случае непредвиденного сбоя в панели управления, данные о положениях контактов каждого реле E257 могут быть потеряны. По этой причине процедура перезагрузки требует возврата всех реле E257 в положение **ВЫКЛ.**

Панель управления выполняет это посредством импульса по цепи центрального управления на **ВЫКЛ.** клеммы всех реле E257 через вспомогательное реле E259, приводя, таким образом, все реле в одинаковое состояние.





Принцип работы

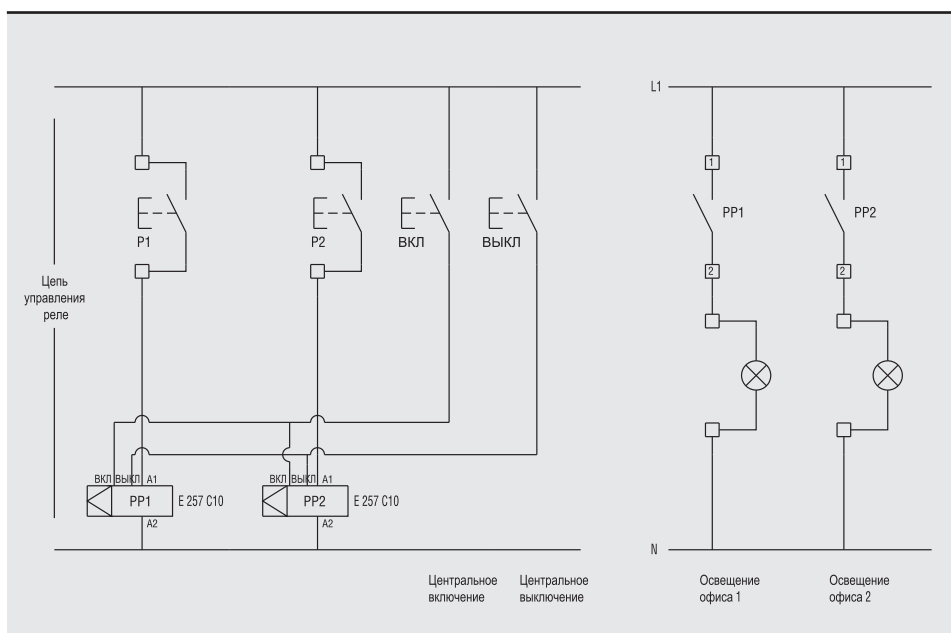
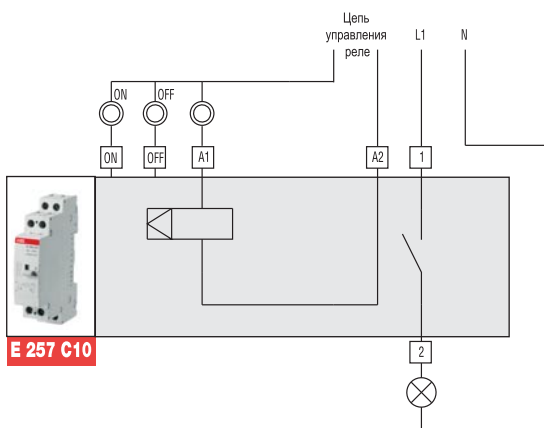
Реле E257 управляется по двум цепям. Первая цепь переключает контакты (вкл/выкл), вторая цепь изменяет состояние контактов реле независимо от их текущего состояния. В случае если сигнал приходит по цепи центрального управления, цепь локального управления блокируется.

Условия применения

В частности, блокировочное реле E257 подходит для тех ситуаций, когда требуется одна команда для переключения (вкл/выкл) нескольких нагрузок, независимо от текущего состояния (вкл/выкл) питающих их цепей (цепи освещения офисных центров, отелей, музеев, театров и т.п.).

Применение

На рисунках представлен один из вариантов применения блокировочных реле E257 в электропитании офисного центра, в котором освещение различных офисов может быть включено или выключено как при помощи выключателей в офисах, так и при помощи одновременного включения или выключения из помещения охраны или другого пункта центрального управления зданием.





Принцип работы

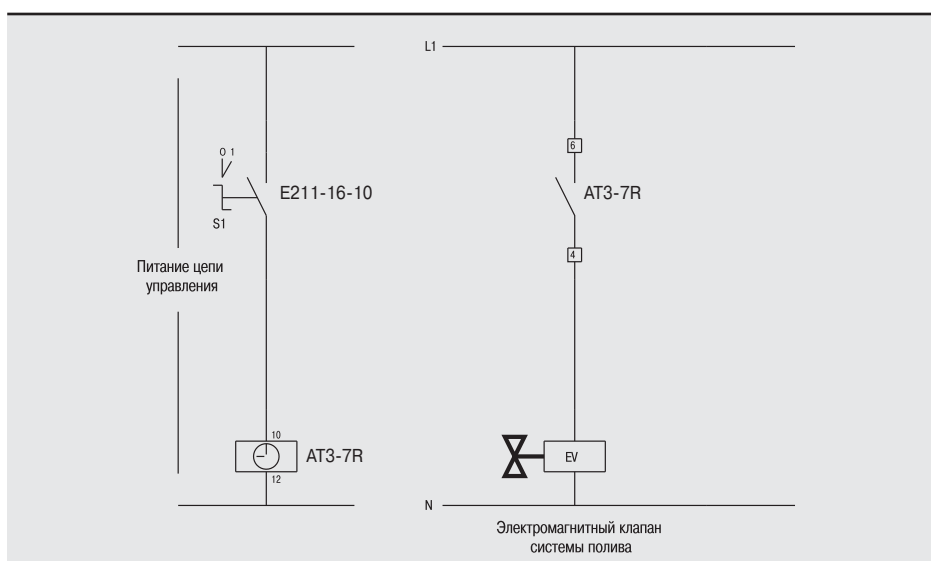
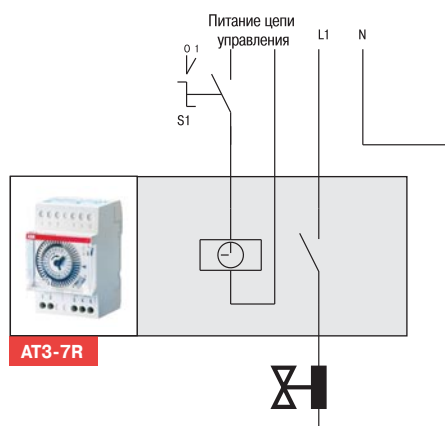
Электромеханические реле времени АТ обеспечивает управление нагрузкой в соответствии с суточной или недельной программой, а также позволяет включать и отключать нагрузку вручную.

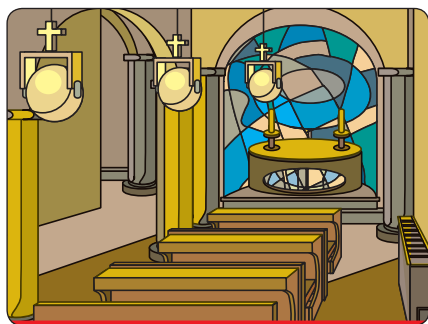
Условия применения

Электромеханические реле времени АТ наиболее удобно использовать в случаях, когда необходимо запрограммировать работу нагрузки согласно суточному или недельному расписанию (система освещения магазина, общественных зданий, системы обогрева или полива и т.д.).

Применение

Как показано на схемах, одним из вариантов применения является установка электромеханического реле времени АТ3-7R в системе электропитания поля для гольфа. При этом программирование аппарата позволяет включать систему полива в заданные промежутки времени.

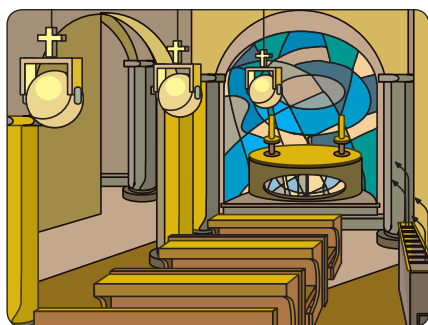




Принцип работы

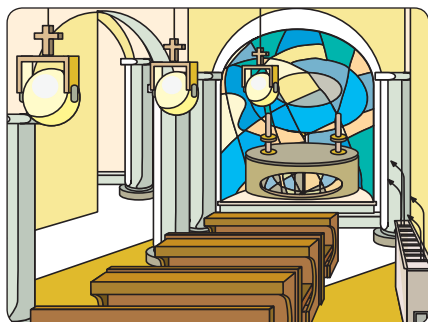
Двухканальное цифровое реле времени D2 обеспечивает управление нагрузкой в соответствии с недельной программой, коммутируя одну или несколько нагрузок с различными уставками времени для каждого канала.

В данном примере цифровое реле времени D2 используется для управления системами обогрева и освещения церковного здания. При этом освещение включается только в те дни, когда проходят службы. В остальные дни по расписанию включается только система обогрева.



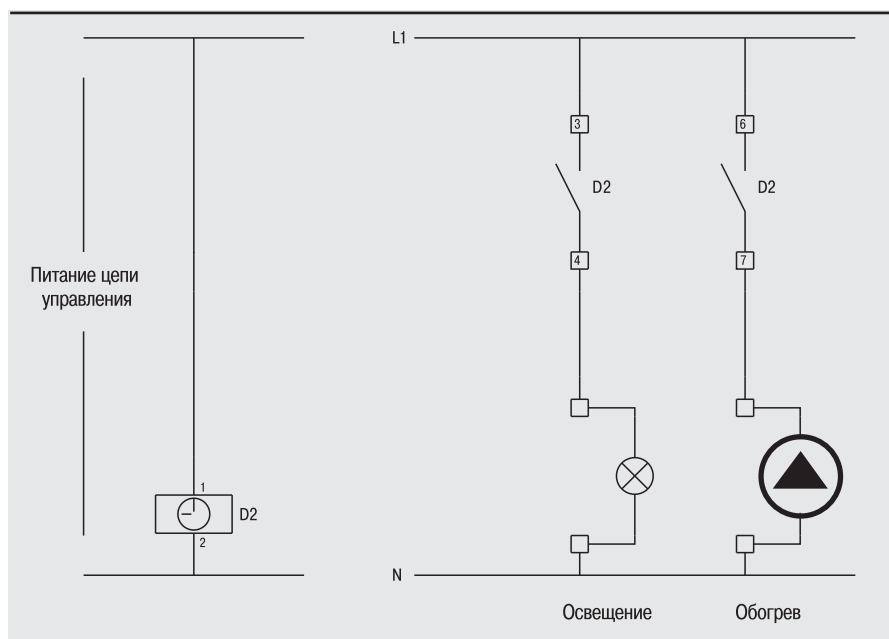
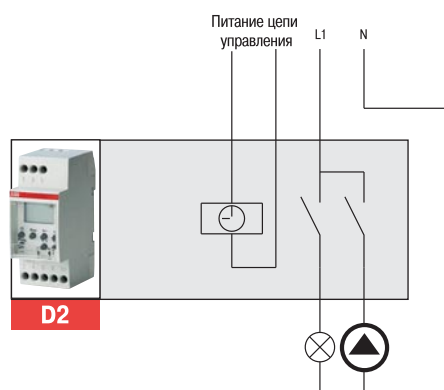
Условия применения

Двухканальное цифровое реле времени D2 наиболее удобно использовать в случаях, когда необходимо управлять несколькими нагрузками согласно гибкой программе, позволяющей включать или отключать нагрузки в зависимости от дня недели (офисы, школы, места общего пользования и т.п.).



Применение

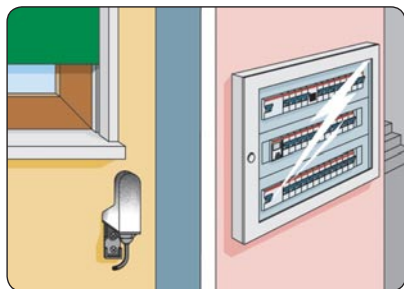
Как показано на схемах, одним из вариантов применения является установка двухканального цифрового реле времени D2 в системе питания церкви. В те дни, когда службы нет, в заданное время включается только система обогрева (по программе одного из двух каналов), а по воскресеньям и в дни, когда есть служба, включается также и система освещения (по программе второго канала). Для коммутации нагрузки, в зависимости от ее мощности, можно использовать контактор ESB.





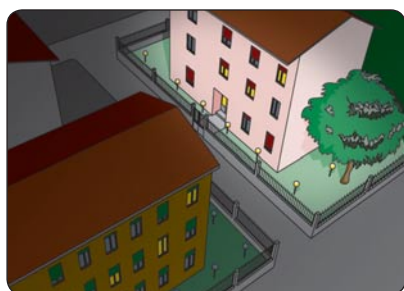
Принцип работы

Установка сумеречного астрономического реле, в частности, применяется в местах, где источники света и условия могут изменять уровень освещенности. В этих случаях TWA-1 и TWA-2 позволяют контролировать систему освещения, в зависимости от времени восхода и захода солнца, которые известны реле на основании введенных в него данных о географическом положении установки.



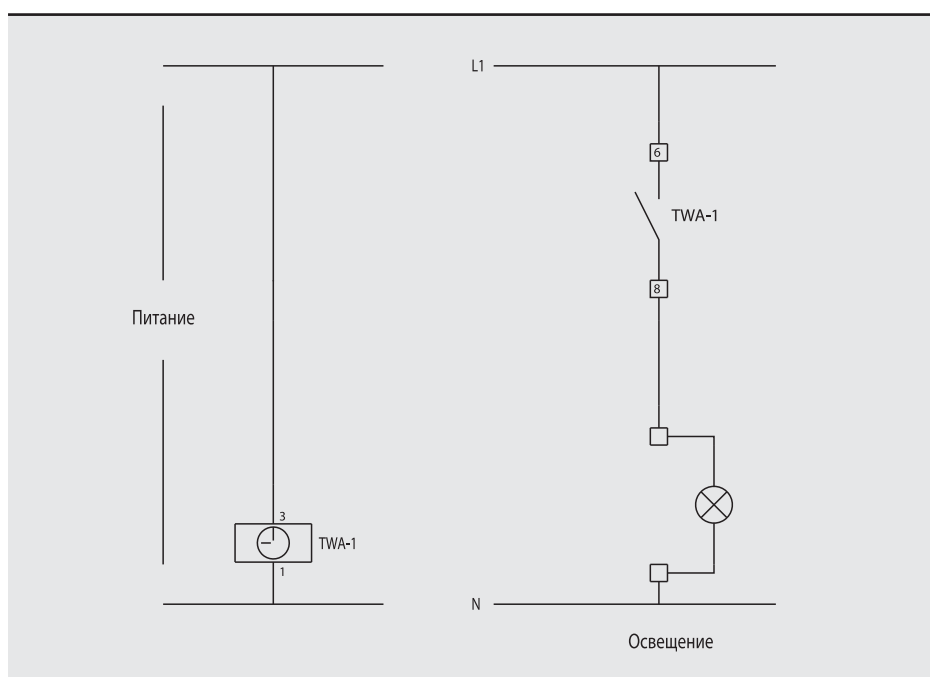
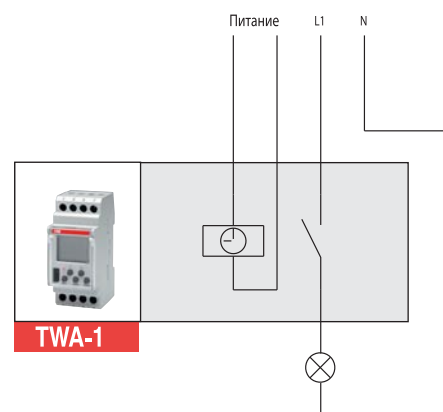
Условия применения

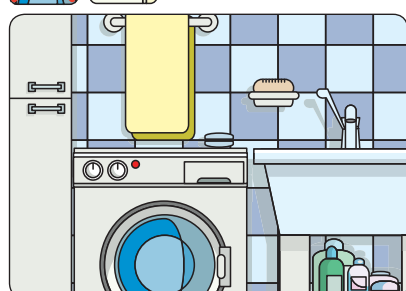
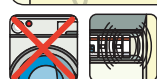
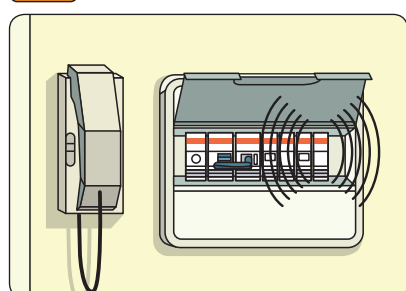
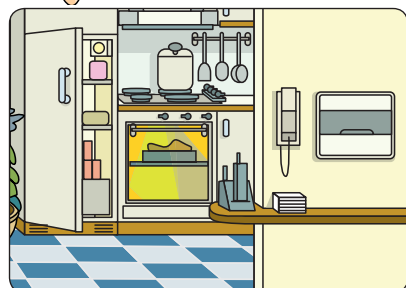
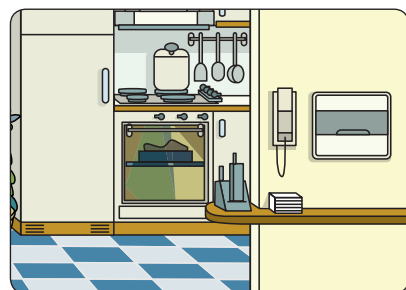
TWA-1 и TWA-2, в частности, применяются, когда работа сумеречного реле с внешним чувствительным элементом может быть подвергнута нежелательному воздействию внешних агентов (например, смога, переоблучения светом, вандализма и т.д.).



Применение

Одной из причин уменьшения уровня естественной освещенности является атмосферный смог. Мельчайшие частицы могут оседать на внешнем чувствительном элементе стандартного сумеречного реле, приводя к некорректной работе реле и системы освещения. Как показано на иллюстрациях, эту проблему можно решить установкой сумеречного астрономического реле TWA, которое управляет освещением по уровню естественного освещения, рассчитываемого, исходя из внесенных параметров широты и долготы места установки реле.





Принцип работы

Сигнализатор перегрузки RAL постоянно отслеживает мощность, потребляемую нагрузками. Если ее значение приближается к заданному порогу, прибор подает акустический сигнал о необходимости отключения нагрузки, пока не сработал главный автоматический выключатель.

Если к соответствующему контакту сигнализатора RAL подключить дистанционный расцепитель, то одновременно с подачей акустического сигнала будет разомкнут автоматический выключатель, защищающий одну или несколько нагрузок.

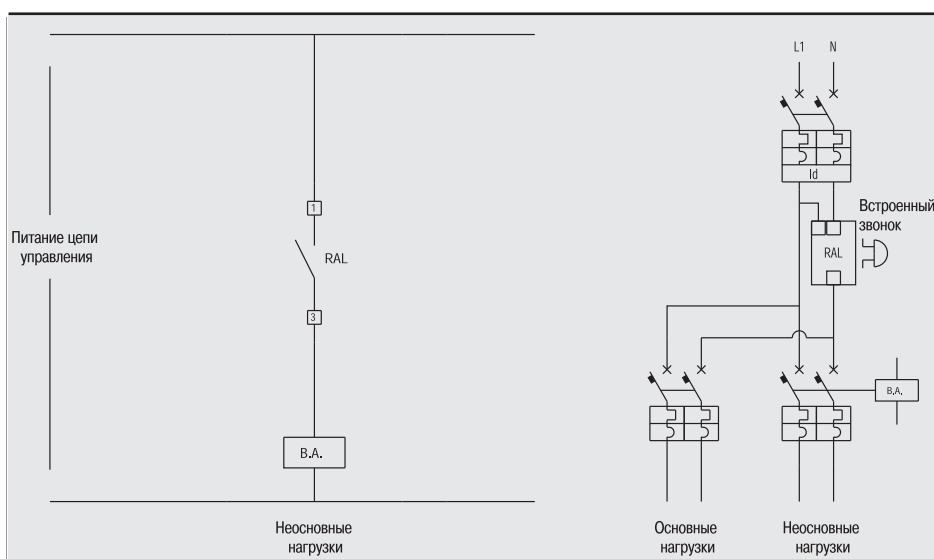
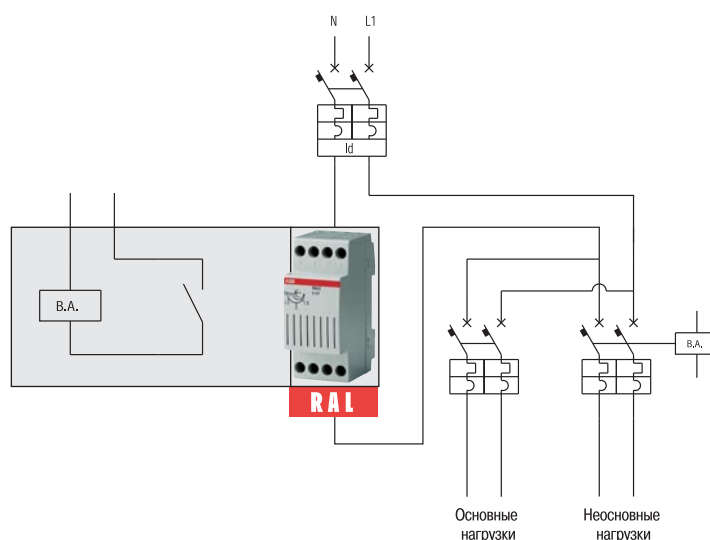
Условия применения

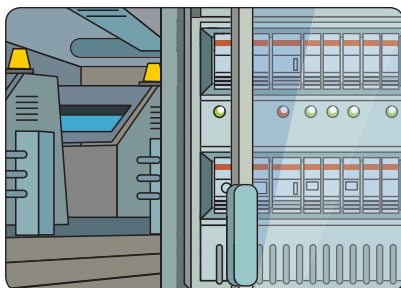
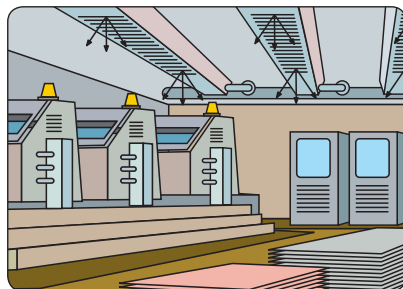
Сигнализатор перегрузки RAL устанавливается, если требуется избежать повышенного потребления электроэнергии, при котором должен сработать главный автоматический выключатель.

Применение

Как показано на схемах, одним из вариантов применения является установка сигнализатора перегрузки RAL в квартире, где имеется электроплита и посудомоечная машина.

При их одновременном включении потребление электроэнергии возрастает. Если оно превысит заданное пороговое значение, прибор подаст акустический сигнал и посудомоечная машина автоматически отключится при помощи дистанционного расцепителя.





Принцип работы

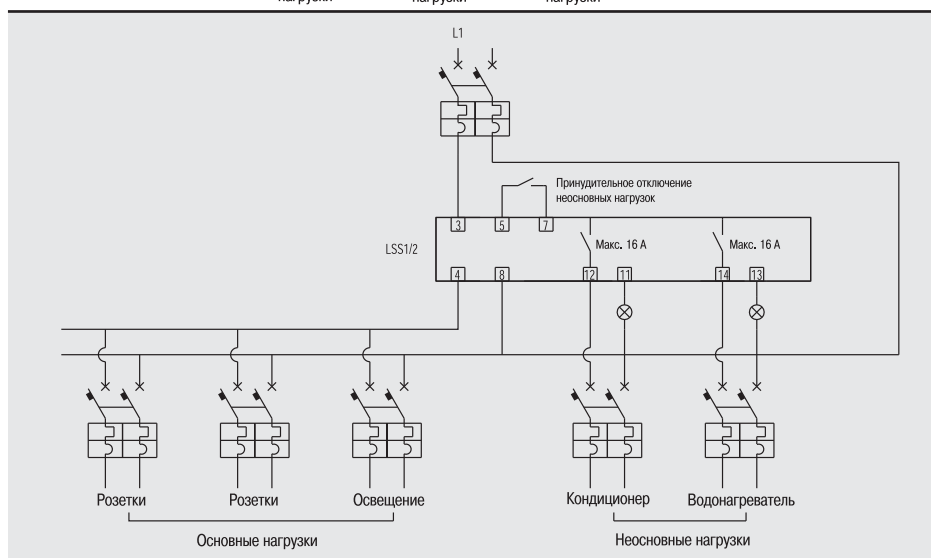
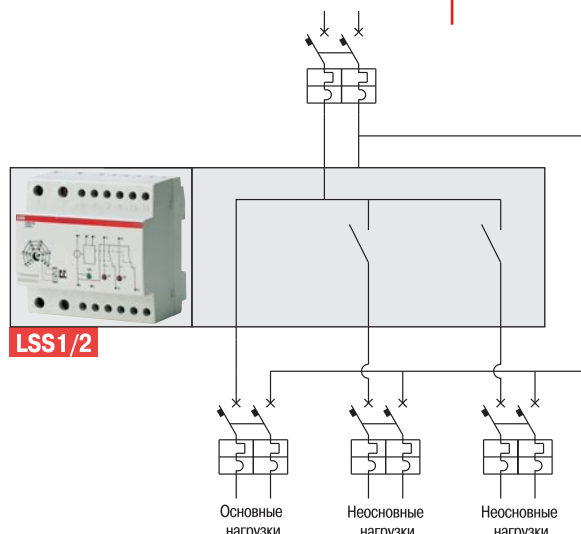
Реле управления нагрузкой LSS1/2 используется в случаях превышения заданного предела потребляемой мощности в системе, последовательно отключая одну или, если необходимо, две нагрузки. Через определенные интервалы времени и при условии, что потребляемый ток опустился ниже заданного уровня, реле пытается вновь подключить отключенные нагрузки.

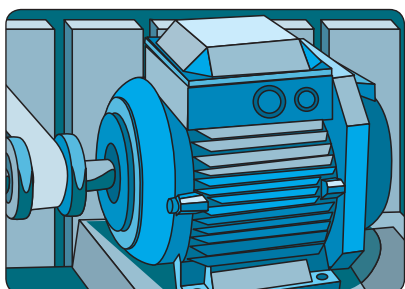
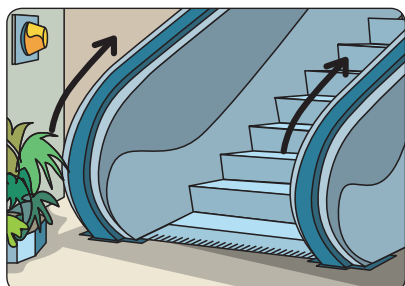
Условия применения

Установка реле управления нагрузкой LSS1/2 удобна в тех случаях, когда необходимо обеспечить потребление электроэнергии в допустимых для системы пределах.

Применение

Как показано на схемах, одним из вариантов применения является установка реле управления нагрузкой LSS1/2 в типографии, включение кондиционера может вызвать превышение предельного значения потребляемой электро-энергии, установленной в договоре с электроснабжающей компанией. При повышенном потреблении реле LSS1/2 отключит одну или две неосновные нагрузки, например, ночное кондиционирование или освещение, обеспечив тем самым работу печатных машин. При этом горящий красный светодиод ON указывает на временное отключение. После истечения заданного интервала времени реле проверяет находится ли потребляемый ток в допустимых пределах и пытается снова подключить отключенные нагрузки.





Принцип работы

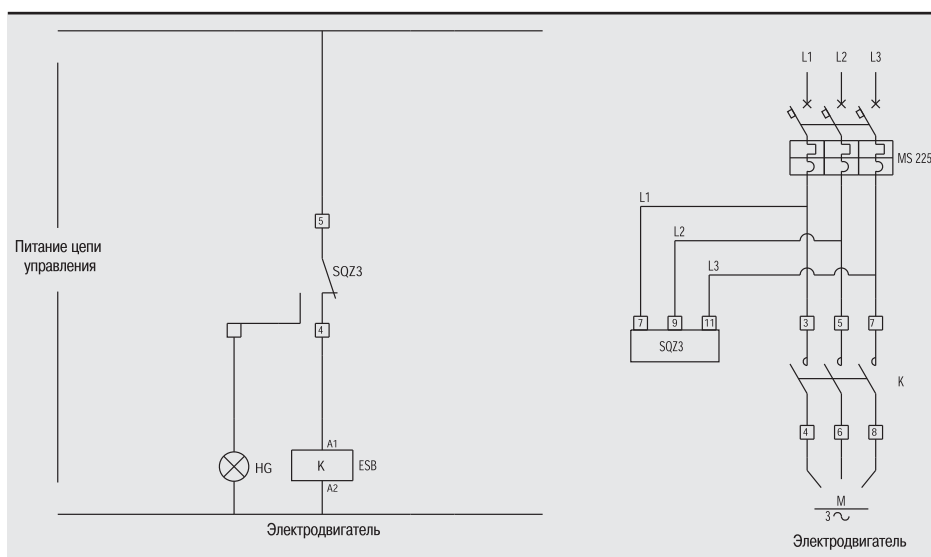
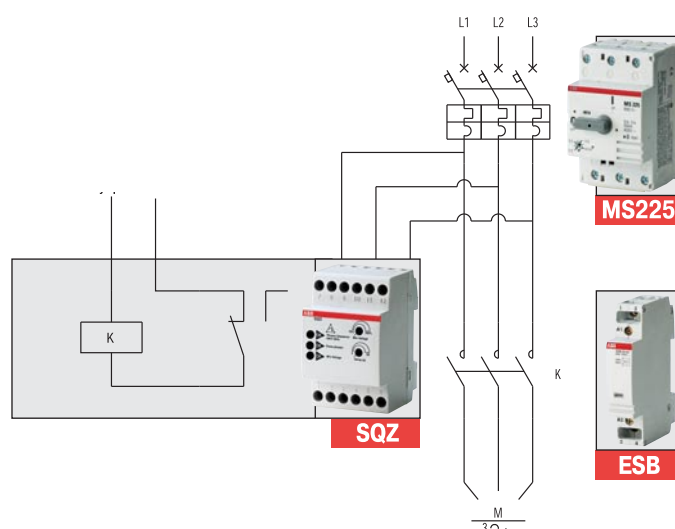
Реле контроля фаз SQZ3 рассчитано на работу в трехфазной сети с напряжением 400 В. Оно обеспечивает контроль наличия и чередования фаз, а также отслеживает просадку напряжения (настраивается от 70% до V_n). В случае любого отказа срабатывает выходной контакт реле, который может управлять соответствующим звуковым сигналом, контактором электродвигателя или расцепителем автоматического выключателя. Задержка срабатывания настраивается в диапазоне от 2 до 20 с.

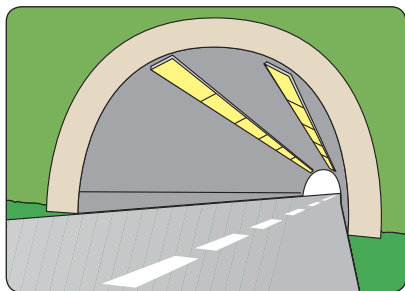
Условия применения

Установка реле контроля фаз SQZ3 наиболее удобна в случаях, когда необходимо обеспечить постоянный контроль состояния трехфазной сети со своевременной сигнализацией о любом отклонении от нормы.

Применение

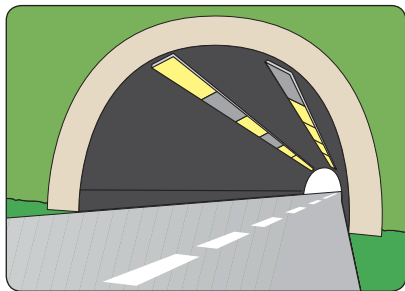
Как показано на схемах, одним из вариантов применения является установка реле контроля фаз SQZ3 в цепи питания эскалатора в крупном универсаме, где оно осуществляет мониторинг сети и, в случае отказа питания, отключает контактор ESB. Это приводит к останову электродвигателя и включению аварийной световой сигнализации.





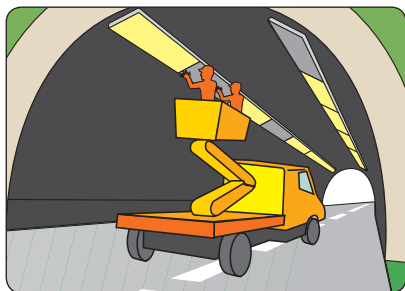
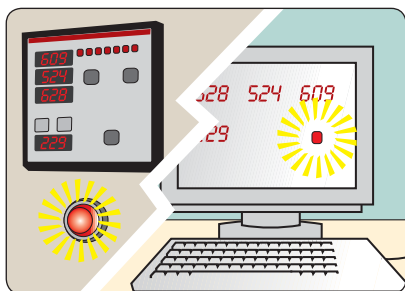
Принцип работы

В дополнение к измерению основных электрических величин, DMTME-I-485-96 имеет последовательный порт на передней панели для подключения к коммуникационной сети и два цифровых выхода, которые могут быть настроены для осуществления сигнализации. Программируемый порог тревоги всех электрических параметров сети позволяет создать постоянный мониторинг всей электроустановки.



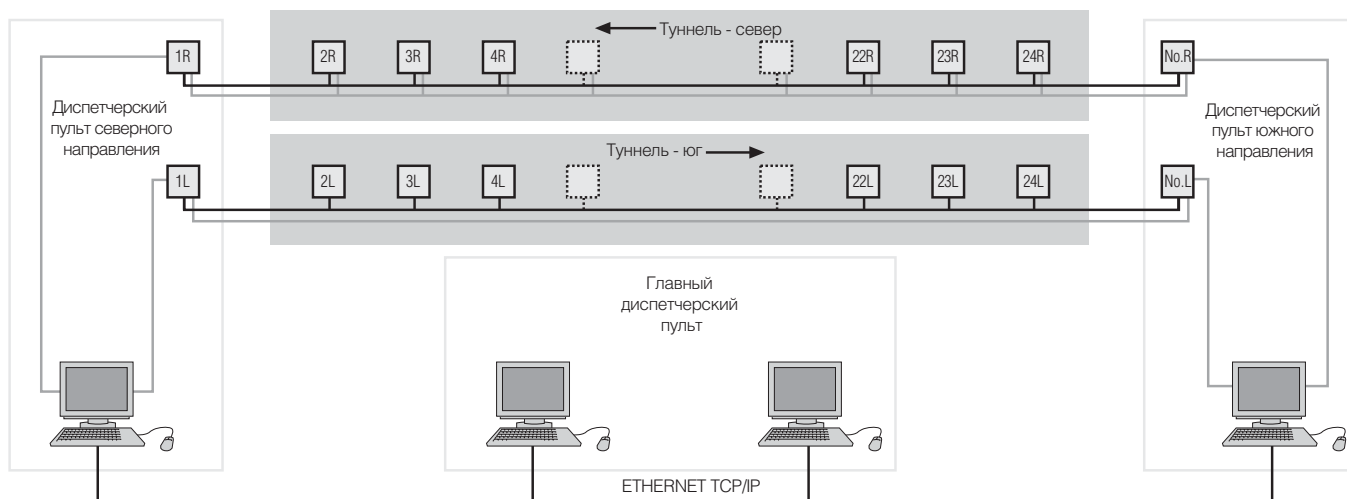
Условия применения

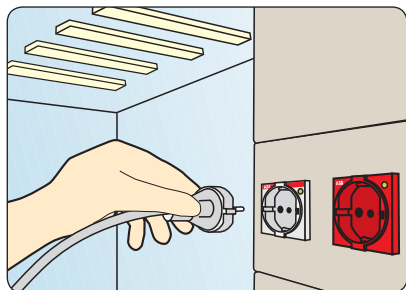
Мультиметр DMTME-I-485-96 идеален для ситуаций, когда пользователь должен удаленно контролировать электрооборудование. Мультиметр позволяет реализовать систему автоматизации, предотвращать возникновение неисправностей, связанных с перегрузкой и падением напряжения, управлять технической поддержкой и осуществлять мониторинг работы электроустановки. Мультиметр может выполнять те же функции, что и реле управления нагрузкой LSS 1/2.



Применение

Иллюстрации показывают пример использования DMTME-I-485-96 в панели управления освещением автодорожного туннеля. Порог тревоги мультиметра настроен на общее потребление электроэнергии одного ряда ламп. Если одна или большее количество ламп выйдут из строя, общее потребление электроэнергии снизится, что приведет к подаче сигнала тревоги мультиметром. Дистанционное получение этого сигнала, таким образом позволяет эффективно осуществлять техническую поддержку только тогда, когда это действительно необходимо.



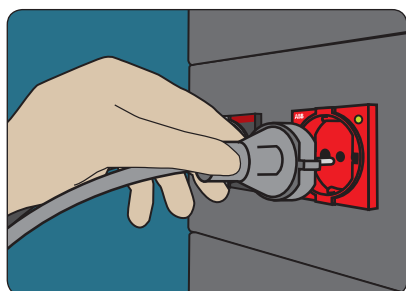
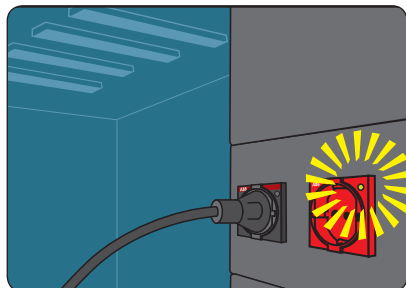


Принцип работы

Цветные модульные розетки подходят для применения везде, где они должны быть четко выделены для быстрого и безошибочного их выделения из ряда других на панели. Индикаторная лампочка сигнализирует о наличии электропитания, немедленно показывая под напряжением розетка или нет.

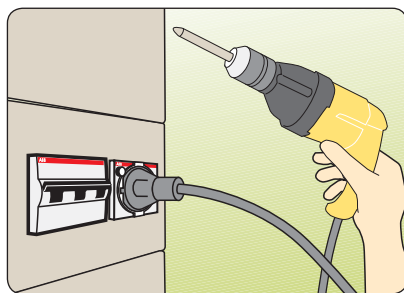
Условия применения

Модульные розетки устанавливаются в распределительных шкафах и шкафах автоматизации для подключения немодульных приборов, таких как измерительные приборы, инструменты для обслуживания и т.д.



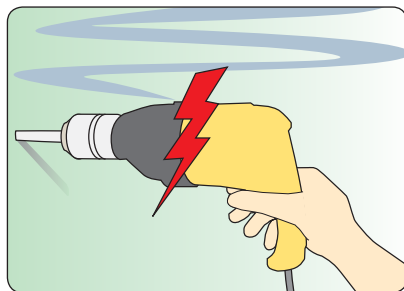
Применение

Как показано на рисунках, модульные розетки могут использоваться для питания немодульных устройств непосредственно из электрощита. Благодаря розетке красного цвета есть возможность показать, что данная розетка питается, например, от источника бесперебойного питания и поэтому должна использоваться только в аварийных случаях. Использование розетки с индикаторной лампочкой обеспечивает четкую индикацию наличия напряжения в розетке.



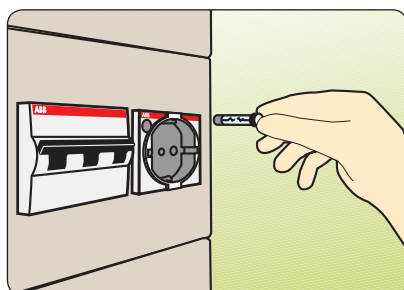
Принцип работы

Модульные розетки с предохранителем применяются в случае необходимости обеспечения длительного питания сервисного инструмента. Встроенный предохранитель защищает фазный проводник и предотвращает срабатывание главного автоматического выключателя в случае неправильной работы устройства, подсоединенного к розетке.



Условия применения

Модульные розетки устанавливаются в распределительных шкафах и шкафах автоматизации для подключения немодульных приборов, таких как измерительные приборы, инструменты для обслуживания и т.д.



Применение

Как показано на рисунках, модульные розетки могут использоваться для питания немодульных устройств непосредственно из электрошита. Если подключенное устройство создает аварийную ситуацию, то вся система электроустановки будет отключена из-за срабатывания автоматического выключателя. Этой ситуации можно избежать, установив розетку со встроенным предохранителем.

Содержание

Модульные автоматические выключатели

S 200	14/2
S 280	14/3
S 290	14/3
S 800	14/3

Устройства дифференциального тока

F 200, FH 200	14/4
DDA 200	14/4
DS 200, DS201, DS202C	14/5
DS 9	14/6

Вспомогательные элементы и аксессуары к модульным автоматическим выключателям и устройствам дифференциального тока

Вспомогательные элементы и аксессуары к аппаратам серий S 200, F 200, FH 200 и DS 200 ..	14/6
Вспомогательные элементы и аксессуары к аппаратам серии DS 9	14/6
Вспомогательные элементы и аксессуары к автоматам серий S 280, S 290 и S 800	14/9
Шинные разводки	14/11

Модульные устройства на DIN-рейку

Устройства защиты от перенапряжений	
Серия OVR	14/15

Устройства защиты

Реле дифференциального тока RD2 и тороидальные трансформаторы	14/17
Реле дифференциального тока RD3	14/18
Рубильники с предохранителем E90 и E90h	14/19
Держатели предохранителей E 930	14/19

Устройства управления

Установочные реле E 259	14/20
Выключатели E 200	14/20
Электронные блокировочные реле E 250	14/21
Электронные блокировочные реле E 260	14/21
Выключатели E 210	14/21
Контакты ESB	14/22
Реле времени CT (E 234)	14/22
Реле времени для лестничных клеток E 232	14/23
Электрохимические реле времени AT	14/24
Цифровые реле времени DT	14/24

Приборы управления нагрузкой

Реле переключения нагрузок E 450	14/25
Реле уровня освещенности TW	14/25
Сигнализатор перегрузки RAL	14/26
Модульные термостаты THS	14/26
Реле управления нагрузкой LSS1/2	14/26
Реле контроля фаз SQZ3	14/27
Сигнальная лампа отсутствия питания LEE 230	14/27
Реле тока RHI, RLI и реле напряжения RHV, RLV	14/27

Измерительные приборы

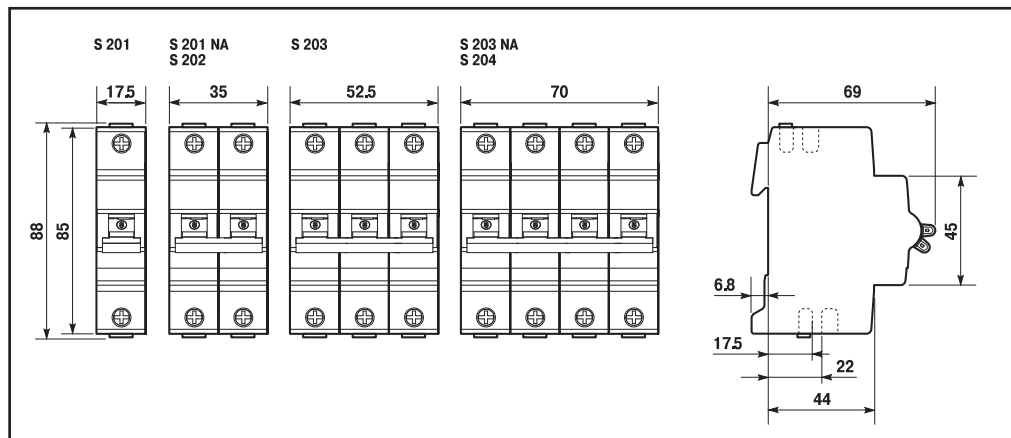
Аналоговые приборы	14/28
Цифровые приборы	14/28
Переключатели вольтметра и амперметра MCV-MCA	14/29
Трансформаторы тока CT	14/30
Шунты	14/34
Счетчики часов E 233	14/35
Электронные однофазные счетчики электроэнергии DELTAsingle	14/36
Электронные трехфазные счетчики электроэнергии ODIN	14/37
Электронные трехфазные счетчики электроэнергии DELTA PLUS	14/37

Прочие модульные приборы

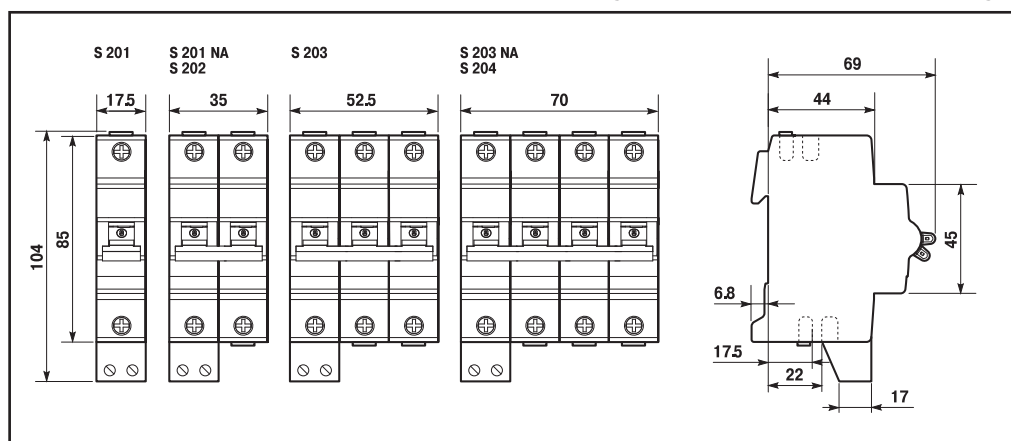
Звонковые трансформаторы TM/TS	14/38
Звонки и зуммеры	14/39
Модульные розетки	14/39



S 200

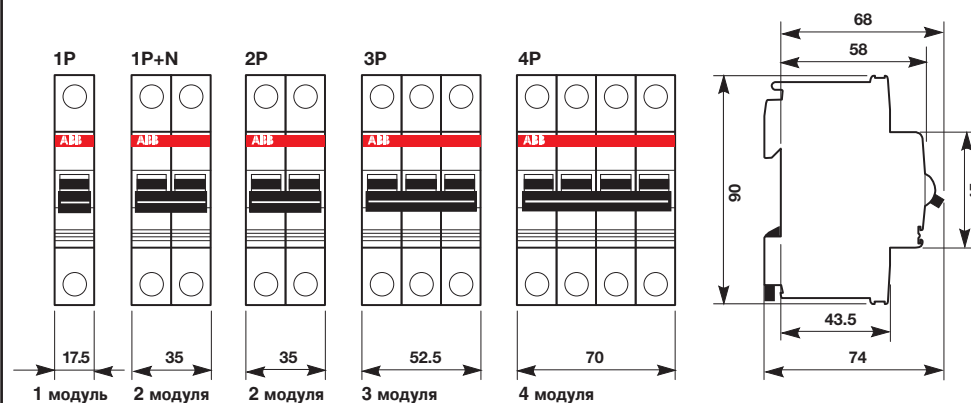


S 200 с вспомогательными контактами, устанавливаемыми снизу

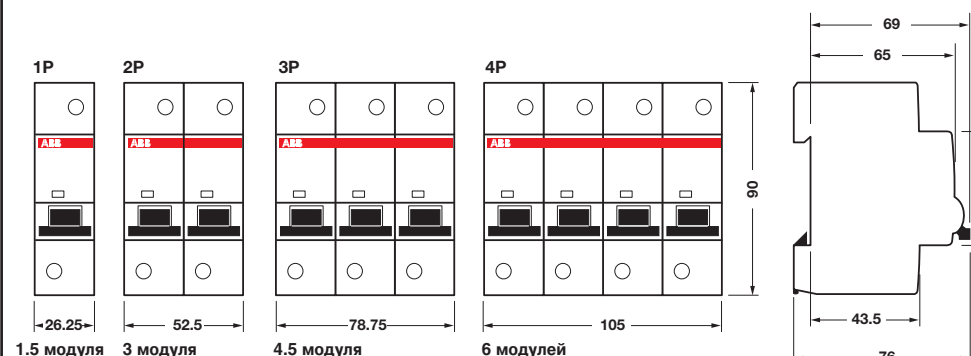




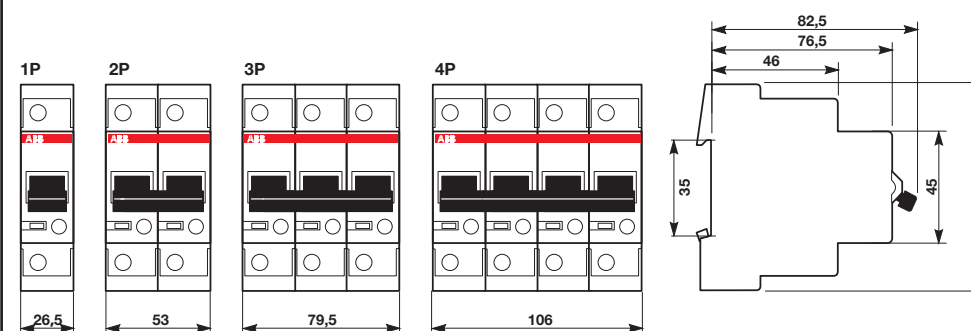
S 280



S 290

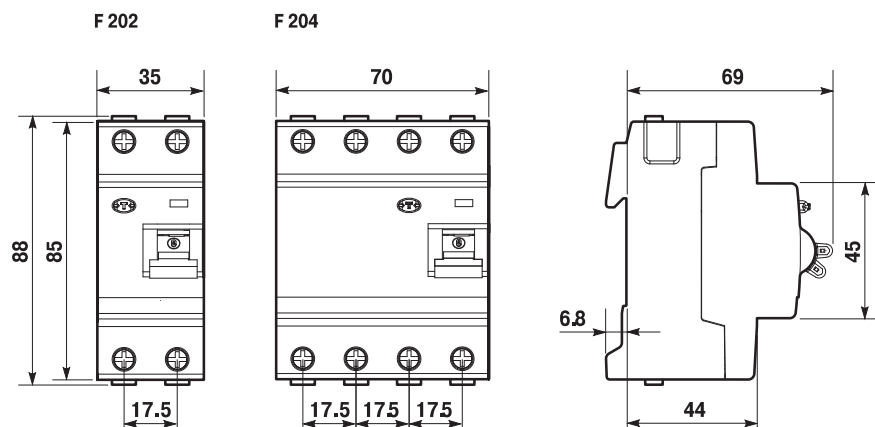


S 800



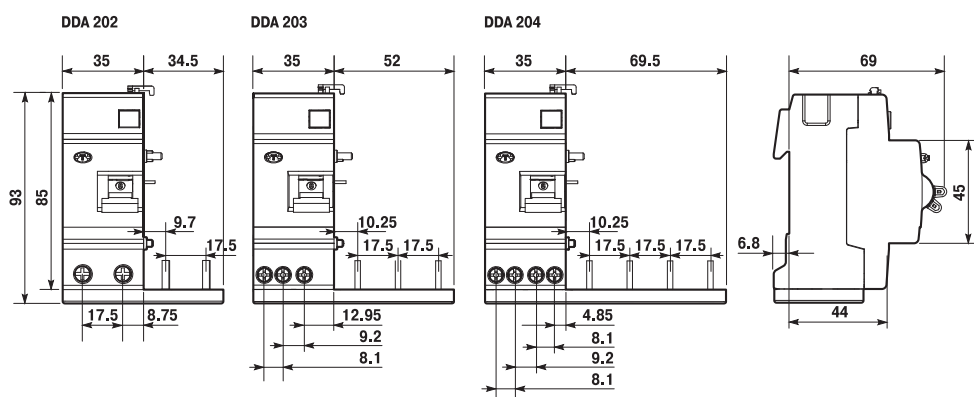


F 200, FH 200

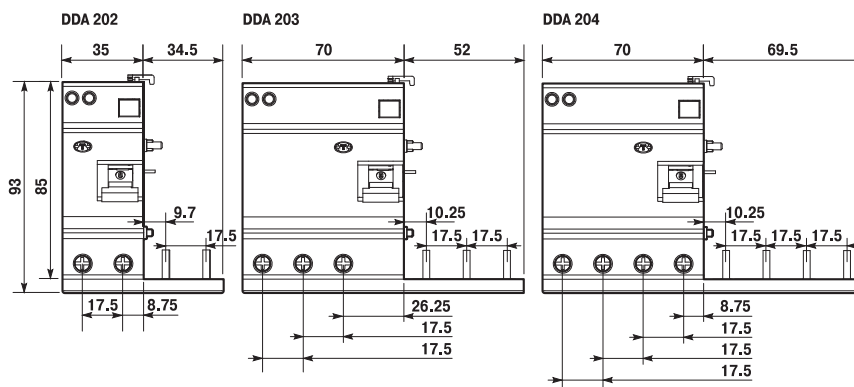


DDA 200

In=25-40 A



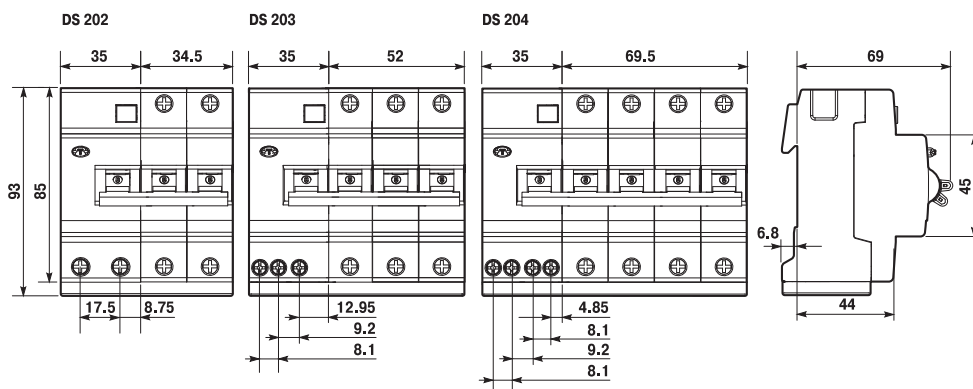
In=63 A



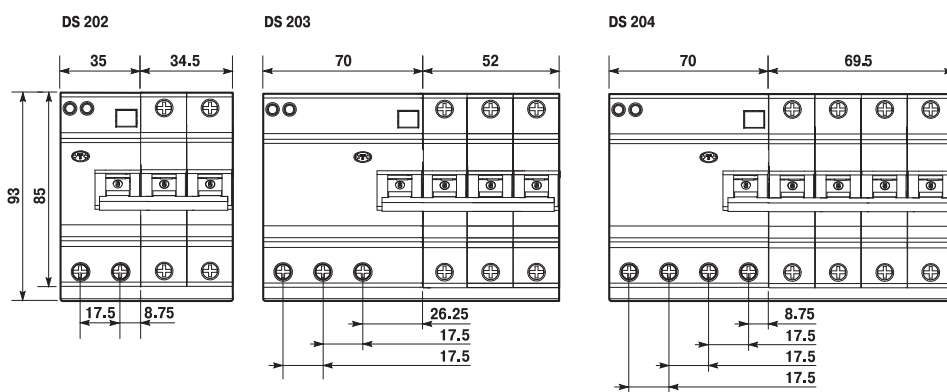


DS 200

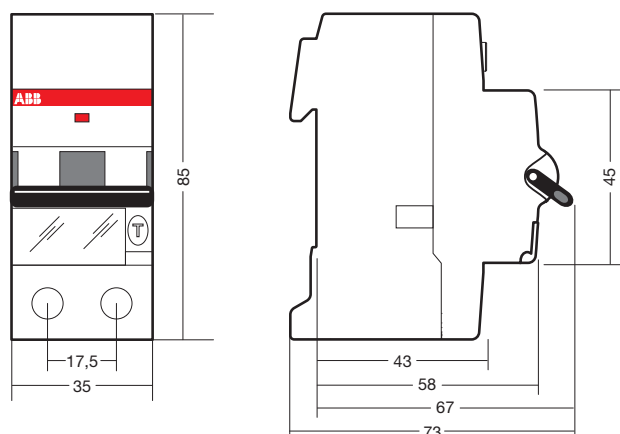
$I_n \leq 40 \text{ A}$



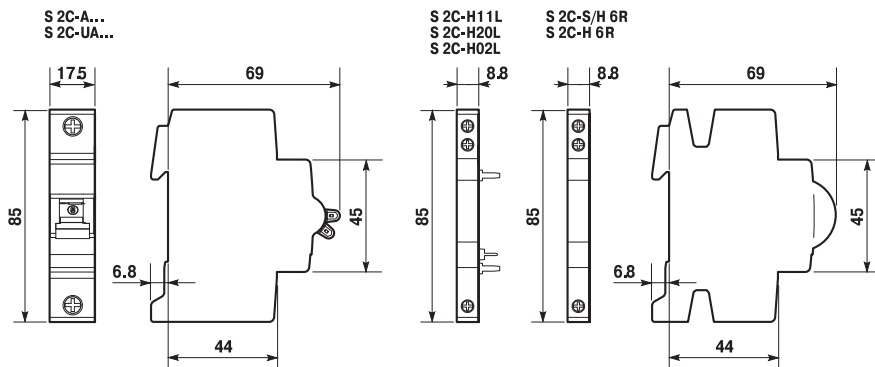
$I_n = 50-63 \text{ A}$



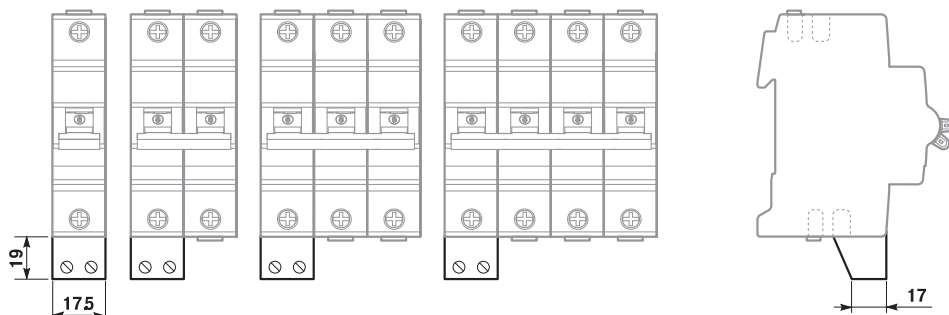
DS201
DS202C



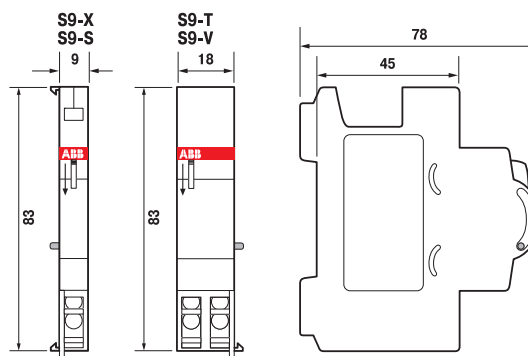
Вспомогательные элементы к аппаратам серии S 200



Вспомогательный контакт для монтажа снизу (к аппаратам серии S 200)

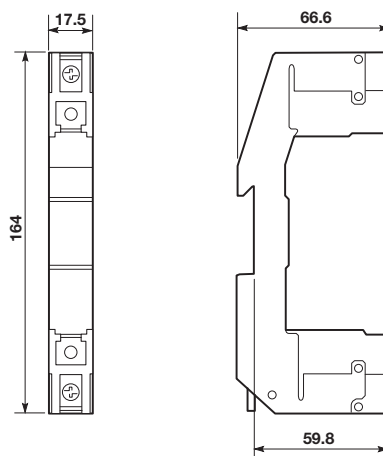


Вспомогательные элементы к аппаратам серии DS 9..

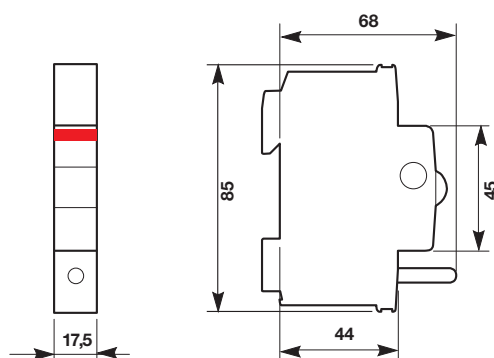




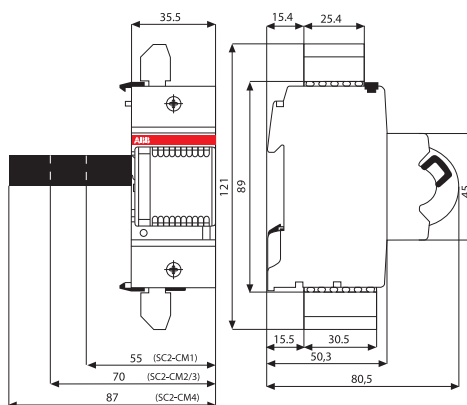
S 2C-EST



S 2C-BP

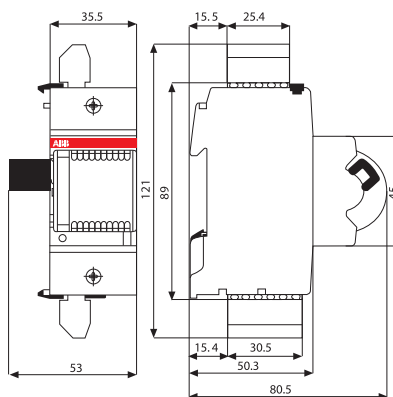


S 2C-CM

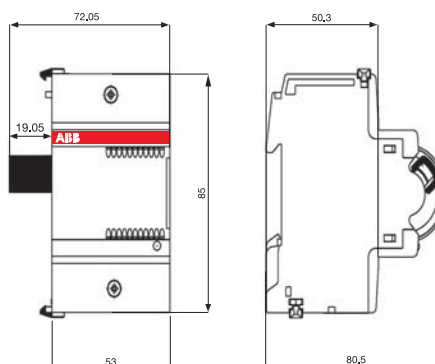




F2C-ARI, F2C-CM



F2C-ARH



Вспомогательные элементы к автоматам серий S 280 и S 290

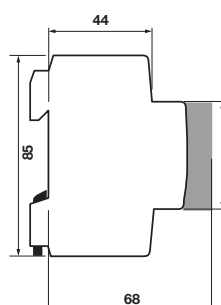
S2-H..
S2-S
S2-S/H

S2-A..
S2-BM..
S2-BP
S2-BPS

8,75

17,5

1/2 Мод. 1 Мод.



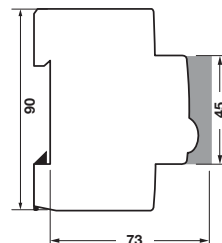
S 290 H11
S 290 S

S 290 A1
S 290 A2
S 290 BM

8,75

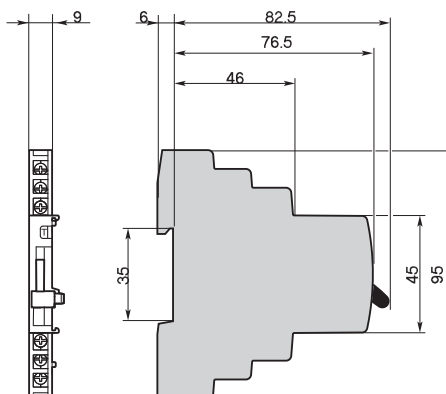
17,5

1/2 Мод. 1 Мод.



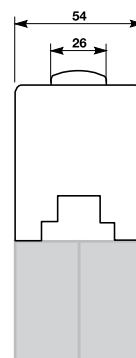
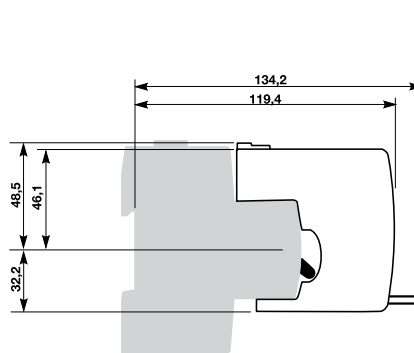
2CSC400899F0202

Вспомогательные элементы к автоматам серии S 800-AUX, S800-AUX\ALT



2CSC400900F0202

Моторный привод S800-RSU-H

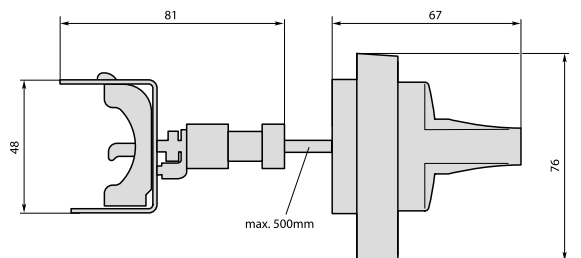
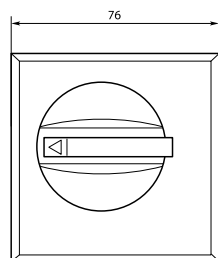


2CSC400901F0202



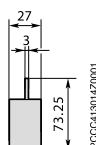
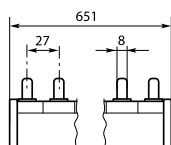
S800-RD+S800-RHE, S800-NT, S800-BB250, S800-BBPC120

S800-RD+S800-RHE



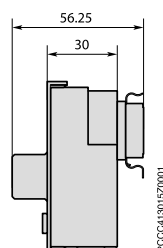
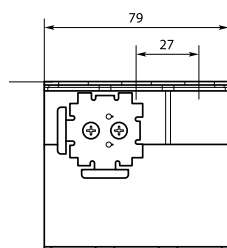
2CCC41302320001

S800-BB250



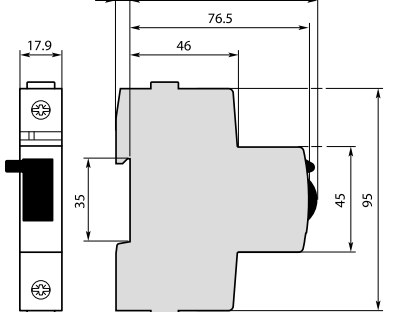
2CCC41301420001

S800-BBPC120



2CCC41301520001

S800-NT

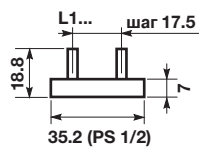


2CCC41302020001

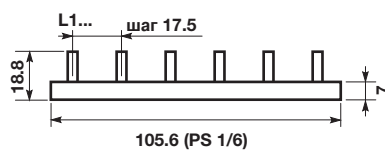
Шинные разводки



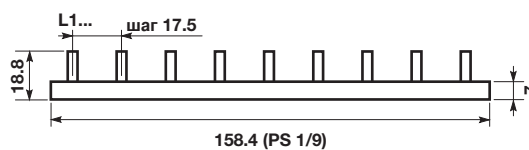
PS 1/2



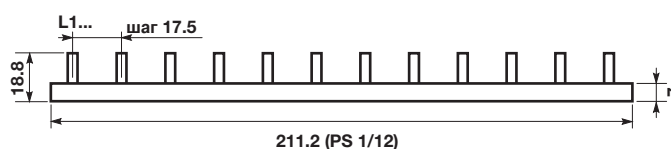
PS 1/6



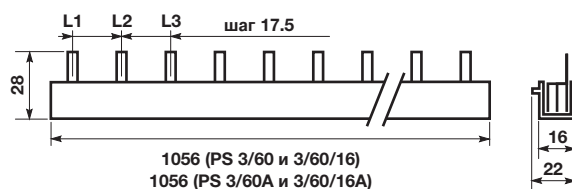
PS 1/9



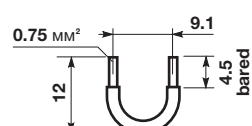
PS 1/12



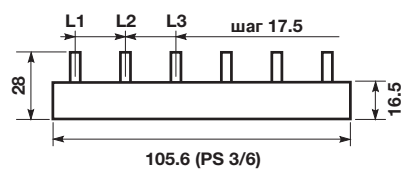
PS 3/60



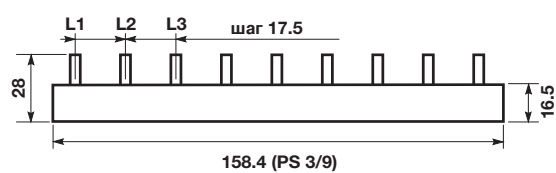
Перемычка вспомога- тельного контакта



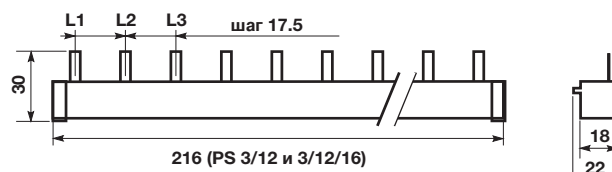
PS 3/6



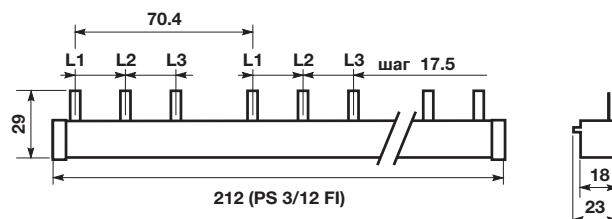
PS 3/9



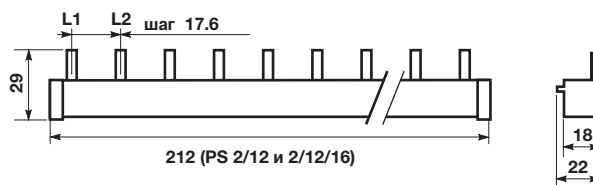
PS 3/12 (2CDL 230 001 R1012)



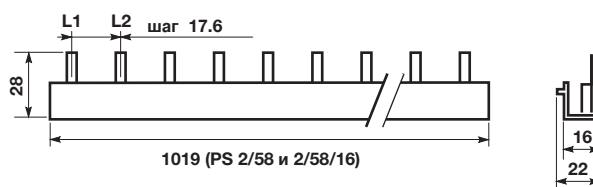
PS 3/12 FI (2CDL 230 002 R1012)



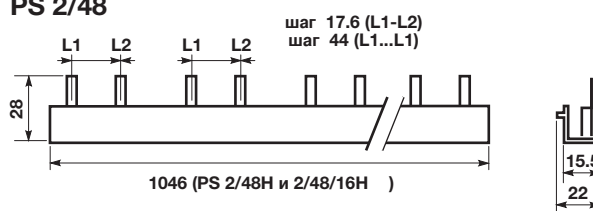
PS 2/12



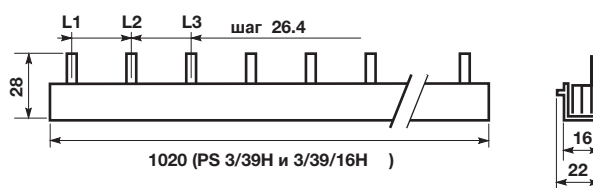
PS 2/58



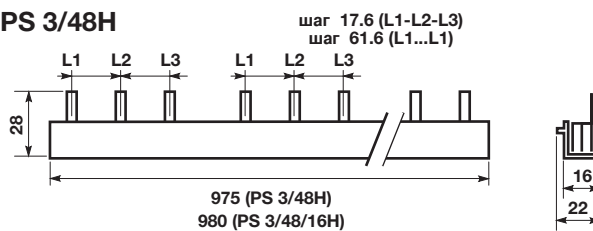
PS 2/48



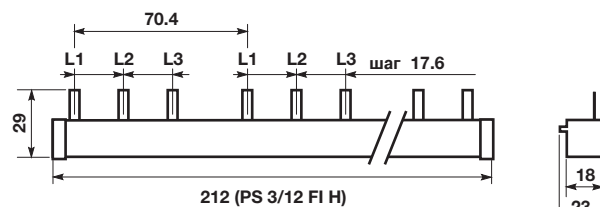
PS 3/39H



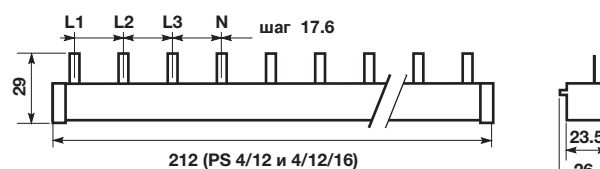
PS 3/48H



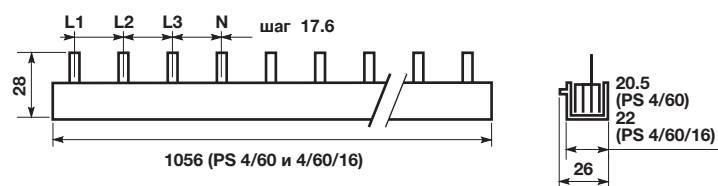
PS 3/12 FI H



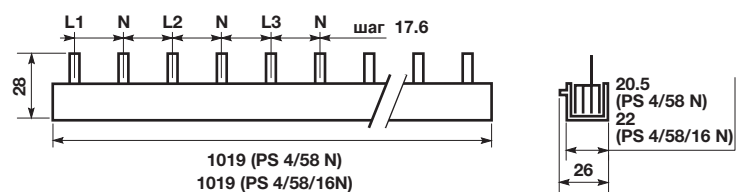
PS 4/12



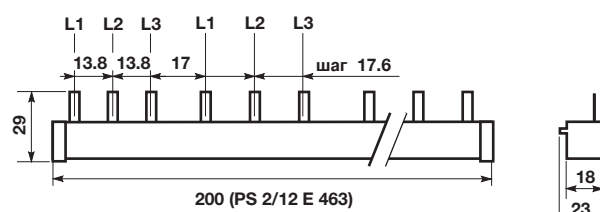
PS 4/60



PS 4/58 N

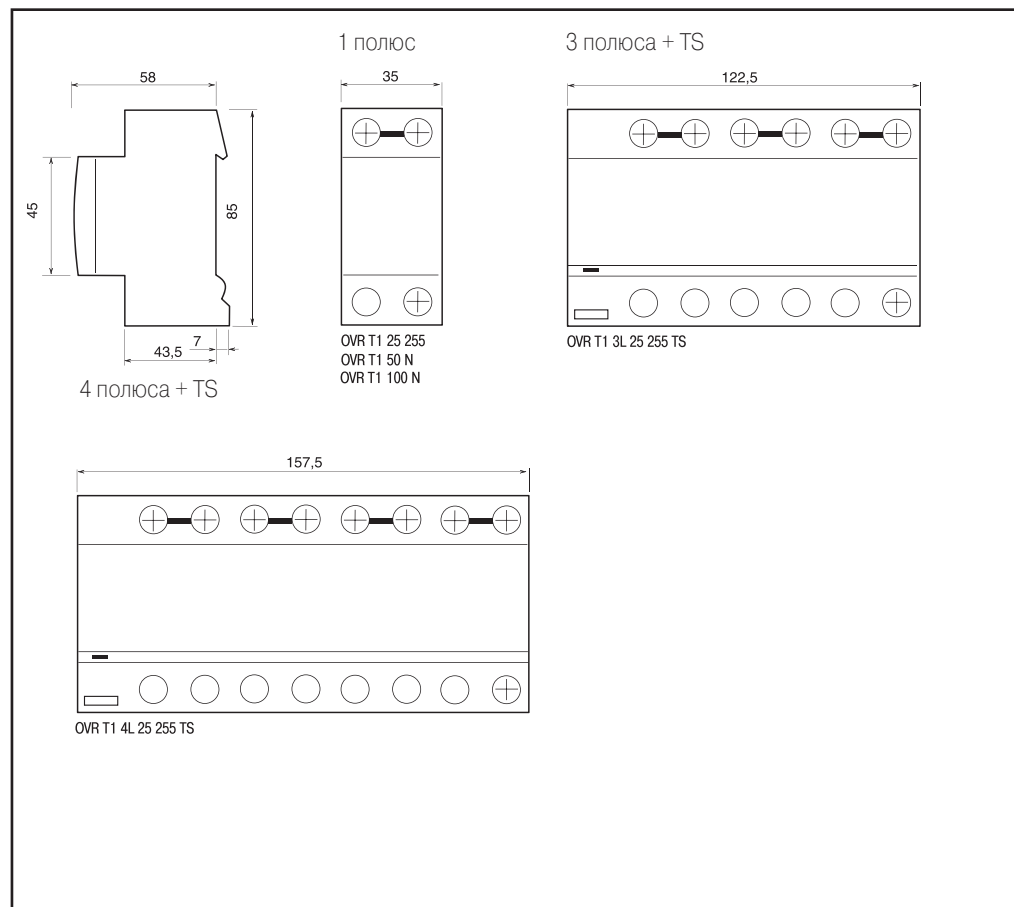


PS 3/12 E 463

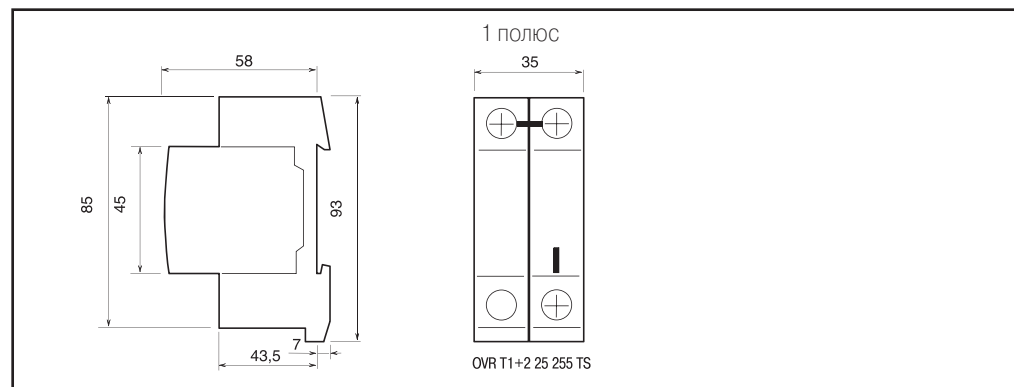




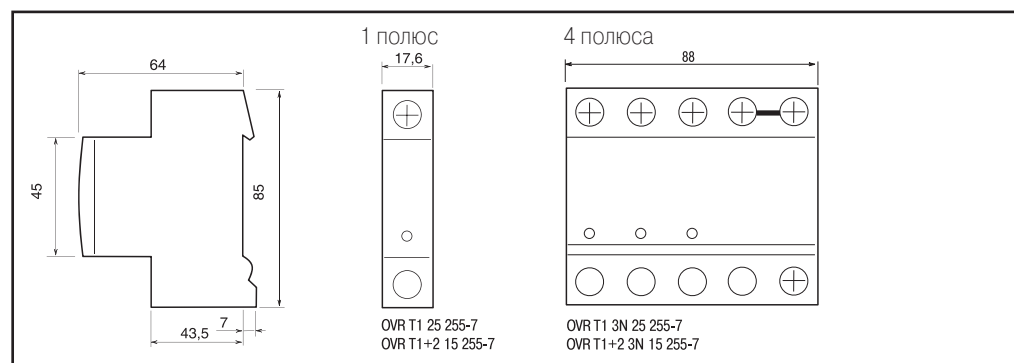
УЗИП Тип 1 ($I_{fi} = 50 \text{ кА}$)



УЗИП Тип 1+2 ($I_{fi} = 15 \text{ кА}$)

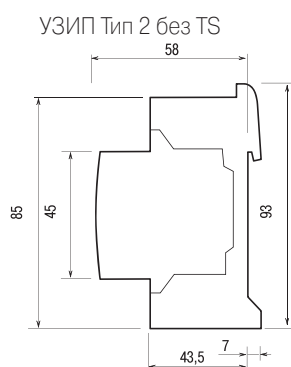


УЗИП Тип 1 и Тип 1+2 ($I_{fi} = 7 \text{ кА}$)





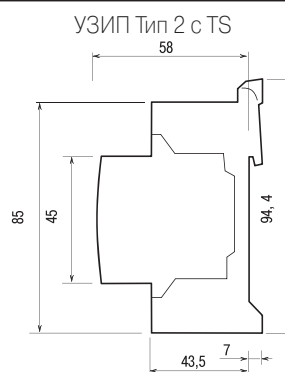
УЗИП Тип 2



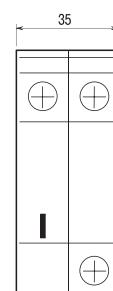
1 полюс



OVR T2 40 275

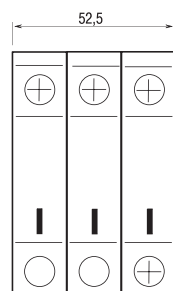


2 полюса (1P+N)



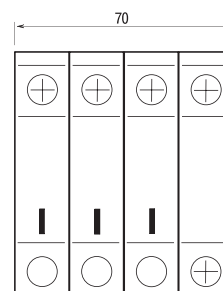
OVR T2 1N 40 275 P
OVR T2 1N 40 275 P TS
OVR T2 1N 70 275s P TS

3 полюса



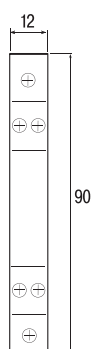
OVR T2 3L 40 275 P
OVR T2 3L 40 275 P TS
OVR T2 3L 70 275s P TS

3 полюса (3P+N)

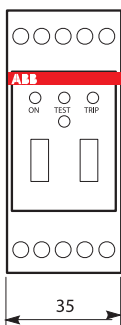


OVR T2 3N 40 275 P
OVR T2 3N 40 275 P TS
OVR T2 3N 70 275s P TS

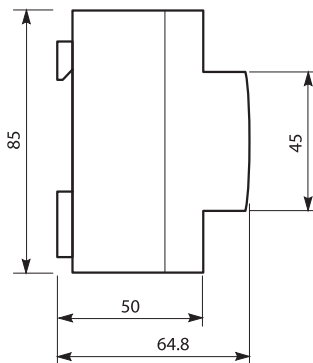
УЗИП Тип 2 (ТС)



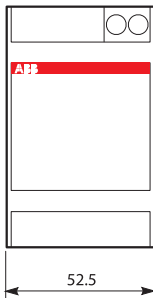
Реле дифференциального тока RD2 и тороидальные трансформаторы



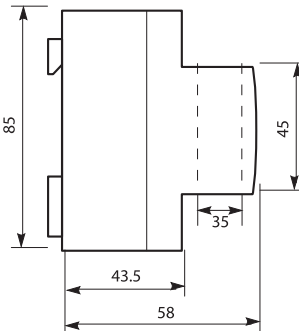
2 модуля



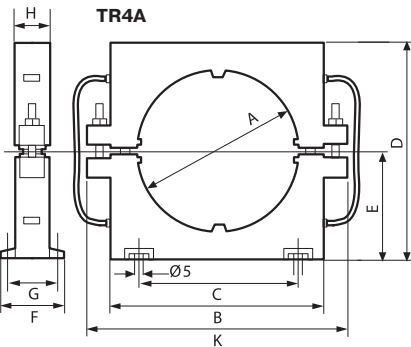
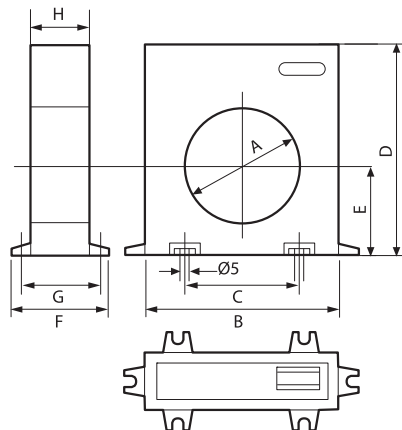
TRM



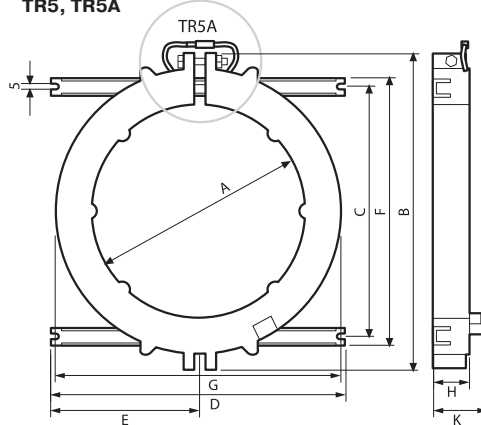
3 модуля



TR1, TR2, TR3, TR4, TR160, TR160A

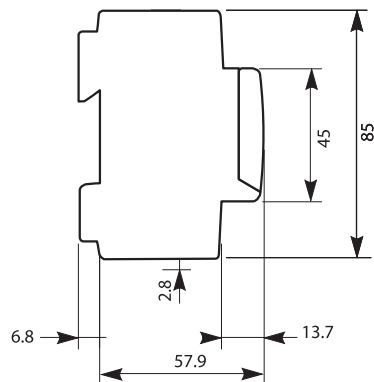
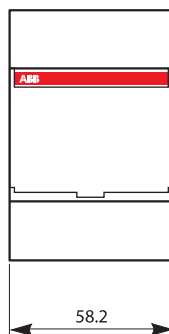


TR5, TR5A



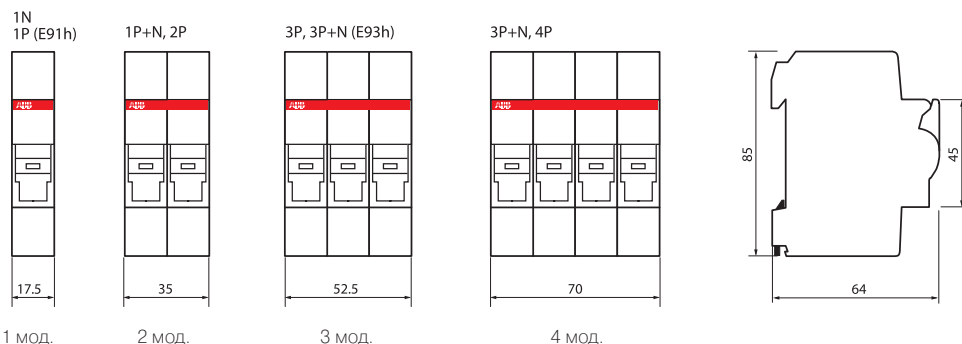
Тип	Размеры, мм								
	A	B	C	D	E	F	G	H	K
TR1	35	100	60	110	47	50	43	30	–
TR2	60	100	60	110	47	50	43	30	–
TR3	80	150	110	160	70	50	43	30	–
TR4	110	150	110	160	70	50	43	30	–
TR4A	110	145	110	150	75	45	38	25	180
TR160	160	220	156	236	110	64	50	34	–
TR160A	160	220	156	236	110	64	50	34	–
TR5	210	310	240	290	145	260	280	36	55
TR5A	210	310	240	290	145	260	280	36	55

Реле дифференциального тока RD3

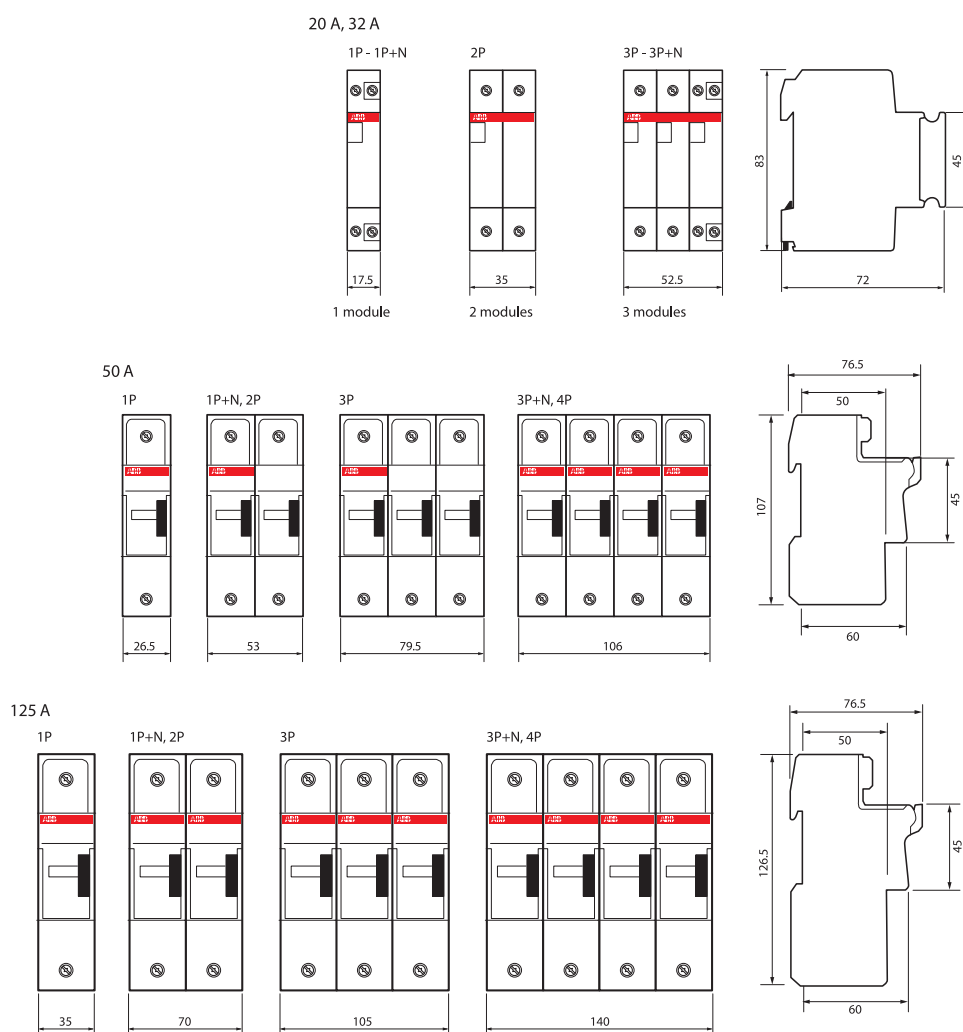




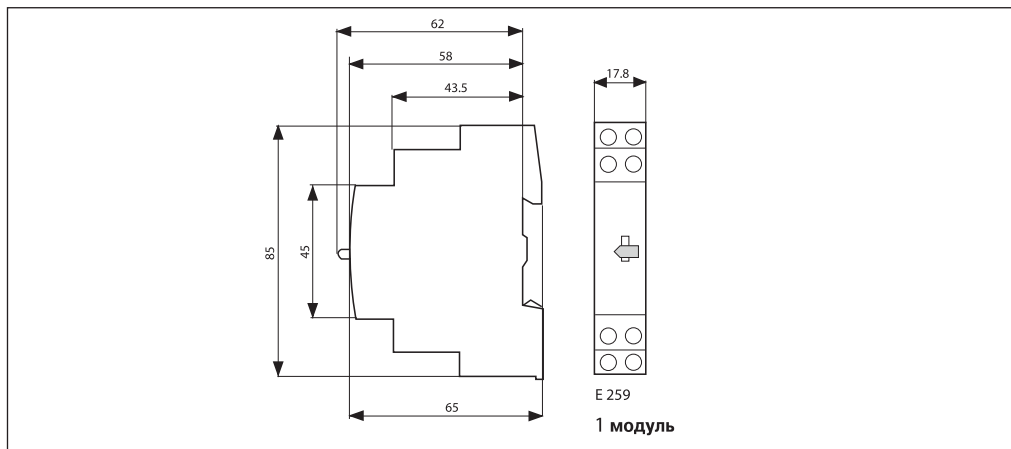
Рубильники с предохранителем E90 и E90h



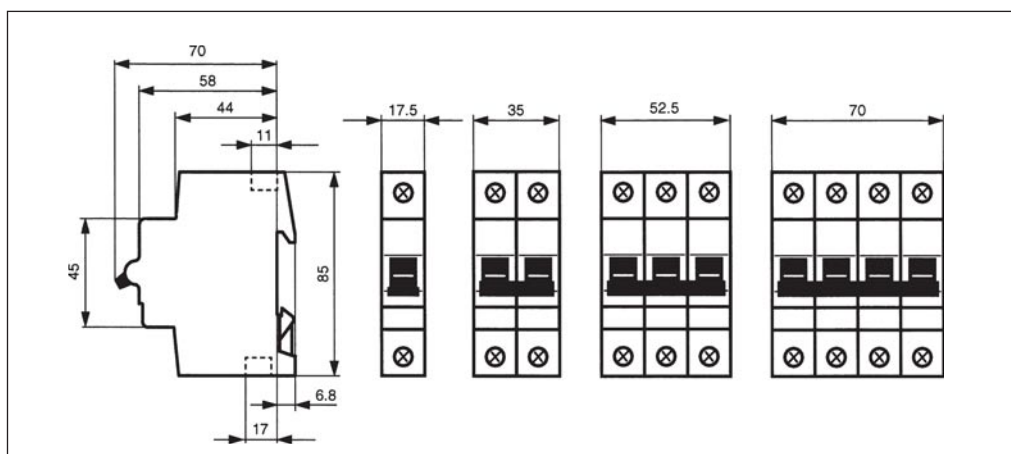
Держатели предохранителей E 930



Установочные реле E 259

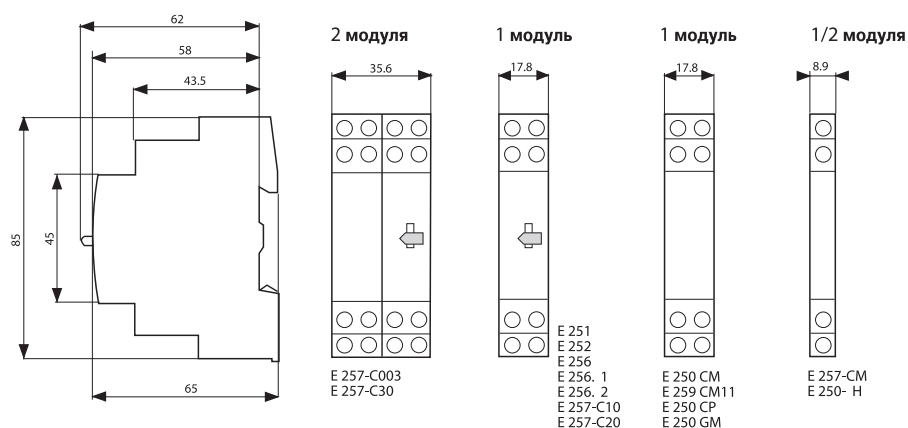


Выключатели E 200

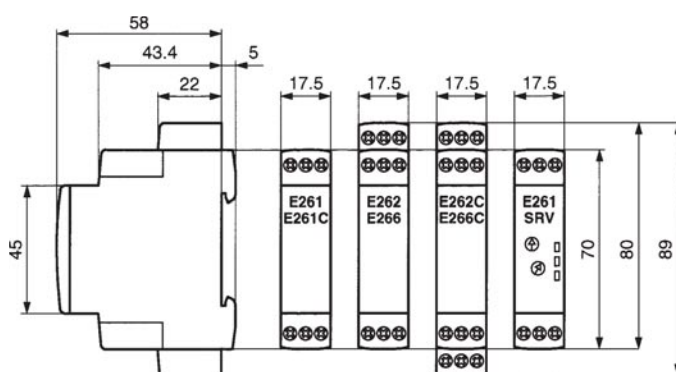




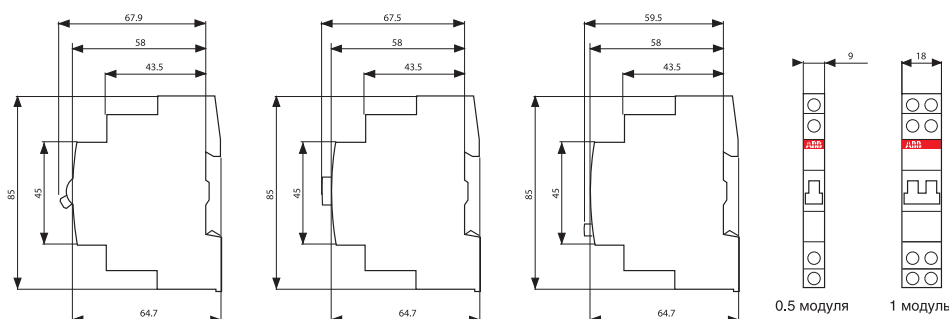
Электромеханические блокировочные реле E 250



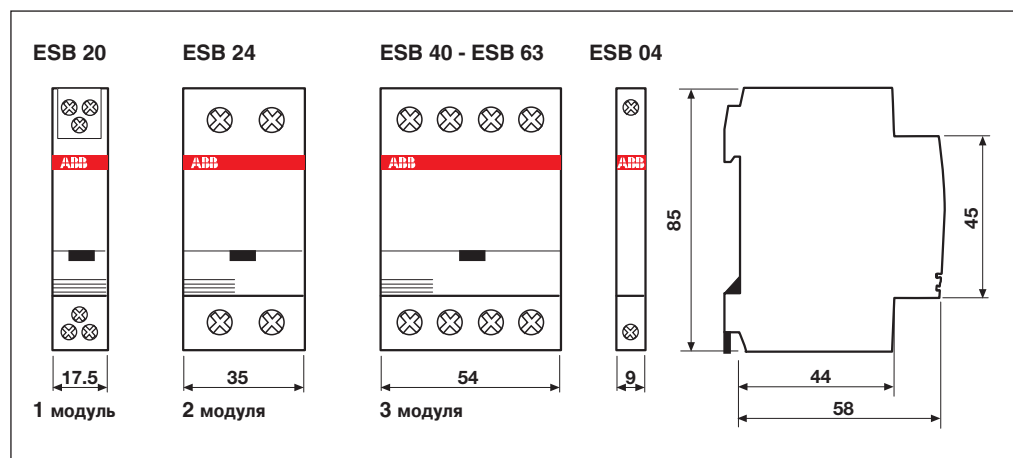
Электронные блокировочные реле E 260



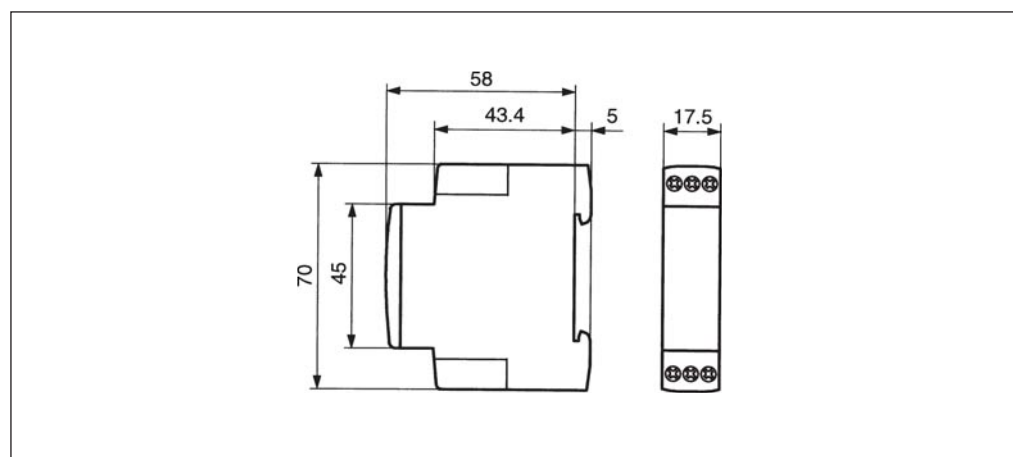
Выключатели E 210



ESB

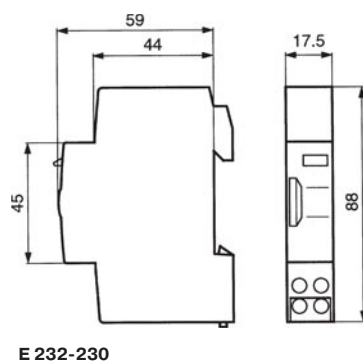


Реле времени СТ(Е 234)

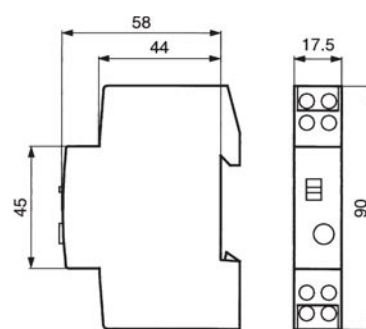




Реле времени для лестничных клеток E 232



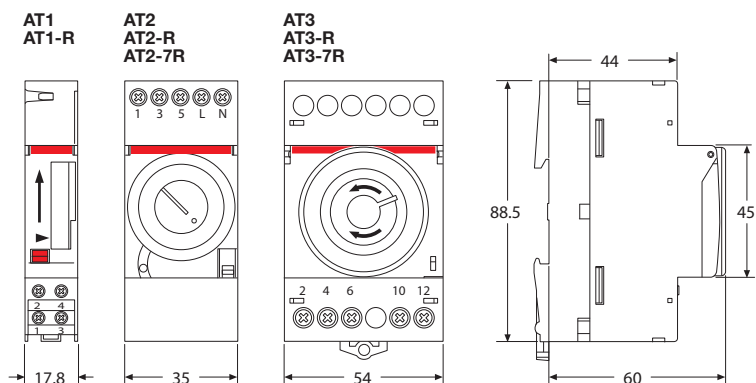
E 232-230



E 232 E
E 232 HLM



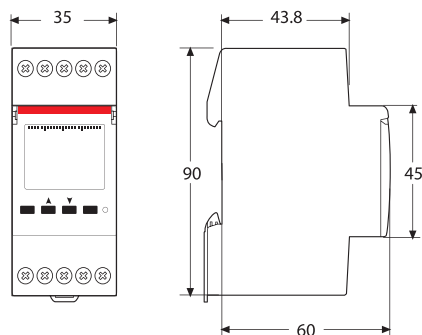
Электромеханические реле времени AT



2CSC400940F0202



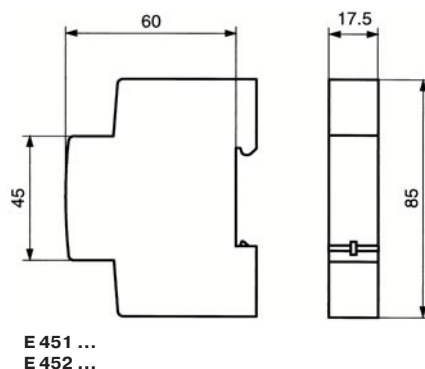
Цифровые реле времени D



2CSC400941F0202



Реле переключения нагрузок E 450



LS-SP TW1

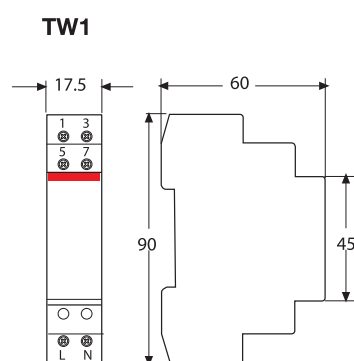


TW2

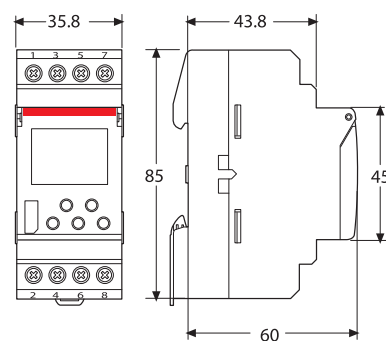


TWP

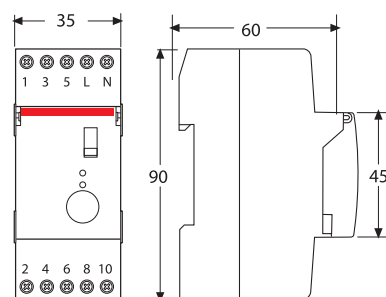
Реле уровня освещенности TW



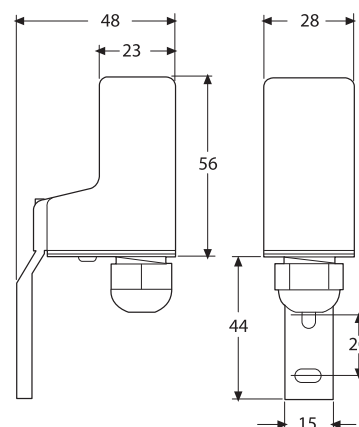
TWA-1, TWA-2



TW2/10K

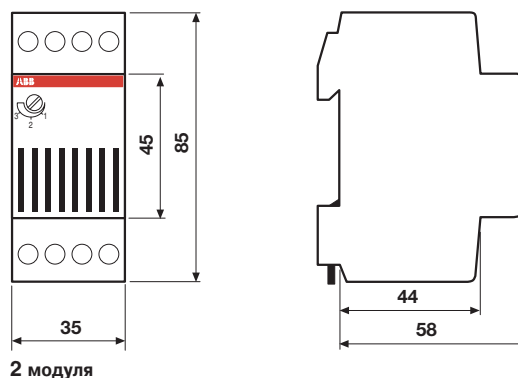


LS-SP

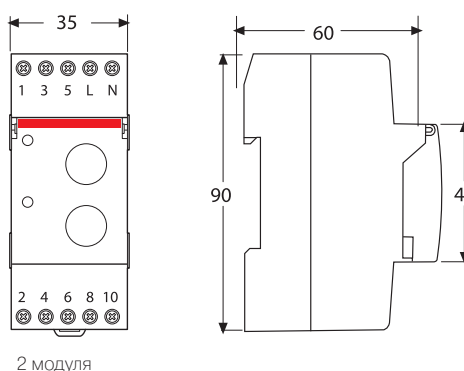




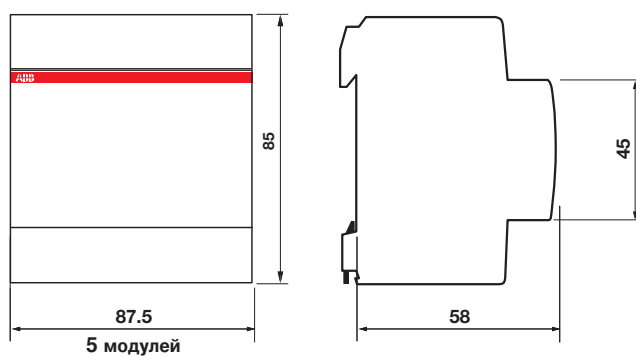
Сигнализатор перегрузки RAL



Модульные термостаты THS

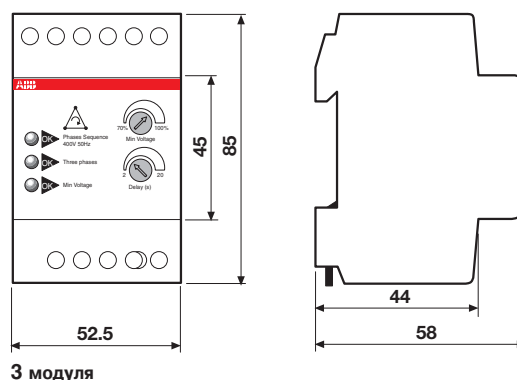


Реле управления нагрузкой LSS1/2

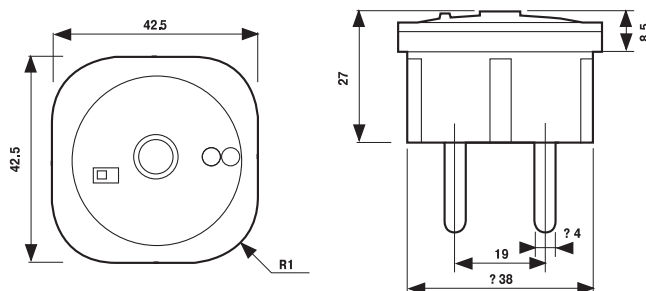




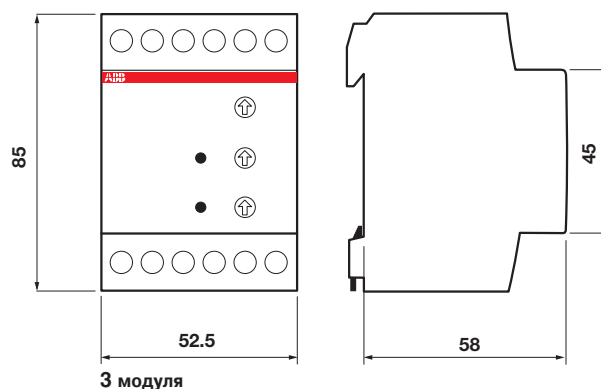
Реле контроля фаз SQZ3



Сигнальная лампа отсутствия питания LEE 230

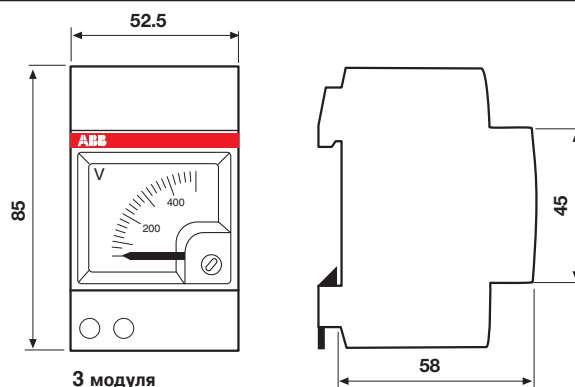


Реле тока RHI, RLI и реле напряжения RHV, RLV.





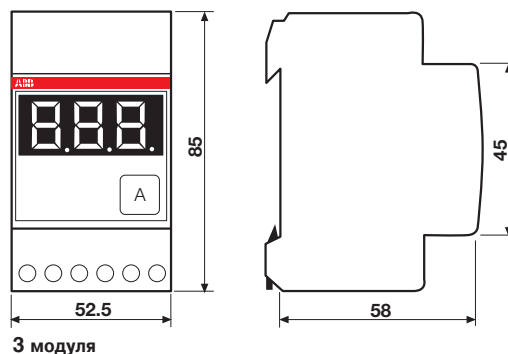
Аналоговые приборы (AMT, VLM)



3 модуля

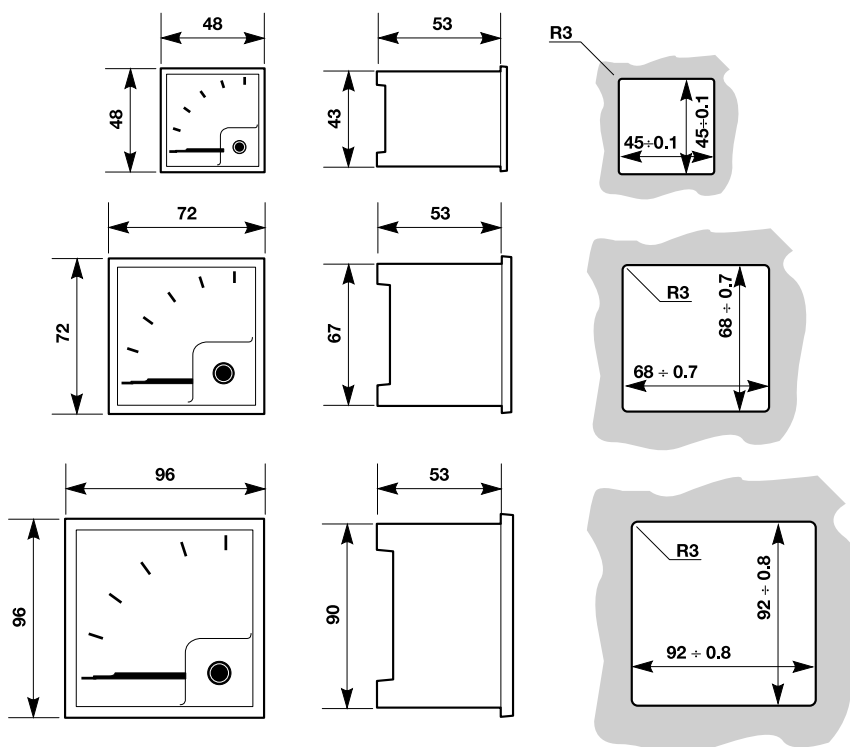


Цифровые приборы (VLM-D, AMT-D)



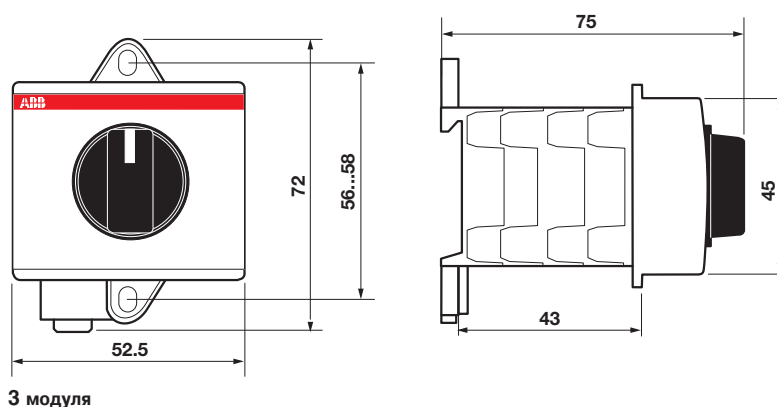
3 модуля

Щитовые аналоговые приборы

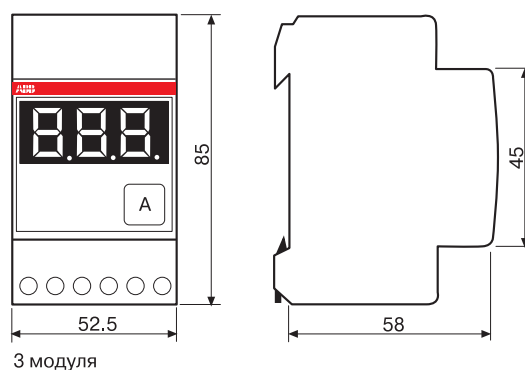




Переключатели вольтметра и амперметра MCV-MCA



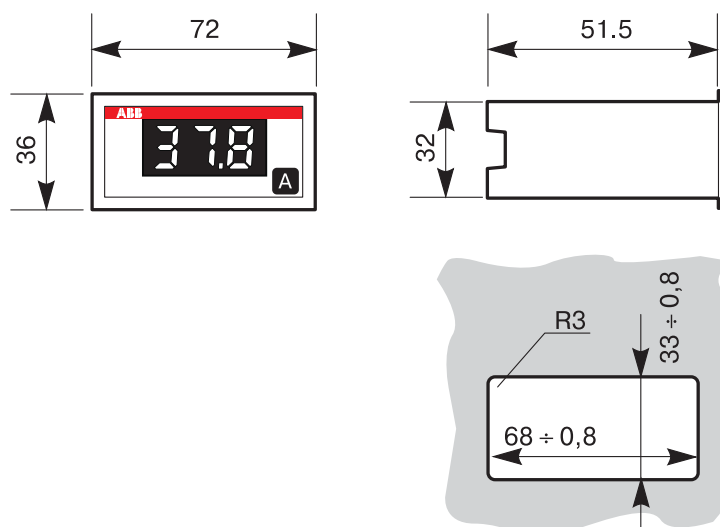
Цифровые измерительные приборы VLMD-1-2, AMTD-1, AMTD-2, VLMD-1-2-R, AMTD-1-R, AMTD-2-R



2CSC400957F0202

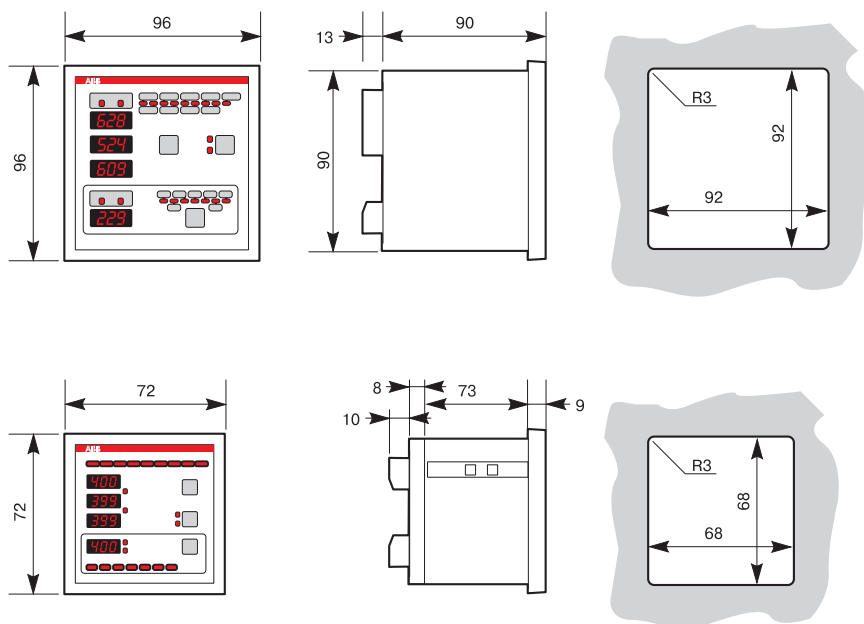


Щитовые цифровые измерительные приборы VLMD P, VLMD-R P, AMTD-1 P, AMTD-1-R P, AMTD-2 P, AMTD-2-R P



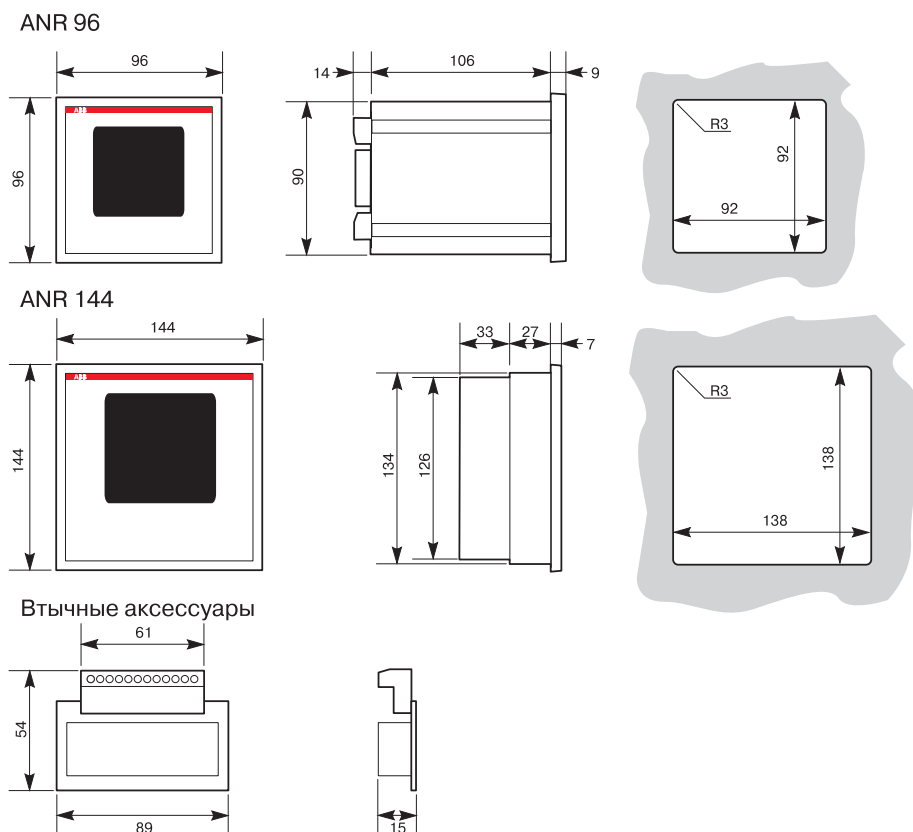
2CSC400960F0202

Мультиметры DMTME-96 и DMTME-72 щитового исполнения



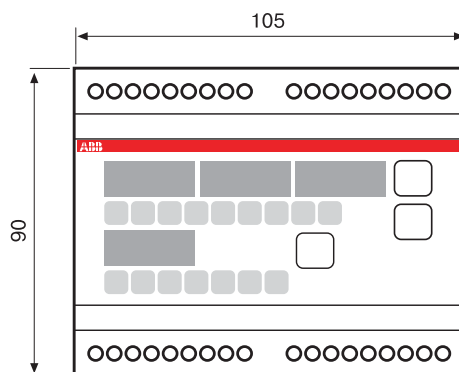
2CSC400967F0202

Анализаторы сети ANR

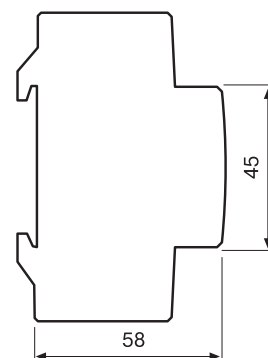


2CSC400968F0202

Мультиметры DMTME



6 модулей

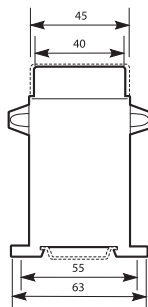
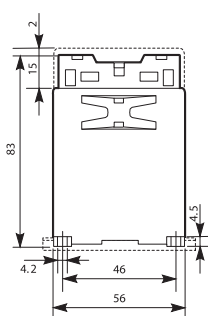


2CSC400964F0202

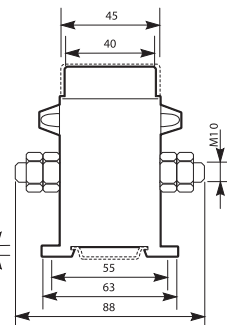
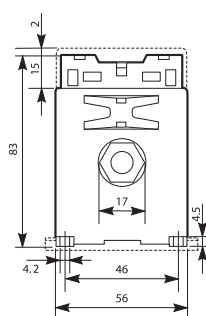
Трансформаторы тока стандартного типа

СТА

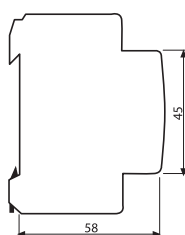
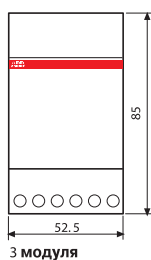
От 1 до 40 А



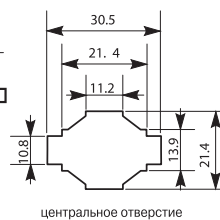
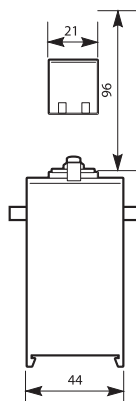
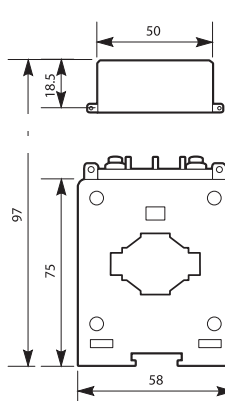
От 40 до 100 А



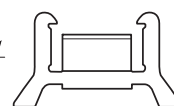
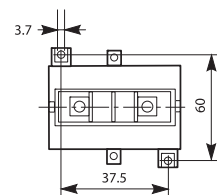
TRFM



СТЗ

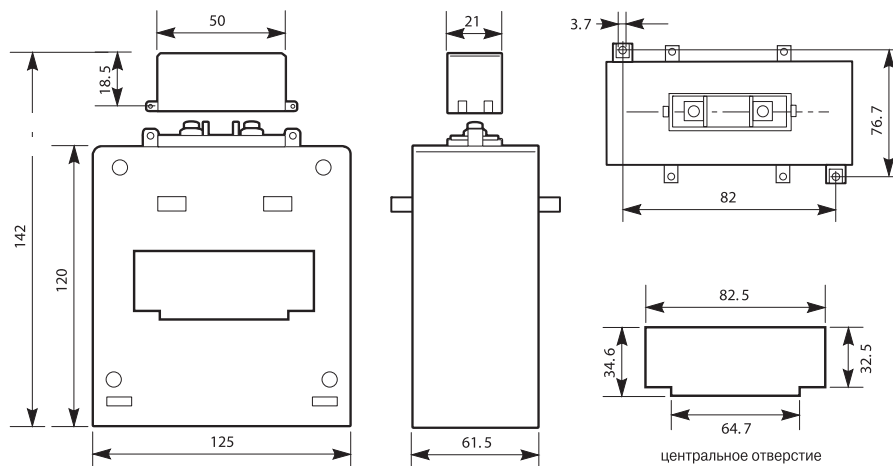


центральное отверстие

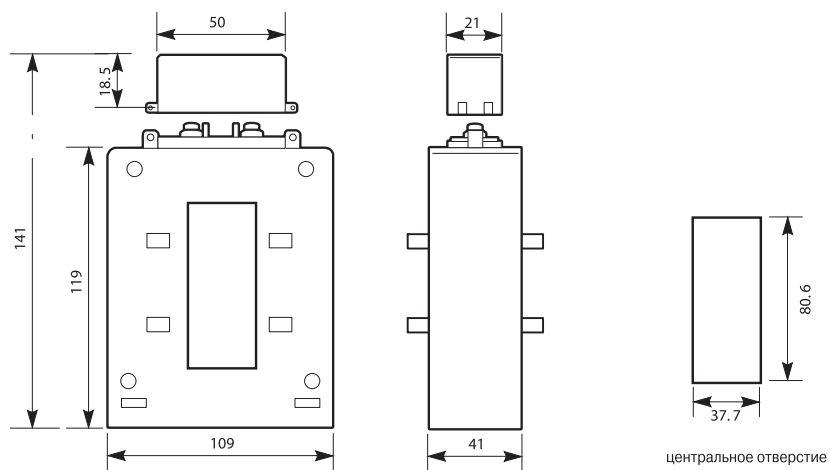


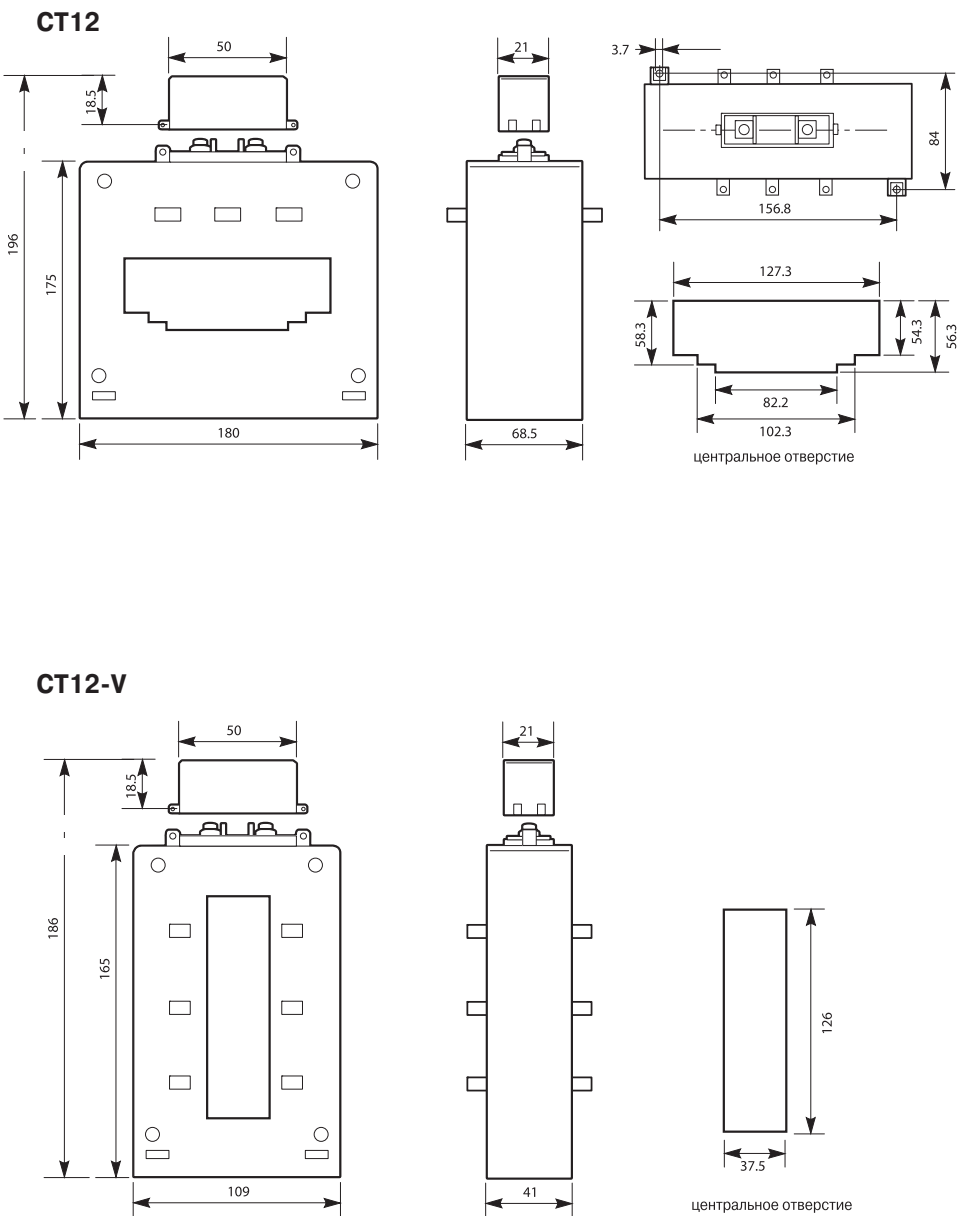
Принадлежность для крепления
на DIN - рейке

CT8



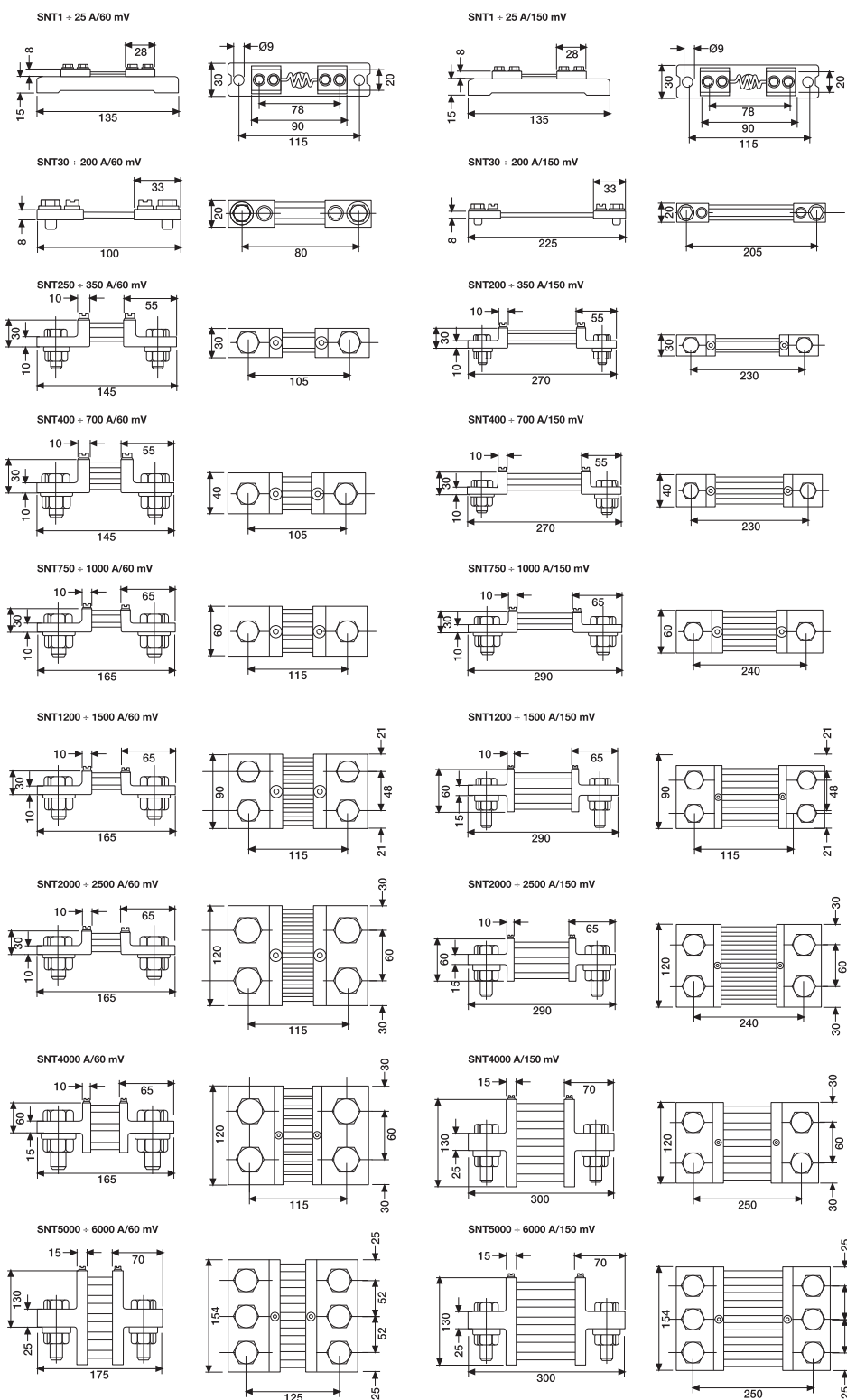
CT8-V





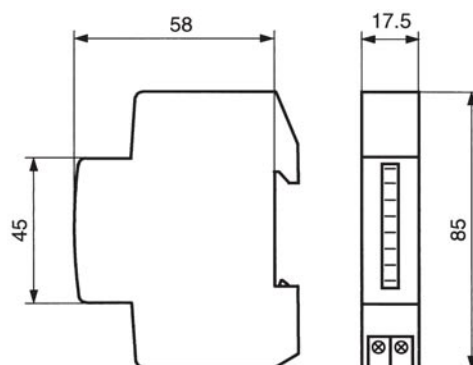


Шунты



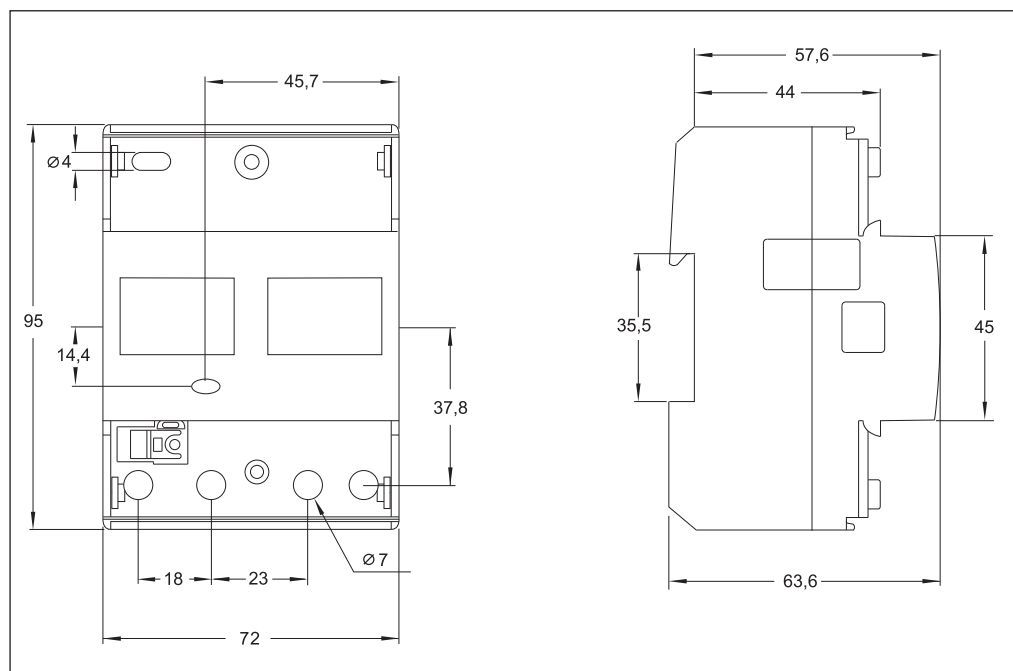


Электромеханические счетчики часов E 233

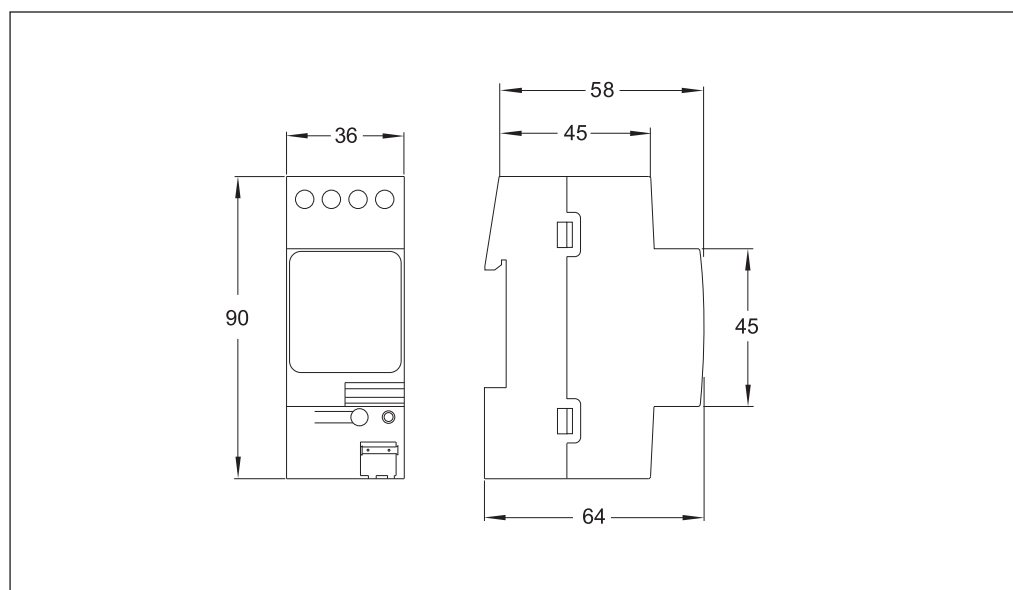
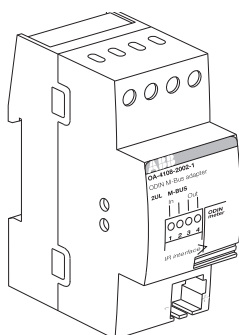




Счетчик DELTAsingle

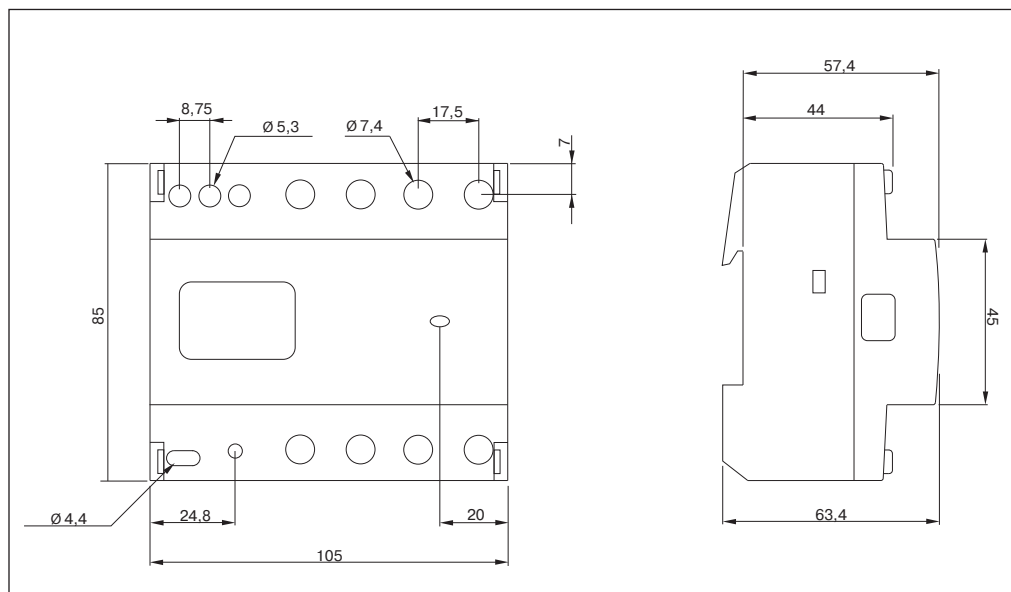


Коммуникационный адаптер

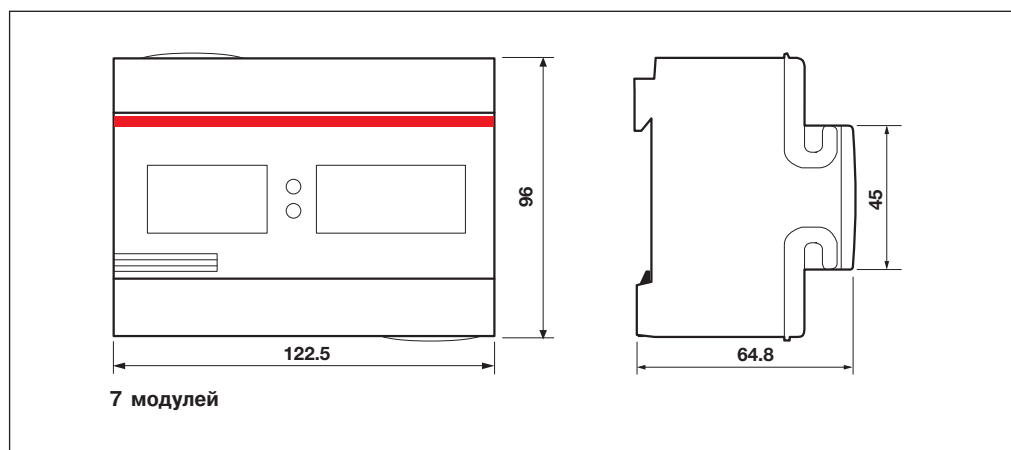




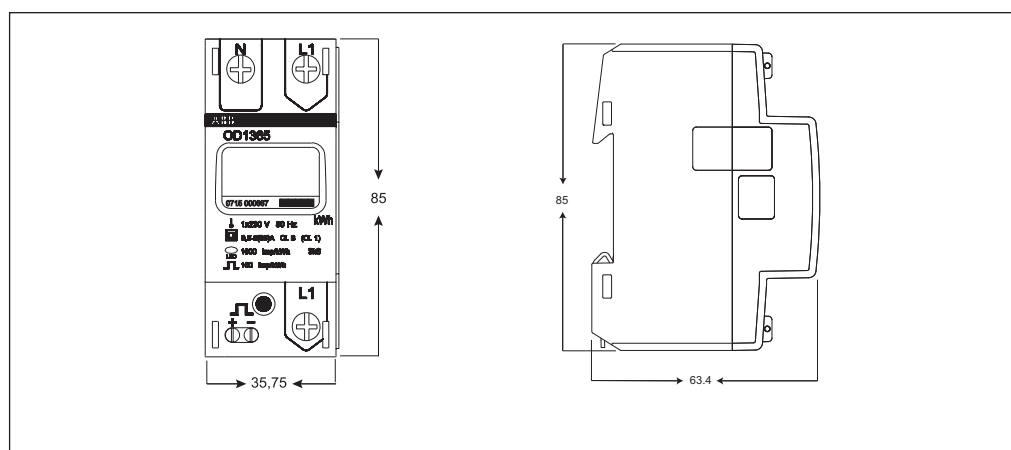
Электронные трехфазные счетчики электроэнергии ODIN



Электронные трехфазные счетчики электроэнергии DELTA PLUS



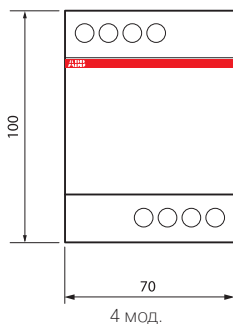
Электронные однофазные счетчики электроэнергии ODINsingle



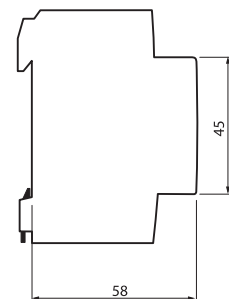
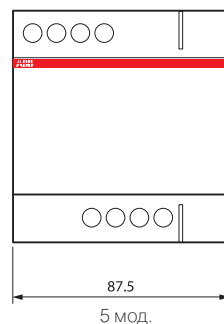


TS-C разделительный трансформатор безопасности

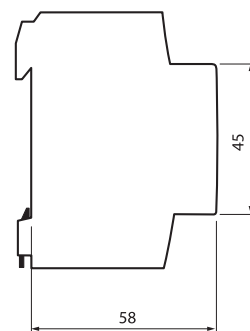
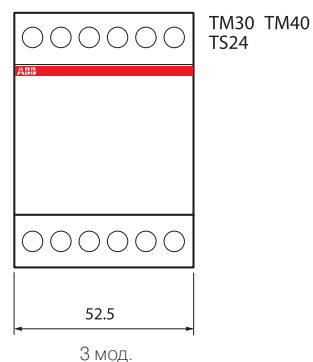
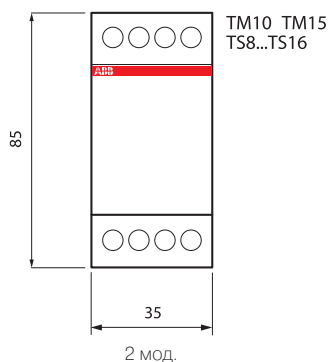
TS25, TS40



TS63

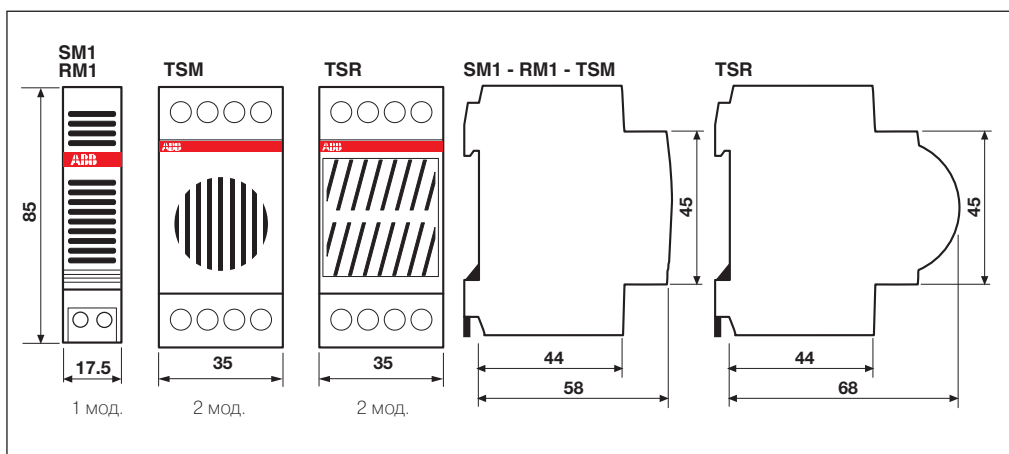


Звонковые трансформаторы ТМ/ТС

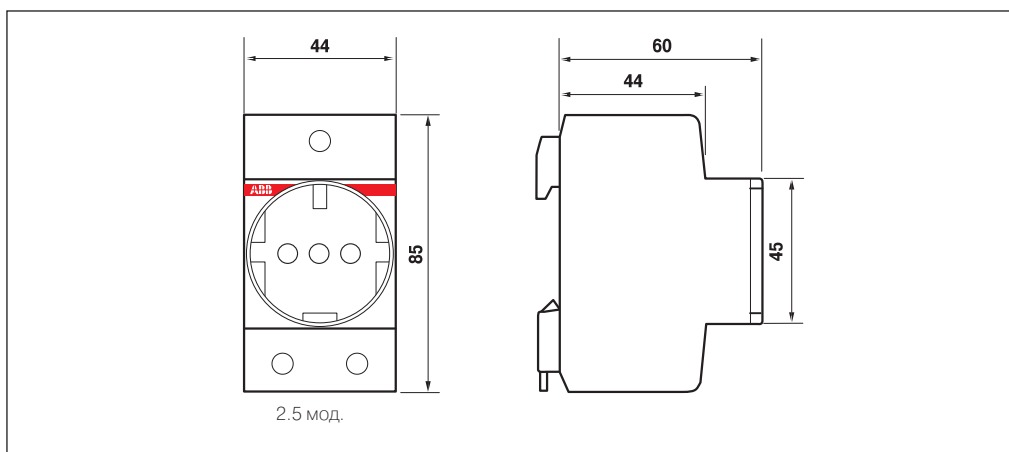




Звонки и зуммеры



Модульные розетки





AENOR
Испания



APCER
Португалия



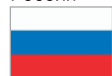
BVJ
Польша



CCC
Китай



GOST
Россия



IMQ
Италия



KEMA
Нидерланды



LCIE
Франция



SIQ
Словения



SIRIM
Малайзия



TICK
Австралия



UL
США



CEBEC
Бельгия



CSA
Канада



DEMKO
Дания



EVPU
Словакия



EZU
Чехия



FIMKO
Финляндия



NEMKO
Норвегия



OVE
Австрия



PSB
Сингапур



SABS
ЮАР



SEMKO
Швеция



SEV
Швейцария



VDE
Германия



BV
Франция



DNV
Норвегия



GL
Германия



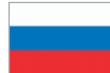
LRS
Великобритания



RINA
Италия



RMRS
Россия



Наши координаты

117997, Москва,
ул. Обручева, 30/1, стр. 2
Тел.: +7 (495) 960 2200
Факс: +7 (495) 960 2220

193029, Санкт-Петербург,
Б. Смоленский пр., 6
Тел.: +7 (812) 326 9915
Факс: +7 (812) 326 9916

400005, Волгоград,
ул. Ленина, 86
Тел.: +7 (8442) 24 3700
Факс: +7 (8442) 24 3700

394006, Воронеж,
ул. Свободы, 73
Тел.: +7 (4732) 39 3160
Факс: +7 (4732) 39 3170

620066, Екатеринбург,
ул. Бархотская, 1
Тел.: +7 (343) 369 0069
Факс: +7 (343) 369 0000

664033, Иркутск,
ул. Лермонтова, 257
Тел.: +7 (3952) 56 2200
Факс: +7 (3952) 56 2202

420061, Казань,
ул. Н. Ершова, 1 а
Тел.: +7 (843) 279 3330
Факс: +7 (843) 279 3331

350049, Краснодар,
ул. Красных Партизан, 218
Тел.: +7 (861) 221 1673
Факс: +7 (861) 221 1610

603140, Нижний Новгород,
Мотальный пер., 8
Тел.: +7 (831) 461 9102
Факс: +7 (831) 461 9164

630073, Новосибирск,
пр. Карла Маркса, 47/2
Тел.: +7 (383) 346 5719
Факс: +7 (383) 315 4052

614077, Пермь,
ул. Аркадия Гайдара, 86
Тел.: +7 (342) 263 4334
Факс: +7 (342) 263 4335

344065, Ростов-на-Дону,
ул. 50-летия Ростсельмаша, 1/52
Тел.: +7 (863) 203 7177
Факс: +7 (863) 203 7177

443010, Самара,
ул. Красноармейская, 1
Тел.: +7 (846) 269 8047
Факс: +7 (846) 269 8046

354002, Сочи,
Курортный проспект, 73
Тел.: +7 (8622) 62 5048
Факс: +7 (8622) 62 5602

450071, Уфа,
ул. Рязанская, 10
Тел.: +7 (347) 232 3484
Факс: +7 (347) 232 34 84

680000, Хабаровск,
ул. Муравьева-Амурского, 44
Тел.: +7 (4212) 30 2335
Факс: +7 (4212) 30 2327

693000, Южно-Сахалинск,
ул. Курильская 38,
Тел.: +7 (4242) 49 7155
Факс: +7 (4242) 49 7155

По вопросам заказа оборудования обращайтесь к нашим официальным дистрибьюторам: <http://www.abb.ru/lowvoltage>