

1SDC200006D0202





Содержание

Общий обзор продукции SACE Emax

Области применения1/2

Конструктивные особенности

Конструкция автоматических выключателей 1/4

Механизм управления1/5

Органы управления и сигнализации 1/6

Неподвижные части выкатных выключателей 1/7

Категория применения1/8

Конструктивное исполнение и выводы1/9

Микропроцессорные расцепители

Общие характеристики1/10

Типы и исполнения 1/11

Модули номинального тока1/13

Соответствие стандартам

Стандарты, разрешения и сертификаты 1/14

Система контроля качества и соблюдение
требований по охране окружающей среды 1/15



Общий обзор семейства продуктов SACE Emax

Области применения

1



		E1		E2			
Автоматические выключатели		E1B	E1N	E2B	E2N	E2S	E2L
Полюсы	[Кол-во]	3 - 4		3 - 4			
Уровень защиты нейтрали в 4-полюсном выключателе	[% Iu]	100		100			
Номинальный ток выключателя Iu (40 °C)	[A]	800-1000-1250-1600	800-1000-1250-1600	1600-2000	1000-1250-1600-2000	800-1000-1250-1600-2000	1250-1600
Номинальное рабочее напряжение Ue [В~]		690	690	690	690	690	690
Номинальная предельная отключающая способность Icu (220...415В) [kA]		42	50	42	65	85	130
Номинальная рабочая отключающая способность Ics (220...415В) [kA]		42	50	42	65	85	130
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw (1сек.) [kA]		42	50	42	55	65	10
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw (3сек.) [kA]		36	36	42	42	42	—

Автоматические выключатели с полноразмерной нейтралью							
Полюсы	[Кол-во.]	Стандартное исполнение		Стандартное исполнение			
Уровень защиты нейтрали в 4-полюсном выключателе	[% Iu]						
Номинальный ток выключателя Iu (40 °C)	[A]						
Номинальное рабочее напряжение Ue [В~]							
Номинальная предельная отключающая способность Icu (220...415В) [kA]							
Номинальная рабочая отключающая способность Ics (220...415В) [kA]							
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw (1сек.) [kA]							
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw (3сек.) [kA]							



Выключатели-разъединители		E1B/MS	E1N/MS	E2B/MS	E2N/MS	E2S/MS
Полюсы	[Кол-во.]	3 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4	3 - 4
Номинальный ток выключателя Iu (40 °C)	[A]	800-1000-1250-1600	800-1000-1250-1600	1600-2000	1000-1250-1600-2000	1000-1250-1600-2000
Номинальное рабочее напряжение Ue [В~]		690	690	690	690	690
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw (1сек.) [kA]		42	50	42	55	65
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw (3сек.) [kA]		36	36	42	42	42
Номинальная наибольшая включающая способность Icm (220...440В) [kA]		88.2	105	88.2	121	143



Автоматические выключатели на 1150 В переменного тока		E2B/E	E2N/E
Полюсы	[Кол-во.]	3 - 4	3 - 4
Номинальный ток выключателя Iu (40 °C)	[A]	1600-2000	1250-1600-2000
Номинальное рабочее напряжение Ue [В~]		1150	1150
Номинальная предельная отключающая способность Icu (1150В) [kA]		20	30
Номинальная рабочая отключающая способность Ics (1150В) [kA]		20	30
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw (1сек.) [kA]		20	30

Выключатели-разъединители на 1150 В переменного тока		E2B/E MS	E2N/E MS
Полюсы	[Кол-во.]	3 - 4	3 - 4
Номинальный ток выключателя Iu (40 °C)	[A]	1600-2000	1250-1600-2000
Номинальное рабочее напряжение Ue [В~]		1150	1150
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw (1сек.) [kA]		20	30
Номинальная наибольшая включающая способность Icm (1000В) [kA]		40	63

Выключатели-разъединители на 1000 В постоянного тока		E1B/E MS	E2N/E MS
Полюсы	[Кол-во.]	3 - 4	3 - 4
Номинальный ток выключателя Iu (40 °C)	[A]	800-1250	1250-1600-2000
Номинальное рабочее напряжение Ue [В-]		750 (3 полюса)-1000 (4 полюса)	750 (3 полюса)-1000 (4 полюса)
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw (1сек.) [kA]		20	25
Номинальная наибольшая включающая способность Icm (750В) [kA]		42	52.5
Номинальная наибольшая включающая способность Icm (1000В) [kA]		42	52.5

Секционный выкатной разъединитель	E1 CS	E2 CS
Номинальный ток выключателя Iu (40 °C) [A]	1250	2000

Заземляющий разъединитель с включающей способностью	E1 MTP	E2 MTP
Номинальный ток выключателя Iu (40 °C) [A]	1250	2000

Заземляющий выкатной разъединитель	E1 MT	E2 MT
Номинальный ток выключателя Iu (40 °C) [A]	1250	2000

(*) 50 кА при напряжении 1000 В.

	E3					E4			E6	
	E3N	E3S	E3H	E3V	E3L	E4S	E4H	E4V	E6H	E6V
	3 - 4					3 - 4			3 - 4	
	100					50			50	
	2500-3200	1000-1250-1600-2000-2500-3200	800-1000-1250-1600-2000-2500-3200	800-1250-1600-2000-2500-3200	2000-2500	4000	3200-4000	3200-4000	4000-5000-6300	3200-4000-5000-6300
	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690
	65	75	100	130	130	75	100	150	100	150
	65	75	85	100	130	75	100	150	100	125
	65	75	75	85	15	75	100	100	100	100
	65	65	65	65	—	75	75	75	85	85

	E4S/f	E4H/f	E6H/f
Стандартное исполнение	4	4	4
	100	100	100
	4000	3200-4000	4000-5000-6300
	690	690	690
	80	100	100
	80	100	100
	80	85	100
	75	75	100

E3N/MS	E3S/MS	E3V/MS	E4S/MS	E4H/MS	E4H/f MS	E6H/MS	E6H/f MS
3 - 4	3 - 4	3-4	3 - 4	3 - 4	4	3-4	4
2500-3200	1000-1250-1600-2000-2500-3200	800-1250-1600-2000-2500-3200	4000	3200-4000	3200-4000	4000-5000-6300	4000-5000-6300
690	690	690	690	690	690	690	690
65	75	85	75	100	85	100	100
65	65	65	75	75	75	85	85
143	165	286	165	220	220	220	220

E3H/E	E4H/E	E6H/E
3 - 4	3 - 4	3 - 4
1250-1600-2000-2500-3200	3200-4000	4000-5000-6300
1150	1150	1150
30 (*)	65	65
30 (*)	65	65
30 (*)	65	65

E3H/E MS	E4H/E MS	E6H/E MS
3 - 4	3 - 4	3 - 4
1250-1600-2000-2500-3200	3200-4000	4000-5000-6300
1150	1150	1150
50	65	65
105	143	143

E3H/E MS	E4H/E MS	E6H/E MS
3 - 4	3 - 4	3 - 4
1250-1600-2000-2500-3200	3200-4000	4000-5000-6300
750 (3 полюса)-1000 (4 полюса)	750 (3 полюса)-1000 (4 полюса)	750 (3 полюса)-1000 (4 полюса)
40	65	65
105	143	143
105	143	143

E3 CS	E4 CS	E6 CS
3200	4000	6300

E3 MTP	E4 MTP	E6 MTP
3200	4000	6300

E3 MT	E4 MT	E6 MT
3200	4000	6300



Конструктивные особенности

Конструкция автоматических выключателей

Воздушные автоматические выключатели с корпусом из листовой стали чрезвычайно компактны, со значительно уменьшенными габаритными размерами. Благодаря двойной изоляции токоведущих частей и полному разделению между фазами достигается повышенная безопасность.

Все автоматические выключатели имеют одинаковые высоту и глубину для каждой версии.

Глубина выключателя выкатного исполнения позволяет устанавливать его в распределительные щиты глубиной 500 мм.

Ширина выключателя выкатного исполнения 324 мм (с номинальным током до 2000 А) позволяет использовать распределительные щиты шириной 400 мм. Малые габаритные размеры позволяют применять выключатель для замены воздушных автоматических выключателей любых моделей более ранних серий.

1





Конструктивные особенности

Механизм управления

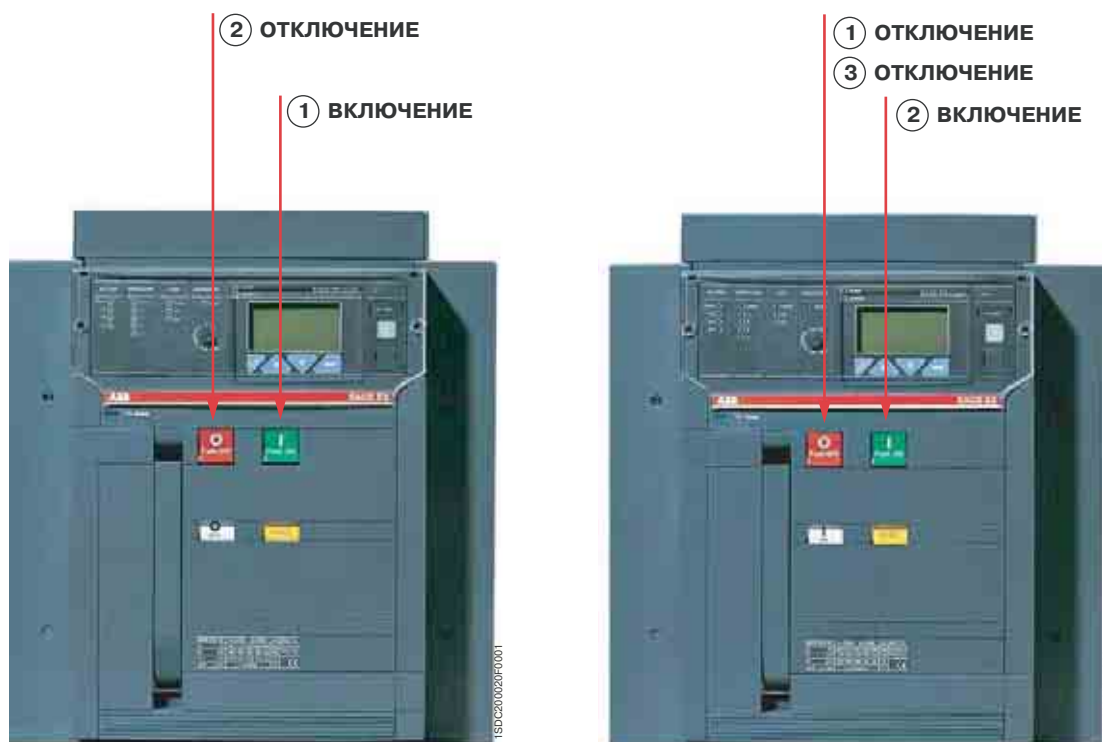
Применяется механизм управления с накопителем энергии, в котором используется энергия взведенных пружин.

Пружины взводятся вручную, при помощи расположенной на передней панели рукоятки, или же мотор-редуктором, поставляемым по запросу.

Отключающие пружины взводятся автоматически во время включения.

Выключателями можно управлять дистанционно, если они оснащены шунтовыми включающим и отключающим расцепителями и мотор-редуктором для взвода пружин. Такие выключатели могут работать в системе с централизованным управлением, если необходимо.

1



Без повторного взвода пружин возможны следующие последовательности операций:

- из исходного положения "отключен" (0) при взведенных пружинах:
включение-отключение
- из исходного положения "включен" (I) при взведенных пружинах:
отключение-включение-отключение.

Во всех выключателях серии используется один и тот же механизм управления, оснащенный механическим и электрическим устройством защиты от дребезга контактов.

Конструктивные особенности

Органы управления и сигнализации

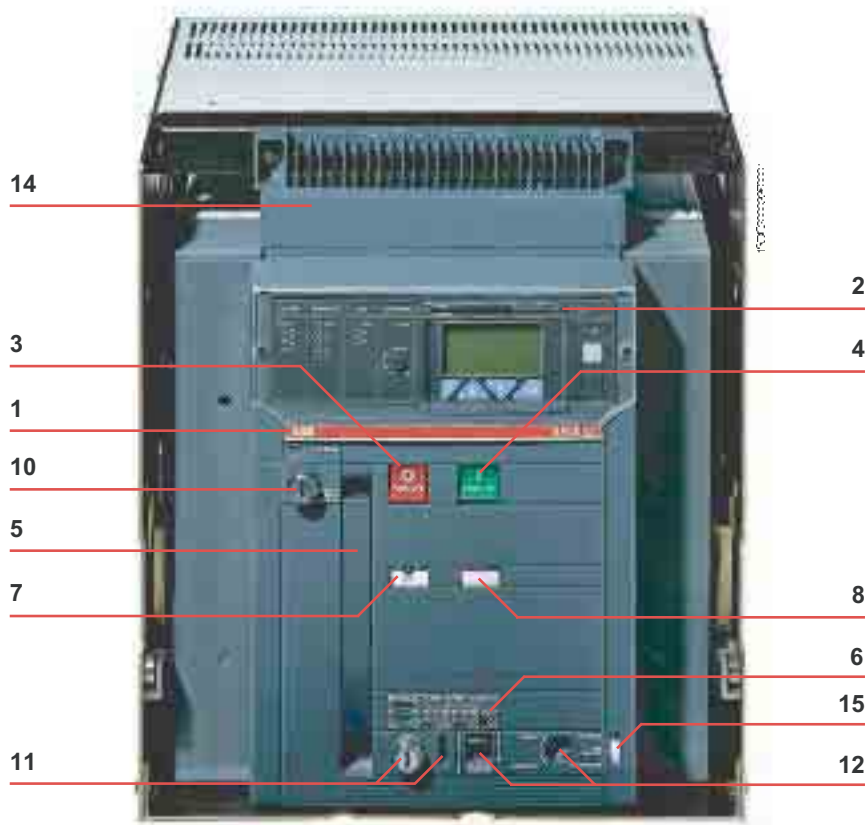
Выключатель стационарного исполнения



Обозначения

- | | |
|----|---|
| 1 | Торговая марка и типоразмер выключателя |
| 2 | Расцепитель SACE PR121, PR122 или PR123 |
| 3 | Кнопка для ручного отключения выключателя |
| 4 | Кнопка для ручного включения выключателя |
| 5 | Рычаг для ручного взвода включающих пружин |
| 6 | Табличка с электрическими параметрами выключателя |
| 7 | Механический указатель разомкнутого "0" и замкнутого "I" положений выключателя |
| 8 | Указатель взведенного или невзведенного состояния пружин |
| 9 | Механический индикатор срабатывания расцепителя |
| 10 | Замок в разомкнутом положении |
| 11 | Замок и блокировочное устройство с навесным замком в установленном-выкаченном положении (только для выключателя выкатного исполнения) |
| 12 | Устройство вкатывания-выкатывания (только для выключателя выкатного исполнения) |
| 13 | Клеммная коробка (только для выключателя стационарного исполнения) |
| 14 | Скользящие контакты (только для выключателя выкатного исполнения) |
| 15 | Указатель положения выключателя: установлен/выкачен для тестирования/выкачен (только для выключателя выкатного исполнения) |

Выключатель выкатного исполнения



Примечание:

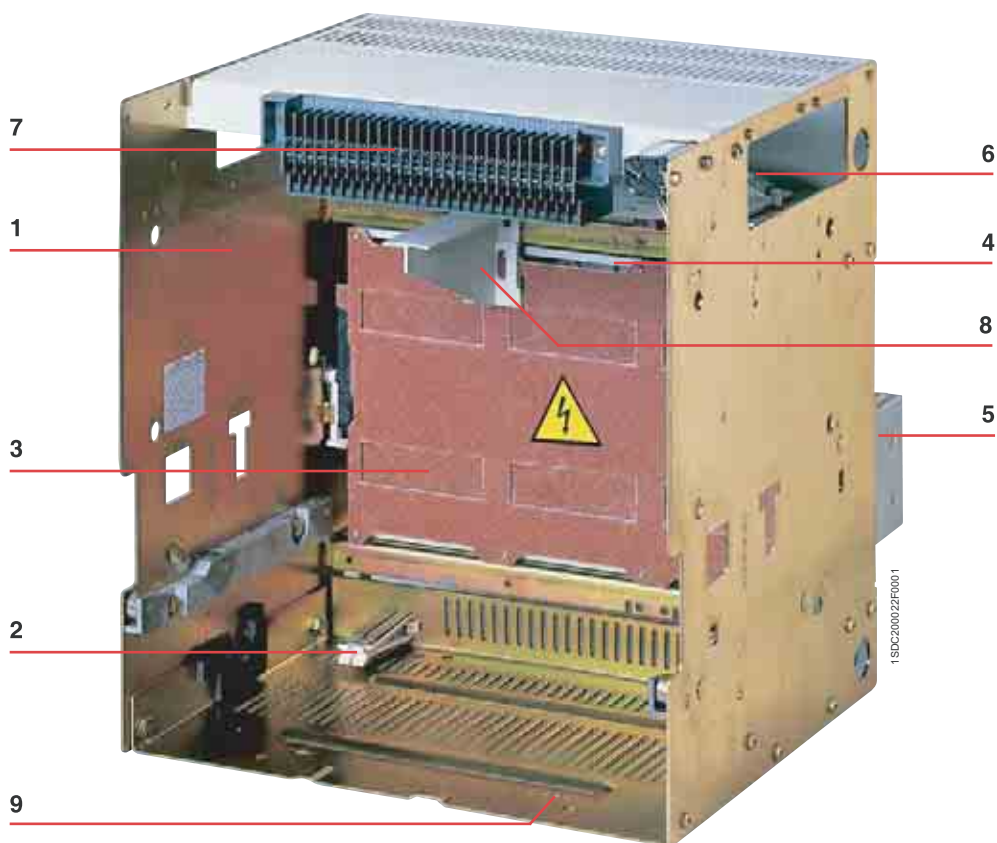
"Установлен" - это положение, при котором силовые контакты и вторичные цепи соединены;
"выкачен" - это положение, при котором силовые контакты и вторичные цепи разъединены;
"выкачен для тестирования" - это положение, при котором силовые контакты разъединены, тогда как вторичные цепи соединены.



Конструктивные особенности

Фиксированные части выкатных выключателей

Фиксированные части выкатных автоматических выключателей имеют шторки, которые отделяют контакты фиксированной части, если выключатель извлечен из корзины. Они могут быть зафиксированы в закрытом положении при помощи блокировочного устройства с навесным замком.



Обозначения

- 1 Каркас из листовой стали
- 2 Одиночный заземляющий зажим, установленный слева в выключателях E1, E2 и E3, двойные заземляющие зажимы в выключателях E4 и E6.
- 3 Защитные шторки (степень защиты IP20)
- 4 Держатель силовых выводов
- 5 Выводы (задние, передние или плоские)
- 6 Контакты сигнализации положения - установлен, выкачен для тестирования; выкачен
- 7 Скользящие контакты
- 8 Блокировочное устройство с навесным замком для защитных шторок (по запросу)
- 9 Точки крепления (4 шт. для E1, E2, E3 и 6 шт. для E4, E6)



Конструктивные особенности

Категория применения

1

Селективные и токоограничивающие автоматические выключатели

Селективные (не токоограничивающие) **автоматические выключатели** относятся к категории В (в соответствии со Стандартом IEC 60947-2). Важно знать значение номинального кратковременно выдерживаемого тока I_{cw} для создания временных задержек в случае короткого замыкания.

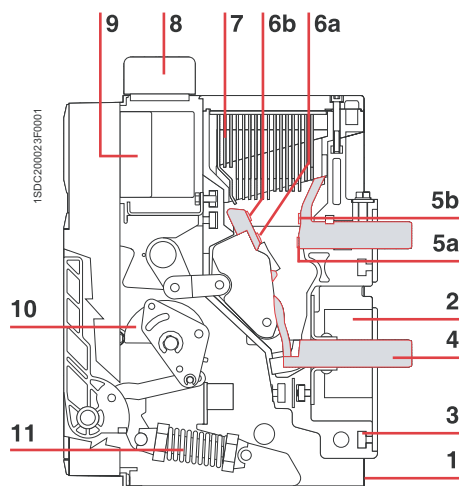
Токоограничивающие выключатели E2L и E3L относятся к категории А. Значение номинального кратковременно выдерживаемого тока I_{cw} для этих выключателей не является определяющим. Как правило, это значение низкое, что объясняется принципом их работы. Принадлежность к классу А не означает, что невозможно обеспечить необходимую селективность (например, селективность по току или по времени).

Специальные особенности токоограничивающих выключателей также достойны внимания. Фактически, они обеспечивают:

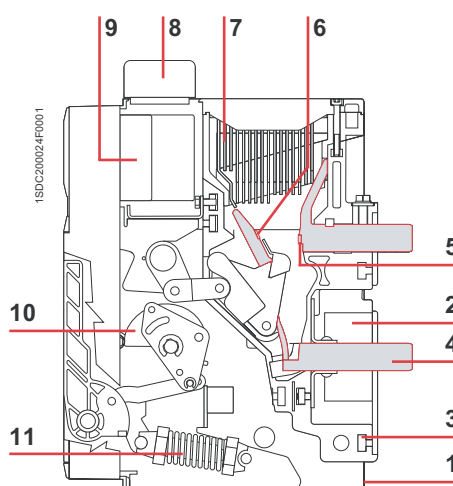
- существенное снижение пикового значения тока по отношению к расчетному значению;
- значительное ограничение удельной рассеиваемой энергии.

И как результат:

- снижение электродинамических ударов;
- снижение тепловых перегрузок;
- снижение сечения кабелей и шин;
- возможность согласования с другими выключателями, включенными последовательно в одной цепи для обеспечения резервной защиты или селективного отключения.



Селективный автоматический выключатель
E1 B-N, E2 B-N-H, E3 N-S-H-V,
E4 S-H-V, E6 H-V



Токоограничивающий автоматический выключатель
E2 L, E3 L

Обозначения

1	Каркас из листовой стали
2	Трансформатор тока для расцепителя
3	Изолирующая оболочка полюсной группы
4	Горизонтальные выводы для подключения сзади
5-5a	Контактные пластины неподвижных главных контактов
5b	Контактные пластины неподвижных дугогасящих контактов
6-6a	Контактные пластины подвижных главных контактов
6b	Контактные пластины подвижных дугогасящих контактов
7	Дугогасительная камера
8	Клеммная коробка для выключателя стационарного исполнения - Скользящие контакты для выключателя выкатного исполнения
9	Расцепитель
10	Механизм управления включением и отключением автоматического выключателя
11	Включающие пружины



Конструктивное исполнение и выводы

Все выключатели серии выпускаются в стационарном и выкатном исполнении с тремя и четырьмя полюсами.

Каждая модель выключателя имеет выводы из посеребренных медных шин одного сечения, независимо от номинального тока выключателя.

Фиксированные части каждой модели выключателей выкатного исполнения одинаковы, независимо от номинального тока и отключающей способности соответствующих съемных частей.

Для специальных применений выпускаются выключатели с позолоченными выводами, предназначенные для эксплуатации в условиях агрессивной окружающей среды.

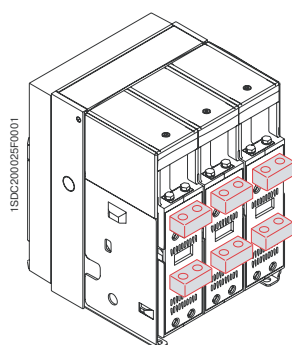
Различные типы силовых выводов позволяют комплектовать распределительные щиты, одностороннего или двухстороннего обслуживания с выводами для подключения сзади.

Выключатели могут комплектоваться различными комбинациями верхних и нижних выводов для специальной установки.

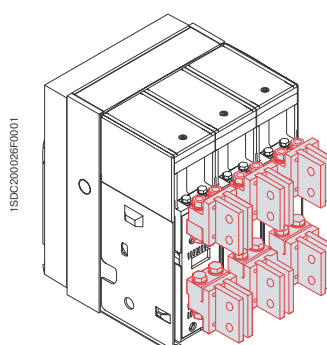
Более того, новые комплекты преобразования силовых выводов делают автоматические выключатели серии Emax максимально гибкими, позволяя изменить горизонтальные выводы в вертикальные или передние и наоборот.

1

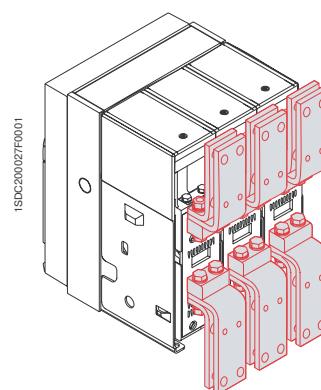
Выключатель стационарного исполнения



Горизонтальные выводы
для подключения сзади

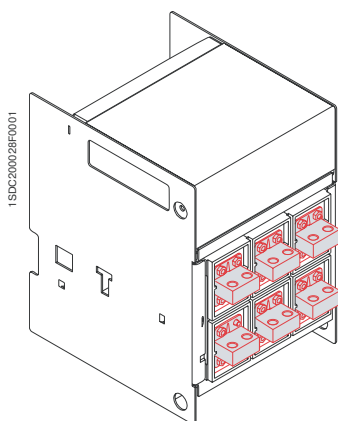


Вертикальные выводы
для подключения сзади

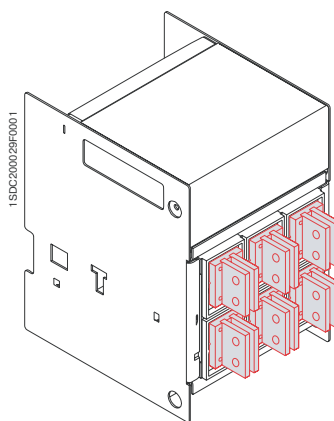


Выводы для подключения
спереди

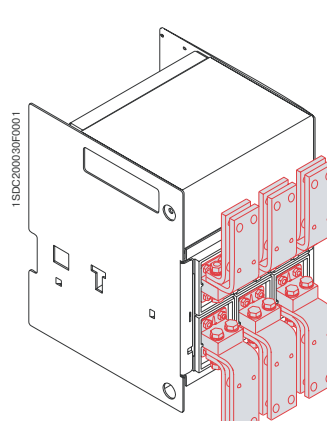
Выключатель выкатного исполнения



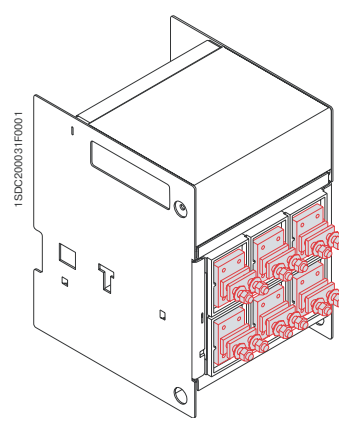
Горизонтальные выводы
для подключения сзади



Вертикальные выводы
для подключения сзади



Выводы для подключения
спереди



Плоские выводы



Микропроцессорные расцепители

Общие характеристики

В защите от сверхтоков для установок переменного тока используются три типа микропроцессорных расцепителей: PR121, PR122 и PR123.

Основной тип, PR121, предлагает полный набор стандартных функций защиты в комплекте с удобным для пользователя интерфейсом.

Он позволяет распознавать неисправность, вызвавшую аварийное отключение, посредством новой индикации на светодиодах.

В расцепителях PR122 и PR123 используется новая концепция модульной архитектуры. Теперь возможно получение полного комплекта функций защиты, точных измерений, сигнализации или диалоговых функций, специально разработанных и адаптированных ко всем основным эксплуатационным требованиям.

Система аварийной защиты состоит из:

- 3 или 4 датчиков тока нового поколения (контур Роговского);
- датчиков тока во внешней цепи (т.е. для внешней нейтрали, для защиты от разностного тока или тока утечки через землю источника);
- блока защиты: PR121/P, PR122/P или PR123/P с поставляемым по запросу модулем обмена данными через сетевой протокол Modbus или Fieldbus-plug (только для моделей PR122/P и PR123/P), а также посредством беспроводного соединения;
- отключающего электромагнита, который воздействует непосредственно на механизм управления автоматического выключателя (поставляется вместе с блоком защиты).



1SDC20034F0001



Микропроцессорные расцепители

Типы и исполнения

Основные технические характеристики электронных расцепителей:

- не требуется внешний источник питания
- микропроцессорная технология
- высокая точность
- чувствительность к действующему значению тока
- индикация причины аварийного выключения и регистрация данных аварийного отключения
- взаимозаменяемость всех типов расцепителей
- уставка для нейтрали:
 - OFF-50%-100%-200% от уставки фаз для выключателей E1, E2, E3 и полноразмерных исполнений E4/f, E6/f, а также E4-E6 с защитой внешней нейтрали;
 - OFF-50% для стандартных моделей E4 и E6.

Ниже приведены основные типы и исполнения расцепителей.

SACE PR121



	PR121/P		PR121/P			PR121/P			
Защита	L	I	L	S	I	L	S	I	G

SACE PR122



	PR122/P		PR122/P			PR122/P				PR122/P			
Защита	L	I	L	S	I	L	S	I	G	L	S	I	G Rc

Для всех исполнений U OT M

Доступные новые модули:

Измерения	по запросу	UV	OV	RV	RP	UF	OF
Обмена данными	по запросу						
Сигнализации	по запросу						
Bluetooth (беспроводная связь)	по запросу						

SACE PR123



	PR123/P			PR123/P			
Защита	L	S	I	L	S	I	G

Для всех исполнений OT D U UV OV RV RP M UF OF

Доступные новые модули:

Обмена данными	по запросу						
Сигнализации	по запросу						
Bluetooth (беспроводная связь)	по запросу						

Микропроцессорные расцепители

Типы и исполнения.

Характеристики

Функции защиты	PR121	PR122	PR123
L Защита от перегрузки с обратнозависимой долговременной выдержкой времени	■	■	■
S Селективная защита от короткого замыкания с обратнозависимой или заданной кратковременной выдержкой времени	■	■	■
S Вторая селективная защита от короткого замыкания с обратнозависимой или заданной кратковременной выдержкой времени			■
I Мгновенная защита от короткого замыкания с регулируемым пороговым значением тока срабатывания	■	■	■
G Защита от замыкания на землю	■	■	■
	защита от остаточных токов через заземление источника	■	■
Rc Защита от дифференциального тока		по запросу	по запросу
D Защита от короткого замыкания в зависимости от направления с регулируемой выдержкой времени			■
U Защита от перекоса фаз		■	■
OT Защита от перегрева (проверка)		■	■
UV Защита от недостаточного напряжения		по запросу ⁽¹⁾	■
OV Защита от избыточного напряжения		по запросу ⁽¹⁾	■
RV Защита от разностного напряжения		по запросу ⁽¹⁾	■
RP Защита от обратного потока мощности		по запросу ⁽¹⁾	■
M Тепловая память для функций L и S		■	■
UF Защита от пониженной частоты		по запросу ⁽¹⁾	■
OF Защита от повышенной частоты		по запросу ⁽¹⁾	■
Измерения			
Токи (фаз, нейтрали, замыкания на землю)		■	■
Напряжение (фаза-фаза, фаза-нейтраль, разностное)		по запросу ⁽¹⁾	■
Мощность (активная, реактивная, полная)		по запросу ⁽¹⁾	■
Коэффициент мощности (cos φ)		по запросу ⁽¹⁾	■
Частота и пик-фактор		по запросу ⁽¹⁾	■
Энергия (активная, реактивная, полная, счетчик)		по запросу ⁽¹⁾	■
Расчет гармоник (отображение формы волны и величины гармоник)			■
Регистрация событий и хранение данных			
Регистрация типа и времени событий	по запросу ⁽²⁾	■	■
Хранение событий в хронологическом порядке	по запросу ⁽²⁾	■	■
Подсчет количества операций и износа контактов		■	■
Связь с центральной системой диспетчеризации и управления			
Дистанционное задание уставок функций защиты, параметров расцепителя и блока обмена данными		по запросу ⁽³⁾	по запросу ⁽³⁾
Передача измерений, сигналов состояния и аварии от выключателя в систему управления		по запросу ⁽³⁾	по запросу ⁽³⁾
Передача событий и эксплуатационных данных от выключателя в систему управления		по запросу ⁽³⁾	по запросу ⁽³⁾
Самотестирование			
Сигнализация и отключение при превышении рабочей температуры расцепителя		■	■
Проверка состояния расцепителя	■	■	■
Интерфейс и пользователь			
Установка параметров DIP-переключателями	■		
Установка параметров при помощи клавиатуры и жидкокристаллического дисплея		■	■
Аварийная сигнализация для функций L, S, I и G	■	■	■
Аварийная сигнализация одного из следующих видов защиты: недостаточное напряжение, превышение напряжения, разностное напряжение, обратный поток мощности, перекос фаз, перегрев		по запросу ⁽¹⁾	■
Полное управление подачей предупредительных и аварийных сигналов для всех функций защиты и самоконтроля		■	■
Режимы работы: только чтение (READ) или чтение и установка (EDIT) параметров (при введении пароля)		■	■
Управление нагрузкой			
Коммутирование нагрузки в зависимости от протекающего через выключатель тока		■	■
Зонная селективность			
Может быть активизирована для функций защиты S, G и (только для PR123) D		■	■

(1) с блоком PR120/V; (2) с устройством для передачи данных BT030; (3) с блоком PR120/D-M



Микропроцессорные расцепители

Модули номинального тока

Новый способ установки номинального тока

Модули номинального тока													
Тип выключателя	Номинальный In [A] ток, Iu	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300
E1B	800												
	1000-1250												
	1600												
E1N	800												
	1000-1250												
	1600												
E2B	1600												
	2000												
E2N	1000-1250												
	1600												
	2000												
E2S	800												
	1000-1250												
	1600												
	2000												
E2L	1250												
	1600												
E3N	2500												
	3200												
E3S	1000-1250												
	1600												
	2000												
	2500												
	3200												
E3H	800												
	1000-1250												
	1600												
	2000												
	2500												
	3200												
E3V	800												
	1250												
	1600												
	2000												
	2500												
	3200												
E3L	2000												
	2500												
E4S, E4S/f													
E4H, E4H/f													
E4V													
E6H, E6H/f													
E6V													

Соответствие стандартам

Стандарты, разрешения и сертификаты

Автоматические выключатели SACE Emax и их аксессуары соответствуют Международным Стандартам IEC 60947, EN 60947 (утвержден в 28 странах CENELEC), CEI EN 60947 и IEC 61000, а также соответствуют следующим директивам ЕС:

- "Директива в области низкого напряжения" (LVD) № 73/23 EEC
- "Директива по электромагнитной совместимости" (EMC) № 89/336 EEC.

Основные модели аппаратов одобрены следующими морскими Регистрами:

- RINA (Морской Регистр Италии)
- Det Norske Veritas
- Bureau Veritas
- Germanischer Lloyd
- Lloyd's Register of Shipping
- Polskj Rejestr Statkow
- ABS (Американское бюро судоходства)
- RMRS (Морской Регистр судоходства РФ)
- NK (Nippon Kaiji Kyokai)

Среди моделей Emax также имеется ряд изделий, прошедших сертификацию в соответствии с жесткими стандартами США UL 1066. Кроме того, серия Emax сертифицирована ГОСТ Р (Российский сертификат соответствия), а также сертифицирована Китайским CCC (Обязательный сертификат Китая).

Сертификация соответствия вышеуказанным стандартам проводится в соответствии с Европейским стандартом EN 45011, итальянской сертификационной организацией ACAE (Associazione per la Certificazione delle Apparecchiature Elettriche - Ассоциация по Сертификации Электрических Устройств), признанной Европейским сертификационным органом LOVAG (Группа по соглашениям в области низкого напряжения).



DET NORSKE
VERITAS





Соответствие стандартам

Система контроля качества и соблюдение требований по охране окружающей среды

Обеспечение качества, охраны окружающей среды, здоровья и безопасности всегда было в числе основных приоритетов компании ABB SACE. Эти обязательства распространяются на каждое подразделение компании, что и позволило нам получить авторитетное признание на международном уровне.

Система контроля качества компании сертифицирована RINA, одним из наиболее престижных международных сертификационных органов, и соответствует Стандартам ISO 9001-2000; испытательное оборудование ABB SACE аккредитовано SINAL; заводы в городах Фрозиноне, Патрика, Виттуоне и Гарбаньяте Монастеро также прошли сертификацию на соответствие Стандартам ISO 14001 и OHSAS 18001 по охране труда и технике безопасности на рабочем месте.

ABB SACE, первой в Италии промышленной компании в области производства электромеханического оборудования, достигшей таких результатов, удалось снизить расход сырья и отходы обработки на 20% благодаря ориентированной на охрану окружающей среды модернизации производственного процесса. Все подразделения компании задействованы в процессе рационализации расхода сырья и энергоресурсов, предотвращения загрязнения, ограничения шумового загрязнения окружающей среды и уменьшения объема отходов, полученных в результате производственного процесса, а также в проведении периодического экологического аудита ведущих поставщиков.

ABB SACE осуществляет защиту окружающей среды, что также подтверждается Оценкой жизненного цикла (LCA) продукции, проводимой в научно-исследовательском центре:

это означает, что оценка и усовершенствование экологических характеристик продукции на протяжении всего срока службы начинаются непосредственно с первоначальной стадии проектирования. Используемые материалы, технологическая обработка и упаковка выбираются с целью оптимизации фактического воздействия каждого продукта на окружающую среду, включая эффективность энергопотребления и пригодность к переработке для вторичного использования.



1SDC200039P0001

1

Emax





Различные исполнения выключателей SACE Emax

Содержание

Автоматические выключатели SACE Emax	2/2
Автоматические выключатели с полноразмерной нейтралью	2/4
Выключатели-разъединители	2/5
Автоматические выключатели на напряжение 1150 В переменного тока	2/6
Выключатели-разъединители на напряжение 1150 В переменного тока	2/7
Выключатели-разъединители на напряжение 1000 В постоянного тока	2/8
Выкатной разъединитель	2/9
Заземляющий выключатель с включающей способностью	2/10
Выкатной заземлитель	2/11
Другие исполнения	2/11

Автоматические выключатели SACE Emax

Общие характеристики

Напряжения

Номинальное рабочее напряжение **Ue** [В] 690 ~

Номинальное напряжение изоляции **Ui** [В] 1000

Номинальное допустимое импульсное напряжение **Uimp** [кВ] 12

Рабочая температура [°C] -25....+70

Температура хранения [°C] -40....+70

Частота f [Гц] 50 - 60

Количество полюсов 3 - 4

Исполнение Стационарный - Выкатной



		E1		E2			
Уровень исполнения		B	N	B	N	S	L
Токи							
Номинальный ток выключателя (при 40°C)	Iu [A]	800	800	1600	1250	800	1250
	[A]	1250	1250	2000	1600	1250	1600
	[A]	1600	1600		2000	1600	
	[A]				2000		
	[A]						
	[A]						
Уровень защиты нейтрали в 4-полюсном выключателе	[%Iu]	100	100	100	100	100	100
Номинальная предельная отключающая способность при коротком замыкании Icu							
220/230/380/400/415 В ~	[kA]	42	50	42	65	85	130
440 В ~	[kA]	42	50	42	65	85	110
500/525 В ~	[kA]	36	36	42	55	65	85
660/690 В ~	[kA]	36	36	42	55	65	85
Номинальная рабочая отключающая способность при коротком замыкании Ics							
220/230/380/400/415 В ~	[kA]	42	50	42	65	85	130
440 В ~	[kA]	42	50	42	65	85	110
500/525 В ~	[kA]	36	36	42	55	65	65
660/690 В ~	[kA]	36	36	42	55	65	65
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw (1сек)	[kA]	42	50	42	55	65	10
	(3сек)	36	36	42	42	42	—
Номинальная наибольшая включающая способность на короткое замыкание (пиковое значение) Icm							
220/230/380/400/415 В ~	[kA]	88.2	105	88.2	143	187	286
440 В ~	[kA]	88.2	105	88.2	143	187	242
500/525 В ~	[kA]	75.6	75.6	84	121	143	187
660/690 В ~	[kA]	75.6	75.6	84	121	143	187
Категория применения (Согласно CEI EN 60947-2)		B	B	B	B	B	A
Пригодность к разьединению (Согласно CEI EN 60947-2)		■	■	■	■	■	■
Защита от сверхтоков							
Микропроцессорные расцепители для применения на переменном токе		■	■	■	■	■	■
Время срабатывания							
Время замыкания (макс.)	[мс]	80	80	80	80	80	80
Время размыкания для I<Icw (макс.) ⁽¹⁾	[мс]	70	70	70	70	70	70
Время размыкания для I>Icw (макс.)	[мс]	30	30	30	30	30	12
Габаритные размеры							
Стационарный: В = 418 мм Г = 302 мм Ш (3/4 полюсный)	[мм]	296/386			296/386		
Выкатной: В = 461 мм Г = 396,5 мм Ш (3/4 полюсный)	[мм]	324/414			324/414		
Масса (выключатель с расцепителями и трансформаторами тока, включая аксессуары)							
Стационарный 3/4 полюсный	[кг]	45/54	45/54	50/61	50/61	50/61	52/63
Выкатной 3/4 полюсный (включая корзину)	[кг]	70/82	70/82	78/93	78/93	78/93	80/95

(1) без преднамеренной задержки; (2) 100 kA при напряжении 600 В

		E1 B-N			E2 B-N-S			E2 L	
Номинальный ток выключателя (при 40°C) Iu		[A]	800	1250	1600	800	1250	1600	1600
Механическая износостойкость при регулярном обслуживании		[Кол-во циклов x 1000]	25	25	25	25	25	25	20
Частота включений		[Циклов в час]	60	60	60	60	60	60	60
Электрическая износостойкость (440 В ~)[Кол-во циклов x 1000]			10	10	10	15	15	12	10
(690 В ~)[Кол-во циклов x 1000]			10	8	8	15	15	10	8
Частота включений		[Циклов в час]	30	30	30	30	30	30	20



	E3					E4			E6	
	N	S	H	V	L	S	H	V	H	V
	2500	1000	800	800	2000	4000	3200	3200	4000	3200
	3200	1250	1000	1250	2500		4000	4000	5000	4000
		1600	1250	1600					6300	5000
		2000	1600	2000						6300
		2500	2000	2500						
		3200	2500	3200						
		3200								
	100	100	100	100	100	50	50	50	50	50
	65	75	100	130	130	75	100	150	100	150
	65	75	100	130	110	75	100	150	100	150
	65	75	100	100	85	75	100	130	100	130
	65	75	100	100	85	75	85 ⁽²⁾	100	100	100
	65	75	85	100	130	75	100	150	100	125
	65	75	85	100	110	75	100	150	100	125
	65	75	85	85	65	75	100	130	100	100
	65	75	85	85	65	75	85	100	100	100
	65	75	75	85	15	75	100	100	100	100
	–	65	65	65	65	–	75	75	75	85
	143	165	220	286	286	165	220	330	220	330
	143	165	220	286	242	165	220	330	220	330
	143	165	187	220	187	165	220	286	220	286
	143	165	187	220	187	165	187	220	220	220
	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	30	30	30	30	12	30	30	30	30	30
	404/530					566/656			782/908	
	432/558					594/684			810/936	
	66/80	66/80	66/80	66/80	72/83	97/117	97/117	97/117	140/160	140/160
	104/125	104/125	104/125	104/125	110/127	147/190	147/190	147/190	210/260	210/260

	E3 N-S-H-V						E3 L		E4 S-H-V		E6 H-V			
	800	1000-1250	1600	2000	2500	3200	2000	2500	3200	4000	3200	4000	5000	6300
	20	20	20	20	20	20	15	15	15	15	12	12	12	12
	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	12	12	10	9	8	6	2	1.8	7	5	5	4	3	2
	12	12	10	9	7	5	1.5	1.3	7	4	5	4	2	1.5
	20	20	20	20	20	20	20	20	10	10	10	10	10	10

Автоматические выключатели с полноразмерной нейтралью

Исполнение автоматических выключателей Emax с полноразмерной нейтралью используется в особых случаях, когда присутствие третьей гармоники на отдельных фазах может привести к очень высокому току в нейтрали.

Среди обычных областей применения - установки с нагрузками, имеющими высокие гармонические искажения (компьютеры и электронные устройства в целом), системы освещения с большим количеством флуоресцентных ламп, системы с инверторами и выпрямителями, системы бесперебойного электроснабжения (UPS), а также системы для регулирования скорости электродвигателей.

Эта серия включает в себя стандартные автоматические выключатели с полноразмерной нейтралью, типоразмеры E1, E2, E3. Имеется "полноразмерное" исполнение моделей E4 и E6 для значений номинального тока до 6300 А.

Выключатели E4/f и E6/f представлены в стационарном и выкатном четырехполюсном исполнении. Они могут быть укомплектованы всеми аксессуарами, выпускаемыми для серии Emax, за исключением E6/f, с механической блокировкой, выполненной с использованием гибких проводов и 15 внешних вспомогательных контактов, которые, таким образом, несовместимы.

Все исполнения могут быть укомплектованы всеми существующими видами электронных расцепителей.

		E4S/f	E4H/f	E6H/f
Номинальный ток выключателя (при 40°C)	I_n [A]	4000	3200	4000
	[A]		4000	5000
	[A]			6300
Количество полюсов		4	4	4
Номинальное рабочее напряжение U_e	[В ~]	690	690	690
Номинальная предельная отключающая способность при коротком замыкании I_{cu}				
	220/230/380/400/415 В ~	[kA]	80	100
	440 В ~	[kA]	80	100
	500/525 В ~	[kA]	75	100
	660/690 В ~	[kA]	75	100
Номинальная рабочая отключающая способность при коротком замыкании I_{cs}				
	220/230/380/400/415 В ~	[kA]	80	100
	440 В ~	[kA]	80	100
	500/525 В ~	[kA]	75	100
	660/690 В ~	[kA]	75	100
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток I_{cw}				
	(1сек)	[kA]	75	85
	(3сек)	[kA]	75	85
Номинальная наибольшая включающая способность на короткое замыкание (пиковое значение) I_{cm}				
	220/230/380/400/415 В ~	[kA]	176	220
	440 В ~	[kA]	176	220
	500/525 В ~	[kA]	165	220
	660/690 В ~	[kA]	165	220
Категория применения (Согласно CEI EN 60947-2)		B	B	B
Пригодность к разъединению (Согласно CEI EN 60947-2)		■	■	■
Габаритные размеры				
	Стационарный: В = 418 мм Г = 302 мм Ш [мм]	746	746	1034
	Выкатной: В = 461 мм Г = 396,5 мм Ш [мм]	774	774	1062
Масса (выключатель с расцепителями и трансформатором тока, не включая аксессуары)				
	Стационарный [кг]	125	125	185
	Выкатной [кг]	200	200	275

Выключатели-разъединители

Выключатели-разъединители получают из соответствующих выключателей, от которых они сохранили габаритные размеры и возможность установки аксессуаров. Это исполнение отличается от автоматических выключателей только отсутствием расцепителей защиты.

Выключатель выпускается в стационарном и выкатном, в трехполюсном и четырехполюсном исполнении. Выключатели-разъединители, обозначенные буквами "/MS", могут использоваться в соответствии с категорией применения AC-23A (переключение нагрузок электродвигателя либо других высокоиндуктивных нагрузок) в соответствии со Стандартом IEC 60947-3. Электрические характеристики выключателей-разъединителей представлены в таблице ниже.

ISDC200060P0001



2

		E1B/MS	E1N/MS	E2B/MS	E2N/MS	E2S/MS	E3N/MS	E3S/MS	E3V/MS	E4S/MS	E4H/f MS	E4H/MS	E6H/MS	E6H/f MS
Номинальный ток выключателя (при 40°C) Iu	[A]	800	800	1600	1250	1250	2500	1250	800	4000	3200	3200	4000	4000
	[A]	1250	1250	2000	1600	1600	3200	1600	1250		4000	4000	5000	5000
	[A]	1600	1600		2000	2000		2000	1600				6300	6300
	[A]							2500	2000					
	[A]							3200	2500					
	[A]								3200					
Номинальное рабочее напряжение Ue	[B ~]	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690
	[B -]	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Номинальное напряжение изоляции Ui	[B ~]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Номинальное допустимое импульсное напряжение Uimp [kV]		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw	(1сек) [kA]	42	50 ⁽¹⁾	42	55	65	65	75	85	75	85	100 ⁽²⁾	100	100
	(3сек) [kA]	36	36	42	42	42	65	65	65	75	75	75	85	85
Ном. включающая способность на короткое замыкание Icm														
220/230/380/400/415/440 В ~	[kA]	88.2	105	88.2	143	187	143	165	286	165	220	220	220	220
500/660/690 В ~	[kA]	75.6	75.6	88.2	121	143	143	165	220	165	220	187	220	220

Примечание: отключающая способность I_{cu} при максимальном рабочем напряжении, через внешние релазиты, с максимальным временем задержки 500 мс, равна значению I_{cw} (1 сек).

(1) I_{cw} (1 сек) = 36 кА @ 690 В

(2) I_{cw} (1 сек) = 85 кА @ 690 В



Автоматические выключатели на напряжение 1150 В переменного тока

Выключатели SACE Emax могут поставляться в специальном исполнении, рассчитанном на номинальное рабочее напряжение 1150 В переменного тока. Автоматические выключатели этого исполнения имеют то же обозначение, что и базовая модель (на номинальное рабочее напряжение 690 В переменного тока) с добавлением символа "/E". Они образованы от стандартных выключателей SACE Emax, и имеют те же версии и аксессуары. Выключатели SACE Emax с номинальным рабочим напряжением 1150 В переменного тока выпускаются в стационарном и выкатном исполнении с тремя и четырьмя полюсами. Автоматические выключатели SACE Emax/E специально предназначены для использования в распределительных щитах шахт, нефтехимических заводов и тяговых подстанций. Эта серия изделий Emax прошла испытания на напряжении 1250 В переменного тока. В таблице ниже представлены электрические параметры этой серии.

2



		E2B/E		E2N/E		E3H/E				E4H/E		E6H/E			
Номинальный ток выключателя (при 40°C) I _n [A]															
Номинальное рабочее напряжение U _e	[B~]	1600	2000	1250	1600	2000	1250	1600	2000	2500	3200	3200	4000	5000	6300
Номинальное напряжение изоляции U _i	[B~]	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
Номинальная предельная отключающая способность при коротком замыкании I _{cu}															
	1000 В	[kA]	20	20	30	30	30	50	50	50	50	50	65	65	65
	1150 В	[kA]	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	65	65	65
Номинальная рабочая отключающая способность при коротком замыкании I _{cs}															
	1000 В	[kA]	20	20	30	30	30	50	50	50	50	50	65	65	65
	1150 В	[kA]	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	65	65	65
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток I _{cw} (1 сек) [kA]															
			20	20	30	30	30	50*	50*	50*	50*	50*	65	65	65
Номинальная наибольшая включающая способность на короткое замыкание (пиковое значение) I _{cm}															
	1000 В	[kA]	40	40	63	63	63	105	105	105	105	105	143	143	143
	1150 В	[kA]	40	40	63	63	63	63	63	63	63	63	143	143	143

* 30 кА @ 1150 В



Выключатели-разъединители на напряжение 1150 В переменного тока

Эти выключатели-разъединители дополняют ряд устройств на напряжение 1150 В переменного тока. Данные выключатели соответствуют Стандартам IEC 60947-3. Выключатели этого исполнения имеют то же обозначение, что и базовая модель для номинального рабочего напряжения 690 В переменного тока, с добавлением символа "/E", что вместе составляет SACE Emax/E MS. Они образованы от стандартных выключателей - разъединителей SACE Emax. Выключатели выпускаются в стационарном и выкатном исполнении с тремя или четырьмя полюсами, с теми же размерам и аксессуарами, что и соответствующие базовые выключатели. Возможно применение всех аксессуаров, выпускаемых для серии SACE Emax. Стандартные неподвижные части также могут быть использованы для выключателей в выкатном исполнении. Данная серия также прошла испытания напряжением 1250В переменного тока.

1SDC200061F0001



2

		E2B/E MS	E2N/E MS	E3H/E MS	E4H/E MS	E6H/E MS
Номинальный ток выключателя (при 40°C) Iu	[A]	1600	1250	1250	3200	5000
	[A]	2000	1600	1600	4000	6300
	[A]		2000	2000		
	[A]			2500		
	[A]			3200		
Полюсы		3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Номинальное рабочее напряжение Ue	[В]	1150	1150	1150	1150	1150
Номинальное напряжение изоляции Ui	[В]	1250	1250	1250	1250	1250
Номинальное импульсное напряжение Uimp	[кВ]	12	12	12	12	12
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw (1 сек)	[кА]	20	30	30 ⁽¹⁾	65	65
Номинальная включающая способность Icm 1000 В переменного тока (пиковое значение)	[кА]	40	63	105	143	143

Примечание: отключающая способность Icu с внешним реле защиты, с максимальным временем срабатывания 500 мс, равна значению Icw (1 сек).
(1) 50 кА при напряжении 1000В.

Выключатели-разъединители на напряжение 1000 В постоянного тока

Компания ABB разработала серию выключателей разъединителей SACE Emax/E MS для применения на постоянном токе с напряжением 1000 В в соответствии с международным Стандартом IEC 60947-3. Эти выключатели специально предназначены для использования в качестве секционных или главных разъединителей в системах постоянного тока, таких как установки с электрической тягой. Данная серия охватывает все потребности установок на напряжение 1000 В постоянного тока/ 6300 А.

Они представлены в стационарном и выкатном исполнении с тремя или четырьмя полюсами.

Соединяя три полюса последовательно, можно достичь номинального рабочего напряжения 750 В постоянного тока, тогда как последовательное соединение четырех полюсов повышает предел напряжения 1000 В постоянного тока.

В выключателях-разъединителях SACE Emax/E MS сохраняются габаритные размеры и точки крепления как у базовых выключателей. Они могут быть оснащены различными силовыми выводами, а также всеми аксессуарами стандартного ряда SACE Emax. Разумеется, они не могут быть соединены с электронными расцепителями, трансформаторами тока и аксессуарами для переменного тока.

Выкатные выключатели должны использоваться вместе с неподвижными частями специального исполнения на напряжение 750/1000 В постоянного тока.

1SDC20061F0001



2

		E1B/E MS		E2N/E MS		E3H/E MS		E4H/E MS		E6H/E MS	
Номинальный ток выключателя (при 40°C) Iu	[A]	800		1250		1250		3200		5000	
	[A]	1250		1600		1600		4000		6300	
	[A]			2000		2000					
	[A]					2500					
	[A]					3200					
Полюсы		3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Номинальное рабочее напряжение Ue	[B]	750	1000	750	1000	750	1000	750	1000	750	1000
Номинальное напряжение изоляции Ui	[B]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Номинальное импульсное напряжение Uimp	[kB]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw (1 сек)	[kA]	20	20 ⁽¹⁾	25	25 ⁽¹⁾	40	40 ⁽¹⁾	65	65	65	65
Номинальная включающая способность Icm	750 В пост. тока	[kA]	42	42	52.5	52.5	105	105	143	143	143
	1000 В пост. тока		–	42	–	52.5	–	105	–	143	–

Примечание: отключающая способность I_{cu} с внешним реле защиты, с максимальным временем срабатывания 500 мс, равна значению I_{cw} (1 сек).

(1) При напряжении 750 В

для E1 B/E MS I_{cw} = 25 kA

для E2 N/E MS I_{cw} = 40 kA

для E3 H/E MS I_{cw} = 50 kA

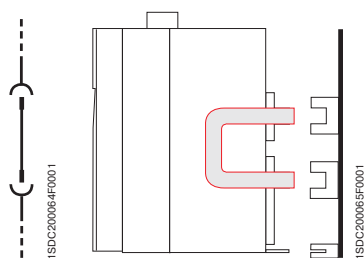


Выкатной разъединитель

Выкатной разъединитель - CS

Эта модификация получается из соответствующего базового выкатного автоматического выключателя путем извлечения всех частей контактной группы и механизма управления и установки обыкновенных перемычек между верхними и нижними полюсами.

Используется в качестве разъединителя без нагрузки, когда это предусмотрено в системе.





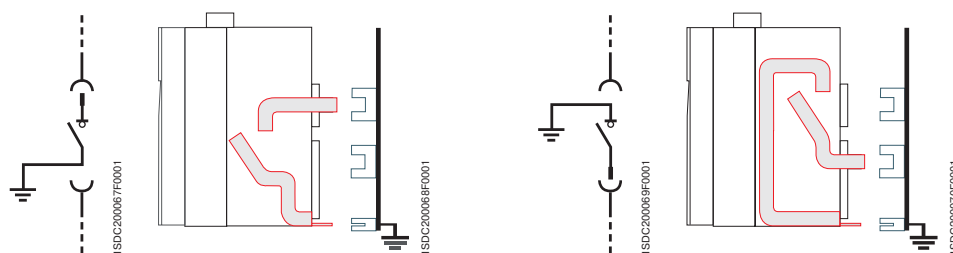
Заземляющий разъединитель с включающей способностью

Заземляющий разъединитель с включающей способностью - МТР

Эта модификация получается из подвижной части соответствующего базового выкатного выключателя (без расцепителя), а верхние или нижние полюсы заменяются переключками, соединяющими фазы с землей через выключатель.

Заземляющий разъединитель выпускается в исполнении - как с верхними, так и с нижними полюсами.

Параметры цепи заземления рассчитаны на кратковременный выдерживаемый ток, равный 60% максимального I_{cw} базового автоматического выключателя (IEC 60439-1). Заземляющий выключатель устанавливается в фиксированную часть выкатного автоматического выключателя и служит для заземления верхних или нижних выводов перед выполнением работ по проверке или техническому обслуживанию внешней цепи в безопасном режиме. Прибор следует применять в установках, где при заземлении могут появиться остаточные или восстанавливающиеся напряжения.





Выкатной заземлитель Другие исполнения

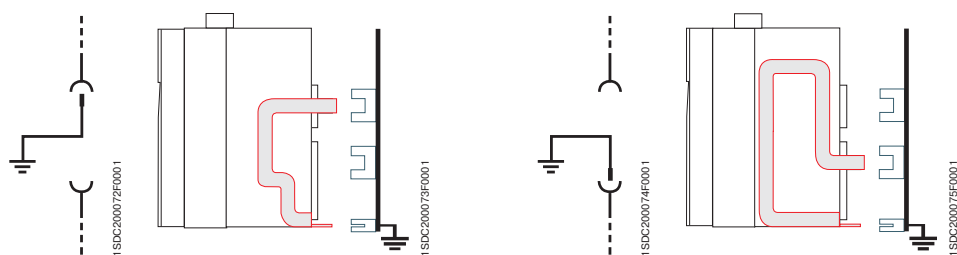
Выкатной заземлитель - МТ

Эта модификация аналогична выкатному разъединителю, за исключением того, что нижние или верхние полюсы закорочены перемычками на землю.

Выкатной заземлитель выпускается с нижними или верхними полюсами.

Параметры цепи заземления рассчитаны на кратковременный выдерживаемый ток, равный 60% максимального I_{sw} базового автоматического выключателя (IEC 60439-1).

Выкатной заземлитель временно устанавливается в фиксированную часть выкатного автоматического выключателя для заземления верхних или нижних выводов перед выполнением работ по техническому обслуживанию цепей внешней нагрузки, где нет остаточных напряжений.



Другие исполнения

По специальному заказу автоматические выключатели SACE Emax могут выпускаться в специальных исполнениях, предназначенных для чрезвычайно агрессивных сред (SO_2/H_2S), для сейсмостойких сооружений либо с расположением нейтрального полюса на правой стороне.

Emax



SACE P3V 32

IN	220	415	440	525	590	250	500	630
UN	220	415	440	525	590	250	500	630
IN	220	415	440	525	590	250	500	630
IN	220	415	440	525	590	250	500	630
IN	220	415	440	525	590	250	500	630

ABB logo and CE mark are also visible on the label.



Содержание

Установка в распределительных щитах

Модульная конструкция	3/2
Выбор типа автоматического выключателя	3/3
Допустимая нагрузка по току в распределительных щитах	3/6

Зависимость номинального тока выключателя от температуры

Изменение номинальных параметров при отклонении температуры от базового значения	3/7
---	-----

Зависимость параметров от высоты над уровнем моря 3/12 |

Кривые ограничения тока и удельной энергии рассеивания для автоматических выключателей E2L и E3L	3/13
--	------



Установка в распределительных щитах

Модульная конструкция

Автоматические выключатели серии SACE Emax изготавливаются в соответствии с принципами модульной конструкции для упрощенной установки и встраивания в электрические распределительные щиты низкого напряжения. Они имеют одинаковую глубину и высоту для всех размеров, и при этом весьма компактны. Кроме того, передняя панель автоматического выключателя одинакова для всей серии. Это упрощает конструкцию дверей распределительного щита, поскольку требуется делать вырезы только одного размера, что придает одинаковый вид распределительному щиту с выключателями всех типоразмеров. Автоматические выключатели SACE Emax пригодны для использования в распределительных щитах трансформаторных подстанций и позволяют легко соблюдать требования по сегрегации Стандартов IEC 60439-1.



ISDC20032FD001



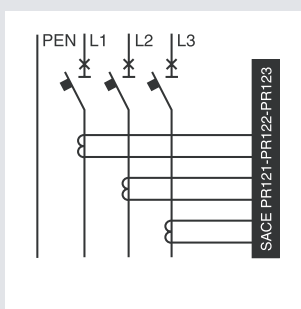
Установка в распределительных щитах

Выбор типа автоматического выключателя

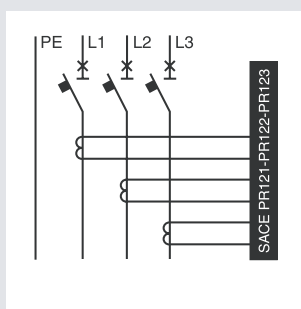
Количество полюсов

Выбор кол-ва полюсов для автоматических выключателей, которые одновременно обеспечивают функции коммутации, защиты и разъединения в трехфазных установках, зависит от типа электрической системы (TT, TN-S, TN-C, IT) и типа потребителя или, в общем случае, используется ли в них распределенная или нераспределенная нейтраль.

Трехполюсные автоматические выключатели

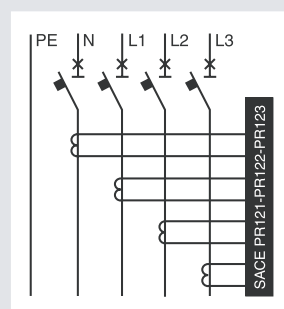


В системах TN-C (разрыв проводника нейтрали недопустим, потому что он также играет роль защитного проводника).



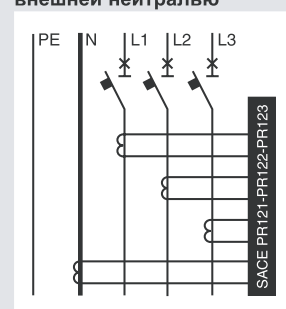
Для потребителей, которые не нуждаются в подключении проводника нейтрали (например, асинхронные двигатели) и, вообще, для линий с нераспределенной нейтралью.

Четырехполюсные автоматические выключатели



Во всех других случаях, за исключением систем IT (см. Стандарт CEI 64-8/473.3.2.2)

Трехполюсные автоматические выключатели с внешней нейтралью



На внешней нейтрали пятипроводных систем (TN-S), в которых используются трехполюсные автоматические выключатели, могут быть установлены трансформаторы тока.

3

Выключатели стационарного или выкатного исполнения

Выключатель стационарного исполнения имеет меньшие габаритные размеры, чем выключатель выкатного исполнения. Его рекомендуется использовать в установках, которые допускают отключение питания для устранения неисправности или проведения планового обслуживания.

Выключатель выкатного исполнения рекомендуется использовать:

- в установках, которые допускают только кратковременное отключение питания для устранения неисправности или проведения планового обслуживания;
- на двойных линиях, одна из которых является резервной, с одним автоматическим выключателем для каждой пары.



1SDC200083F0001

Установка в распределительных щитах

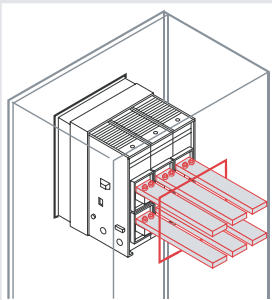
Выбор типа автоматического выключателя

Соединение главных цепей автоматического выключателя

При проектировании распределительных щитов, прежде всего, приходится решать проблему наиболее рациональных соединений автоматического выключателя с главной системой шин и шинами потребителей. Выключатели серии SACE Emax предоставляют производителям распределительных щитов широкий выбор различных вариантов подсоединения автоматического выключателя.

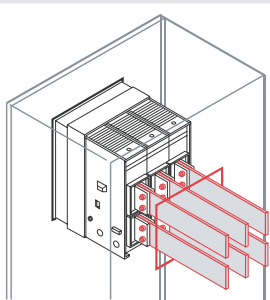
На рисунках внизу показаны типы выводов и способы подключения.

Горизонтальные выводы с подключением сзади



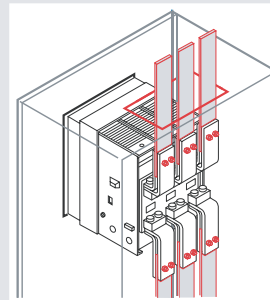
для распределительных щитов с обслуживанием с задней стороны.

Вертикальные выводы с подключением сзади



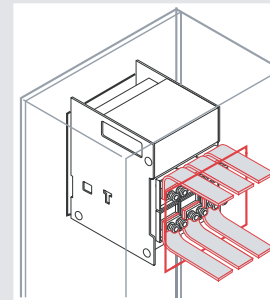
для распределительных щитов с обслуживанием с задней стороны.

Выводы с подключением спереди



для распределительных щитов, установленных у стен, с обслуживанием только с передней стороны.

Плоские выводы с подключением сзади



(только для выключателей выкатного исполнения) - для распределительных щитов с обслуживанием с задней стороны.

Степени защиты

В автоматических выключателях SACE Emax использовано множество решений, благодаря которым достигнута степень защиты IP22 для стационарных или выкатных автоматических выключателей (кроме их выводов), и IP30 для лицевой панели с использованием фланцевого уплотнения. Для фиксированных частей выкатных автоматических выключателей были разработаны автоматические шторки, которые могут быть заперты при помощи блокировочных устройств, чтобы обеспечить безопасное обслуживание на стороне нагрузки или источника питания фиксированной части.



Кроме того, по специальному заказу может поставляться прозрачная защитная крышка, которая полностью закрывает лицевую панель автоматического выключателя, обеспечивая степень защиты IP54, при этом полностью видна передняя панель и все обозначения расцепителя.

- IP22** Стационарный или выкатной автоматический выключатель, за исключением выводов.
- IP30** Лицевая панель автоматических выключателей (при использовании фланцевого уплотнения).
- IP54** Стационарный или выкатной автоматический выключатель, оснащенный прозрачной защитной крышкой, которая устанавливается с лицевой стороны распределительного щита, (по заказу).



Тепловые потери

Стандарты IEC, 439-1 и CEI EN 60439-1 предписывают вычислять рассеиваемую мощность распределительных щитов ANS (нестандартных), с учетом следующего:

- габаритные размеры;
- номинальный ток шин и соединений, значения рассеиваемой ими мощности;
- мощность, рассеиваемая на устройствах, которые установлены в распределительном щите.

В следующей таблице представлена информация об автоматических выключателях. Данные о другом оборудовании см. в каталогах соответствующих производителей.

Рассеиваемая мощность

Выключатель	I_n [A]	Стационарный 3/4 полюса [Вт]	Выкатной 3/4 полюса [Вт]
E1 B-N	800	65	95
	1250	150	230
	1600	253	378
E2 B-N-S	800	29	53
	1250	70	130
	1600	115	215
E2 L	2000	180	330
	1250	105	165
	1600	170	265
E3 N-S-H-V	800	22	36
	1250	60	90
	1600	85	150
	2000	130	225
	2500	205	350
E3 L	3200	330	570
	2000	215	330
	2500	335	515
E4 S-H-V	3200	235	425
	4000	360	660
E6 H-V	3200	170	290
	4000	265	445
	5000	415	700
	6300	650	1100

Примечание

Табличные данные соответствуют автоматическим выключателям для сбалансированных нагрузок и потребляемого тока I_n .



1SDC200090F0001

Примечание

Те же самые Стандарты предписывают типовые испытания распределительных щитов AS (стандартного заводского изготовления), включая испытания при максимальной рабочей температуре.



Установка в распределительных щитах

Допустимая нагрузка по току в распределительных щитах

В качестве примера в следующей таблице приводятся значения допустимых нагрузок по току для выключателей, установленных в распределительных щитах с указанными ниже размерами.

Данные значения относятся к выключателям выкатного исполнения, установленным в распределительном щите без перегородок со степенью защиты до IP31 (включительно) и следующими габаритами:

2300x800x900 (ВxШxГ) для E1-E2-E3;

2300x1400x1500 (ВxШxГ) для E4-E6.

Эти значения соответствуют максимальной температуре выводов 120 °С.

Для выкатных автоматических выключателей с номинальным током 6300 А рекомендуется использовать вертикальные выводы с подключением сзади.

Примечание:
Данную таблицу следует использовать только для получения общей информации при выборе продукции. Вследствие широкого разнообразия форм конструкции распределительных щитов и рабочих условий, способных повлиять на функционирование аппаратуры, принятое решение всегда должно проверяться.

3

Тип	I _n [A]	Вертикальные выводы				Горизонтальные выводы и выводы для подключения спереди			
		Длительная нагрузка [A]			Сечение шин [мм ²]	Длительная нагрузка [A]			Сечение шин [мм ²]
		35°C	45°C	55°C		35°C	45°C	55°C	
E1B/N 08	800	800	800	800	1x(60x10)	800	800	800	1x(60x10)
E1B/N 12	1250	1250	1250	1250	1x(80x10)	1250	1250	1200	2x(60x8)
E1B/N 16	1600	1600	1600	1500	2x(60x10)	1550	1450	1350	2x(60x10)
E2S 08	800	800	800	800	1x(60x10)	800	800	800	1x(60x10)
E2N/S 12	1250	1250	1250	1250	1x(60x10)	1250	1250	1250	1x(60x10)
E2B/N/S 16	1600	1600	1600	1600	2x(60x10)	1600	1600	1530	2x(60x10)
E2B/N/S 20	2000	2000	2000	1800	3x(60x10)	2000	2000	1750	3x(60x10)
E2L 12	1250	1250	1250	1250	1x(60x10)	1250	1250	1250	1x(60x10)
E2L 16	1600	1600	1600	1500	2x(60x10)	1600	1500	1400	2x(60x10)
E3H/V 08	800	800	800	800	1x(60x10)	800	800	800	1x(60x10)
E3S/H/V 12	1250	1250	1250	1250	1x(60x10)	1250	1250	1250	1x(60x10)
E3S/H/V 16	1600	1600	1600	1600	1x(100x10)	1600	1600	1600	1x(100x10)
E3S/H/V 20	2000	2000	2000	2000	2x(100x10)	2000	2000	2000	2x(100x10)
E3N/S/H/V 25	2500	2500	2500	2500	2x(100x10)	2500	2450	2400	2x(100x10)
E3N/S/H/V 32	3200	3200	3100	2800	3x(100x10)	3000	2880	2650	3x(100x10)
E3L 20	2000	2000	2000	2000	2x(100x10)	2000	2000	1970	2x(100x10)
E3L 25	2500	2500	2390	2250	2x(100x10)	2375	2270	2100	2x(100x10)
E4H/V 32	3200	3200	3200	3200	3x(100x10)	3200	3150	3000	3x(100x10)
E4S/H/V 40	4000	4000	3980	3500	4x(100x10)	3600	3510	3150	6x(60x10)
E6V 32	3200	3200	3200	3200	3x(100x10)	3200	3200	3200	3x(100x10)
E6H/V 40	4000	4000	4000	4000	4x(100x10)	4000	4000	4000	4x(100x10)
E6H/V 50	5000	5000	4850	4600	6x(100x10)	4850	4510	4250	6x(100x10)
E6H/V 63	6300	6000	5700	5250	7x(100x10)	-	-	-	-



Зависимость номинального тока выключателя от температуры

Изменение номинальных параметров при отклонении температуры от базового значения

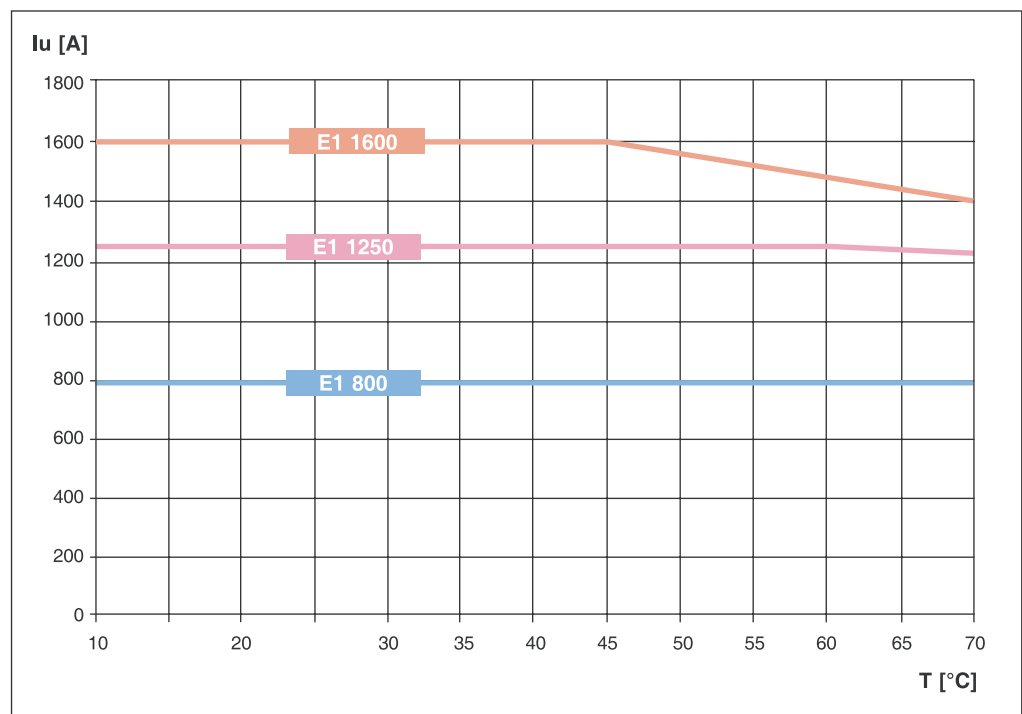
В некоторых установках автоматические выключатели могут работать при температуре, превышающей базовое значение (40 °C). В этих случаях у выключателя снижается значение длительно допустимого тока.

В автоматических выключателях серии SACE Emax используются микропроцессорные электронные расцепители, которые имеют высокую стабильность параметров в широком температурном диапазоне.

В таблицах ниже приводится зависимость длительно допустимого тока автоматических выключателей (в абсолютных единицах и процентах) относительно номинального тока при температуре $T = 40\text{ °C}$.

SACE Emax E1

Температура [°C]	E1 800		E1 1250		E1 1600	
	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	800	100	1250	100	1600
20	100	800	100	1250	100	1600
30	100	800	100	1250	100	1600
40	100	800	100	1250	100	1600
45	100	800	100	1250	98	1570
50	100	800	100	1250	96	1530
55	100	800	100	1250	94	1500
60	100	800	100	1250	92	1470
65	100	800	99	1240	89	1430
70	100	800	98	1230	87	1400





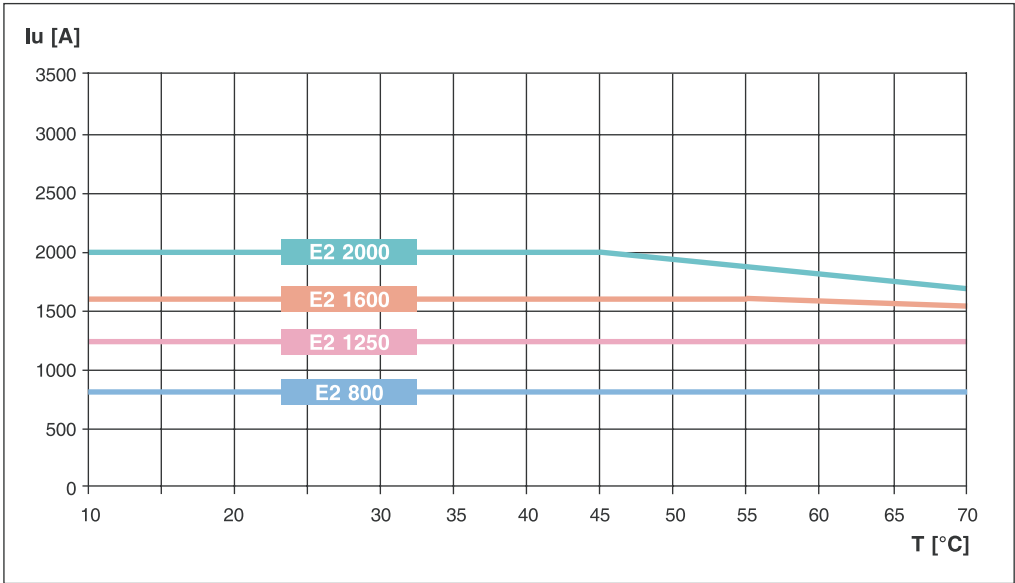
Зависимость номинального тока выключателя от температуры

Уменьшение номинальных параметров при отклонении температуры от базового значения

SACE Emax E2

Температура [°C]	E2 800		E2 1250		E2 1600		E2 2000	
	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	800	100	1250	100	1600	100	2000
20	100	800	100	1250	100	1600	100	2000
30	100	800	100	1250	100	1600	100	2000
40	100	800	100	1250	100	1600	100	2000
45	100	800	100	1250	100	1600	100	2000
50	100	800	100	1250	100	1600	97	1945
55	100	800	100	1250	100	1600	94	1885
60	100	800	100	1250	98	1570	91	1825
65	100	800	100	1250	96	1538	88	1765
70	100	800	100	1250	94	1510	85	1705

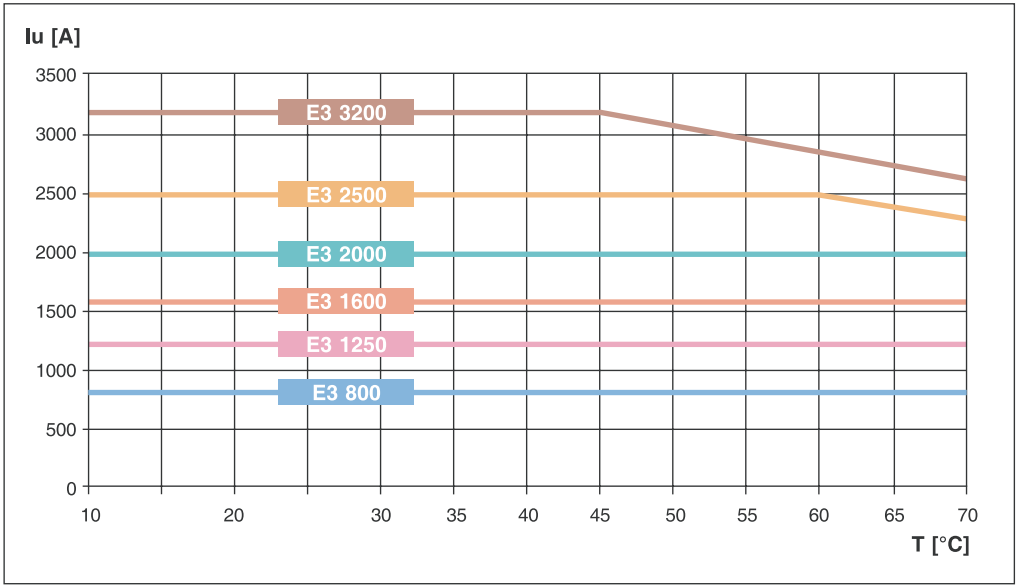
3





SACE Emax E3

Температура [C°]	E3 800		E3 1250		E3 1600		E3 2000		E3 2500		E3 3200	
	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	800	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
20	100	800	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
30	100	800	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
40	100	800	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
45	100	800	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
50	100	800	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	97	3090
55	100	800	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	93	2975
60	100	800	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	89	2860
65	100	800	100	1250	100	1600	100	2000	97	2425	86	2745
70	100	800	100	1250	100	1600	100	2000	94	2350	82	2630



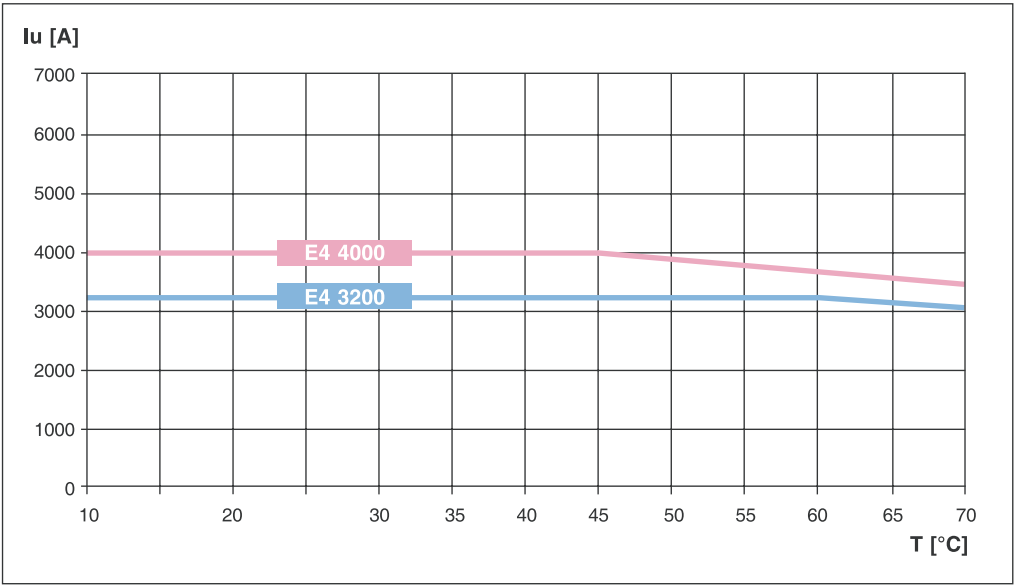


Зависимость номинального тока выключателя от температуры

Уменьшение номинальных параметров при отклонении температуры от базового значения

SACE Emax E4

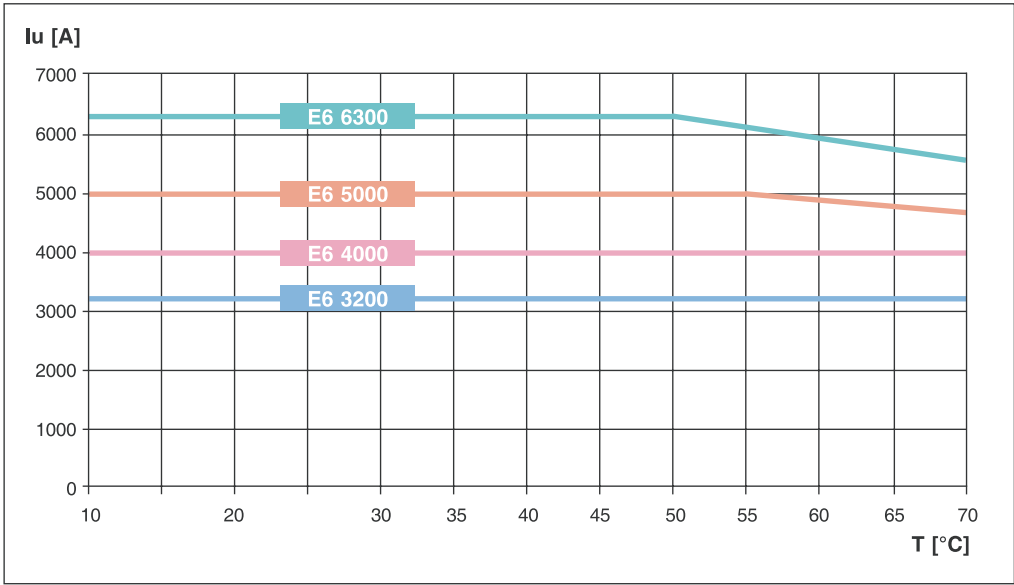
Температура [°C]	E4 3200		E4 4000	
	%	[A]	%	[A]
10	100	3200	100	4000
20	100	3200	100	4000
30	100	3200	100	4000
40	100	3200	100	4000
45	100	3200	100	4000
50	100	3200	98	3900
55	100	3200	95	3790
60	100	3200	92	3680
65	98	3120	89	3570
70	95	3040	87	3460





SACE Emax E6

Температура [°C]	E6 3200		E6 4000		E6 5000		E6 6300	
	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
20	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
30	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
40	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
45	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
50	100	3200	100	4000	100	5000	100	6300
55	100	3200	100	4000	100	5000	98	6190
60	100	3200	100	4000	98	4910	96	6070
65	100	3200	100	4000	96	4815	94	5850
70	100	3200	100	4000	94	4720	92	5600





Зависимость параметров от высоты над уровнем моря

До высоты 2000 метров над уровнем моря значения параметров автоматических выключателей SACE Emax не изменяются. С увеличением высоты изменяются свойства среды, в которой работают выключатели: состав, диэлектрическая проницаемость, охлаждающая способность и давление.

Зависимость от высоты выражается в основном в уменьшении основных параметров - максимального рабочего напряжения и номинального тока выключателя.

В табл. ниже приводится зависимость этих значений от высоты.

Высота над уровнем моря	H	[м]	<2000	3000	4000	5000
Номинальное рабочее напряжение	Ue	[В]	690	600	500	440
Номинальный ток	In	[А]	In	0.98xIn	0.93xIn	0.90xIn

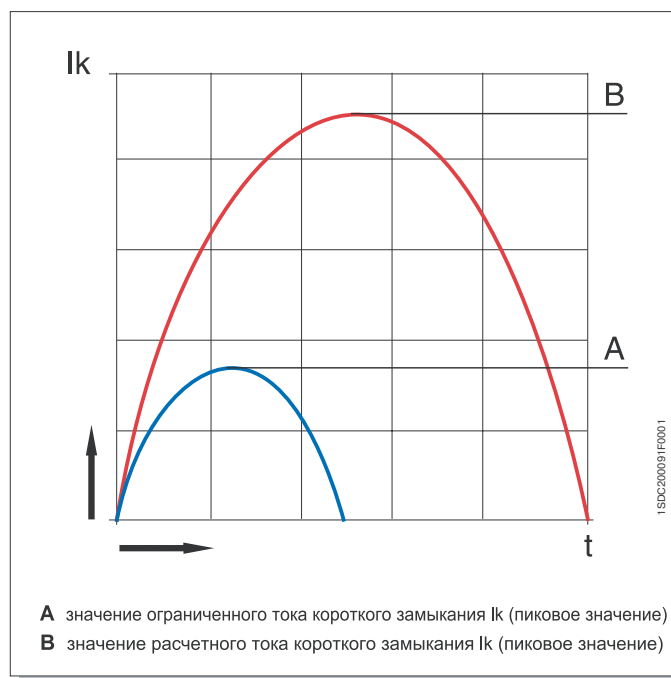


Кривые ограничения тока и удельной энергии рассеивания для автоматических выключателей E2L и E3L

Токоограничивающий автоматический выключатель характеризуется способностью в той или иной степени пропускать или уменьшать значение протекающего через него тока (по отношению к значению расчетного тока) в условиях короткого замыкания. Эта характеристика токоограничивающего автоматического выключателя представлена двумя различными кривыми, которые соответственно указывают следующее:

- значение удельной энергии рассеивания " I^2t " (в A^2c) в зависимости от действующего значения симметричной составляющей тока короткого замыкания.
- пиковое значение (в кА) ограниченного тока в зависимости от действующего значения симметричной составляющей тока короткого замыкания.

На графике справа в общем виде показаны переходный процесс изменения тока короткого замыкания без ограничения, с соответствующим пиковым значением (кривая В), а также переходный процесс изменения ограниченного тока с наименьшим пиковым значением (кривая А). Сравнивая площади участков под данными кривыми, можно видеть снижение удельной энергии рассеивания в результате ограничивающего действия выключателя.

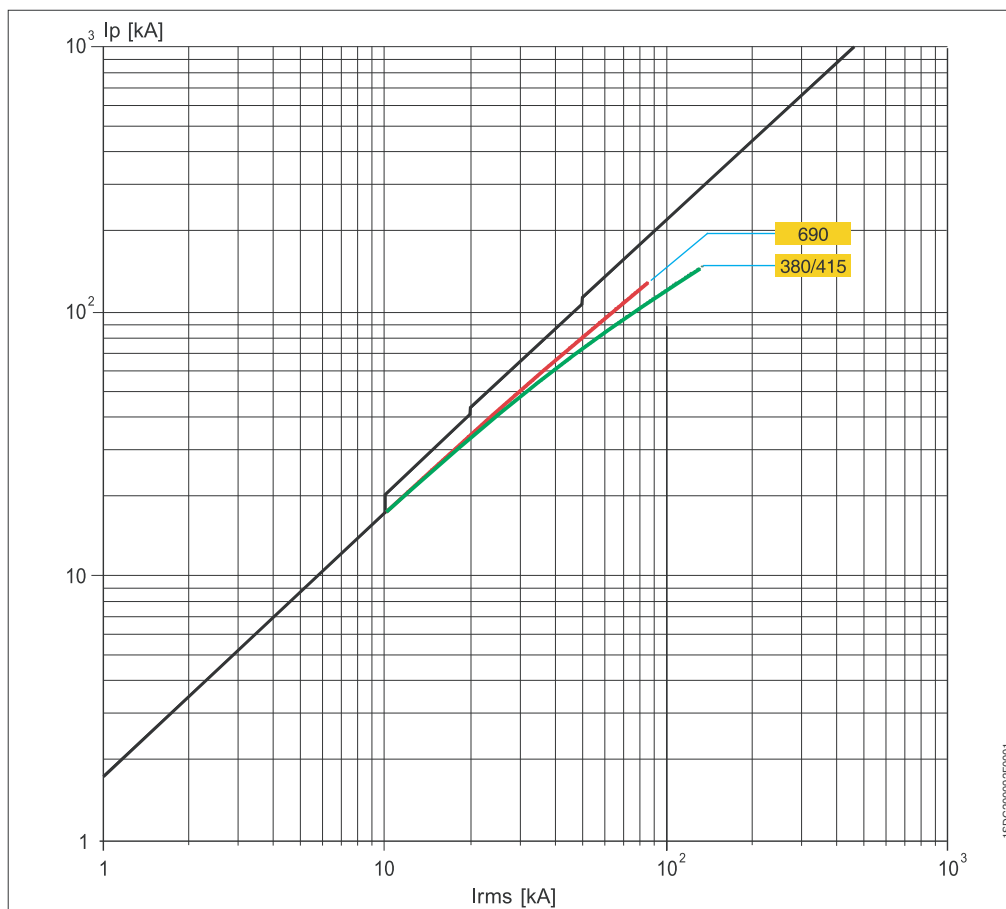




Кривые ограничения тока и удельной энергии рассеивания для автоматических выключателей E2L и E3L

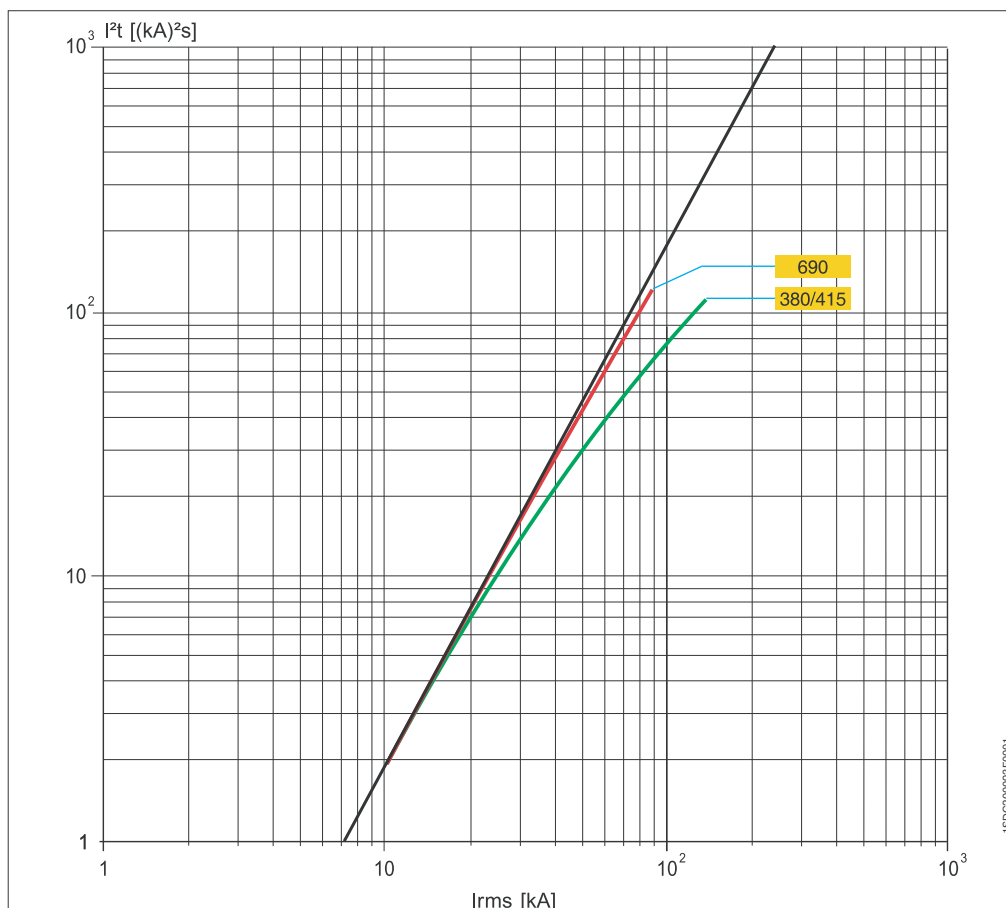
E2L

Кривые ограничения тока



E2L

Кривые удельной энергии рассеивания



I_{rms} значение симметричной составляющей расчетного тока короткого замыкания

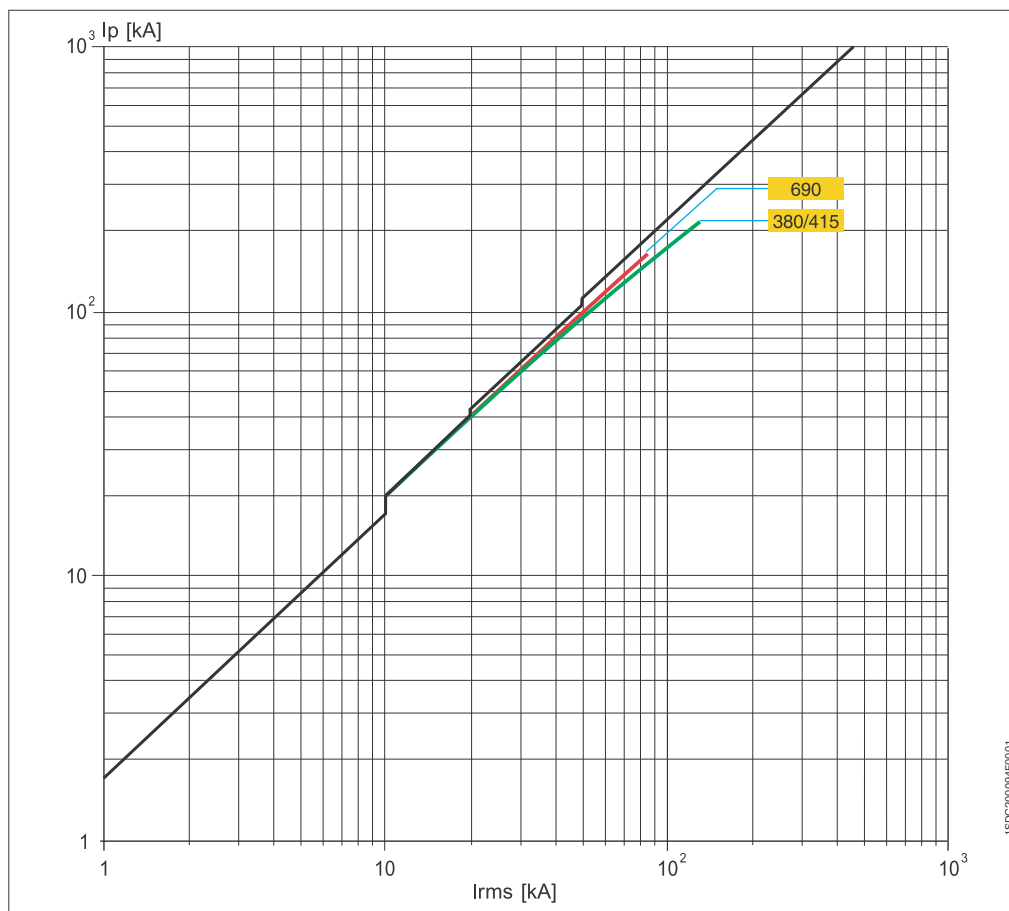
I_p пиковое значение тока

I²t значение удельной энергии рассеивания при указанных напряжениях



E3L

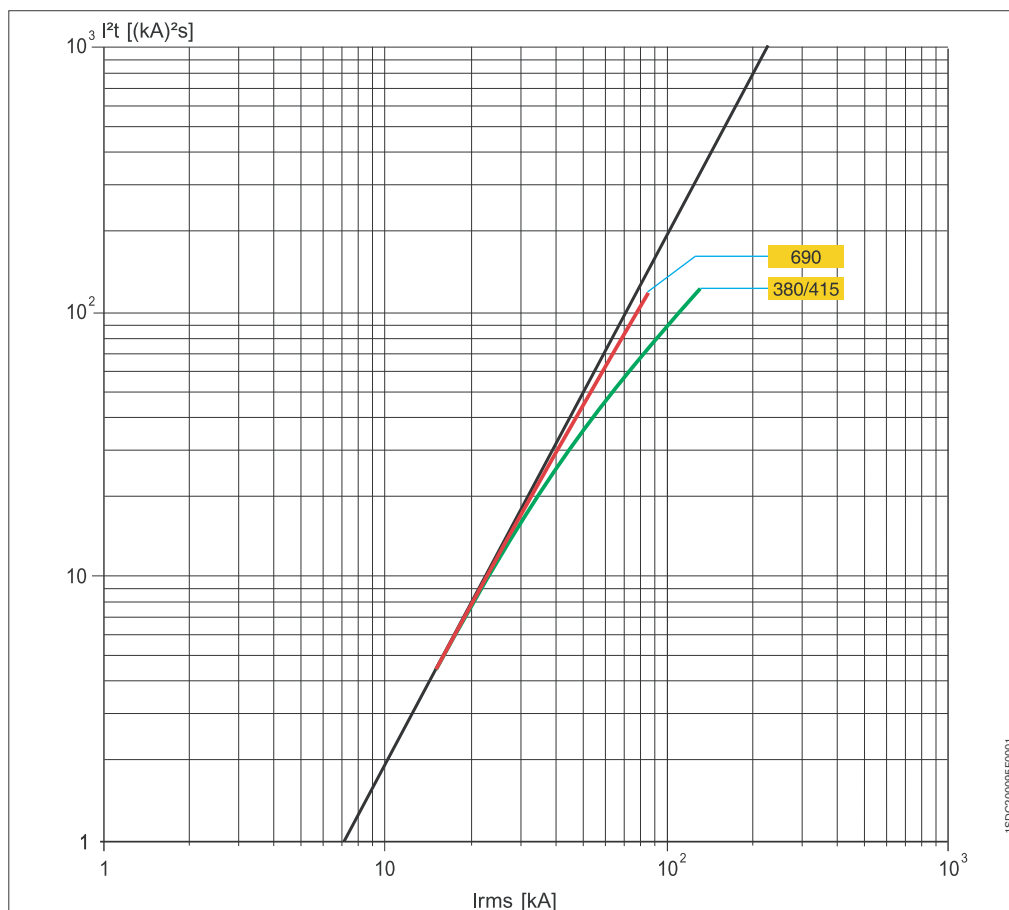
Кривые ограничения
тока



3

E3L

Кривые удельной
энергии рассеивания



I_{rms} значение симметричной составляющей расчетного тока короткого замыкания

I_p пиковое значение тока

I^2t значение удельной энергии рассеивания при указанных напряжениях

Emmax





Расцепители защиты и аксессуары к ним

Содержание

Расцепители защиты и кривые срабатывания

PR121/P	4/2
PR122/P	4/9
PR123/P	4/23

Аксессуары для расцепителей защиты

Внутренний сигнальный блок PR120/K	4/34
Блок измерения PR120/V	4/34
Диалоговый блок PR120/D-M	4/35
Беспроводный диалоговый блок PR120/D-BT	4/35
Беспроводный блок BT030	4/35
Блок питания PR130/B	4/35
Интерфейсный блок HMI030	4/35
Прибор для тестирования и программирования	
SACE PR010/T	4/36
Сигнальный блок SACE PR021/K	4/37

Устройства и системы связи

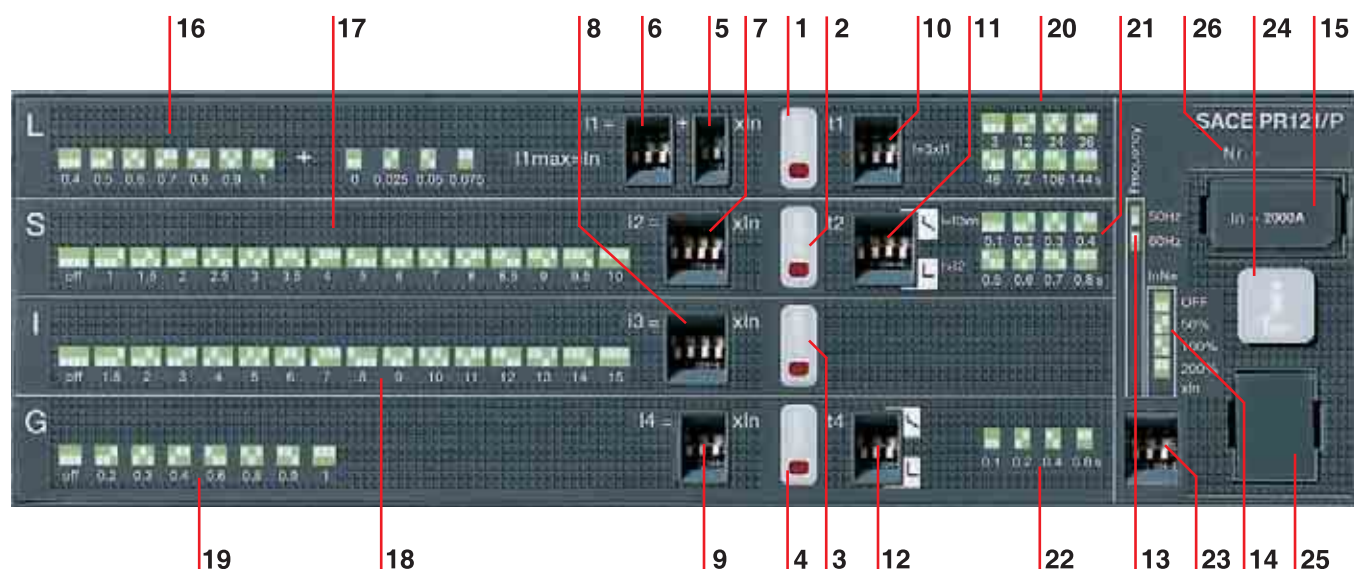
Организация промышленных сетей и ABB SACE Emax	4/38
PR120/D	4/40
BT030	4/40
EP010 - FBP	4/40
SD-View 2000	4/42
SD-Pocket	4/44
TestBus2	4/45



Расцепители защиты и кривые срабатывания PR121/P

Характеристики

PR121/P является новым основным расцепителем для серии Emax. Полный набор защитных функций в сочетании с множеством пороговых значений и уставок времени срабатывания позволяет его применять для защиты различных установок переменного тока. Кроме защитных функций, устройство оснащено многофункциональными светодиодными индикаторами. Более того, PR121/P можно подключать к внешним устройствам, и тем самым расширять его возможности по дистанционной сигнализации и передаче данных.



Условные обозначения

- | | | |
|--|---|--|
| <p>1 Светодиод аварийного сигнала для защитной функции L</p> <p>2 Светодиод аварийного сигнала для защитной функции S</p> <p>3 Светодиод аварийного сигнала для защитной функции I</p> <p>4 Светодиод аварийного сигнала для защитной функции G</p> <p>5 DIP-переключатели для тонкой настройки порогового значения тока I1</p> <p>6 DIP-переключатели для основной настройки порогового значения тока I1</p> <p>7 DIP-переключатели для установки порогового значения тока I2</p> <p>8 DIP-переключатели для установки порогового значения тока I3</p> <p>9 DIP-переключатели для установки порогового значения тока I4</p> | <p>10 DIP-переключатели для установки времени срабатывания t1 (тип кривой)</p> <p>11 DIP-переключатели для установки времени срабатывания t2 (тип кривой)</p> <p>12 DIP-переключатели для установки времени срабатывания t4 (тип кривой)</p> <p>13 Положения DIP-переключателя для установки частоты сети</p> <p>14 Положения DIP-переключателей для установки защиты нейтрали</p> <p>15 Модуль номинального тока</p> <p>16 Положения DIP-переключателей для различных пороговых значений тока I1</p> <p>17 Положения DIP-переключателей для различных пороговых значений тока I2</p> <p>18 Положения DIP-переключателей для различных пороговых значений тока I3</p> <p>19 Положения DIP-переключателей для различных пороговых значений тока I4</p> | <p>20 Положения DIP-переключателей для различных уставок по времени t1</p> <p>21 Положения DIP-переключателей для различных уставок по времени t2</p> <p>22 Положения DIP-переключателей для различных уставок по времени t4</p> <p>23 DIP-переключатели для установки частоты сети и защиты нейтрали</p> <p>24 Индикация причины срабатывания и кнопка тестирования срабатывания</p> <p>25 Тестовый разъем для подключения или тестирования расцепителя через внешнее устройство (блок питания PR130/B, блок беспроводной связи BT030 и прибор SACE PRO10/T)</p> <p>26 Серийный номер расцепителя</p> |
|--|---|--|



Работа и функции защиты

Защитные функции

Расцепитель PR121 выполняет следующие защитные функции:

- защита от перегрузки (L);
- селективная защита от короткого замыкания (S);
- мгновенная защита от короткого замыкания (I);
- защита от замыкания на землю (G).

Защита от перегрузки (L)

Защита от перегрузки L с обратной зависимой длительной задержкой срабатывания описывается функцией $I^2t = k$; существует 25 пороговых значений по току и 8 кривых. Каждая кривая определяется временем срабатывания по отношению к току $I = 3 \times I_n$ (I_n = заданное пороговое значение).

Селективная защита от короткого замыкания (S)

Функция селективной защиты от короткого замыкания (S) может быть определена двумя различными типами кривых: с независимым от тока временем сра-

батывания ($t = k$) или с постоянной удельной энергией ($t = k/I^2$).

Существует 15 пороговых значений по току и 8 кривых, что позволяет осуществить тонкую настройку. Каждая кривая определяется следующим образом:

- для кривых $t = k$ - временем срабатывания для $I > I_2$;
- для кривых $t = k/I^2$ - временем срабатывания для $I = 10 \times I_n$ (I_n = номинальный ток автоматического выключателя).

Эта функция может быть отключена установкой DIP-переключателей в положение "OFF" (Выкл.).

Регулируемая мгновенная защита от короткого замыкания (I)

Защитная функция I имеет 15 пороговых значений срабатывания и может быть отключена (DIP-переключатели в положении "OFF" (Выкл.)).

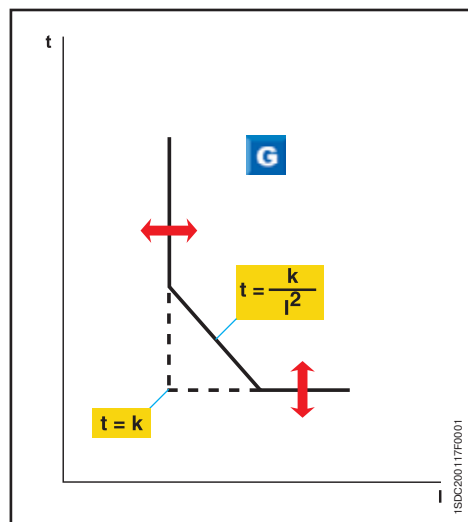
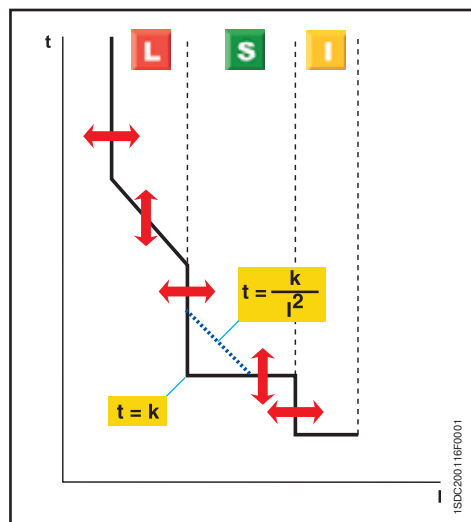
Защита от замыкания на землю (G)

Функция защиты от замыкания на землю G (может быть отключена) имеет 7 пороговых значений по току и 4 кривых. Каждая кривая определяется временем t_4 по отношению к току I_4 . Как и для защитной функции S, время срабатывания можно выбирать независимо от тока ($t = k$) или с постоянным значением удельной энергии ($t = k/I^2$).

Примечание: функция G подавляется для значений тока, превышающих значения, приведённые в следующей таблице.

Пороговое значение I_4	Пороговое значение подавления
$I_4 < 0,5 I_n$	$4 I_n$
$0,5 I_n \leq I_4 < 0,8 I_n$	$6 I_n$
$I_4 \geq 0,8 I_n$	$8 I_n$

I_n = значение модуля номинального тока.





Защитные расцепители и кривые срабатывания PR121/P

Интерфейс пользователя

На этапе установки параметров срабатывания пользователь управляет непосредственно расцепителем с помощью DIP-переключателей.

Для сигнализации существуют светодиоды (в зависимости от исполнения: 2, 3 или 4).

Эти светодиоды (по одному для каждой защитной функции) активны в следующих случаях:

- идёт отсчёт времени срабатывания защиты; для защитной функции L указывается также предаварийное состояние;
- срабатывание защиты (соответствующий светодиод включается нажатием на кнопку "info/Test");
- обнаружен обрыв соединения датчика тока или неисправность отключающего электромагнита; индикация возможна, когда на устройство подаётся электропитание (через датчики тока или вспомогательный источник электропитания);
- модуль номинального тока, неподходящий для автоматического выключателя.

Индикация срабатывания защиты работает даже при разомкнутом автоматическом выключателе, не требуя никакого внутреннего или внешнего вспомогательного источника электропитания. Эта информация хранится в течение 48 часов простоя после размыкания и остается доступной после повторного замыкания. Если сделать запрос после 48-часового периода, то для восстановления информации достаточно подключить блок питания PR130/B, текстовый блок PR010/T или блок беспроводной связи BT030.

Связь

С помощью блока беспроводной связи BT030 расцепитель PR121/P можно подключить к карманному компьютеру (PDA) или персональному компьютеру, расширяя тем самым доступный диапазон информации. Фактически, с помощью программного обеспечения SD-Pocket компании ABB SACE можно считывать величину протекающих через автоматический выключатель токов, величину токов последних 20 срабатываний и уставки защитных функций. PR121 можно также подключить к внешнему сигнальному устройству PR021/K для дистанционной сигнализации аварийного состояния и срабатывания защиты, и к HMI030 для реализации удаленного пользовательского интерфейса.

Уставка защиты нейтрали

Уставки функции защиты нейтрали можно задать равными 50%, 100% или 200% от уставки защиты фаз. Для E1-E2-E3-E4/f и E6/f можно задать уставки выше 50%. В частности, уставка защиты нейтрали, равная 200% от уставки защиты фаз, требует для защитной функции L уставки $0,5 I_n$, чтобы учесть допустимую нагрузку автоматического выключателя по току. Пользователь может также отключить защиту нейтрали. При использовании трёхполюсных автоматических выключателей с внешним датчиком тока нейтрали уставка защиты нейтрали выше 100% не требует снижения уставки функции L.

Функция тестирования

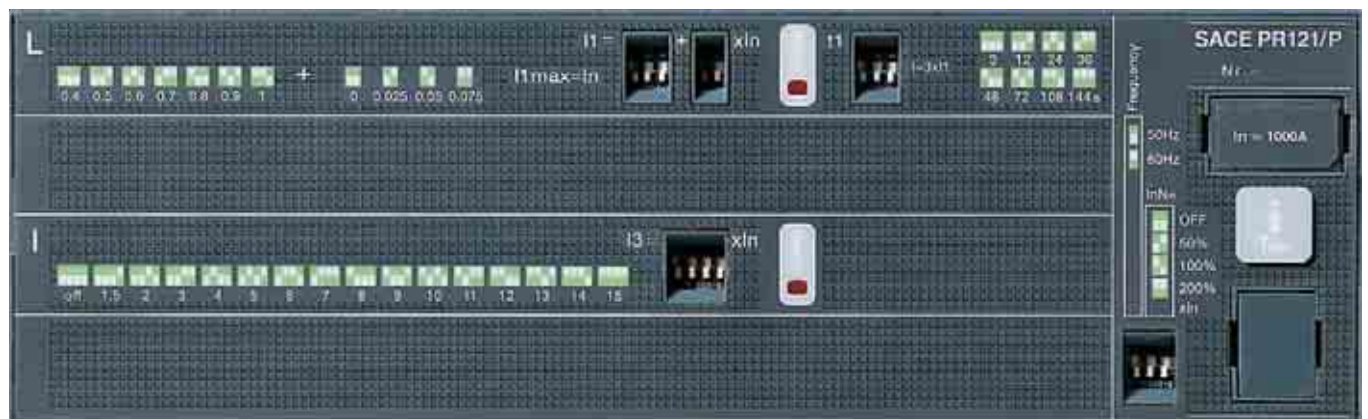
Функция тестирования выполняется с помощью кнопки "info/Test" и блока питания PR130/B (или BT030), оснащённого полярным соединителем, находящимся в нижней части корпуса, что позволяет подключить устройство к разъему тестирования на передней панели расцепителей PR121/P.

Электронный расцепитель PR121/P можно тестировать с помощью прибора для тестирования и программирования SACE PR010/T, который подключается к разъему тестирования TEST.

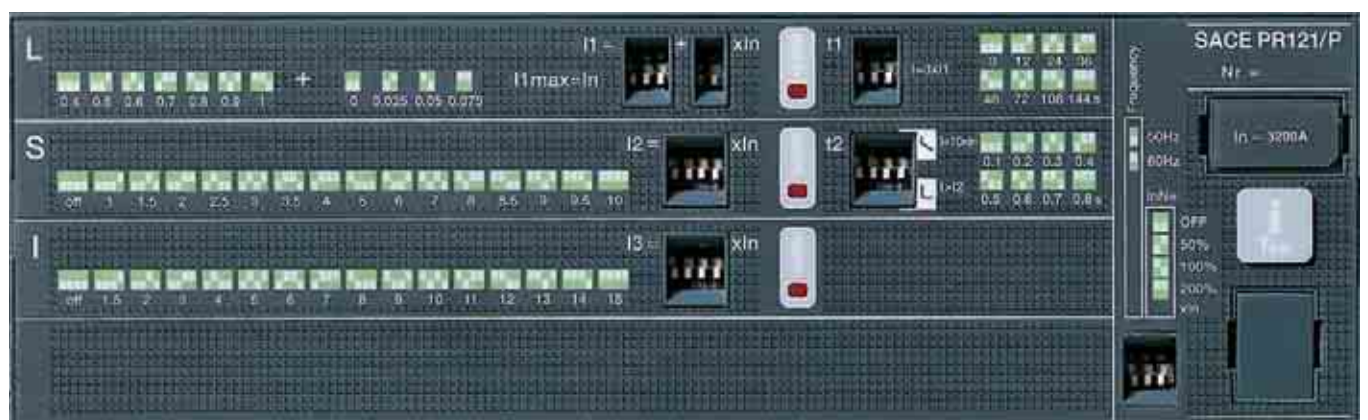
Все функции расцепителя можно проверять в полном объеме с помощью тестового комплекта TS120, который позволяет подавать моделируемые значения тока на расцепитель и полностью проверять правильность его работы. Для использования этого устройства расцепитель следует отсоединить от автоматического выключателя.



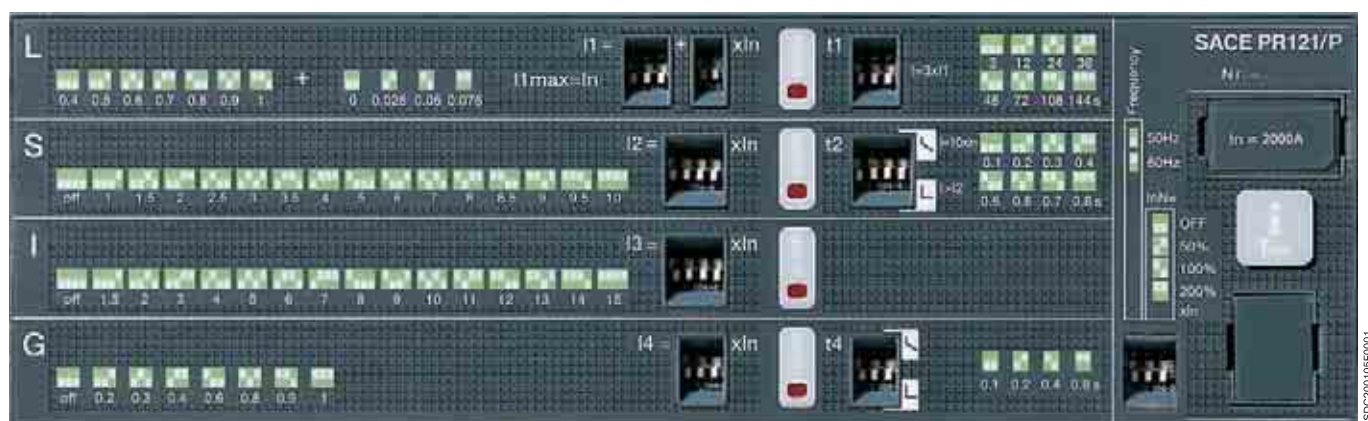
Существующие исполнения:



PR121/P LI



PR121/P LSI



PR121/P LSIG



Расцепители защиты и кривые срабатывания PR121/P

Функции защиты и уставки: PR121

Функция	Пороговое значение срабатывания	Время срабатывания	Функция отключается	Зависимость $t=f(I)$
L Защита от перегрузки	$I1 = 0,4 - 0,425 - 0,45 - 0,475 - 0,5 - 0,525 - 0,55 - 0,575 - 0,6 - 0,625 - 0,65 - 0,675 - 0,7 - 0,725 - 0,75 - 0,775 - 0,8 - 0,825 - 0,85 - 0,875 - 0,9 - 0,925 - 0,95 - 0,975 - 1 \times I_n$	$t1 = 3 - 12 - 24 - 36 - 48 - 72 - 108 - 144 \text{ с}^{(1)}$ при $I = 3 \times I_1$	—	$t = k/I^2$
Точность ⁽²⁾	Срабатывание между $1,05$ и $1,2 \times I1$	$\pm 10\% \lg \leq 4 \times I_n$ $\pm 20\% \lg > 4 \times I_n$		
S Селективная защита от короткого замыкания	$I2 = 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 3,5 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 \times I_n$	При токе $I > I2$ $t2 = 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 \text{ с}$	■	$t = k$
Точность ⁽²⁾	$\pm 7\% \lg \leq 4 \times I_n$ $\pm 10\% \lg > 4 \times I_n$	Лучшая из двух следующих величин: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$		
	$I2 = 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 3,5 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 \times I_n$	При токе $I = 10 \times I_n$ $t2 = 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 \text{ с}$	■	$t = k/I^2$
Точность ⁽²⁾	$\pm 7\% \lg \leq 4 \times I_n$ $\pm 10\% \lg > 4 \times I_n$	$\pm 15\% \lg \leq 4 \times I_n$ $\pm 20\% \lg > 4 \times I_n$		
I Мгновенная защита от короткого замыкания	$I3 = 1,5 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 \times I_n$	Мгновенное срабатывание	■	$t = k$
Точность ⁽²⁾	$\pm 10\%$	$\leq 30 \text{ мс}$		
G Защита от замыкания на землю	$I4 = 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 0,9 - 1 \times I_n$	При токе $I = 4 \times I4$ $t4 = 0,1 - 0,2 - 0,4 - 0,8 \text{ с}$	■	$t = k/I^2$
Точность ⁽²⁾	$\pm 7\%$	$\pm 15\%$		
	$I4 = 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 0,9 - 1 \times I_n$	При токе $I > I4$ $t4 = 0,1 - 0,2 - 0,4 - 0,8 \text{ с}$	■	$t = k$
Точность ⁽²⁾	$\pm 7\%$	Лучшая из двух следующих величин: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$		

(1) Минимальное время срабатывания равно 1 с, независимо от типа заданной кривой (самозащита).

(2) Эти значения действительны в следующих условиях:

- срабатывание при питании от сети;
- двух- или трёхфазное питание;
- заданное время срабатывания $\geq 100 \text{ мс}$.

Во всех случаях, которые не упомянуты выше, применимы следующие значения точности срабатывания:

Пороговое значение срабатывания	Время срабатывания
L Срабатывание между $1,05$ и $1,25 \times I1$	$\pm 20\%$
S $\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I $\pm 15\%$	$\leq 60 \text{ мс}$
G $\pm 15\%$	$\pm 20\%$

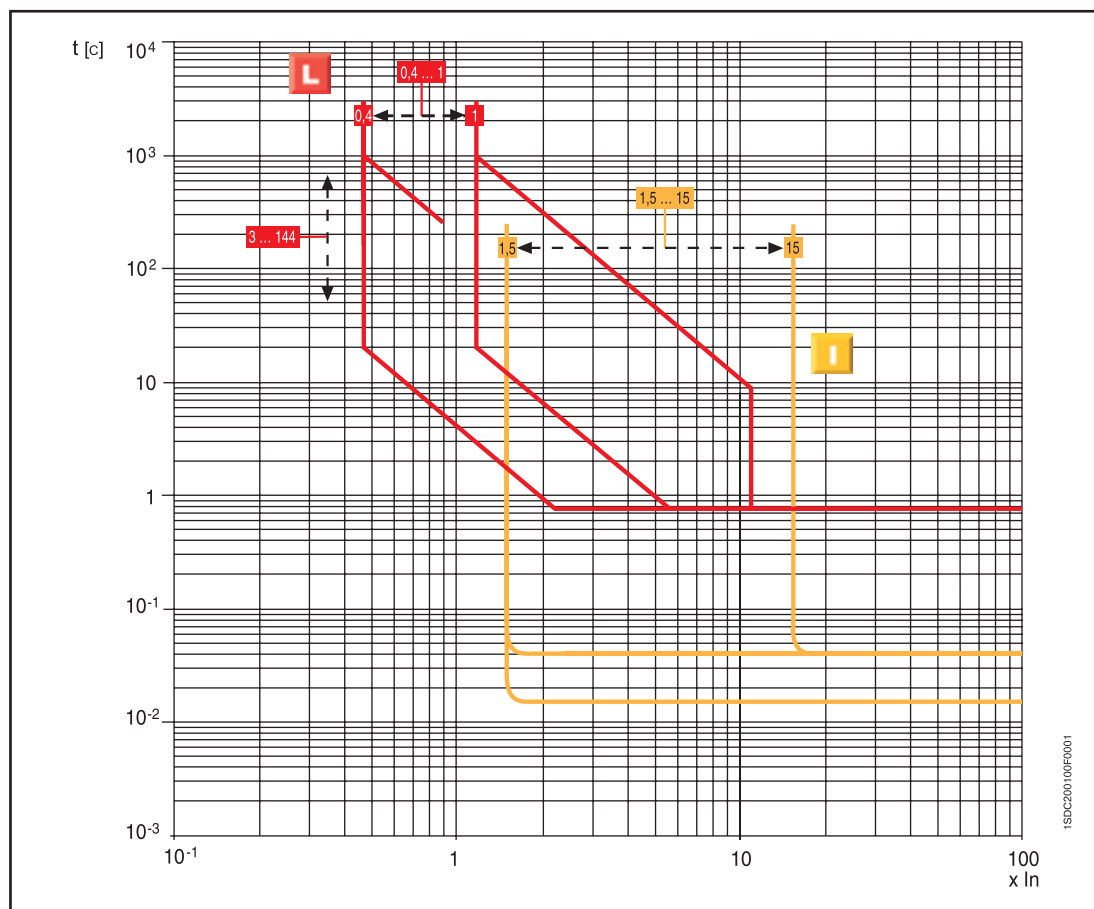
Питание расцепителя

Расцепитель не требует внешнего источника питания ни для защитных функций, ни для функций аварийной сигнализации. Он питается от установленных в автоматическом выключателе датчиков тока. Для его работы достаточно, чтобы хотя бы по одной фазе протекал ток не менее 100 А. Для того чтобы активировать дополнительные функции и, в частности, для подключения к внешним устройствам: HMI030 и PR021/K, необходимо подключить внешнее питание.

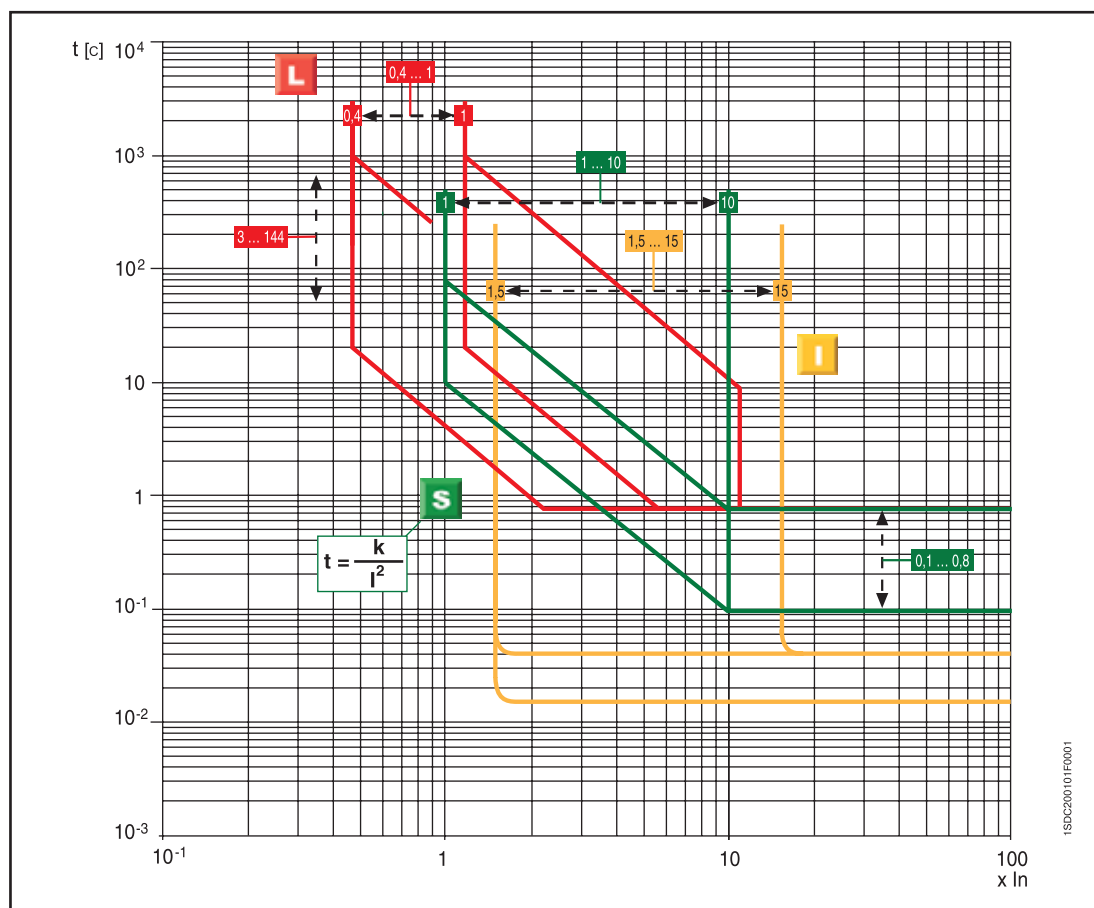
PR121/P	
Вспомогательный источник питания (гальванически изолированный)	24 В постоянного тока $\pm 20\%$
Максимальная амплитуда пульсации	5%
Пусковой ток при 24 В	$\sim 10 \text{ А}$ в течение 5 мс
Номинальная мощность при 24 В	$\sim 2 \text{ Вт}$



Функции L-I



Функции L-S-I

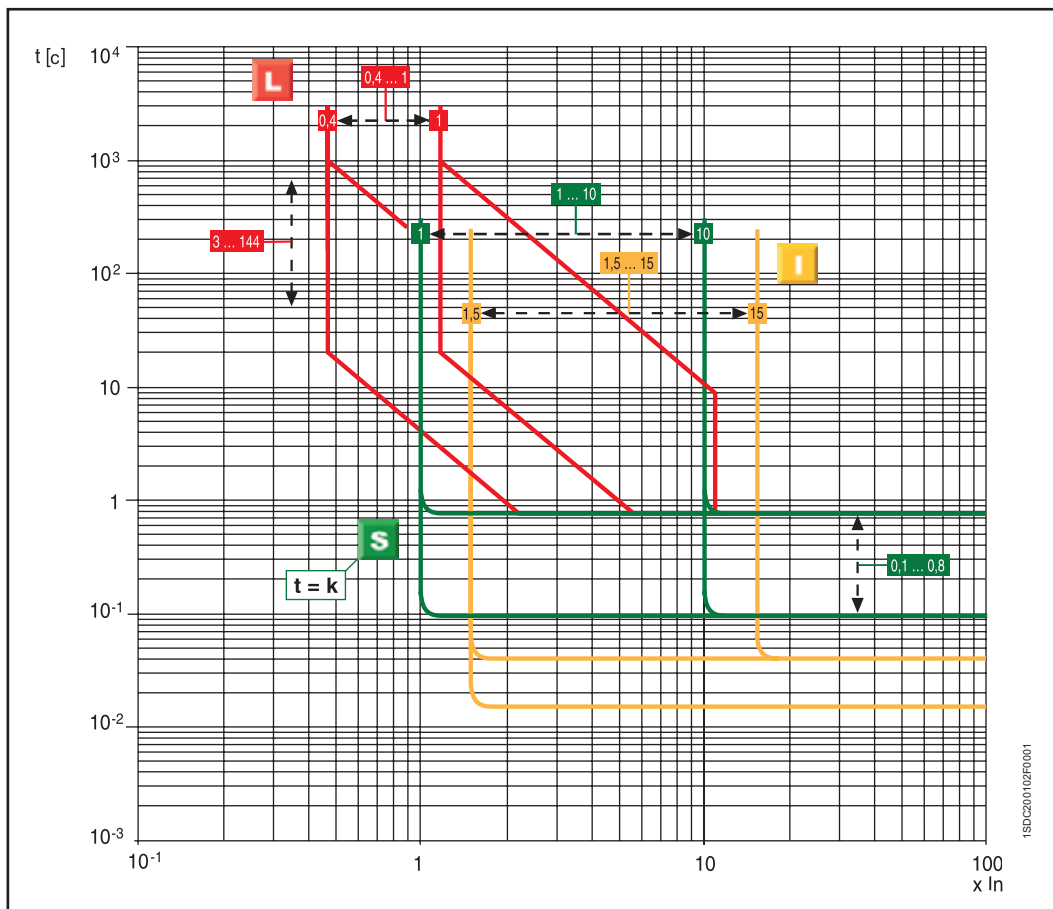


Точность на пороговые значения
и время срабатывания...стр. 4/6

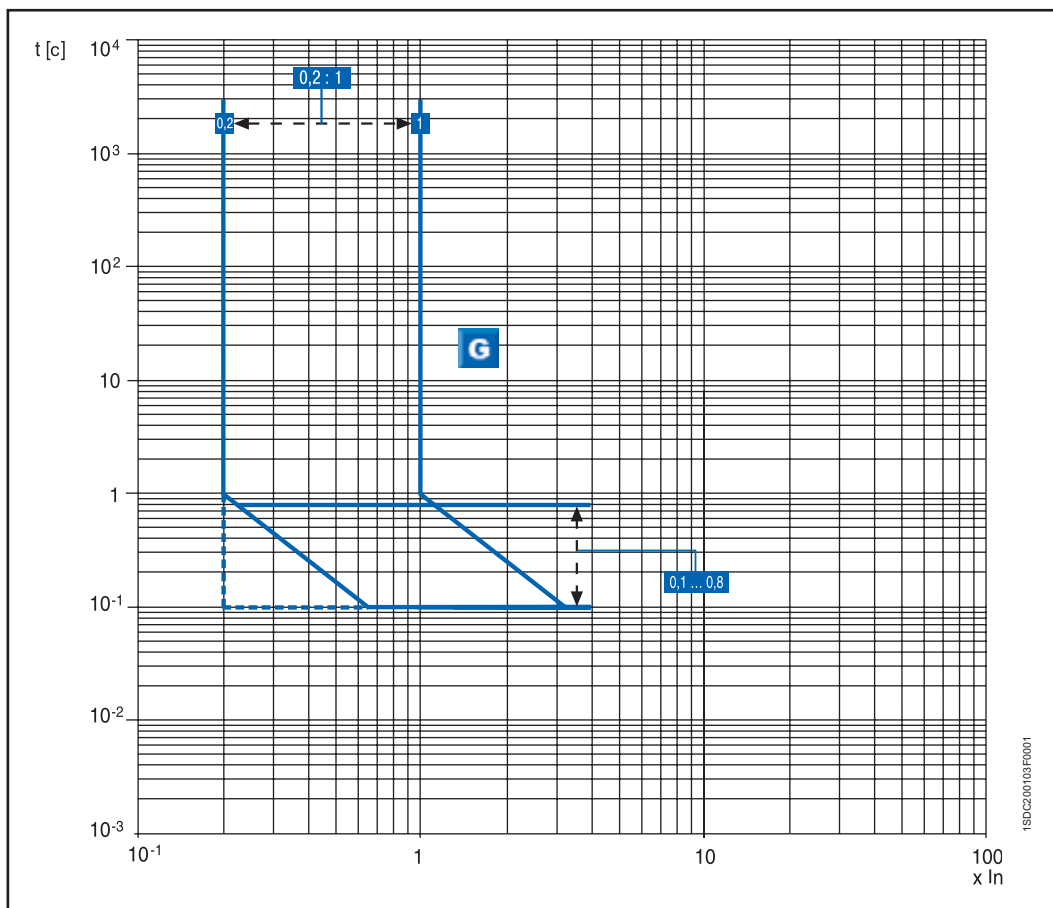


Расцепители защиты и кривые срабатывания PR121/P

Функции L-S-I



Функция G



Точность на пороговые значения и время срабатывания...стр. 4/6



Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

Характеристики

Расцепитель SACE PR122 представляет собой сложную и гибкую систему защиты на основе современной микропроцессорной и DSP технологии. Он может быть оснащён дополнительным внутренним блоком обмена данными PR120/D-M, который превращает PR122/P в интеллектуальное устройство защиты, измерения и связи на базе протокола Modbus®. С помощью PR120/D-M расцепитель PR122/P можно также подключить к адаптеру ABB EP010 Fieldbus plug, что позволяет выбирать одну из нескольких разных сетей, таких как Profibus и DeviceNet.

Новый PR122/P является результатом опыта ABB SACE в разработке защитных расцепителей. Широкий диапазон регулировок делает это защитное устройство идеальным для общего использования при любом типе установки - от распределения до защиты электродвигателей, трансформаторов, приводов и генераторов.

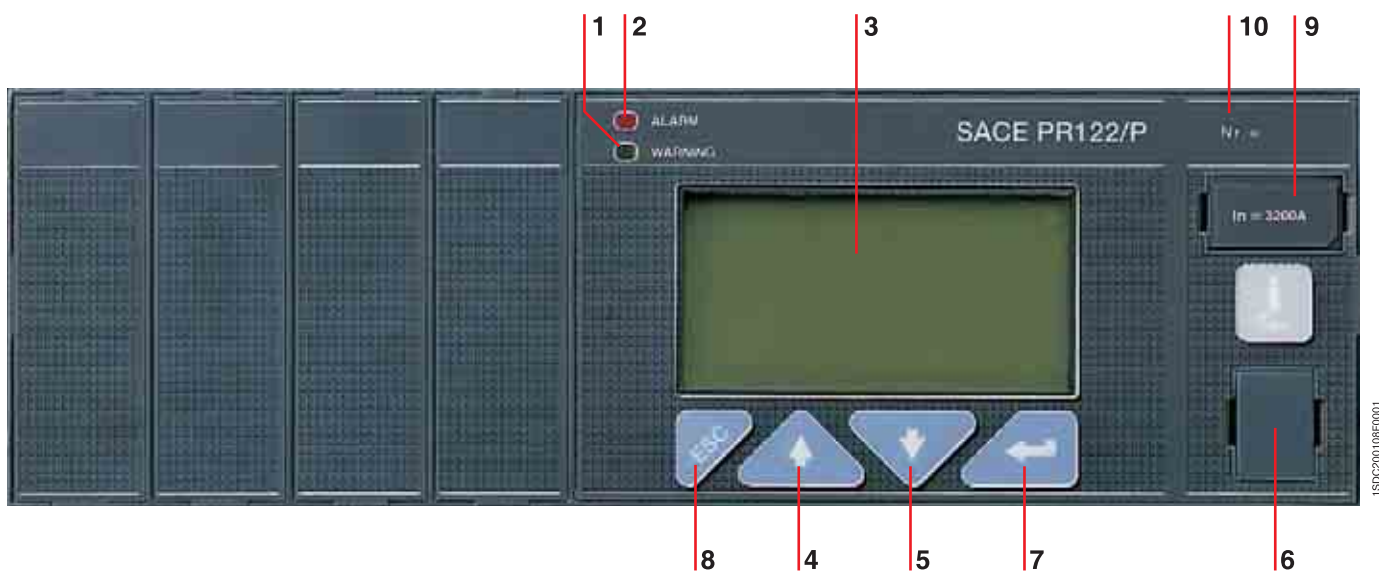
Считывание информации и программирование очень простое и понятное, и осуществляется с помощью клавиатуры и графического жидкокристаллического дисплея. В настоящее время интерфейс является общим для PR122/P и PR123/P, чтобы обеспечить пользователю максимальную простоту использования.

Кроме защитных функций он имеет функцию амперметра и много других дополнительных функций. Эти дополнительные функции можно еще расширить, подключив блоки обмена данными, сигнализации, измерения и беспроводной связи.

Защита с использованием функций S и G может срабатывать с задержкой по времени независимо от тока ($t = k$) или с обратнозависимой задержкой (постоянная удельная энергия: $I^2t = k$), в зависимости от требований электроустановки.

Защита от замыкания на землю достигается также подсоединением расцепителя PR122 к внешнему тороиду, расположенному на проводнике, который соединяет центр "звезды" трансформатора с землёй (униполярный тороид).

Все пороговые значения, задержки срабатывания и кривые защитных функций записываются в специальную память, которая сохраняет информацию даже при отключении питания.



Условные обозначения

- | | | |
|---|--|--|
| 1 Светодиодный индикатор "Warning" (Предупреждение) | 6 Тестовый разъем для подключения или тестирования расцепителя с помощью внешнего устройства (блок питания PR130/B, блок беспроводной связи BT030 и устройство SACE PR010/T) | 8 Кнопка выхода из подменю или отмены операций (ESC) |
| 2 Индикатор "Alarm" (Авария) | 7 Кнопка ENTER для подтверждения данных или смены страниц | 9 Модуль номинального тока |
| 3 Графический дисплей с подсветкой | | 10 Серийный номер расцепителя |
| 4 Кнопка перемещения курсора вверх (UP) | | |
| 5 Кнопка перемещения курсора вниз (DOWN) | | |



Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

Работа, функции защиты и самотестирование

Основные функции защиты

Расцепитель PR122 выполняет следующие функции защиты (в зависимости от исполнения):

- защита от перегрузки (L);
- селективная защита от короткого замыкания (S);
- мгновенная защита от короткого замыкания (I);
- защита от замыкания на землю (G);
- защита от перекоса фаз (U);
- самозащита от превышения температуры (OT);
- тепловая память для функций L и S;
- зонная селективность для функций S и G;
- защита от дифференциального тока (Rc) с внешним тороидом;
- защита от замыкания на землю источника питания с помощью внешнего тороида.

Защита нейтрали

В PR122/P и PR123/P уставка защиты нейтрали составляет 50% от значения уставки защиты фазы для стандартного исполнения. Функцию защиты нейтрали можно отключить или установить на 100% для E1, E2, E3, E4/f и E6/f. В установках, где могут встречаться очень высокие гармоники, результирующий ток в нейтрали может быть выше, чем в фазах. Поэтому уставку функции защиты нейтрали можно задать равной 150% или 200% от значения уставки для фаз. В этом случае необходимо соответственно уменьшить значение уставки защитной функции L⁽¹⁾.

В приведённой ниже таблице перечислены уставки защиты нейтрали при различных возможных комбинациях типов автоматических выключателей и уставок пороговых значений I1.

Функция запуска

Функция запуска позволяет защитным функциям S, I и G работать с более высокими пороговыми значениями срабатывания на этапе запуска. Это позволяет избежать нежелательного срабатывания, вызванного высокими пусковыми токами некоторых нагрузок (электродвигателей, трансформаторов, ламп).

Этап запуска длится от 100 мс до 1,5 с, с шагом 0,05 с. Он автоматически распознаётся расцепителем PR122 следующим образом:

- когда автоматический выключатель замыкается при питании расцепителя от сети;
- когда пиковое значение максимального тока превышает $0,1 \times I_n$. Новый запуск становится возможным после того, как ток упадёт ниже пороговой величины $0,1 \times I_n$, если питание расцепителя осуществляется от внешнего источника.

Регулируемые уставки функции защиты нейтрали

Уставки пороговых значений I1 (защита от перегрузки)

Тип автомат. выключателя	$0.4 \leq I1 \leq 0.5$	$0.5 < I1 \leq 0.66$	$0.66 < I1 \leq 1(*)$
E1B-N	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%
E2B-N-S-L	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%
E3N-S-H-V-L	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%
E4S-H-V	0-50-100%	0-50%	0-50%
E4S/f-H/f	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%
E6H-V	0-50-100%	0-50%	0-50%
E6H/f	50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%

(*) Уставка I1 = 1 является максимальной уставкой функции защиты от перегрузки. Фактическая максимальная допустимая уставка должна учитывать все изменения номиналов в зависимости от температуры, используемых силовых выводов и высоты (см. главу "Установка").

(1) При использовании трёхполюсных автоматических выключателей с внешним датчиком тока нейтрали уставка защиты нейтрали выше 100% не требует уменьшения значения уставки L для фаз.

Защита от перекоса фаз U

Функция защиты от перекоса фаз U используется в тех ситуациях, которые требуют особо точного контроля в случае пропадания или перекоса фазных токов. Эту функцию можно отключить.

Защита от превышения температуры

Расцепители серии SACE PR122 сигнализируют пользователю о наличии аномальных температур, которые могут вызвать кратковременный или продолжительный сбой работы микропроцессора. В распоряжении пользователя имеются следующие сигналы и команды:

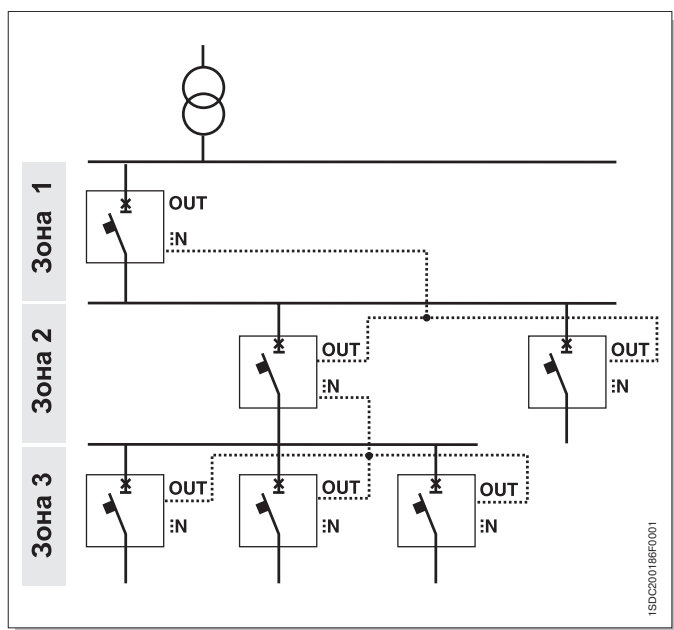
- светодиод предупреждения "Warning" загорается при превышении температуры 70°C (температура, при которой микропроцессор еще продолжает нормально работать);
- светодиод аварии "Alarm" загорается при превышении температуры 85°C (температура, выше которой микропроцессор больше не может обеспечить нормальную работу), с одновременным размыканием автоматического выключателя (если это задано в процессе конфигурации) и индикацией срабатывания на дисплее, как для других защитных функций.

Зонная селективность для функций S и G

Зонная селективность – один из самых прогрессивных методов координации защитных функций: с его помощью можно уменьшить время срабатывания ближайшей к месту аварии защиты по сравнению с временем, предусмотренным системой селективности по времени.

Зонная селективность применима к защитным функциям S и G и входит в стандартную комплектацию PR122.

Слово "зона" используется для обозначения части установки между двумя последовательно включёнными автоматическими выключателями (см. рисунок рядом).



Защита обеспечивается соединением вместе всех зонных выходов расцепителей, принадлежащих одной зоне, и направлением этого сигнала на зонный вход расцепителя на стороне питания.

Каждый автоматический выключатель, который обнаруживает аварию, сообщает об этом автоматическому выключателю на стороне питания с помощью простого проводника.

Поэтому зоной аварии является зона, расположенная на стороне нагрузки того автоматического выключателя, который обнаружил аварию, но не получил никакого сообщения от автоматических выключателей, расположенных ниже. Этот автоматический выключатель размыкается, не дожидаясь истечения заданной задержки по времени.

Функцию зонной селективности S и G можно включить или выключить с помощью клавиатуры.



Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

Защита от перекоса фаз U

Функция защиты от перекоса фаз U просто выдаёт сигнал предупреждения, если между двумя или более фазами обнаруживается асимметрия. Эту функцию можно отключить.

Самодиагностика

Расцепители серии PR122 содержат электронную цепь, которая периодически проверяет целостность внутренних соединений (размыкающий электромагнит или каждый датчик тока, включая функцию защиты от замыкания на землю источника питания, если она присутствует).

В случае неисправности на дисплее появляется аварийное сообщение. На аварийное состояние указывает также горящий светодиод "Alarm".

Защита от остаточных токов

Существуют разные решения для встроенной защиты от остаточных токов. Основным является PR122/P-LSIRc, который имеет все характеристики PR122/P-LSI плюс защиту от остаточных токов. Когда требуются дополнительные функции, используется PR122/P LSIg с дополнительным блоком PR120/V. При использовании такой конфигурации защита от остаточных токов добавляется к мощному устройству, обладающему функциями PR122/P-LSI и всеми дополнительными функциями, которые предлагает блок PR120/V, такими как защита по напряжению и различные измерения.

Защита от остаточных токов действует путём измерения тока из специального внешнего тороида.

Функции тестирования

После активирования через меню кнопка "info/Test" на передней панели позволяет проверить корректность работы цепи, состоящей из микропроцессора, отключающего соленоида и размыкающего механизма автоматического выключателя.

Меню управления также включает в себя функцию тестирования правильности работы дисплея, сигнальных светодиодов и электрических контактов блока PR120/K.

К многоконтактному разъёму на передней панели можно подключить тестер SACE PR010/T, который позволяет тестировать и проверять функции расцепителей PR121, PR122 и PR123.

Все функции расцепителей можно полностью проверить с помощью тестирующего комплекта PR120/T, который позволяет физически вводить моделированные значения тока в расцепитель, и полностью проверяет правильность его работы. Для использования этого устройства расцепитель следует отсоединить от автоматического выключателя.

Интерфейс пользователя

Человеко-машинный интерфейс устройства состоит из широкого графического дисплея, светодиодов и кнопок управления курсором. Этот интерфейс предназначен для обеспечения максимальной простоты работы.

Можно выбрать один из пяти языков: итальянский, английский, немецкий, французский и испанский.

Как и в предыдущем поколении расцепителей, для управления режимами "Read" (Чтение) и "Edit" (Редактирование) используется система паролей. Пароль по умолчанию (0001) может быть изменён пользователем.

Параметры защитных функций (кривые и пороговые значения срабатывания) можно задать непосредственно через интерфейс устройства. Эти параметры можно изменить только тогда, когда расцепитель работает в режиме "Edit", но имеющуюся информацию и установки параметров можно проверить в любое время в режиме "Read".

Когда подключён блок связи (внутренние модули PR120/D-M и PR120/D-BT или внешнее устройство BT030), можно задать параметры просто путём загрузки их в устройство (через сеть для PR120/D-M с помощью программного обеспечения SD-Pocket и через карманный компьютер (PDA) или ноутбук для PR120/D-BT и BT030). Тогда настройка может быть выполнена быстро и автоматически, без ошибок, путём передачи данных непосредственно из DocWin.

Индикаторные светодиоды

Светодиоды на передней панели расцепителя используются для индикации всех предаварийных сигналов ("WARNING") и аварийных сигналов ("ALARM"). Сообщение на дисплее всегда указывает тип соответствующего события.

Примеры событий, о которых оповещает светодиод "WARNING":

- асимметрия фаз;
- предаварийный сигнал перегрузки ($L1 > 90\%$);
- превышение первого порогового значения температуры (70°C);
- износ контактов превышает 80%;
- изменение направления чередования фаз (с дополнительным блоком PR120/V).

Примеры событий, о которых оповещает светодиод "ALARM":

- перегрузка (может начаться с $1,05 \times I1 < I < 1,3 \times I1$ в соответствии со стандартом IEC 60947-2);
- идет отсчет времени срабатывания функции L;
- идет отсчет времени срабатывания функции S;
- идет отсчет времени срабатывания функции G;
- превышение второго порогового значения температуры (85°C);
- износ контактов 100%;
- идет отсчет времени срабатывания функции защиты от обратного потока мощности (с дополнительным блоком PR120/V).

Устройство регистрации данных

PR122/P, а также и PR123, оснащен устройством регистрации данных, которое автоматически записывает в большой буфер мгновенные значения всех токов и напряжений.

Данные можно легко загрузить из расцепителя с помощью приложений SD-Pocket или TestBus2 через порт Bluetooth и передать на любой персональный компьютер для обработки. Когда происходит срабатывание, функция регистрации данных останавливает запись, так что можно легко выполнить подробный анализ аварийных ситуаций. SD-Pocket и TestBus2 также позволяют считывать и загружать любую иную информацию о срабатывании.

- Число каналов: 8.
- Максимальная частота выборки: 4800 Гц.
- Максимальное время выборки: 27 с (при частоте выборки 600 Гц).
- Отслеживание 64 событий.

Информация о срабатывании и данные размыкания

Когда происходит срабатывание, PR122/P и PR123/P сохраняют всю необходимую информацию:

- сработавшая защита;
- данные при размыкании (ток);
- метка времени (сохраняется при питании от вспомогательного источника, или от сети, но если питание отсутствовало не более 48 часов).

При нажатии на кнопку "info/Test" расцепитель отображает все эти данные на дисплее.

Нет необходимости во вспомогательном источнике питания. Информация доступна пользователю в течение 48 часов при разомкнутом автоматическом выключателе или отсутствии тока.

В памяти хранится информация о последних 20 срабатываниях.

Если информацию нужно извлечь по истечении 48 часов, то достаточно подсоединить блок PR130/B или устройство беспроводной связи BT030.

Управление нагрузкой

Управление нагрузкой позволяет подключать и отключать отдельные нагрузки до срабатывания защиты от перегрузки L, избегая тем самым ненужных срабатываний автоматического выключателя на стороне питания. Это делается с помощью контакторов или выключателей-разъединителей (внешне соединённых с расцепителем), управляемых устройством PR122 через внутренние контакты PR120/K, или PR021/K.

Можно реализовать две разные схемы управления нагрузкой:

- отключение двух отдельных нагрузок с разными пороговыми значениями тока;
- подключение и отключение нагрузки с гистерезисом.

Пороговые значения токов и времена срабатывания меньше тех, которые существуют для функции L, так что управление нагрузкой можно использовать для предотвращения срабатывания по перегрузке.

Для управления нагрузкой требуется внутренний блок PR120/K или внешний блок PR021/K. Эта функция работает только при наличии вспомогательного источника питания.



Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

Измерительный блок PR120/V

Этот дополнительный внутренний блок, установленный в PR122 (стандартный в PR123), позволяет расцепителю измерять напряжение фаз и нейтрали и обрабатывать результаты этих измерений для ряда защитных и измерительных функций.

PR120/V обычно не требует никакого внешнего соединения или трансформатора напряжения, так как он внутренне подключён к нижним выводам Emax. При необходимости снятие напряжения можно перенести в любые иные точки (т.е. верхние клеммы) с помощью альтернативного соединения, расположенного в клеммнике.

Модуль снабжен пломбируемым выключателем разъединителем для диэлектрического теста. PR120/V может обеспечить питание PR122 когда линейное входное напряжение превышает 85 В.

Для номинальных напряжений выше 690 В использование трансформаторов напряжения обязательно.

Трансформаторы напряжения должны иметь нагрузку вторичной цепи 10 ВА и класс точности 0,5 или выше.

Дополнительные защитные функции, обеспечиваемые PR120/V:

- защита от понижения напряжения (UV);
- защита от перенапряжения (OV);
- защита от остаточного напряжения (RV);
- защита от обратной мощности (RP);
- защита от понижения частоты (UF);
- защита от повышения частоты (OF);
- последовательность фаз (только аварийный сигнал).

Все вышеперечисленные защитные функции можно отключить, хотя при необходимости можно оставить только аварийный сигнал.

При замкнутом автоматическом выключателе эти защитные функции работают также при питании расцепителя от сети. При разомкнутом автоматическом выключателе они работают при наличии вспомогательного источника питания (24 В постоянного тока или PR120/V): в этом случае расцепитель будет показывать состояние "ALARM".

Функции защиты по напряжению UV, OV, RV

Функция защиты от остаточного напряжения RV идентифицирует разрывы нейтрали (или проводника заземления в системах с заземлённой нейтралью) и аварии, которые сдвигают центр "звезды" в системах с изолированной нейтралью (например, при больших утечках на землю). Сдвиг центра звезды рассчитывается как векторная сумма напряжений фаз.

Защита от обратной мощности RP

Защита от обратной мощности особенно полезна для больших машин, таких как электродвигатели и генераторы. PR122 с блоком PR120/V может анализировать направление активной мощности и размыкать автоматический выключатель, если это направление противоположно направлению, имеющему место при нормальной работе. Пороговое значение обратной мощности и время срабатывания регулируются.

Функции защиты по частоте UF, OF

Функции защиты по частоте обнаруживают выход значения частоты сети за пределы регулируемых пороговых значений и генерируют аварийный сигнал или размыкают автоматический выключатель. Эта защита необходима, как правило, в изолированной сети, питание которой осуществляется от генератора.



1SDC200114F0001

Функция измерения

Функция измерения тока (амперметр) реализована во всех версиях блока SACE PR122.

На экране дисплея отображаются гистограммы токов трёх фаз и нейтрали. Кроме того, в числовом формате указывается значение тока в фазе с наибольшей нагрузкой. Ток замыкания на землю отображается на специальной странице.

Величина тока замыкания на землю может иметь два различных значения в зависимости от того, используется ли внешний тороидальный трансформатор для функции защиты от замыкания на землю источника питания или внутренний трансформатор (защита от токов утечки).

Амперметр может работать либо от сети, либо от вспомогательного источника питания. В последнем случае осуществляется задняя подсветка дисплея, и амперметр включен даже тогда, когда уровень токов ниже 160 А.

Погрешность цепи измерения амперметра (датчик тока плюс амперметр) не превышает 1,5% в диапазоне токов 30% - 120% от I_n .

- Токи: три фазы (L1, L2, L3), нейтраль (Ne) и замыкание на землю;
- Мгновенные значения токов в течение некоторого периода времени (функция регистрации данных);
- Техническое обслуживание: число коммутаций, процент износа контактов, хранение данных об отключении (последние 20 срабатываний и 20 событий).

Когда подключён дополнительный блок PR120/V, доступны следующие дополнительные функции измерения:

- напряжение: фаза-фаза, фаза-нейтраль и остаточное напряжение;
- мгновенные значения напряжения в течение некоторого периода времени (функция регистрации данных);
- мощность: активная, реактивная и полная;
- коэффициент мощности, $\cos \varphi$;
- частота и пик-фактор;
- энергия: активная, реактивная, полная, счётчик.

Существующие исполнения



PR122/P LI-LSI-LSIG-LSIRc



Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

Функции защиты и уставки - PR122

Функция	Пороговое значение срабатывания	Шаг регулировки значения срабатывания	Время срабатывания	Шаг регулировки времени срабатывания	Функция отключается	Зависимость $t=f(I)$	Тепловая память	Зонная селективность
L Защита от перегрузки Точность ⁽²⁾	$I1 = 0.4 \dots 1 \times I_n$ Срабатывание между 1,05 и $1,2 \times I1$	$0.01 \times I_n$	$t1 = 3 \text{ с} \dots 144 \text{ с}$ при $I = 3 \times I1$ $\pm 10\% \quad I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 20\% \quad I_g > 4 \times I_n$	$3 \text{ с}^{(1)}$	—	$t = k/I^2$	■	—
S Селективная защита от короткого замыкания Точность ⁽²⁾	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% \quad I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 10\% \quad I_g > 4 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	$t2 = 0.05 \text{ с} \dots 0.8 \text{ с}^{(2)}$ Лучшее из следующих двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.01 с	■	$t = k$	—	■
I Мгновенная защита от короткого замыкания Точность ⁽²⁾	$I3 = 0.6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% \quad I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 10\% \quad I_g > 4 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	$t2 = 0.05 \text{ с} \dots 0.85 \text{ с}$ $\pm 15\% \quad I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 20\% \quad I_g > 4 \times I_n$	0.01 с	■	$t = k/I^2$	■	—
G Защита от замыкания на землю Точность ⁽²⁾	$I4 = 0.2 \dots 1 \times I_n$ $\pm 7\%$	$0.02 \times I_n$	$t4 = 0.1 \text{ с} \dots 1 \text{ с}$ Лучшее из следующих двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.05 с	■	$t = k$	—	■
Rc Защита от тока утечки Точность ⁽²⁾	$I_d = 0.3-0.5-0.7-1-2-3-5-7-10-20-30 \text{ A}$ $\pm 10\%$	—	$t_d = 0.06-0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.8-1-3-4-4.8 \text{ с}^{(3)}$	0.05 с	■	$t = k/I^2$	—	■
OT Защита от превышения температуры	не может быть установлена	—	Мгновенное срабатывание	—	—	$t = k$	—	—
U Защита от перекоса фаз Точность ⁽²⁾	$I6 = 5\% \dots 90\%$ $\pm 10\%$	$0.1 \times I_n$	$t4 = 0.5 \text{ с} \dots 60 \text{ с}$ Лучшее из следующих двух значений: $\pm 20\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.5 с	■	$t = k$	—	—

(1) Минимальное время срабатывания равно 1 с, независимо от типа заданной кривой (самозащита).

(2) Эти значения действительны при следующих условиях:

- расцепитель с питанием от сети на полной мощности и/или с питанием от вспомогательного источника;
- двух- или трёхфазное питание;
- заданное время срабатывания $\geq 100 \text{ мс}$.

(3) Время несрабатывания.

Во всех случаях, которые не упомянуты выше, применимы следующие значения точности:

Пороговое значение срабатывания	Время срабатывания
L Срабатывание между 1,05 и $1,25 \times I1 \pm 20\%$	
S $\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I $\pm 15\%$	$\leq 60 \text{ мс}$
G $\pm 15\%$	$\pm 20\%$
Прочие	$\pm 20\%$

Дополнительные функции защиты и уставки - PR122 с PR120/V

Функция	Пороговое значение срабатывания	Шаг регулировки значения срабатывания	Время срабатывания	Шаг регулировки времени срабатывания	Функция отключается	Зависимость $t=f(I)$	Тепловая память	Зонная селективность
UT Защита от понижения напряжения Точность ⁽¹⁾	$I_8 = 0.5 \dots 0.95 \times U_n$ $\pm 5\%$	$0.01 \times I_n$	$t_8 = 0.1 \text{ с} \dots 5 \text{ с}$ Лучшая из двух следующих величин: $\pm 20\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$	—	■
OV Защита от перенапряжения Точность ⁽¹⁾	$I_9 = 1.05 \dots 1.2 \times U_n$ $\pm 5\%$	$0.01 \times I_n$	$t_9 = 0.1 \text{ с} \dots 5 \text{ с}$ Лучшая из двух следующих величин: $\pm 20\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$	—	—
RV Защита от остаточного напряжения Точность ⁽¹⁾	$I_{10} = 0.1 \dots 0.4 \times U_n$ $\pm 5\%$	$0.05 \times U_n$	$t_{10} = 0.5 \text{ с} \dots 30 \text{ с}$ Лучшая из двух следующих величин: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.5 с	■	$t=k$	—	—
RP Защита от обратной мощности Точность ⁽¹⁾	$P_{11} = -0.3 \dots -0.1 \times P_n$ $\pm 5\%$	$0.02 \times P_n$	$t_{11} = 0.5 \text{ с} \dots 25 \text{ с}$ Лучшая из двух следующих величин: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$	—	—
UF Защита от понижения частоты Точность ⁽¹⁾	$f_{12} = 0.90 \dots 0.99 \times f_n$ $\pm 5\%$	$0.01 \times f_n$	$t_9 = 0.5 \text{ с} \dots 3 \text{ с}$ Лучшая из двух следующих величин: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$	—	—
OF Защита от повышения частоты Точность ⁽¹⁾	$f_{13} = 1.01 \dots 1.10 \times f_n$ $\pm 5\%$	$0.01 \times f_n$	$t_{10} = 0.5 \text{ с} \dots 3 \text{ с}$ Лучшая из двух следующих величин: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$	—	—

(1) Эти значения действительны при следующих условиях:

- расцепитель с питанием от сети на полной мощности и/или с питанием от вспомогательного источника;
- двух- или трёхфазное питание.

Источник питания

Расцепитель PR122 обычно не требует никаких внешних источников питания и питается от датчиков тока: для включения функций защиты и амперметра достаточно, чтобы хотя бы в одной фазе нагрузка была выше 100 А.

Для появления сообщений на дисплее, хотя бы в одной фазе нагрузка должна быть больше 160 А.

При наличии дополнительного источника питания расцепитель может работать как с разомкнутым, так и с замкнутым выключателем при очень низком токе.

Можно также использовать дополнительное питание от портативного блока PR130/V (всегда входит в комплект поставки), что позволяет устанавливать параметры защитных функций при отсутствии питания расцепителя.

PR122/P хранит и показывает после срабатывания всю необходимую информацию (сработавшая защита, ток срабатывания, время, дата). Вспомогательный источник питания для этого не требуется.

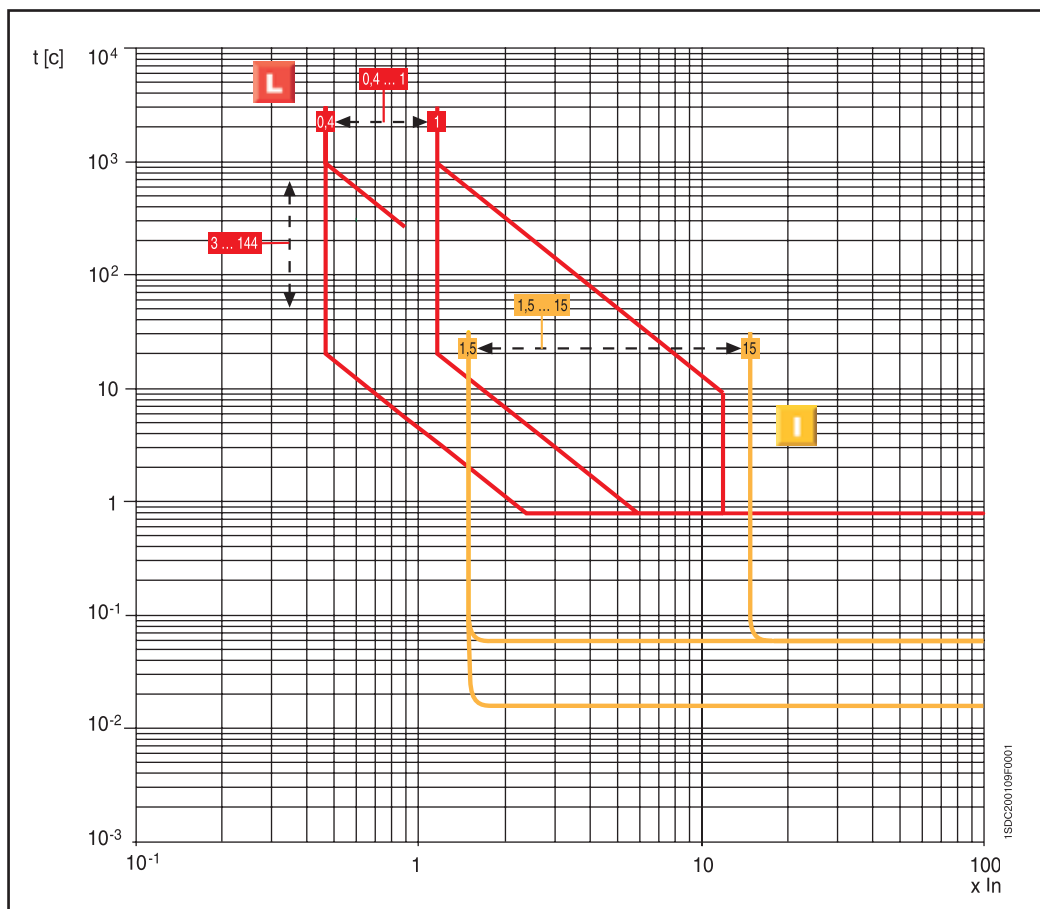
	PR122/P	PR120/D-M	PR120/K	PR120/D-BT
Вспомогательный источник питания (гальванически изолирован)	24 В пост. тока $\pm 20\%$	от PR122/PR123	от PR122/PR123	от PR122/PR123
Максимальная амплитуда пульсации	5%			
Пусковой ток при 24 В	~10 А в течение 5 мс			
Номинальная мощность при 24 В	~3 Вт	+1 Вт	+1 Вт	+1 Вт

(*) PR120/V может обеспечить питание расцепителя, когда значение хотя бы одного линейного напряжения равно или больше 85 В (действ.).

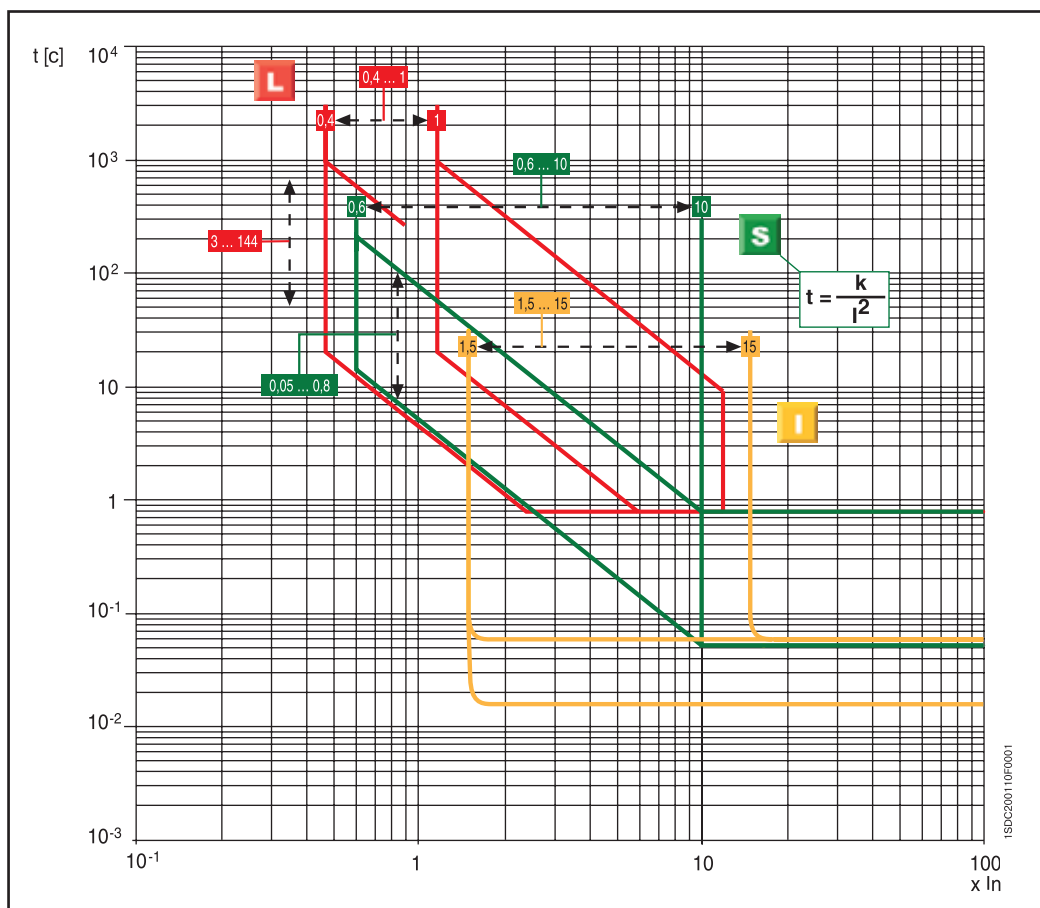


Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

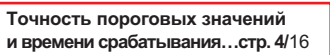
Функции L-I



Функции L-S-I



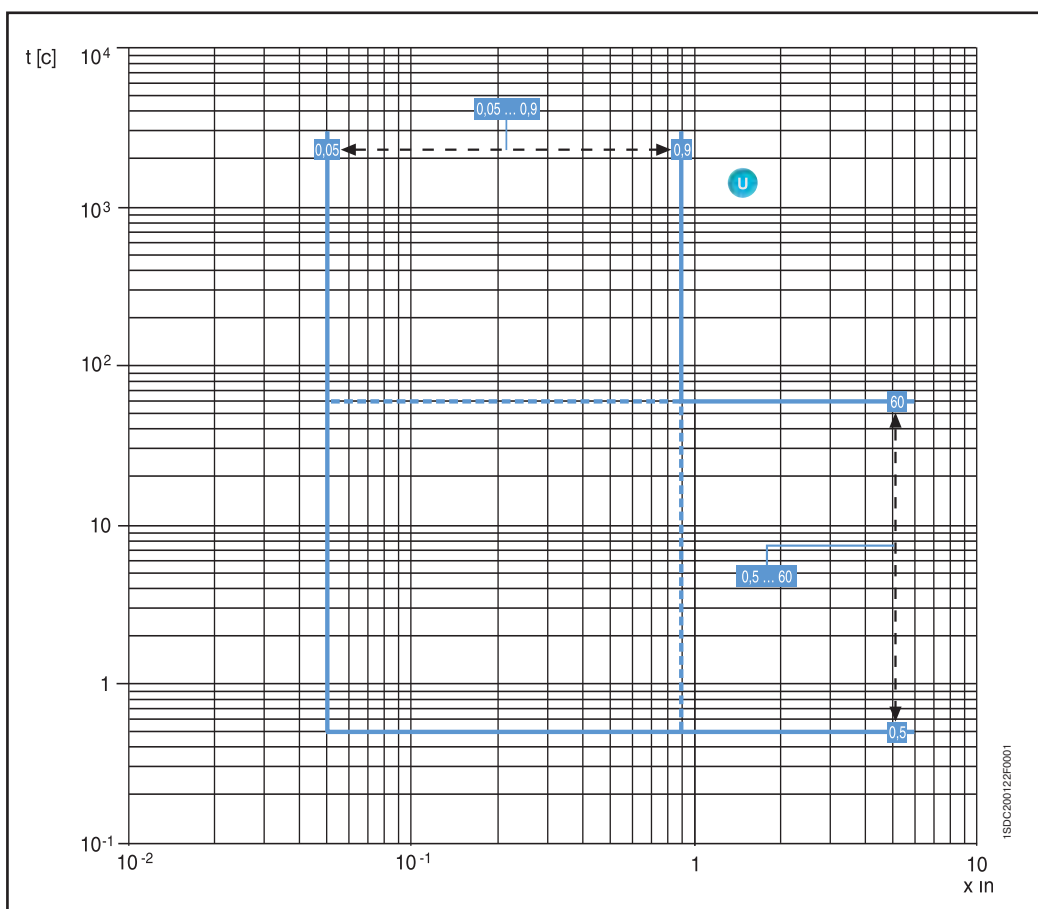
Точность пороговых значений
и времени срабатывания...стр. 4/16



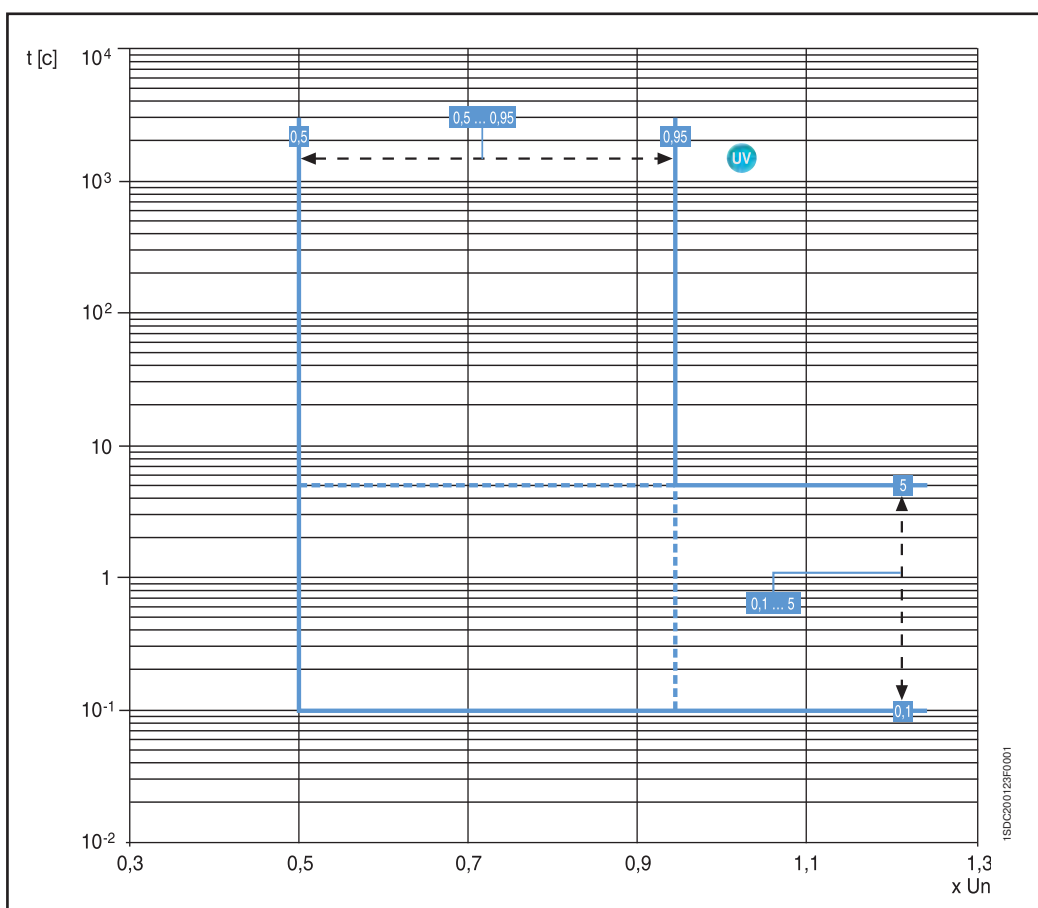


Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

Функция U

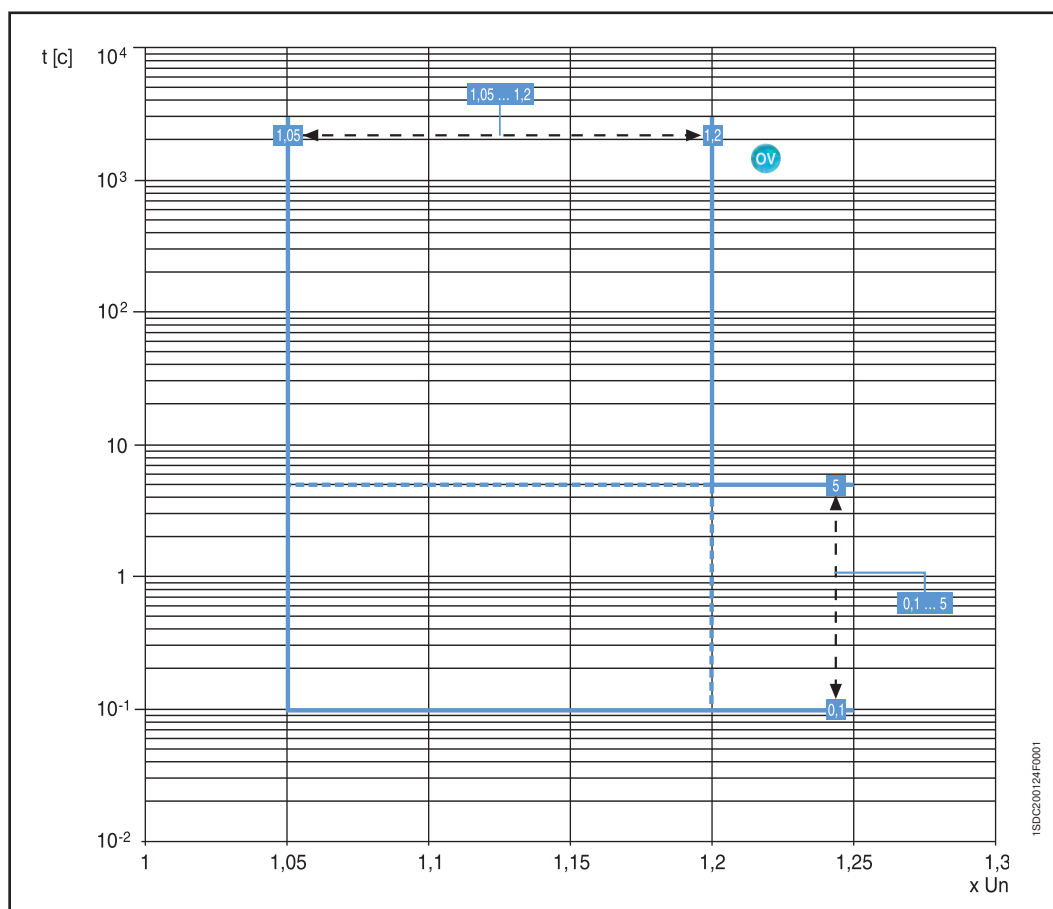


Функция UV

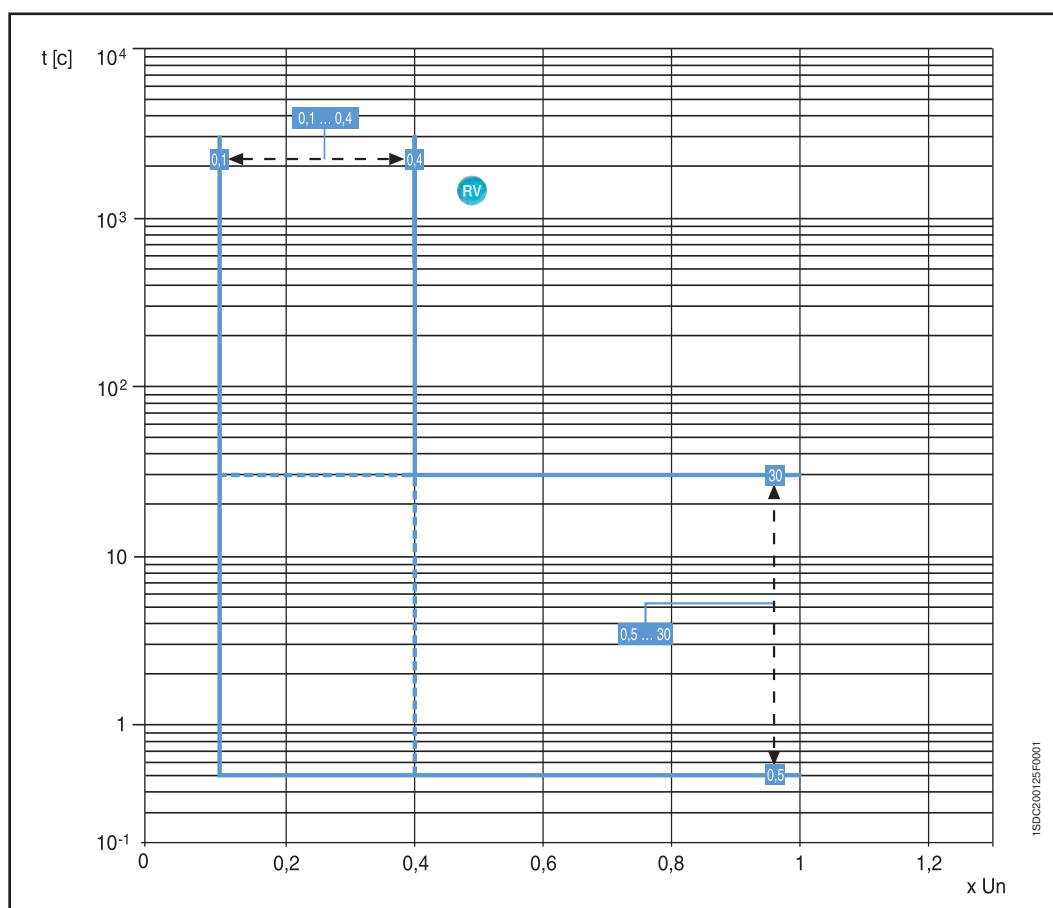


Точность пороговых значений
и времени срабатывания...стр. 4/16

Функция OV



Функция RV

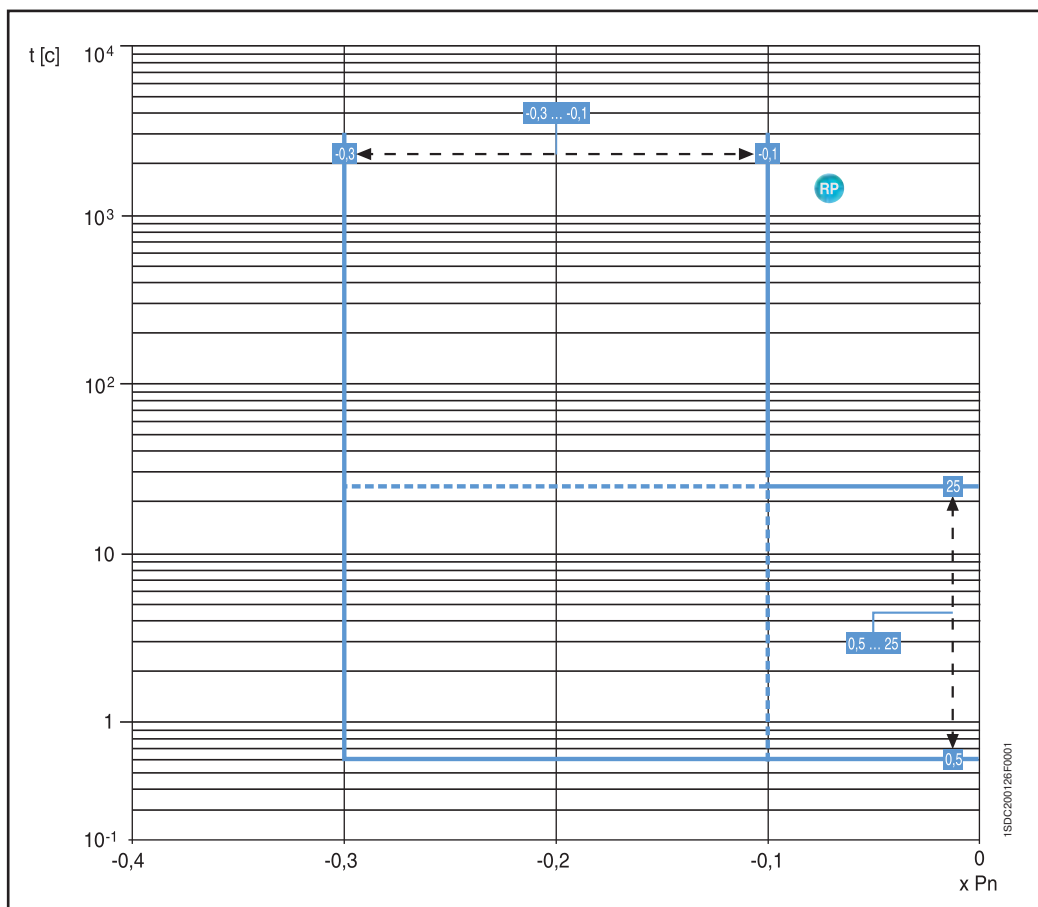


Точность пороговых значений
и времени срабатывания...стр. 4/16



Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

Функция RP





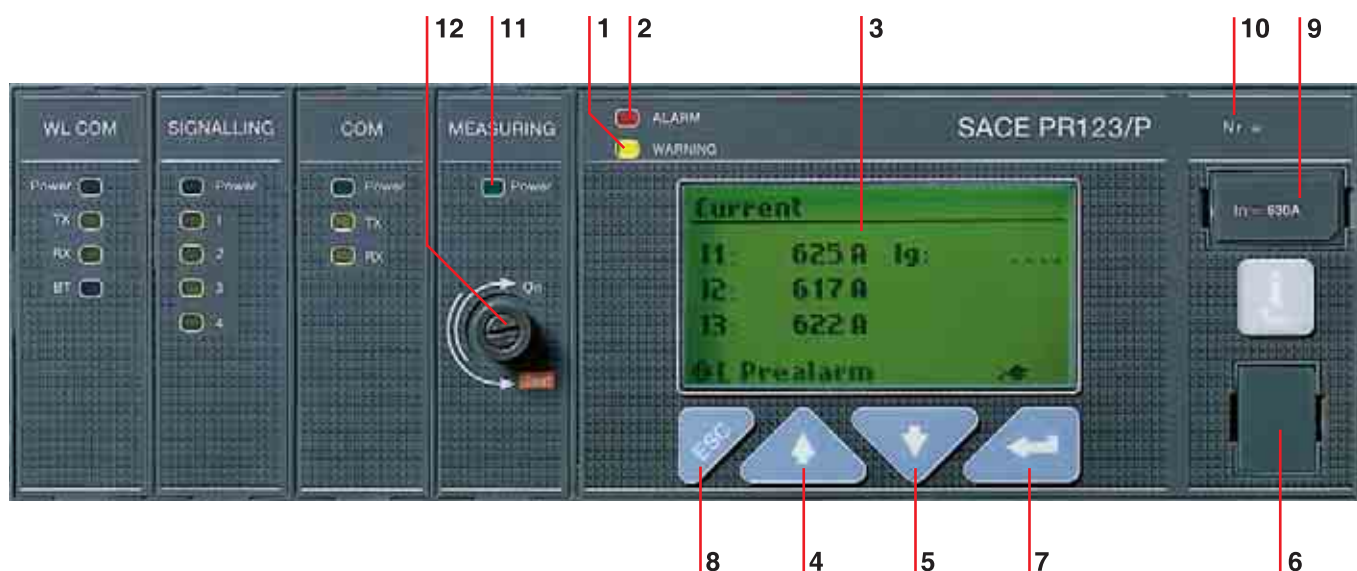
Расцепители защиты и кривые срабатывания PR123/P

Характеристики

Расцепитель PR123 завершает серию расцепителей для серии автоматических выключателей Emax.

Это универсальный расцепитель с высоким уровнем исполнения, предлагающий полный набор функций защиты, измерения, сигнализации, хранения данных и управления автоматическим выключателем. Он представляет собой эталон низковольтных блоков защиты для автоматических выключателей.

Фронтальный интерфейс устройства такой же, как у PR122/P, и очень прост благодаря жидкокристаллическому графическому дисплею. Он может показывать диаграммы, гистограммы, измерения и синусоидальные кривые для различных электрических параметров. PR123 имеет все функции PR122/P плюс ряд дополнительных возможностей. Как и PR122, он может быть оснащён дополнительными функциями за счёт внутренних модулей и внешних устройств.



Условные обозначения

- | | | |
|---|--|--|
| 1 Светодиодный индикатор "Warning" (Предупреждение) | 6 Тестовый разъем для подключения или тестирования расцепителя с помощью внешнего устройства (блок PR130/B, блок беспроводной связи BT030 и устройство SACE PR010/T) | 8 Кнопка выхода из подменю или отмены операций (ESC) |
| 2 Индикатор "Alarm" (Авария) | | 9 Модуль номинального тока |
| 3 Графический дисплей с задней подсветкой | | 10 Серийный номер расцепителя |
| 4 Кнопка перемещения курсора вверх (UP) | | 11 Светодиод питания от сети |
| 5 Кнопка перемещения курсора вниз (DOWN) | 7 Кнопка ENTER для подтверждения данных или смены страниц | 12 Разъединитель цепи снятия напряжения |



Расцепители защиты и кривые срабатывания PR123/P

Функции защиты

Расцепитель PR123 имеет следующие функции защиты:

- защита от перегрузки (L)⁽¹⁾;
- селективная защита от короткого замыкания (S);
- мгновенная защита от короткого замыкания (I);
- защита от замыкания на землю с регулируемой задержкой (G);
- направленная защита от короткого замыкания с регулируемой задержкой (D);
- защита от асимметрии фаз (U);
- защита от превышения температуры (OT);
- управление нагрузкой (K);
- защита от понижения напряжения (UV);
- защита от перенапряжения (OV);
- защита от остаточного напряжения (RV);
- защита от обратной мощности (RP);
- защита от понижения частоты (UF);
- защита от повышения частоты (OF);
- последовательность фаз (только аварийный сигнал).

Примечание (1):
согласно стандарту IEC 60255-3.

В дополнение к функциям PR122/P, существуют следующие особенности:

Защита от перегрузки L

В устройстве PR123 защита от перегрузки L включает опцию регулировки угла наклона кривой. Эта регулировка обеспечивает лучшую селективность с предохранителями или с защитой на стороне среднего напряжения.

Двойная селективная защита от короткого замыкания S

В дополнение к стандартной функции S, устройство PR123/P имеет вторую уставку функции S с постоянным временем срабатывания (допускает отключение), что позволяет независимо задавать два пороговых значения, обеспечивая точную селективность даже в очень критических условиях.

Двойная защита от замыкания на землю G

В то время как в PR121/P и PR122/P пользователь должен выбирать реализацию защиты G через внутренние датчики тока (расчёт векторной суммы токов) или через внешний тороид (прямое измерение тока замыкания на землю), PR123/P имеет функцию одновременного управления обеими конфигурациями с помощью двух независимых кривых защиты от замыкания на землю. Главная область применения этой характеристики - одновременное включение ограниченной и неограниченной защиты от замыкания на землю. Подробнее см. в главе 6.

Направленная защита от короткого замыкания с регулируемой задержкой D

Эта функция работает аналогично функции защиты S с фиксированным временем, но дополнительно может распознавать направление тока в фазах во время аварии. Направление тока позволяет определить, произошёл отказ на стороне питания или на стороне нагрузки автоматического выключателя. В кольцевых распределительных системах это позволяет определять и отсоединять сегмент системы распределения, где произошло короткое замыкание, не выключая при этом остальную часть установки. Если используется несколько расцепителей PR122 или PR123, эту защиту можно объединить с зонной селективностью.

Двойные уставки защитных функций

PR123/P может хранить альтернативный набор параметров всех защитных функций. Вторым набором (набор В) можно заменить, когда требуется, набор по умолчанию (набор А) по внешней команде. Эта команда обычно выдаётся при изменении конфигурации сети - например, когда подключается ряд параллельных входящих линий или когда в системе присутствует резервный источник питания, меняющий допустимую нагрузку и уровни токов короткого замыкания.

Примечания

Направленную защиту от короткого замыкания можно отключить на регулируемое заданное время ($t = k$), её питание может осуществляться либо от сети, либо от вспомогательного источника питания.

Для номинала 400 А функции направленной защиты нет.

Набор В может быть активирован следующим образом:

- подключение цифрового входа с помощью блока PR120/K; например, он может быть подключён к вспомогательному контакту секционного выключателя;
- связь через PR120/D-M (т.е., когда запланировано переключение);
- непосредственно из пользовательского интерфейса PR123/P;
- через регулируемый интервал времени после замыкания автоматического выключателя.

Функция зонной селективности

Функция зонной селективности позволяет очень быстро изолировать зону аварии путём разъединения системы на ближайшем к отказу участке, при этом остальная часть установки продолжает работать.

Это достигается путём соединения расцепителей: ближайший к аварии расцепитель мгновенно срабатывает, посылая блокирующий сигнал другим расцепителям, которые получили сигнал аварии.

Функцию зонной селективности можно включить, если выбрана кривая фиксированного времени и имеется вспомогательный источник питания.

Зонной селективностью можно пользоваться совместно с функциями S и G или, в качестве альтернативы, с функцией D.

Функции измерения

Расцепитель PR123 выполняет полный набор измерений:

- токи: три фазы (L1, L2, L3), нейтраль (Ne) и замыкание на землю;
- напряжение: фаза-фаза, фаза-нейтраль и остаточное напряжение;
- мощность: активная, реактивная и полная;
- коэффициент мощности ($\cos \varphi$);
- частота и пик-фактор;
- энергия: активная, реактивная, полная, счётчик;
- расчёт гармоник: до 40-ой гармоники (форма и модуль гармоник отображаются на дисплее); до 35-ой на частоте $f = 60$ Гц;
- техническое обслуживание: число коммутаций, процент износа контактов, хранение данных об отключении.

Устройство PR123 может выполнять измерение некоторых величин в течение регулируемого периода времени P, таких как: средняя активная мощность, максимальная активная мощность, максимальный ток, максимальное напряжение и минимальное напряжение. Последние 24 периода P (регулируемой продолжительности от 5 до 120 минут) хранятся в энергонезависимой памяти и отображаются в виде гистограммы.

Прочие функции

PR123/P имеет все функции (защиты, измерения, сигнализации и связи), описанные для PR122/P, оснащённого PR120/V.

Расцепители защиты и кривые срабатывания PR123/P

Функции защиты и уставки - PR123

Функция	Пороговое значение срабатывания	Шаг регулировки значения срабатывания	Время срабатывания	Шаг регулировки времени срабатывания	Функция отключается	Зависимость $t=f(I)$	Тепловая память	Зонная селективность
L Защита от перегрузки Точность ⁽²⁾	$I1 = 0.4 \dots 1 \times I_n$ Срабатывание между 1,05 и 1,2 x I1	0.01 x In	при $I = 3 \times I_1$ $t1 = 3 \text{ с} \dots 144 \text{ с}$ $\pm 10\% \text{ } I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 20\% \text{ } I_g > 4 \times I_n$	3 с ⁽¹⁾	—	$t=k/I^2$	■	—
Точность ⁽²⁾	$I1 = 0.4 \dots 1 \times I_n$ 1.05 ... 1.2 x I1 (согласно стандарту IEC 60255-3)	0.01 x In	$t1 = 3 \text{ с} \dots 144 \text{ с}$ при $I = 3 \times I_1$ $\pm 20\% \text{ } I_g > 5 \times I1$ $\pm 30\% \text{ } 2 \times I1 \leq I_g \leq 5 \times I1$	3 с	—			
S Селективная защита от короткого замыкания Точность ⁽²⁾	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% \text{ } I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 10\% \text{ } I_g > 4 \times I_n$	0.1 x In	$t2 = 0.05 \text{ с} \dots 0.8 \text{ с}$ Лучшее из следующих двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.01 с	■	$t=k$	—	■
Точность ⁽²⁾	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% \text{ } I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 10\% \text{ } I_g > 4 \times I_n$	0.1 x In	$t2 = 0.05 \text{ с} \dots 0.8 \text{ с}$ $\pm 15\% \text{ } I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 20\% \text{ } I_g > 4 \times I_n$	0.01 с	■	$t=k/I^2$	■	—
Sz Селективная защита от короткого замыкания Точность ⁽²⁾	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% \text{ } I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 10\% \text{ } I_g > 4 \times I_n$	0.1 x In	$t2 = 0.05 \text{ с} \dots 0.8 \text{ с}$ Лучшее из следующих двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.01 с	■	$t=k$	—	■
Точность ⁽²⁾	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% \text{ } I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 10\% \text{ } I_g > 4 \times I_n$	0.1 x In	$t2 = 0.05 \text{ с} \dots 0.8 \text{ с}$ $\pm 15\% \text{ } I_g \leq 4 \times I_n$ $\pm 20\% \text{ } I_g > 4 \times I_n$	0.01 с	■	$t=k/I^2$	■	—
I Мгновенная защита от короткого замыкания Точность ⁽²⁾	$I3 = 1.5 \dots 15 \times I_n$ $\pm 10\%$	0.1 x In	Мгновенное срабатывание $\leq 30 \text{ мс}$	—	■	$t=k$	—	—
G Защита от замыкания на землю Точность ⁽²⁾	$I4 = 0.2 \dots 1 \times I_n$ $\pm 7\%$	0.02 x In	$t4 = 0.1 \text{ с} \dots 1 \text{ с}$ Лучшее из следующих двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.05 с	■	$t=k$	—	■
Точность ⁽²⁾	$I4 = 0.2 \dots 1 \times I_n$ $\pm 7\%$	0.02 x In	$t4 = 0.1 \text{ с} \dots 1 \text{ с}$ при $I = 4 \times I4$ $\pm 15\%$	0.05 с	■	$t=k/I^2$	—	—
Rc Защита от токов утечки Точность ⁽²⁾	$I_d = 0.3-0.5-0.6-1-3-5-7-10-20-30 \text{ A}$ $\pm 10\%$		$t_d = 0.06-0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.8-1-3-4-4.8 \text{ с}$ ⁽³⁾		■	$t=k$	—	—
D Направленная защита от короткого замыкания Точность ⁽²⁾	$I7 = 0.6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 10\%$	0.1 x In	$t7 = 0.20 \text{ с} \dots 0.8 \text{ с}$ Лучшее из следующих двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.01 с	■	$t=k$	—	■
U Защита от асимметрии фаз Точность ⁽²⁾	$I6 = 10\% \dots 90\%$ $\pm 10\%$	10%	$t6 = 0.5 \text{ с} \dots 60 \text{ с}$ Лучшее из следующих двух значений: $\pm 20\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.5 с	■	$t=k$	—	—
OT Защита от превышения температуры	не регулируется	—	Мгновенное срабатывание	—	—	$\text{temp}=k$	—	—
UV Защита от понижения напряжения Точность ⁽²⁾	$I8 = 0.6 \dots 0.95 \times U_n$ $\pm 5\%$	0.01 x In	$t8 = 0.1 \text{ с} \dots 5 \text{ с}$ Лучшее из следующих двух значений: $\pm 20\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$	—	—
OV Защита от перенапряжения Точность ⁽²⁾	$I9 = 1.05 \dots 1.2 \times U_n$ $\pm 5\%$	0.01 x In	$t9 = 0.1 \text{ с} \dots 5 \text{ с}$ Лучшее из следующих двух значений: $\pm 20\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$	—	—
RV Защита от остаточного напряжения Точность ⁽²⁾	$I10 = 0.1 \dots 0.4 \times U_n$ $\pm 5\%$	0.05 Un	$t10 = 0.5 \text{ с} \dots 30 \text{ с}$ Лучшее из следующих двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.5 с	■	$t=k$	—	—
RP Защита от обратной мощности Точность ⁽²⁾	$P11 = -0.3 \dots -0.1 \times P_n$ $\pm 10\%$	0.02 Pn	$t11 = 0.5 \text{ с} \dots 25 \text{ с}$ Лучшее из следующих двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$	—	—
UF Защита от понижения частоты Точность ⁽²⁾	$f12 = 0.90 \dots 0.99 \times f_n$ $\pm 5\%$	0.01 fn	$t9 = 0.5 \text{ с} \dots 3 \text{ с}$ Лучшее из следующих двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$	—	—
OF Защита от повышения частоты Точность ⁽²⁾	$f13 = 1.01 \dots 1.10 \times f_n$ $\pm 5\%$	0.01 fn	$t10 = 0.5 \text{ с} \dots 3 \text{ с}$ Лучшее из следующих двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$	—	—

- Минимальное время срабатывания равно 1 с, независимо от типа заданной кривой (самозащита).
- Эти значения действительны при следующих условиях:
 - расцепитель с питанием от сети на полной мощности и/или с питанием от вспомогательного источника;
 - двух- или трёхфазное питание;
 - заданное время срабатывания $\geq 100 \text{ мс}$.
- Время несрабатывания.

Во всех случаях, которые не упомянуты выше, применимы следующие значения точности:

Пороговое значение срабатывания	Время срабатывания
L между 1,05 и 1,25 x I1	$\pm 20\%$
S $\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I $\pm 15\%$	$\leq 60 \text{ мс}$
G $\pm 15\%$	$\pm 20\%$
Прочие	$\pm 20\%$

Источник питания

Расцепитель PR123 обычно не требует никаких внешних источников питания и питается от датчиков тока: для включения функций защиты и амперметра достаточно, чтобы хотя бы в одной фазе нагрузка была выше 100 А.

Для появления сообщения на дисплее хотя бы в одной фазе нагрузка должна быть больше 160А.

При наличии дополнительного источника питания расцепитель может работать как с разомкнутым, так и с замкнутым выключателем при очень низком токе.

Можно также использовать дополнительное питание от портативного блока PR130/B (всегда входит в комплект поставки), что позволяет устанавливать параметры защитных функций при отсутствии питания расцепителя.

PR123/P хранит и показывает после срабатывания всю необходимую информацию (сработавшая защита, ток срабатывания, время, дата). Вспомогательный источник питания для этого не требуется.

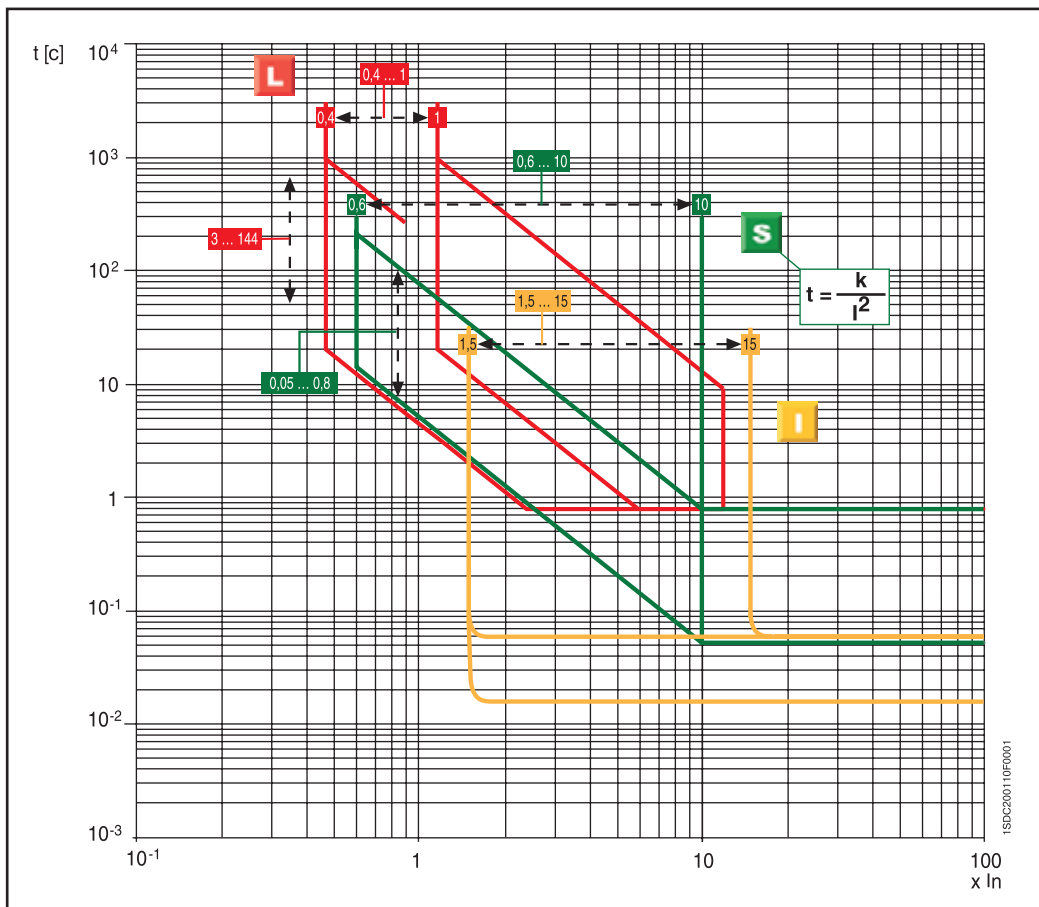
	PR123/P	PR120/D-M	PR120/K	PR120/D-BT
Вспомогательный источник питания(гальванически изолирован)	24 В пост. тока ±20%	от PR122/PR123	от PR122/PR123	от PR122/PR123
Макс. амплитуда пульсации	5%			
Пусковой ток при 24 В	~10 А в течение 5 мс			
Номинальная мощность при 24В	~3 Вт	+1 Вт	+1 Вт	+1 Вт

(*) PR120/V может обеспечить питание расцепителя, когда значение хотя бы одного линейного напряжения равно или больше 85 В (действ.)

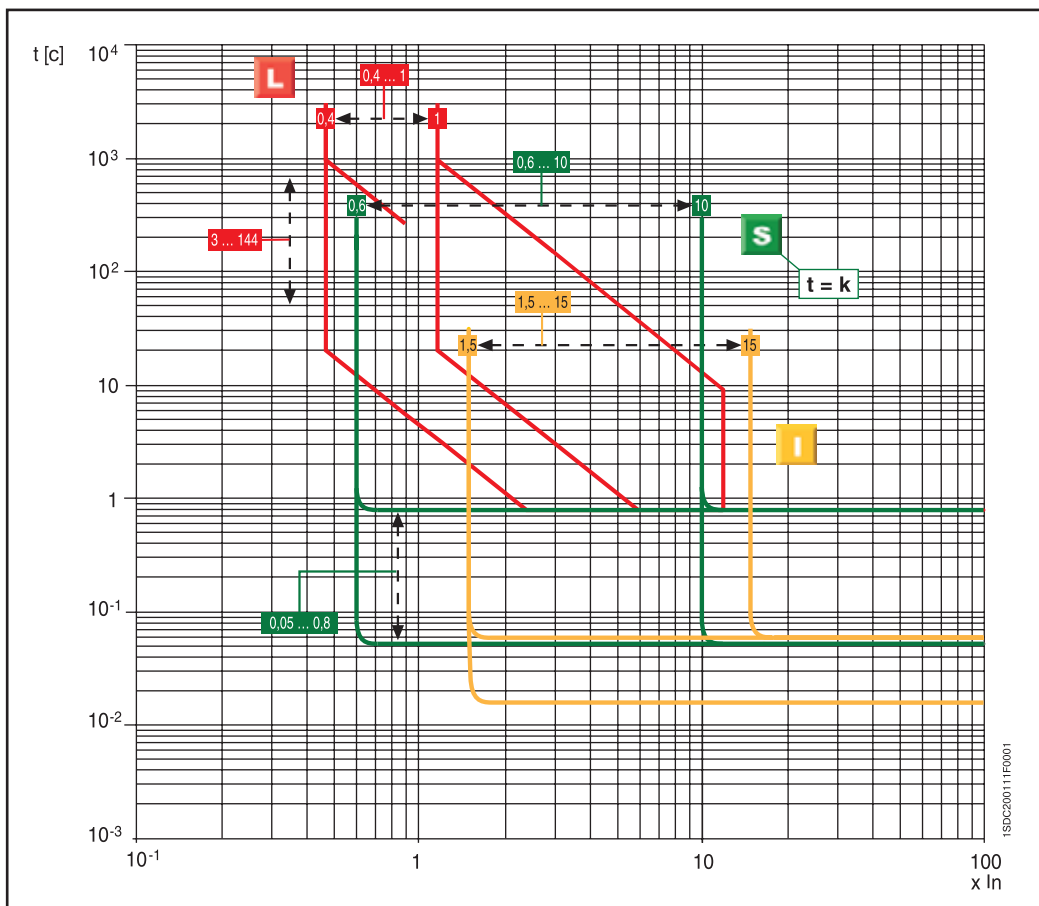


Расцепители защиты и кривые срабатывания PR123/P

Функции L-S-I

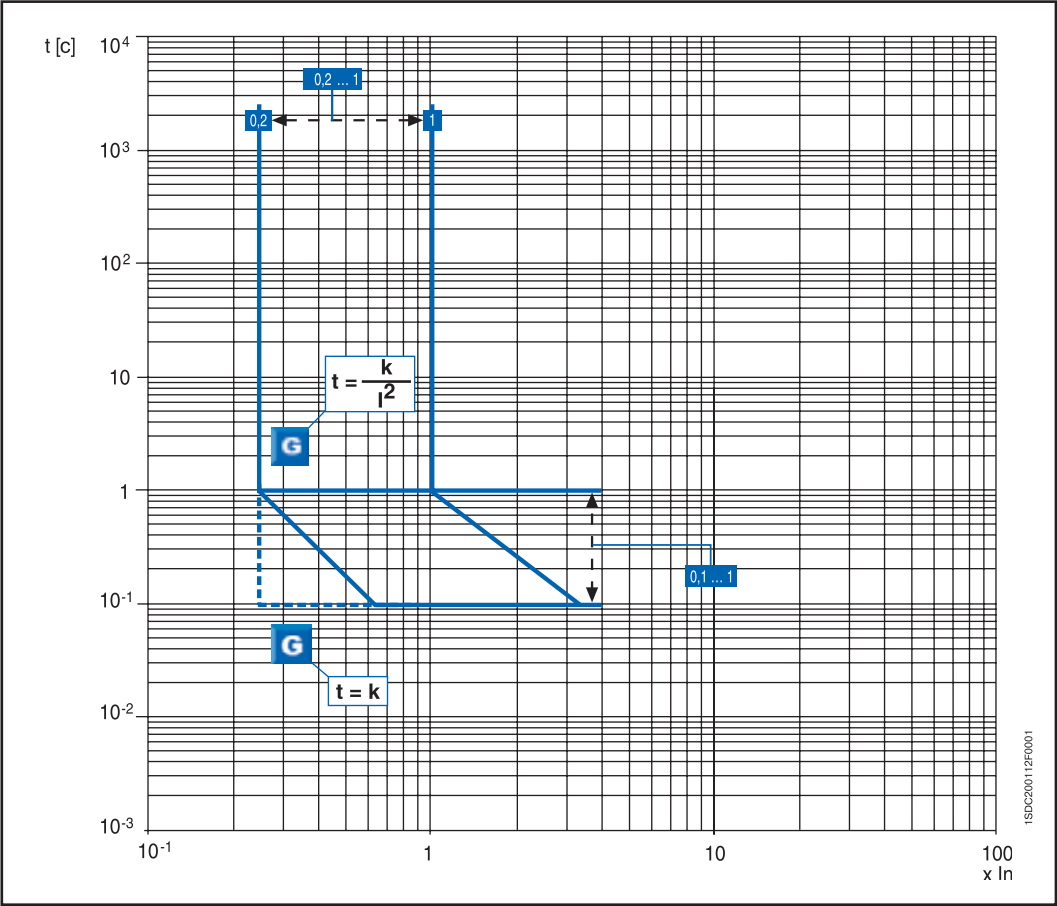


Функции L-S-I



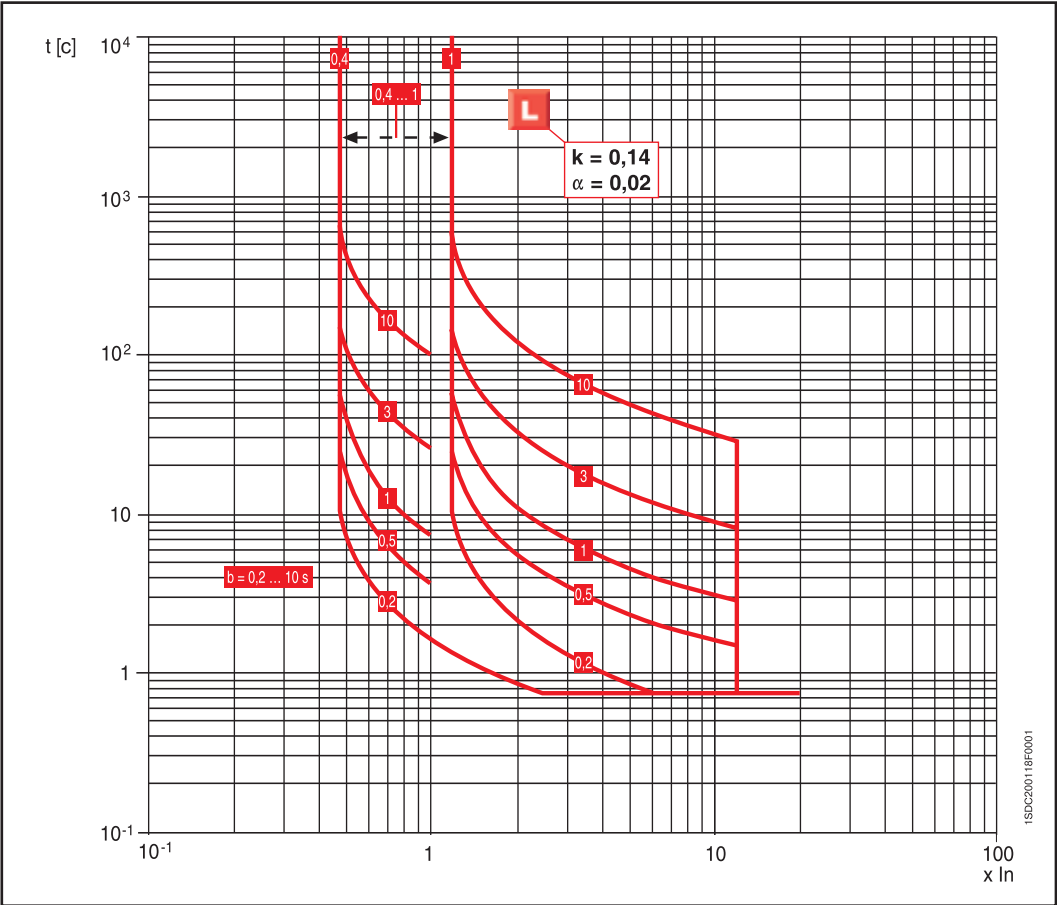
Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/26

Функция G



Функция L

Согласно IEC 60225-3



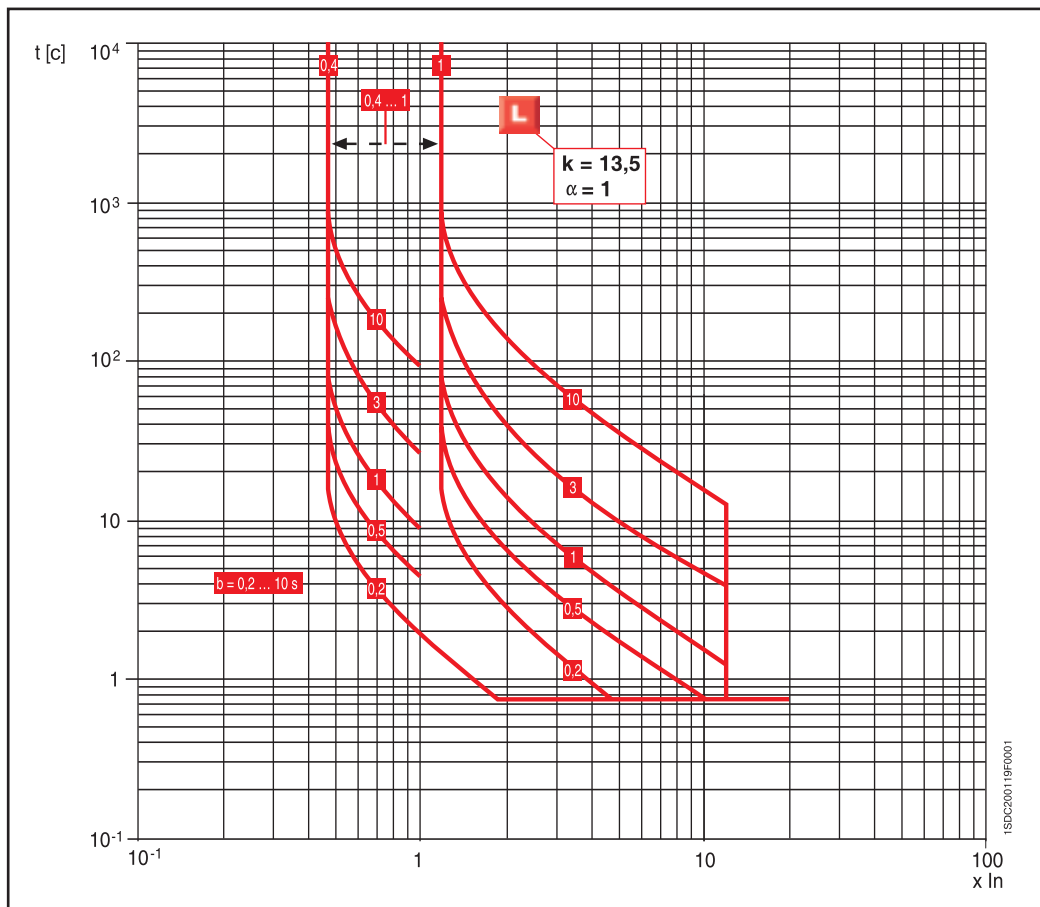
Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/ 26



Расцепители защиты и кривые срабатывания PR123/P

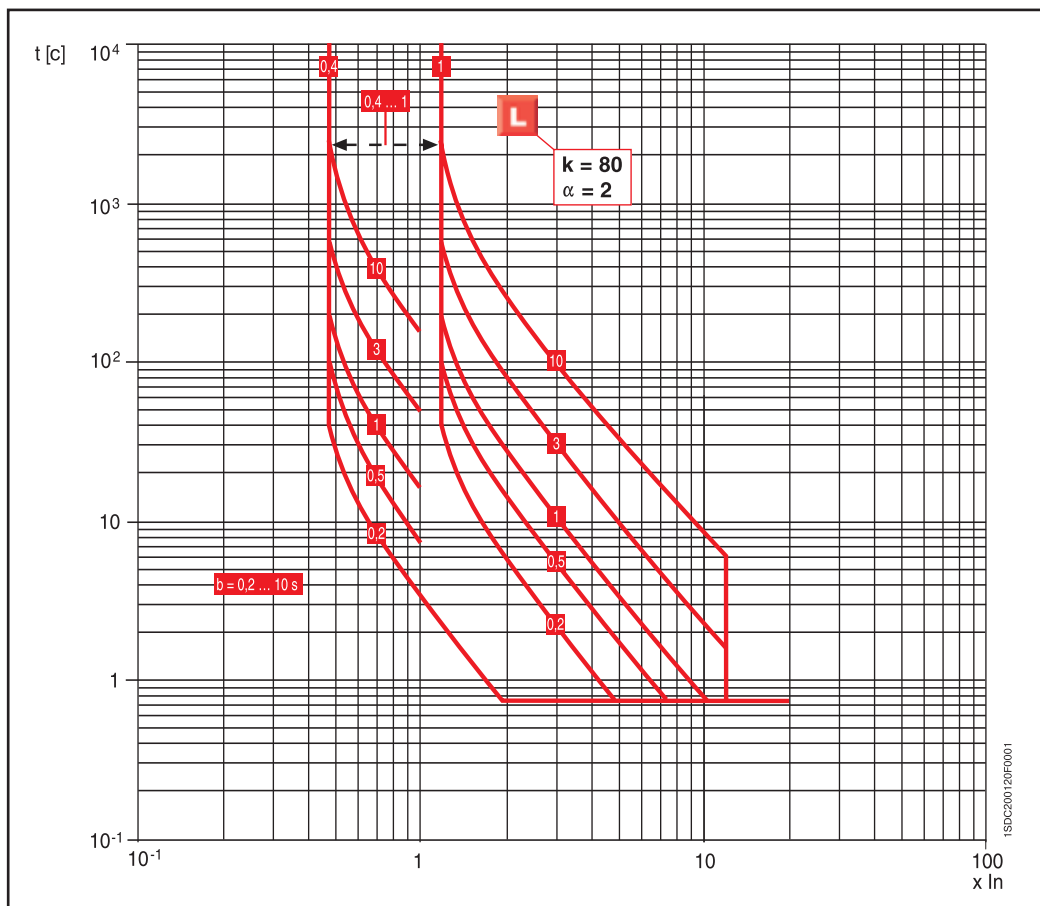
Функция L

Согласно IEC 60225-3



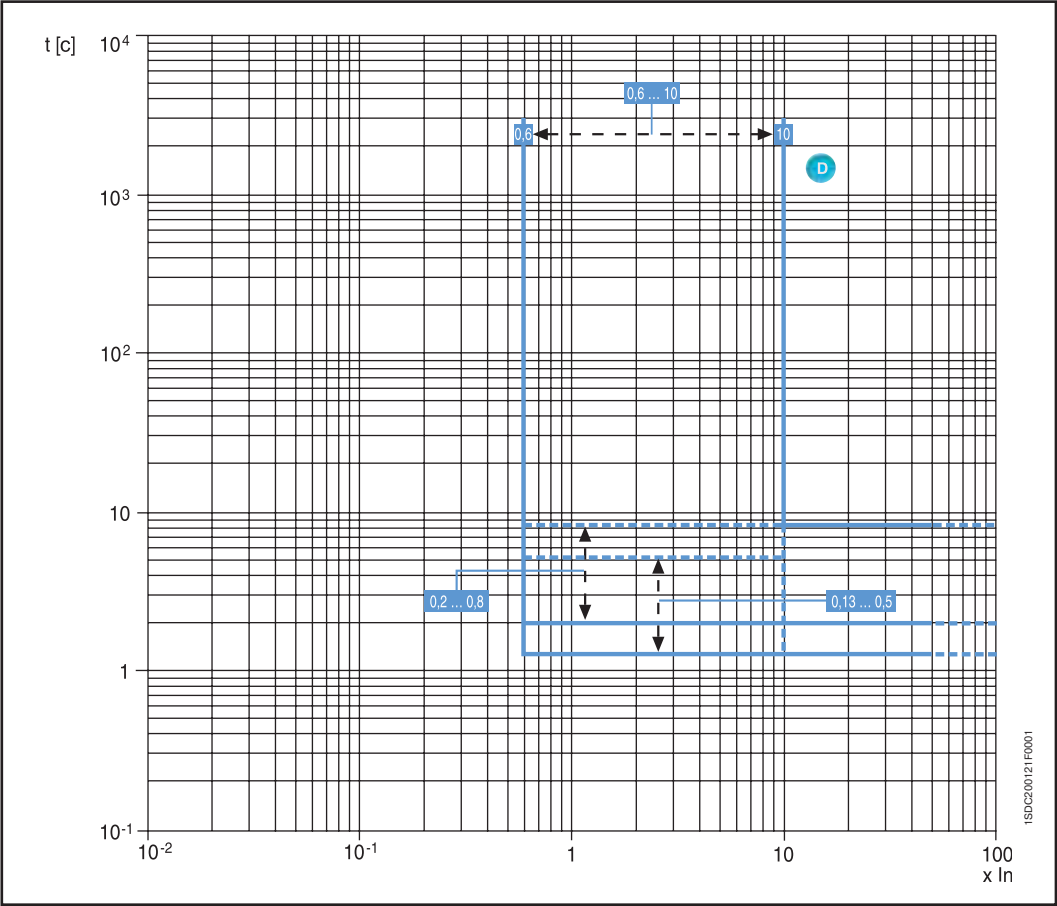
Функция L

Согласно IEC 60225-3



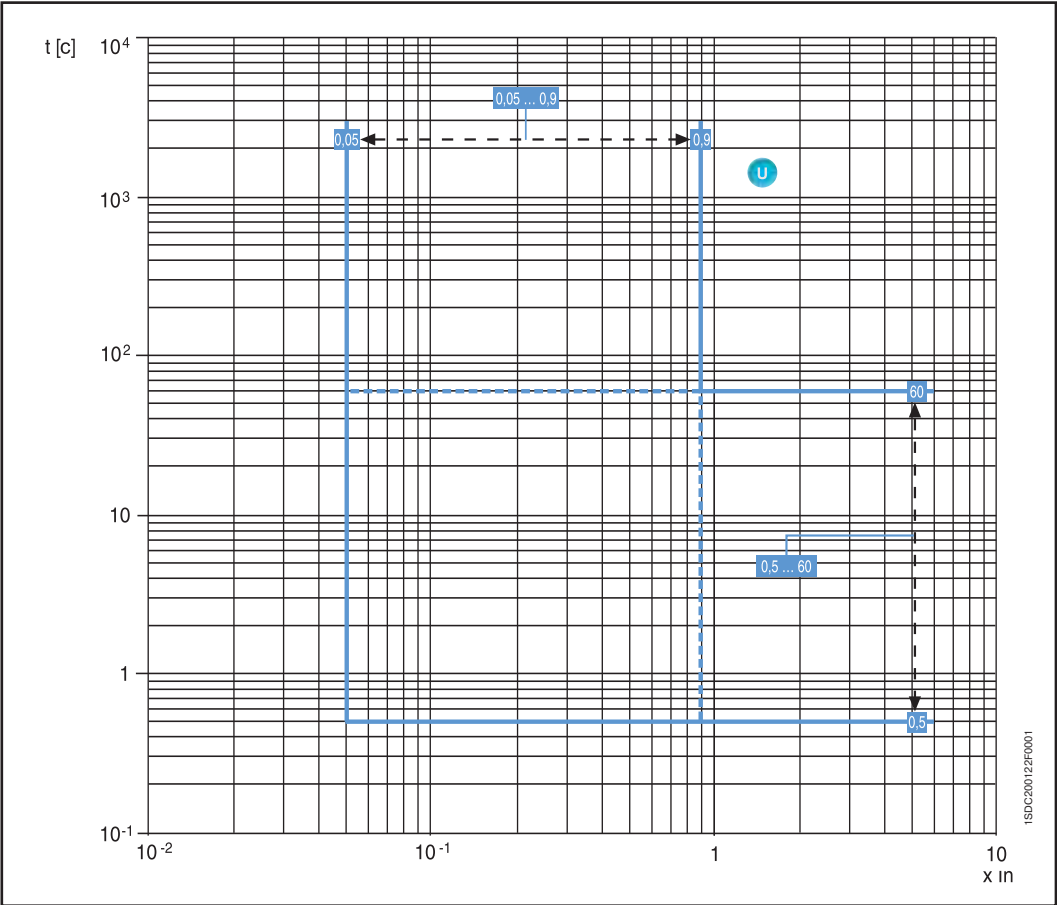
Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/26

Функция D



4

Функция U

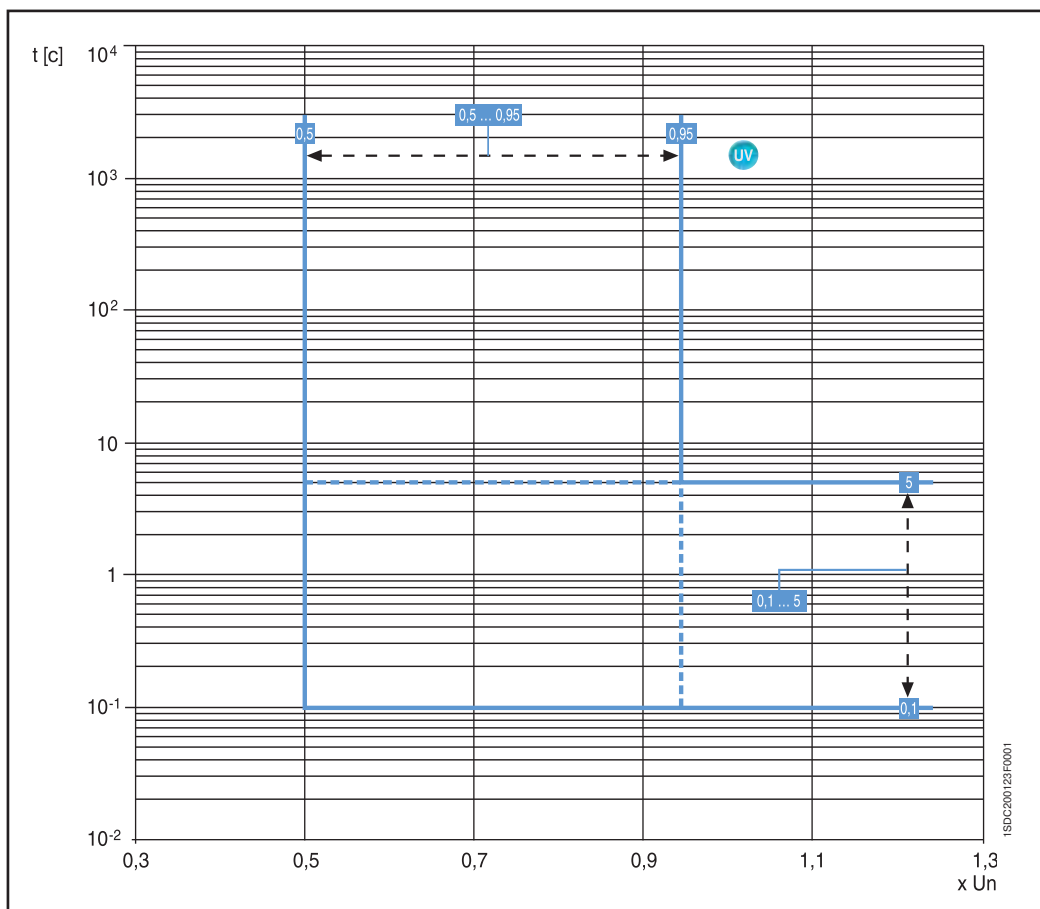


Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/26

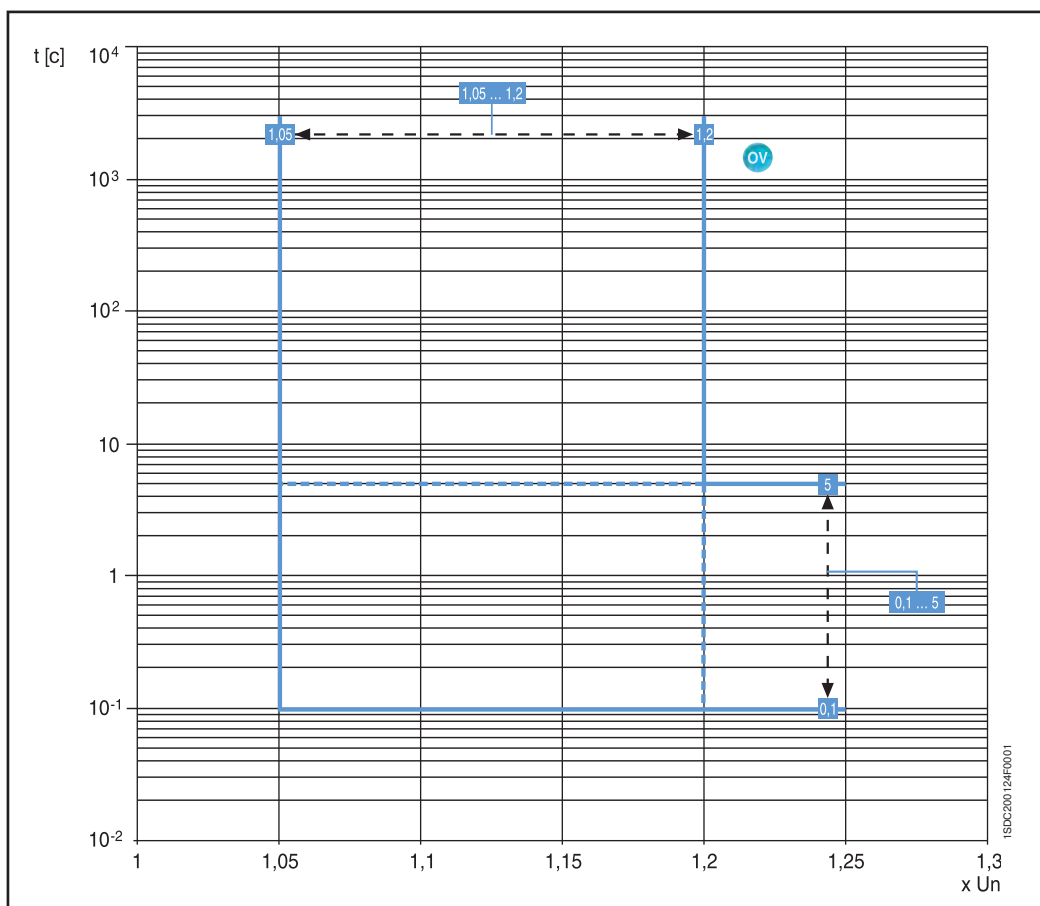


Расцепители защиты и кривые срабатывания PR123/P

Функция UV

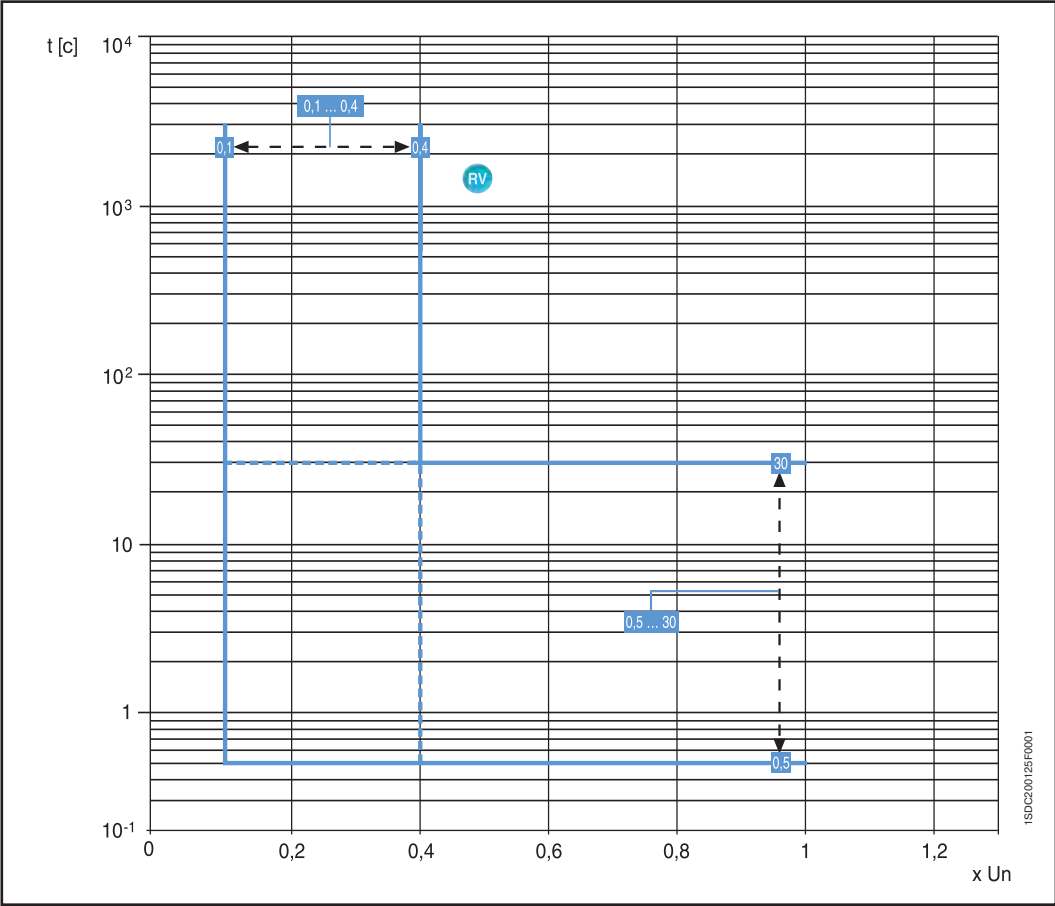


Функция OV

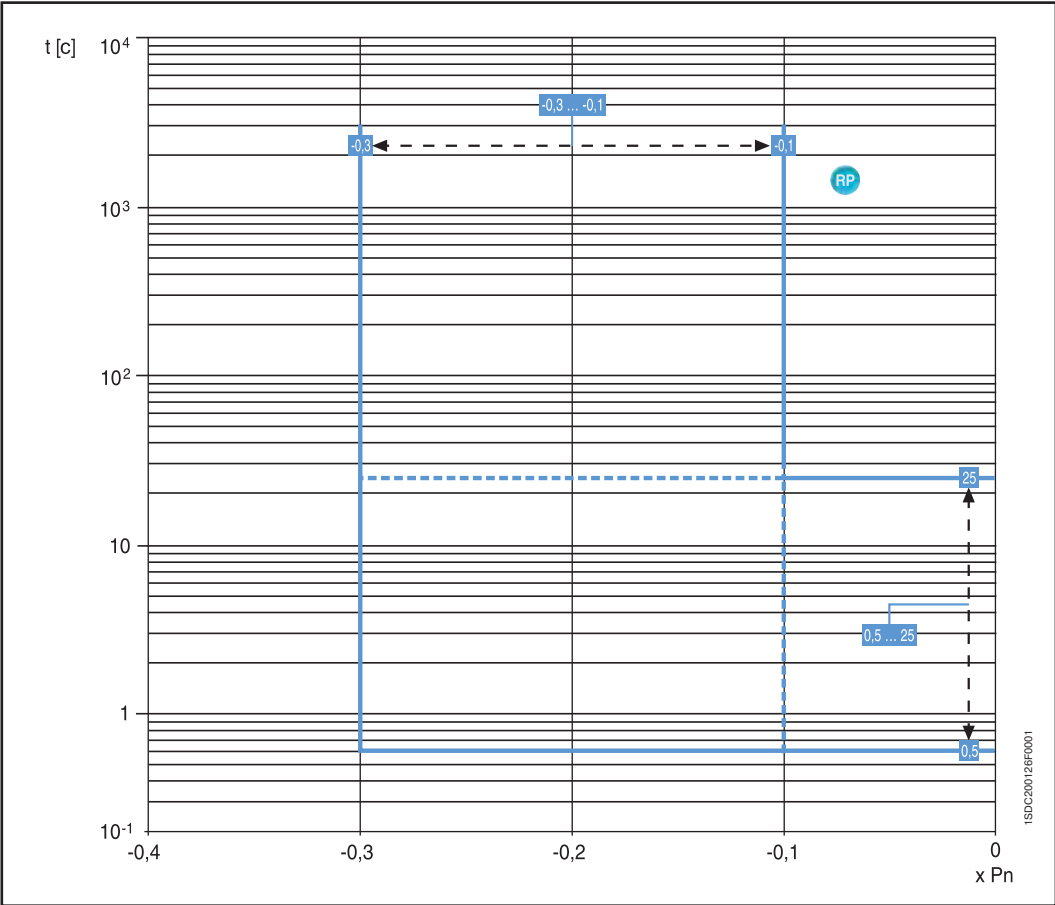


Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/26

Функция RV



Функция RP



Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/26



Аксессуары для расцепителей защиты

Дополнительные блоки

PR122 и PR123 можно укомплектовать дополнительными внутренними блоками, которые расширяют их возможности и делают эти устройства более универсальными.

Электрические сигнальные контакты: внутренний блок PR120/K

Это устройство, подключённое к PR122/P и PR123/P, обеспечивает дистанционную передачу аварийных сигналов и сигналов срабатывания автоматического выключателя.

Четыре независимых реле на блоке PR120/K включают электрическую сигнализацию в следующих случаях:

- отсчёт времени срабатывания функций L, S, G (и UV, OV, RV, RP, D, U, OF, UF, если имеются);
- срабатывание функций L, S, I, G, OT, (и UV, OV, RV, RP, D, U, OF, UF, если имеются) и иные события;
- кроме того, с помощью внешнего устройства (PR010/T, BT030, PR120/D-BT) можно свободно задавать конфигурацию контактов в соответствии с любым возможным событием или аварийным сигналом.

PR120/K можно также использовать в качестве исполнительного блока для функции управления нагрузкой.

Также, можно использовать цифровой входной сигнал для выполнения следующих функций:

- активация альтернативного набора параметров (только для PR123/P);
- внешняя команда срабатывания;
- сброс после срабатывания расцепителя;
- сброс сигналов реле PR120/K.

Когда требуется цифровой вход, реле соединены вместе (см. принципиальные схемы в главе 8).

Если этот последний тип соединения заказывается вместе с автоматическим выключателем, это должно быть указано в заказе. При заказе PR120/K как отдельного устройства, возможны обе конфигурации.

Для устройства нужен вспомогательный источник постоянного напряжения 24 В (показан зелёным светодиодом "Power"). Четыре жёлтых светодиода показывают состояние каждого выходного реле.

Для номинальных напряжений выше 690 В обязательно использование трансформаторов напряжения.

Технические характеристики сигнальных реле

Тип	Моностабильный двухполюсный переключатель
Максимальная коммутируемая мощность (при активной нагрузке)	100 Вт / 1250 ВА
Макс. коммутируемое напряжение	130В пост. тока /250В пер. тока
Максимальный коммутируемый ток	5 А
Отключающая способность (при активной нагрузке):	
при 30 В пост. тока	3.3 А
при 250 В пост. тока	5 А
Напряжение изоляции между контактами и обмоткой реле	2000В действ. (1 мин. при 50 Гц)

Блок измерений PR120/V

Этот дополнительный блок можно добавить к PR122, и он входит в стандартную комплектацию PR123. Он измеряет и обрабатывает значения напряжения фаз и нейтрали и передаёт эти величины в расцепитель по своей внутренней шине, выполняя ряд защитных и измерительных функций.

Этот модуль можно в любое время подключить к PR122/P, который распознаёт его автоматически, не требуя настройки.

PR120/V обычно не требует внешнего соединения или трансформатора напряжения, так как внутри подключается к нижним клеммам Emax. При необходимости, подключение напряжения можно перенести в другие точки (т.е. верхние клеммы) с помощью альтернативного соединения, расположенного в клеммнике.

При заказе блока отдельно, PR122 поставляется со всеми возможными соединениями

– как внутренними, так и через клеммник.

Блок поставляется со светодиодом Power и пломбируемым выключателем-разъединителем для испытания изоляции.



1SDC200300P0001



1SDC200114P0001



1SDC200301F0001

Диалоговый блок PR120/D-M

PR120/DM представляет собой решение для подключения Emax к сети Modbus обеспечивающее дистанционный контроль и управление автоматическим выключателем.

Он подходит к расцепителям PR122/P и PR123/P. Как и PR120/V, этот блок можно в любое время добавить к расцепителю, и его присутствие будет автоматически обнаружено. При заказе отдельно от автоматических выключателей он поставляется в комплекте со всеми необходимыми для его монтажа комплектующими, такими как вспомогательные выключатели с готовыми кабельными соединениями и кабели для сигнализации состояния автоматического выключателя (состояние пружин, выкачен или нет).

Подробнее о соединениях см. принципиальную схему на стр. 8/8.

Перечень функций см. на стр. 4/41.

Блок поставляется с тремя светодиодами, расположенными спереди:

- светодиод Power;
- светодиоды Rx/Tx.



1SDC200302F0001

Блок беспроводной связи PR120/D-BT

PR120/D-BT – новый блок беспроводной связи на основе стандарта Bluetooth. Он обеспечивает связь между расцепителями PR122/P и PR123/P и карманным компьютером (PDA) или ноутбуком с портом Bluetooth. Это устройство предназначено для использования с приложением SD-Pocket (см. ниже функции этого приложения).

Блок может запитываться от вспомогательного источника 24 В постоянного тока или от блока PR130/B.

Он поставляется с четырьмя светодиодами на передней стороне:

- светодиод Power;
- светодиоды Rx/Tx;
- светодиод Bluetooth, показывающий работу канала связи Bluetooth.

PR120/D-BT можно в любое время подключить к расцепителю.

BT030

BT030 - это устройство для подключения к тестовому разъему на PR121/P, PR122/P и PR123/P. Оно обеспечивает связь по стандарту Bluetooth между расцепителем и карманным компьютером (PDA) или ноутбуком с портом Bluetooth. BT030 можно также использовать с автоматическими выключателями Tmax, оснащёнными PR222DS/PD.

Это устройство предназначено для использования с приложением SD-Pocket.

BT030 может обеспечить питание, необходимое для него самого и расцепителя с помощью аккумуляторной (Li-ion) батареи.

Источник питания PR130/B

Этот блок всегда входит в комплект поставки расцепителей PR122 и PR123 и позволяет считывать параметры устройства и задавать их конфигурацию при любом состоянии автоматического выключателя (разомкнут-замкнут, находится в тестовой позиции или выкачен, работает от/без вспомогательного источника питания).

PR130/B также требуется для считывания данных срабатывания, если срабатывание произошло более 48 часов назад, и на расцепитель больше не подавалось питание.

Внутренняя электронная цепь питает устройство в течение 3 часов подряд только для считывания и конфигурирования данных.

Время работы уменьшается, если SACE PR130/B используется для теста на срабатывание и самотестирования.

НМІ030

Это устройство подходит для всех расцепителей и предназначено для установки на передней стороне распределительного щита. Оно состоит из графического дисплея, где отображаются все измерения, аварийные сигналы и события расцепителя. Пользователь может перемещаться по измерениям с помощью навигационных кнопок, как на PR122/P и PR123/P. Благодаря высокому уровню точности, равному уровню точности расцепителей, это устройство может заменить традиционные контрольно-измерительные приборы, не нуждаясь в трансформаторах тока/напряжения. Устройство требуется только источник питания 24 В постоянного тока. Фактически, НМІ030 подключается непосредственно к расцепителю через последовательный порт.



Аксессуары для расцепителей защиты

Прибор для тестирования и программирования SACE PR010/T

Прибор SACE PR010/T служит для тестирования, программирования и просмотра параметров расцепителей, которыми комплектуются низковольтные воздушные автоматические выключатели SACE Emax.

В частности, он может тестировать следующие устройства:

- PR121 (все версии);
- PR122 (все версии);
- PR123 (все версии),

тогда как программирование и просмотр параметров возможны для расцепителей PR122 и PR123.

Все вышеупомянутые функции могут быть выполнены при подключении блока SACE PR010/T к многоконтактному разъему на передней панели расцепителей.

Подключение выполняется при помощи специальных интерфейсных кабелей, поставляемых вместе с блоком.

Ввод-вывод информации осуществляется при помощи сенсорной панели и многострочного алфавитно-цифрового дисплея.

Прибор также имеет два светодиода для индикации следующей информации:

- POWER-ON (ВКЛ) и STAND BY (РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ);
- состояния заряда батареи.

Прибор может работать в двух режимах тестирования: автоматическом (для PR121, PR122 и PR123) и ручном.

Программное обеспечение блока SACE PR010/T можно обновлять, чтобы адаптировать его к работе с новыми устройствами путем его подключения к ПК (дискета с ПО поставляется ABB SACE).

Также непосредственно в блоке можно сохранить наиболее важные результаты тестирования и передать на персональный компьютер отчет со следующей информацией:

- тип тестируемой функции защиты;
- заданное пороговое значение;
- заданная кривая;
- тестируемая фаза;
- тестовый ток;
- расчетное время срабатывания;
- измеренное время срабатывания;
- результаты тестирования.

В памяти можно сохранить результаты 5 проведенных тестов. Загруженный в ПК отчет позволяет создать архив выполненных тестов.

В автоматическом режиме устройство SACE PR010/T с расцепителем PR122 может тестировать следующее:

- защитные функции L, S, I;
- защитную функцию G с внутренним трансформатором;
- защитную функцию G с тороидом в центре "звезды" трансформатора;
- контроль правильности работы микропроцессора.

Устройство также может тестировать следующие функции защиты PR122, оснащенного PR120/V:

- функцию защиты от перенапряжения OV;
- функцию защиты от понижения напряжения UV;
- функцию защиты от остаточного напряжения RV;
- функцию защиты от асимметрии фаз U.

Устройство SACE PR010/T является переносным и работает от аккумуляторных батарей и/или внешнего источника питания (всегда входит в комплект поставки) с напряжением 100-240 В переменного тока / 12 В постоянного тока.

Стандартный комплект поставки прибора SACE PR010/T включает:

- прибор SACE PR010/T в комплекте с аккумуляторными батареями;
- блок для тестирования SACE TT1;
- внешний блок питания 100-240 В перем. тока/12 В пост. тока с кабелем;
- кабели для подключения прибора к разъему;
- кабель для подключения прибора к ПК (кабель последовательного порта RS232);
- инструкцию по эксплуатации и дискету с прикладным программным обеспечением;
- пластмассовый кейс.



1SDC200129F0001



Аксессуары для расцепителей защиты

Сигнальный блок SACE PR021/K

Сигнальный блок SACE PR021/K служит для преобразования цифровых сигналов с расцепителей PR121, PR122 и PR123 в электрические сигналы через нормально открытые электрические контакты (сухие).

Устройство подключается к защитному расцепителю с помощью выделенной последовательной линии, по которой передаётся вся информация о состоянии функций защиты. На основании этой информации замыкаются соответствующие контакты.

Существуют следующие сигналы и контакты:

- предаварийный сигнал перегрузки L (аварийный сигнал остаётся активным всё время, пока сохраняется перегрузка, до срабатывания расцепителя);
- отсчёт времени срабатывания и срабатывание любых защитных функций (сигналы срабатывания защитных функций остаются активными на этапе отсчёта времени срабатывания и после срабатывания расцепителя);
- срабатывание защитной функции I;
- отсчёт времени и превышение порогового значения температуры ($T > 85^{\circ}\text{C}$);
- два контакта управления нагрузкой (подключение и отключение нагрузки или отключение двух нагрузок);
- срабатывание расцепителя;
- сбой обмена данными в последовательной линии (между расцепителем и сигнальным блоком);
- асимметрия фаз.

Настройка DIP-переключателей позволяет свободно задавать в PR122-PR123 конфигурацию до семи сигнальных контактов, включая: срабатывание функции направленной защиты D, срабатывание функций защиты от понижения напряжения (UV) и перенапряжения (OV), срабатывание функции защиты от обратной мощности RP и др.

Два контакта на блоке SACE PR021/K (управление нагрузкой) могут управлять размыканием или замыканием автоматического выключателя. Эти контакты допускают различное применение, включая управление нагрузкой, аварийные сигналы, предупредительные сигналы и электрические блокировки.

Нажатие на кнопку "Reset" приводит к сбросу всех сигналов.

На блоке также имеются десять светодиодов для визуальной сигнализации следующего:

- "Power ON": наличие напряжения дополнительного источника питания;
- "TX (Int Bus)": мигает во время обмена данными по внутренней шине;
- восемь светодиодов, связанные с сигнальными контактами.

В приведённой ниже таблице перечислены характеристики сигнальных контактов блока SACE PR021/K.

Напряжение дополнительного источника питания	24 В пост. $\pm 20\%$
Максимальная амплитуда пульсации	5%
Номинальная мощность при 24 В	4,4 Вт

Технические характеристики сигнальных реле	
Тип	Моностабильный двухполюсный переключатель
Максимальная коммутируемая мощность (при активной нагрузке)	100 Вт / 1250 ВА
Макс. коммутируемое напряжение	130В пост. тока / 250В пер. тока
Максимальный коммутируемый ток	5 А
Отключающая способность (при активной нагрузке):	
при 30 В пост. тока	3.3 А
при 250 В пост. тока	5 А
Напряжение изоляции между контактами и обмоткой реле	2000В действ. (1 мин. при 50 Гц)



Устройства и системы связи

Создание промышленных сетей и ABB SACE Emax

Помимо обеспечения гибкой и безопасной защиты силовых установок, электронные расцепители ABB SACE предлагают широкий диапазон функций связи, что открывает путь для подключения автоматических выключателей к промышленным системам связи.

Электронные расцепители PR122 и PR123 можно оснастить диалоговыми блоками, что позволит обмениваться данными и информацией с другими промышленными электронными устройствами через сеть.

В качестве основного протокола связи реализован Modbus RTU - хорошо известный стандарт, широко используемый в промышленной автоматике и оборудовании по распределению энергии. Интерфейс связи Modbus RTU можно сразу подключить и обмениваться данными с широким диапазоном промышленных устройств, работающих с тем же протоколом.

В число продуктов ABB, работающих с протоколом Modbus RTU, входят:

- низковольтные автоматические выключатели, такие как Emax;
- защитные устройства среднего напряжения;
- датчики;
- автоматические системы ввода-вывода;
- измерители мощности и другие измерительные устройства;
- интеллектуальные устройства, такие как ПЛК;
- операторские интерфейсы;
- системы контроля и управления.

Если требуются другие протоколы связи, то существует, также, система ABB Fieldbus Plug: таким образом, можно сразу работать с интеллектуальными сетевыми протоколами, такими как Profibus-DP и DeviceNet.

Преимущества промышленных сетей

Сеть связи можно использовать для считывания всей информации, которая имеется в расцепителе, из любого места подключения к шине в реальном времени:

- состояние автоматического выключателя: замкнут, разомкнут, разомкнут в результате срабатывания расцепителя;
- все величины, измеряемые расцепителем: действующие значения токов, напряжения, мощность, коэффициент мощности и т.д.;
- аварийные и предаварийные сигналы от расцепителя, например, аварийный сигнал защиты от перегрузки (отсчёт времени до срабатывания или предупреждения в виде предаварийного сигнала);
- значения токов в случае размыкания автоматического выключателя при срабатывании защиты;
- количество выполненных автоматическим выключателем операций с указанием количества срабатываний каждого типа защиты (от короткого замыкания, перегрузки и т.д.);
- полный набор уставок расцепителя;
- оценка оставшегося срока службы контактов автоматического выключателя, рассчитанная на основе значений токов в момент срабатывания защиты.



1SDC200303 R0001

Возможно дистанционное управление автоматическими выключателями: можно выдавать на автоматический выключатель и расцепитель команды размыкания, замыкания и сброса аварийных сигналов. Команды замыкания выполняются только после проверки безопасности (например, на расцепителе не должно быть активных аварийных сигналов).

Можно дистанционно изменять уставки расцепителя с помощью шины связи.

Для обеспечения безопасности операторов и установки все дистанционные команды можно заблокировать с помощью режима "локальной" конфигурации.

Автоматические выключатели с блоками связи можно легко встроить в системы автоматики и диспетчеризации. Наиболее типовые применения:

- диспетчерский контроль установки с непрерывной регистрацией данных (величина токов, напряжения, мощности) и событий (аварийных сигналов и срабатываний). Контролировать можно только низковольтные устройства, или добавить к ним оборудование среднего напряжения и, возможно, другие типы промышленных устройств;
- диагностика состояния аппаратов на основе количества коммутаций каждого автоматического выключателя, значений токов при аварийном срабатывании и оценки остаточного срока службы оборудования;
- сброс нагрузки и управление стороной потребления под контролем ПЛК, систем сбора данных или компьютеров.

Устройства связи для ABB SACE Emax

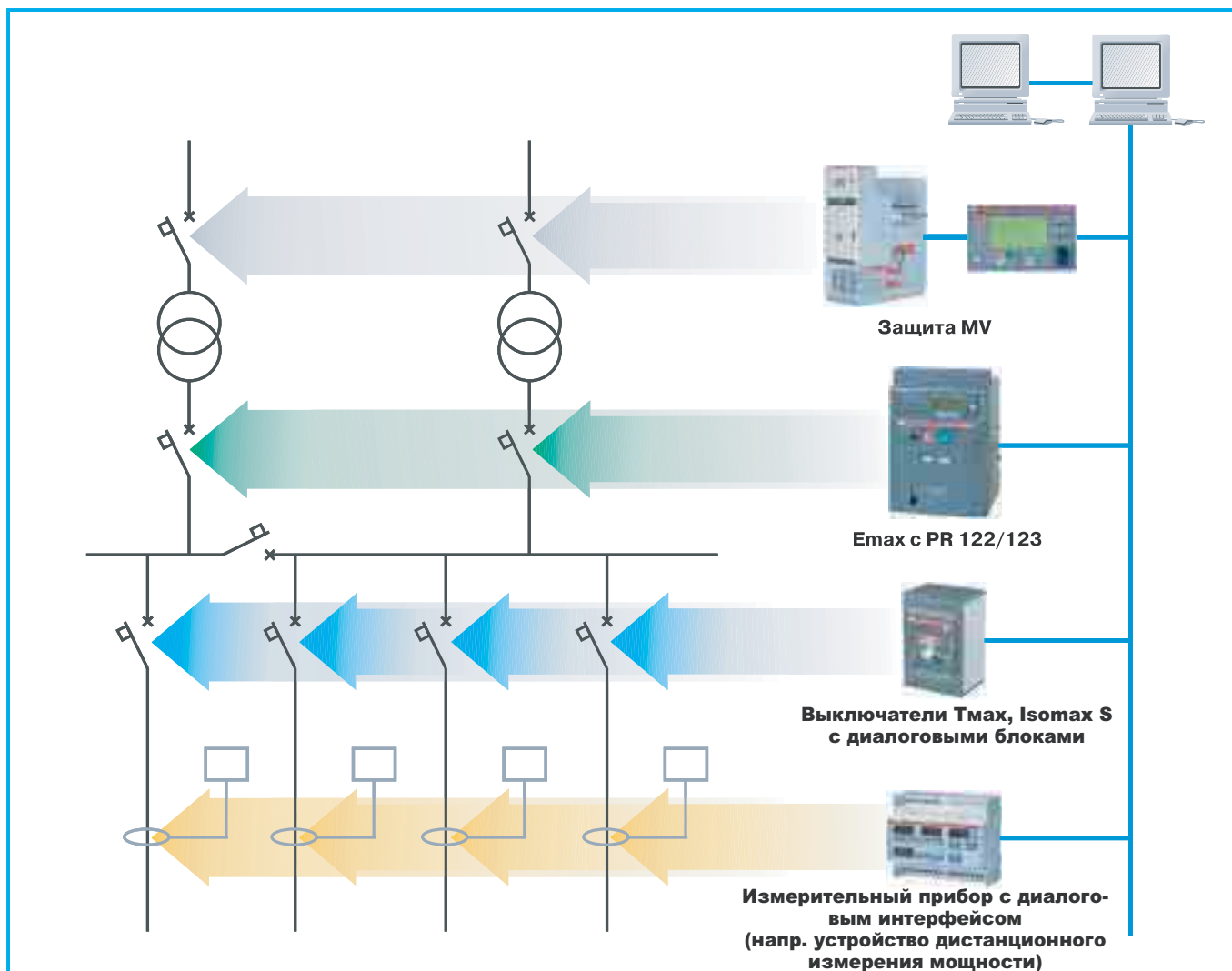
Компания ABB разработала полную серию аксессуаров для электронных расцепителей Emax:

- диалоговый блок PR120/D-M;
- EP010 - FBP.

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

- SDView 2000
- SD-Pocket
- TestBus2.

Архитектура системы диспетчеризации и управления





Устройства и системы обмена данными



1SDC200304F0001

PR120/D-M

PR120/D-M - это новый диалоговый блок для расцепителей PR122/P и PR123/P.

Он предназначен для простого подключения автоматических выключателей Emax к сети Modbus.

В энергетике и на автоматизированном производстве широко используется протокол Modbus RTU.

Он основан на архитектуре "главное устройство - подчинённое устройство" с пропускной способностью до 19200 кбайт/с. Стандартная сеть Modbus легко монтируется и конфигурируется с помощью RS485. Расцепители ABB работают в качестве подчинённых устройств в сети.

Необходимая информация для подключения PR120/D-M к промышленной системе связи находится на интернет-странице компании ABB.

BT030

BT030 представляет собой устройство для подключения к тестовому разъёму PR121/P, PR122/P и PR123/P. Оно обеспечивает связь по стандарту Bluetooth между расцепителем и карманным компьютером (PDA) или ноутбуком через порт Bluetooth.

BT030 можно использовать также с автоматическими выключателями Tmax, оснащёнными PR222DS/PD. Это устройство предназначено для работы с приложением SD-Pocket.

Оно может обеспечить вспомогательное питание расцепителя от аккумуляторных батарей.

EP 010 - FBP

EP 010 - FBP - это интерфейс Fieldbus Plug между расцепителями Emax и системой ABB Fieldbus Plug, которая обеспечивает подключение автоматических выключателей Emax к сетям Profibus, DeviceNet и AS-I.

EP 010 - FBP можно подключить к новым расцепителям Emax PR122 и PR123 (необходим блок PR120/D).



1SDC200304F0001

Концепция ABB Fieldbus Plug - это новейшая разработка в области промышленных систем связи.

Все устройства имеют стандартное гнездо для подключения ряда взаимозаменяемых "умных" соединителей. Каждый соединитель снабжён передовой электроникой, реализующей интерфейс связи с выбранной местной шиной.

В настоящее время доступны системы связи Profibus-DP, DeviceNet и AS-I.

В настоящее время разрабатываются и другие.

Функции измерения, сигнализации и доступная информация

Подробная информация о функциях расцепителей PR122/P и PR123/P с PR120/D-M и EP010 - FBP, приведена в следующей таблице:

	PR122/P + PR120/D-M	PR123/P + PR120/D-M	PR122/P-PR123/P + PR120/D-M и EP 010
Функции обмена данными			
Протокол	Modbus RTU	Modbus RTU	FBP
Подключение	RS-485	RS-485	Кабель Profibus-DP или DeviceNet
Максимальная скорость передачи данных	19200 бит/с	19200 бит/с	115 кбит/с
Функции измерения			
Токи фаз	■	■	■
Ток нейтрали	■	■	■
Ток замыкания на землю	■	■	■
Напряжение (фаза-фаза, фаза-нейтраль, остаточное)	опция ⁽¹⁾	■	по запросу
Мощность (активная, реактивная, полная)	опция ⁽¹⁾	■	по запросу
Коэффициент мощности (cos φ)	опция ⁽¹⁾	■	по запросу
Частота и пик-фактор	опция ⁽¹⁾	■	по запросу
Энергия (активная, реактивная, полная)	опция ⁽¹⁾	■	по запросу
Анализ до 40-ой гармоники		■	по запросу
Функции сигнализации			
Светодиод: допол. источник питания, предупреждение, аварийный сигнал	■	■	■
Температура	■	■	■
Индикация L, S, I, G и других защитных функций	опция ⁽¹⁾	■	■
Доступная информация			
Состояние автоматического выключателя (разомкнут, замкнут)	■	■	■
Положение автоматического выключателя (установлен, выкачен)	■	■	■
Режим (местный, дистанционный)	■	■	■
Параметры функций защиты	■	■	■
Параметры функции управления нагрузкой	■	■	■
Аварийные сигналы			
Функция L	■	■	■
Функция S	■	■	■
Функция I	■	■	■
Функция G	■	■	■
Функция T	■	■	■
Отказ механизма размыкания по аварии	■	■	■
Защита от пониж. напряж., перенапряж. и остат. напряж. (отсчёт времени и срабатывание)	опция ⁽¹⁾		по запросу
Защита от обратной мощности (отсчёт времени и срабатывание)	опция ⁽¹⁾	■	по запросу
Направленная защита (отсчёт времени и срабатывание)	■	■	только PR123
Защита от понижения/повышения частоты (отсчёт времени и срабатывание)	опция ⁽¹⁾	■	по запросу
Чередование фаз		■	по запросу
Техническое обслуживание			
Общее количество коммутаций	■	■	■
Общее количество срабатываний	■	■	■
Количество тестов на срабатывание	■	■	■
Количество коммутаций вручную	■	■	■
Количество отдельных срабатываний для каждой функции защиты	■	■	■
Износ контактов (%)	■	■	■
Запись данных последнего срабатывания	■	■	■
Команды управления			
Размыкание/замыкание автоматического выключателя	■	■	■
Сброс аварийных сигналов	■	■	■
Задание кривых и пороговых значений функций защиты	■	■	■
Синхронизация времени системы	■	■	■
События			
Изменение состояния автомат. выключателя, функций защиты и аварийных сигналов	■	■	■

⁽¹⁾ с PR120/V



Устройства и системы обмена данными

SD - View 2000

SD- View 2000 - готовая к использованию система, состоящая из программного обеспечения для персональных компьютеров, в стандартной конфигурации, обеспечивающей полный контроль низковольтных электрических установок.

Ввести систему SACE SD-View 2000 в эксплуатацию можно легко и быстро. Программное обеспечение само направляет пользователя в ходе обнаружения и настройки устройств защиты.

Пользователю надо знать только установку (например, сколько установлено автоматических выключателей и как они соединены друг с другом). Инженерные расчеты в системе контроля не требуются, так как для всех отображаемых в системе страниц уже заданы конфигурации и они готовы к использованию.

Использование программного обеспечения осуществляется интуитивно, и оператору легко этому научиться: SD - View 2000 имеет графические страницы на основе Internet Explorer, что делает систему столь же простой в управлении, как поиск в Интернете.

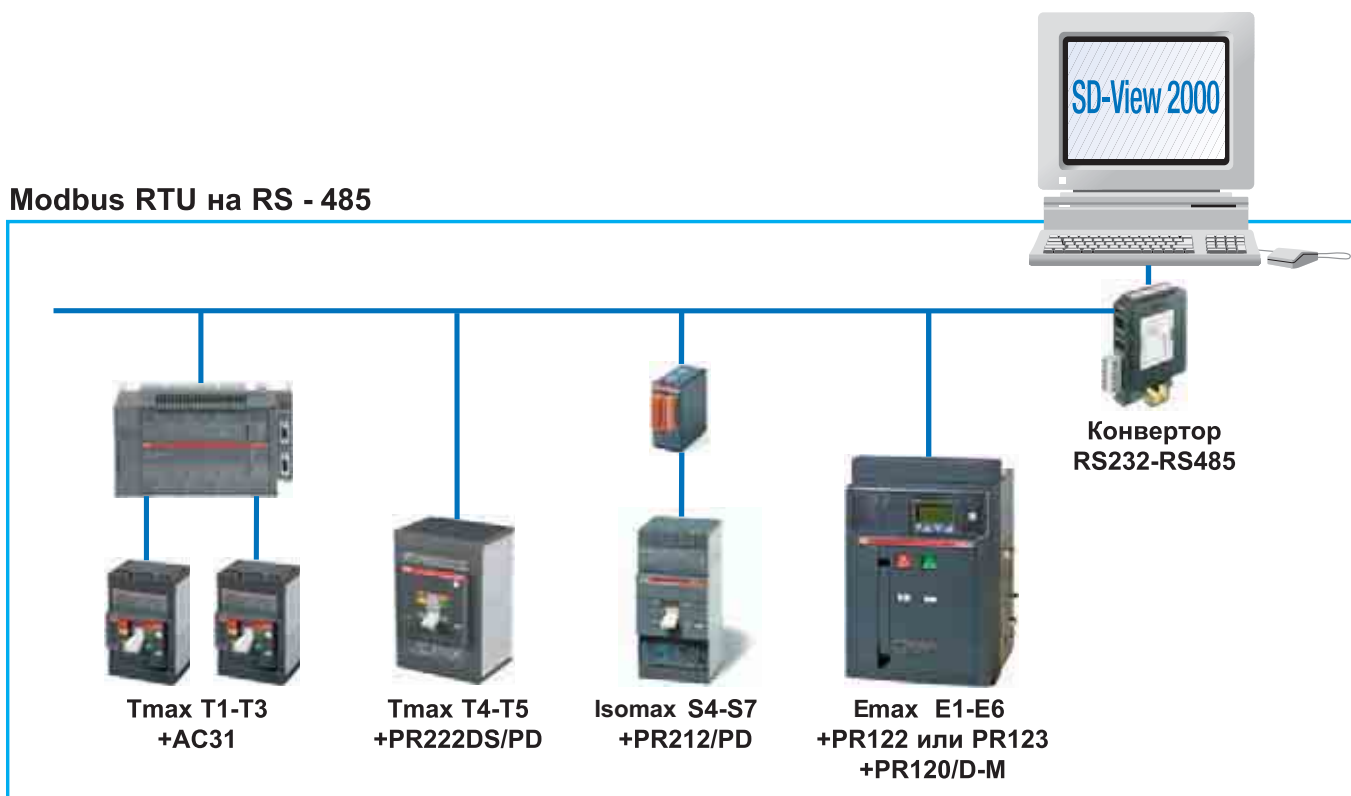
Архитектура системы

Архитектура системы основана на новейших разработках в области персональных компьютеров и технологии промышленных сетей коммуникации.

Устройства ABB SACE подключаются к последовательной шине RS485 Modbus. К шине можно подключить максимум 31 устройство. К персональному компьютеру, который работает в качестве сервера данных, считывая и сохраняя получаемые от устройств данные, можно подключить максимум 4 последовательных шины. Этот сервер также используется как операторская станция, где можно отображать и распечатывать данные, выдавать команды на устройства и выполнять все операции, необходимые для управления установкой.

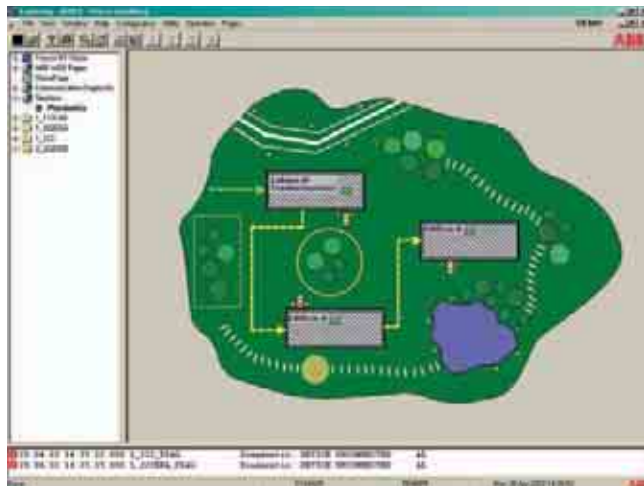
Сервер можно подключить к локальной сети вместе с персональными компьютерами, которые работают как дополнительные операторские станции (клиенты). Благодаря этому, контроль и управление установкой можно надежно выполнять с любой станции, подключенной к сети, в которой установлено программное обеспечение SD - View 2000.

Modbus RTU на RS - 485



Полное управление установкой

SACE SD - View 2000 является идеальным инструментом для менеджеров, позволяющим всегда контролировать состояние установок и легко управлять всеми функциями в реальном времени.



Операторская станция SACE SD - View 2000 (персон. компьютер) позволяет получать информацию с установки и управлять автоматическими выключателями и соответствующими расцепителями. В частности, можно делать следующее:

- выдавать команды размыкания и замыкания на автоматические выключатели;
- считывать величины параметров электрической установки (ток, напряжение, коэффициент мощности и т.д.);
- считывать и изменять характеристики срабатывания устройств защиты;
- определять состояние устройства (разомкнут, замкнут, количество коммутаций, срабатывание по аварии и т.д.);
- определять аномальные условия эксплуатации (например, перегрузку), а в случае срабатывания расцепителей – тип аварии (короткое замыкание, замыкание на землю, величина токов при срабатывании и т.д.);
- регистрировать параметры работы установки (потребление энергии, самая нагруженная фаза, все предупреждения об отклонениях и неисправностях и т.д.);
- отображать изменение параметров установки во времени с помощью графиков.

Доступ к различным функциям системы может осуществляться посредством секретных кодов или паролей разного уровня авторизации.

Пользоваться системой по-настоящему легко благодаря пользовательскому интерфейсу на базе Internet Explorer. Графические страницы каждого автоматического выключателя устроены для интуитивного восприятия и легкой работы.

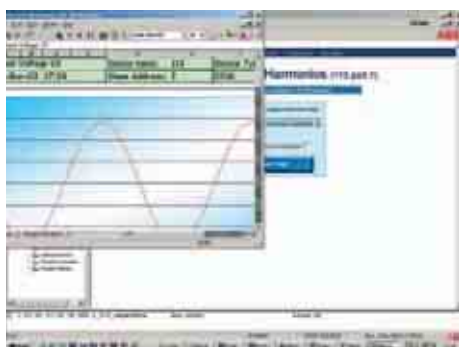
Подключаемые устройства

К SD-VIEW 2000 можно подключать следующие автоматические выключатели с электронными расцепителями:

- воздушные низковольтные автоматические выключатели Emax с E1 по E6, оснащённые расцепителями PR122/P или PR123/P с блоком Modbus RTU PR120/D-M;
- воздушные низковольтные автоматические выключатели Emax с E1 по E6, оснащённые расцепителями PR112/PD или PR113/PD Modbus;
- низковольтные автоматические выключатели Tmax T4 и T5, оснащённые расцепителем PR222/PD;
- низковольтные автоматические выключатели Isomax с S4 по S7, оснащённые расцепителем PR212/P с блоком Modbus RTU PR212/D-M.

Кроме того, SD-View 2000 может собирать в реальном времени данные измерений тока, напряжения и мощности с мультиметров MTME-485 с блоком Modbus.

Более того, можно осуществить работу SD-View 2000 с любым автоматическим выключателем или выключателем-разъединителем, не оснащённым электроникой, с помощью устройства PLC AC31 в качестве диалогового блока. Для подключённых таким образом автоматических выключателей или выключателей-разъединителей SD-View 2000 в реальном времени показывает состояние аппаратов (разомкнут, замкнут, сработал, установлен или выкачен) и позволяет дистанционно ими управлять.





Устройства и системы обмена данными

Все характеристики перечисленных устройств заданы в системе SD - View 2000. Поэтому пользователю не нужно задавать подробную конфигурацию (т.е. вставлять таблицы с данными для каждого расцепителя, или рисовать графические страницы): нужно просто ввести перечень подключённых к системе устройств.

Технические характеристики

До 4 последовательных портов
До 31 устройства ABB SACE для каждого последовательного порта
Скорость передачи данных 9600 или 19200 бод
Протокол Modbus® RTU

Требования к персональным компьютерам

Pentium 1 ГГц, 256 Мб RAM (рекомендуется 512 Мб), жёсткий диск 20 Гб, Windows 2000, Internet Explorer 6, сетевая карта Ethernet, принтер (дополнительно).

SD - Pocket

SD - Pocket -приложение, предназначенное для подключения новых расцепителей к карманному компьютеру (PDA) или персональному компьютеру. Это значит, что теперь можно использовать беспроводную связь, чтобы:

- задавать пороговые значения функций защиты;
- контролировать функции измерения, включая считывание данных, записанных в устройстве регистрации данных (PR122/PR123);
- проверять состояние автоматического выключателя (т.е. количество коммутаций, данные в момент срабатывания в зависимости от подключённого расцепителя).

В число сценариев приложения SD-Pocket входят следующие:

- быстрая и безошибочная передача параметров функций защиты на расцепители во время запуска распределительного устройства (также с использованием специального обменного файла непосредственно из Docwin);
- сбор информации о состоянии автоматического выключателя и нагрузки во время нормальной эксплуатации установки (информация о последнем срабатывании, рабочие токи и прочая информация).

Для того чтобы использовать все эти функции, достаточно иметь карманный компьютер (PDA) с MS Windows Mobile 2003 и интерфейсом BT, или персональный компьютер с MS Windows 2000 OS и новые блоки PR120/D - BT или BT030 стандарта Bluetooth.

SD - Pocket - бесплатно распространяемое программное обеспечение, его можно загрузить с интернет-сайта BOL (<http://bol.it.abb.com>).

Для его использования не требуются устройства обмена данными расцепителей.

TestBus2

TestBus2 – программное обеспечение ABB SACE для запуска и диагностики всех устройств Modbus RTU.

Его можно использовать при запуске системы или для поиска неисправностей в установленной сети.

TestBus2 автоматически сканирует шину RS-485, обнаруживает все подключённые устройства и проверяет их уставки. Проверяются все возможные комбинации адреса, чётности и скорости передачи данных устройств.

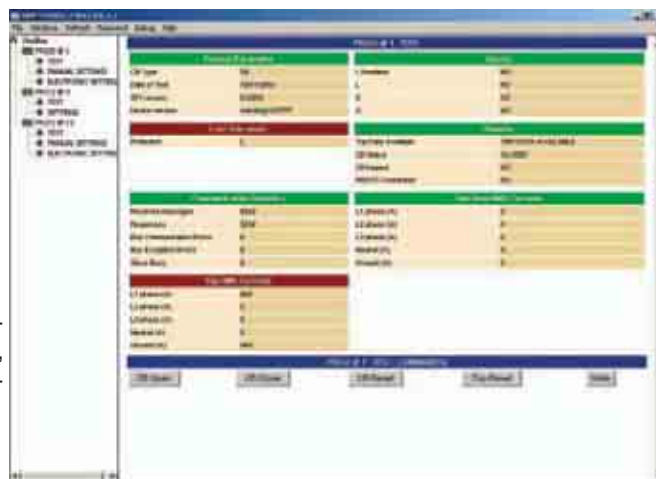
Достаточно нажать на "scan", чтобы обнаружить устройства, которые не отвечают, имеют неправильные адреса, у которых неправильно установлены разряды чётности и т.п. Эта функция не ограничена устройствами ABB SACE: обнаруживаются все стандартные устройства Modbus RTU и отображается их конфигурация.

После сканирования программное обеспечение выдаёт предупреждающие сообщения о возможных проблемах и ошибках конфигурации, позволяя выполнить полную диагностику локальной сети.

При обнаружении расцепителей ABB SACE можно использовать дополнительные функции для проверки соединений, подачи команд размыкания, замыкания, сброса и извлечения диагностической информации.

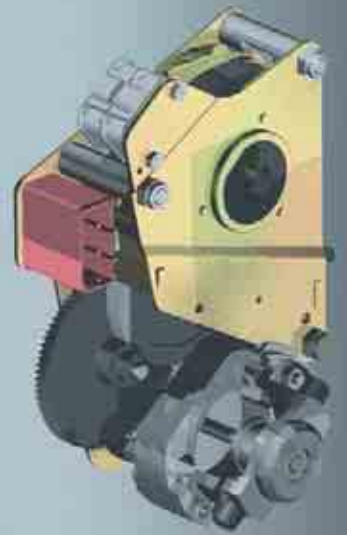
Этот удобный для пользователя инструмент упрощает ввод в эксплуатацию сетей Modbus.

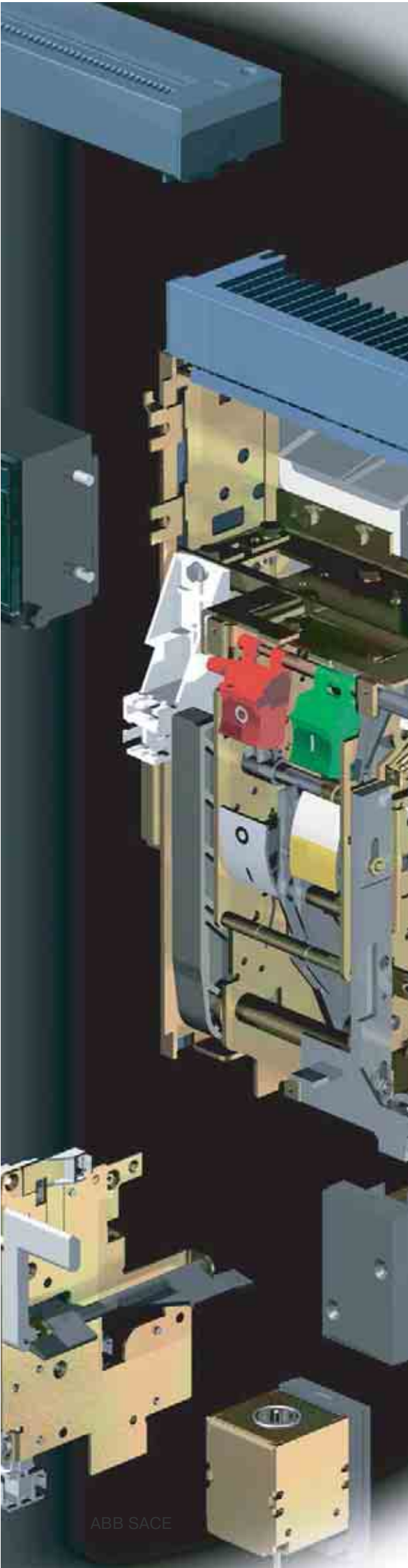
TestBus2 - бесплатно распространяемое программное обеспечение, его можно загрузить с интернет - сайта BOL (<http://bol.it.abb.com>).



1SDC200311F0001

Emax





Содержание

Функции аксессуаров	5/2
Аксессуары, входящие в стандартный комплект поставки	5/3
Аксессуары, поставляемые на заказ	5/4
Дополнительные расцепители	5/6
Расцепитель минимального напряжения	5/8
Мотор-редуктор для автоматического взвода включающих пружин	5/10
Сигнализация срабатывания расцепителя	5/11
Дополнительные контакты	5/12
Трансформаторы и счётчик коммутаций	5/15
Механические замки и блокировки	5/16
Прозрачные защитные крышки	5/18
Взаимная блокировка автоматических выключателей	5/19
Устройство автоматического ввода резерва ATS010	5/22
Запасные части и модернизация	5/25



Функции аксессуаров

В приведённой ниже таблице перечислены некоторые функции, которые можно реализовать путём выбора соответствующих аксессуаров. В зависимости от варианта использования автоматического выключателя могут быть одновременно реализованы несколько из перечисленных функций. Подробное описание отдельных аксессуаров приводится в последующих разделах.

Функция	Компоненты
Дистанционное управление	- Реле отключения - Реле включения - Мотор-редуктор для автоматического взвода включающих пружин
Дистанционная сигнализация или автоматическая активация операций в зависимости от состояния (разомкнут-замкнут-сработал) или положения (установлен, выкачен для тестирования или выкачен) автоматического выключателя	- Дополнительные контакты для сигнализации состояния автоматического выключателя - разомкнут-замкнут - Дополнительные контакты для сигнализации положения автоматического выключателя - установлен, выкачен для тестирования, выкачен (только для выкатных автоматических выключателей) - Контакт для электрической сигнализации срабатывания расцепителя защиты - Контакт для сигнализации отключения питания расцепителя минимального напряжения - Контакт для сигнализации взведенного состояния пружин
Дистанционное отключение в различных случаях, включая: - ручное аварийное управление; - отключение в зависимости от срабатывания других устройств либо автоматики системы ⁽¹⁾	Реле отключения или реле минимального напряжения
Автоматическое отключение автоматического выключателя при понижении напряжения (например, при работе асинхронных двигателей)	- Мгновенный расцепитель минимального напряжения или с выдержкой времени⁽²⁾ - Контакт для сигнализации включения питания расцепителя минимального напряжения
Повышение степени защиты	Защитная крышка для двери (IP54)
Механические блокировки для обеспечения требований эксплуатации по взаимной блокировке двух или более автоматических выключателей	- Замок с ключом для фиксации выключателя в отключенном положении - Устройство для навесного замка для фиксации выключателя в отключенном положении - Замок и блокировочное устройство в положениях "установлен/выкачен для тестирования/выкачен"
Автоматическое переключение источников питания	- Механическая блокировка двух или трех автоматических выключателей - Устройство ввода резерва ATS010

(1) Примеры:

- автоматические выключатели на низковольтной стороне параллельных трансформаторов, которые должны автоматически отключаться при размыкании устройства на стороне среднего напряжения;
- автоматическое отключение по сигналу внешнего реле (минимального, диф.токов и т.д.)

(2) Для предотвращения (по функциональным причинам или по соображениям безопасности) нежелательного срабатывания при временном падении напряжения рекомендуется использовать устройство задержки по времени.



Аксессуары, входящие в стандартный комплект поставки

Следующие стандартные аксессуары поставляются в зависимости от версии автоматического выключателя:

Стационарный автоматический выключатель:

- фланец для двери распределительного щита (IP30);
- держатель для дополнительных расцепителей;
- четыре дополнительных контакта для сигнализации выключателя - разомкнут/замкнут (только для автоматических выключателей);
- клеммник для подключения вторичных цепей;
- механическая сигнализация срабатывания расцепителя;
- горизонтальные выводы для подключения сзади;
- пластина для подъема.

Выкатной автоматический выключатель:

- фланец для двери распределительного щита;
- держатель для дополнительных расцепителей;
- четыре дополнительных контакта для сигнализации выключателя - разомкнут/замкнут (только для автоматических выключателей);
- скользящие контакты для подключения внешних цепей;
- механическая сигнализация срабатывания расцепителя;
- горизонтальные выводы для подключения сзади;
- устройство для блокирования установки автоматических выключателей с другим номинальным током;
- рукоятка для выкатывания выключателя;
- пластина для подъема.



Аксессуары, поставляемые на заказ

5

Наименование	Автоматические выключатели	
	Автоматические выключатели с полноразмерной нейтралью	
	Автоматические выключатели на напряжение до 1150 В перем. тока	
	Стационарный	Выкатной
Исполнение автоматического выключателя		
1a) Реле отключения/включения (YO/YC) и второе реле отключения (YO2)	■	■
1b) Устройство для проверки реле отключения SOR	■	■
2a) Расцепитель минимального напряжения (YU)	■	■
2b) Устройство задержки для расцепителя минимального напряжения (D)	■	■
3) Мотор-редуктор для автоматического взвода включающих пружин (M)	■	■
4a) Электрическая сигнализация срабатывания электронных расцепителей		■
4b) Электрическая сигнализация срабатывания электронных расцепителей с дистанционным сбросом	■	■
5a) Электрическая сигнализация откл/вкл состояния автоматического выключателя (1)	■	■
5b) Внешняя дополнительная электрическая сигнализация откл/вкл состояния автоматического выключателя	■	■
5c) Электрическая сигнализация положения автоматического выключателя - установлен/выкачен для тестирования/выкачен		■
5d) Контакт для сигнализации взведенного состояния включающих пружин	■	■
5e) Контакт сигнализации отключения питания расцепителя мин. напряжения (C. Aux YU)	■	■
6a) Трансформатор тока для внешнего проводника нейтрали	■	■
6b) Униполярный тороид для проводника заземления основного источника питания (центр "звезды" трансформатора)	■	■
7) Механический счетчик коммутаций	■	■
8a) Блокировка в разомкнутом положении: ключ	■	■
8b) Блокировка в разомкнутом положении: навесные замки	■	■
8c) Блокировка автоматического выключателя в положениях установлен/выкачен/выкачен для тестирования		■
8d) Аксессуары для блокировки выключателя в положениях выкачен/выкачен для тестирования		■
8e) Аксессуары для блокировки шторки навесным замком		■
8f) Механический замок двери	■	■
9a) Защитная накладка кнопок включения и отключения	■	■
9b) Защитная крышка для двери (IP54)	■	■
10) Взаимная блокировка автоматических выключателей (2)	■	■
11) Устройство автоматического ввода резерва - ATS010 (3)	■	■

ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Поставляемый на заказ аксессуар для фиксированного или съемной части выкатного выключателя
- Поставляемый на заказ аксессуар для фиксированной части выкатного выключателя
- Поставляемый на заказ аксессуар для съемной части выкатного выключателя

	Выключатели-разъединители		Выкатной разъединитель (CS)	Заземляющий разъединитель с включающей способностью (MPT)	Выкатной заземлитель (MT)
	Выключатели-разъединители на напряжение до 1150 В перем. тока				
	Выключатели-разъединители на напряжение до 1000 В пост. тока				
	Стационарный	Выкатной	Выкатной	Выкатной	Выкатной
	■	■	■ (YC)		
	■	■			
	■	■			
	■	■			
	■	■	■		
	■				
	■	■	■		
	■	■	■		
		■	■	■	■
	■	■	■		
	■	■			
	■				
	■	■	■		
	■	■	■		
	■	■	■		
		■	■	■	■
		■	■	■	■
		■	■	■	■
	■	■	■		
	■	■	■		
	■	■	■		
	■	■			
	■	■			

- (1) Четыре дополнительных контакта для электрической сигнализации состояния выключателя - разомкнут/замкнут - входят в стандартный комплект поставки автоматических выключателей.
- (2) Не совместим с версиями E6/f с полноразмерной нейтралью
- (3) Не совместим с серией автоматических выключателей на напряжение до 1150 В переменного тока.



Дополнительные расцепители

1а) Реле отключения, включения (YO/YC) и второе реле отключения (YO2)

(1) Минимальная длительность импульса тока в мгновенном режиме должна быть равна 100 мс.

(2) Если реле отключения постоянно подключено к источнику питания, то до подачи команды на реле включения следует подождать не менее 30 мс.

Позволяет дистанционно отключать или включать выключатель в зависимости от места установки и подключения реле на держателе. Реле можно использовать для выполнения любой из этих операций. Учитывая характеристики механизма управления автоматического выключателя, отключение (при замкнутом автоматическом выключателе) возможно всегда, в то время как включение возможно только при взведённых включающих пружинах. Реле может работать от постоянного или переменного тока. Оно обеспечивает мгновенное срабатывание ⁽¹⁾, но может долгое время находиться под напряжением ⁽²⁾. Для некоторых установок требуются условия повышенной безопасности при дистанционном управлении размыканием автоматического выключателя. В частности, цепи управления и реле отключения должны быть продублированы. Для выполнения этих требований автоматические выключатели SACE Emax могут быть оснащены вторым реле отключения со специальным держателем для его крепления, в котором могут разместиться стандартные реле включения и отключения. Место второго реле отключения такое же, как и для расцепителя минимального напряжения, который, поэтому, не совместим с установкой этого типа. Вместо стандартного держателя устанавливается специальный держатель, включая место для установки второго реле отключения. Технические характеристики второго реле отключения остаются идентичными техническим характеристикам стандартного реле. При использовании реле включения с постоянно подаваемым на него напряжением питания необходимо временно отключить питание реле включения чтобы снова включить автоматический выключатель после отключения (механизм управления автоматического выключателя имеет устройство защиты от повторного включения).

5

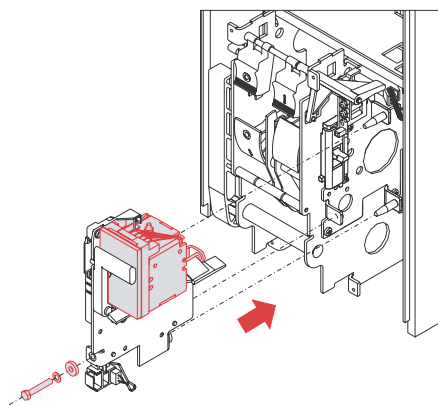


1SDC200131F0001

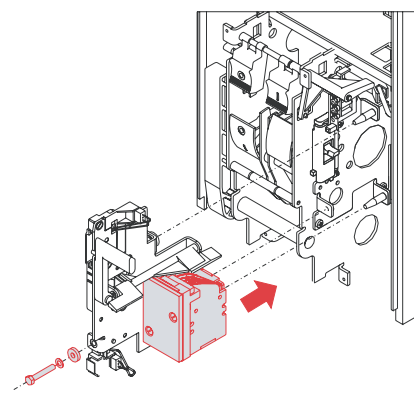


1SDC200132F0001

Обозначения на электрических схемах: YO (4-5) - YC (2-3) - YO2 (8)



1SDC200133F0001



1SDC200134F0001

Характеристики		
Напряжение питания (Un):	24 В пост. тока	120-127 В пер./пост. тока
	30 В пер./пост. тока	220-240 В пер./пост. тока
	48 В пер./пост. тока	240-250 В пер./пост. тока
	60 В пер./пост. тока	380-400 В перем. тока
	110-120 В пер./пост. тока	440 В переменного тока
Рабочий диапазон напряжения питания: (YO-YO2): 70% - 110% Un		
(YC): 85% - 110% Un		
Пиковая мощность (Ps): постоянный ток = 200 Вт		
Длительность импульса ~100 мс: переменный ток = 200 ВА		
Постоянная мощность (Pc): постоянный ток = 5 Вт		
переменный ток = 5 ВА		
Время отключения (YO- YO2): (макс.) 60 мс		
Время включения (YC): (макс.) 80 мс		
Напряжение изоляции: 2500 В при 50 Гц (в течение 1 мин.)		

1b) Устройство для проверки реле отключения (SOR)



Тестирующее устройство контроля SOR помогает обеспечить безотказную работу различных версий реле отключения SACE Emax, чтобы гарантировать высокий уровень надёжности при управлении размыканием автоматического выключателя. В особо сложных условиях эксплуатации и просто для дистанционного управления автоматическим выключателем SACE Emax в качестве аксессуара широко применяется реле отключения. Работоспособность реле является необходимым условием обеспечения высокого уровня безопасности установки, поэтому необходимо иметь устройство, которое периодически проверяет работу реле и сигнализирует обо всех неисправностях.

Устройство SOR позволяет контролировать целостность цепи реле отключения с номинальным рабочим напряжением 24 - 250 В (переменного и постоянного тока).

Целостность проверяется циклически, с интервалом между проверками 20 сек.

С помощью расположенных на передней стороне светодиодов устройство может подавать оптические сигналы со следующей информацией:

- POWER ON: питание включено;
- YO TESTING: идёт тестирование;
- TEST FAILED: сигнал о неудачном тестировании или пропадании вспомогательного питания;
- ALARM: сигнал, подаваемый после трёх неудачных тестов.

В блоке установлены два реле с одним переключающим контактом, которые обеспечивают дистанционную сигнализацию следующих событий:

- неудачный тест: сброс происходит автоматически после исчезновения аварийного сигнала;
- три неудачных теста: сброс происходит только вручную нажатием кнопки RESET на передней панели блока.

Характеристики

Напряжение вспомогательного питания	24 V ... 250 В переменного/постоянного тока
Максимальный коммутируемый ток	6 А
Максимальное коммутируемое напряжение	250 В переменного тока



Расцепитель минимального напряжения

2a) Расцепитель минимального напряжения (YU)

Расцепитель минимального напряжения размыкает автоматический выключатель при значительном падении или пропадании напряжения питания. Его можно использовать для дистанционного отключения (с помощью нормально замкнутых кнопок), для блокировки замыкания или для контроля напряжения в первичных и вторичных цепях. Расцепитель поэтому может питаться со стороны питания автоматического выключателя или от независимого источника. Автоматический выключатель можно замкнуть только при запитанном расцепителе (блокировка включения осуществляется механически).

Расцепитель может работать на постоянном или переменном токе. Автоматический выключатель размыкается при понижении напряжения питания расцепителя до 35-70% от U_n . Автоматический выключатель может быть включен при напряжении питания расцепителя, равном 85-110% от U_n . Его можно снабдить контактом для сигнализации о подаче напряжения питания на расцепитель минимального напряжения (С. aux YU) (см. аксессуар 5d).

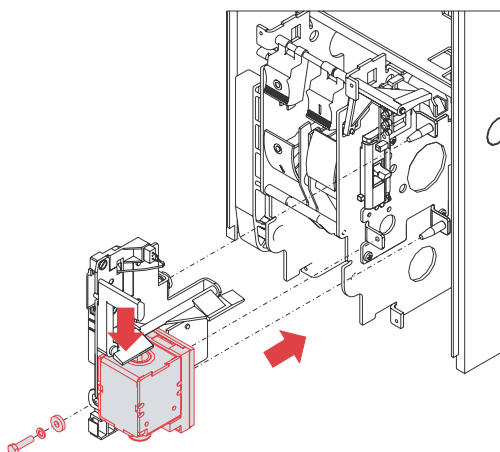
Обозначения на электрических схемах: YU (6)



1SDC200138F0001

Характеристики

Напряжение питания (U_n):	24 В пост. тока	120-127 В пер./пост. тока
	30 В пер./пост. тока	220-240 В пер./пост. тока
	48 В пер./пост. тока	240-250 В пер./пост. тока
	60 В пер./пост. тока	380-400 В пер. тока
	110-120 В пер./пост. тока	440 В пер. тока
Рабочий диапазон напряжения питания: по стандарту CEI EN 60947-2		
Пиковая мощность (PS):	постоянный ток = 200 Вт	
	переменный ток = 200 ВА	
Постоянная мощность (Pc):	постоянный ток = 5 Вт	
	переменный ток = 5 ВА	
Время отключения (YU):	30 мс	
Напряжение изоляции:	2500 В при 50 Гц (в течение 1 мин.)	



1SDC200137F0001



1SDC220138F0001

2b) Устройство задержки срабатывания для расцепителя минимального напряжения (D)

Расцепитель минимального напряжения можно комбинировать с электронным устройством задержки срабатывания для установки вне автоматического выключателя, что обеспечивает срабатывание расцепителя с регулируемой заданной задержкой.

Использование задержки срабатывания расцепителя минимального напряжения рекомендуется для предотвращения срабатывания при кратковременных падениях или пропадании напряжения питания.

Включение автоматического выключателя блокируется, если расцепитель обесточен.

Устройство задержки срабатывания следует использовать с расцепителем минимального напряжения с тем же самым напряжением питания.

Обозначения на электрических схемах: YU+D (7).

Характеристики

Напряжение питания (D):	24-30 В постоянного тока
	48 В пер./пост. тока
	60 В пер./пост. тока
	110-127 В пер./пост. тока
	220-250 В пер./пост. тока
Регулируемое время срабатывания (YU+D): 0.5-1-1.5-2-3 с	



Мотор-редуктор для автоматического взвода включающих пружин

3) Мотор-редуктор для автоматического взвода включающих пружин (М)

Обеспечивает автоматический взвод включающих пружин механизма управления автоматического выключателя. После включения автоматического выключателя мотор-редуктор сразу снова взводит включающие пружины.

Включающие пружины могут взводиться вручную (с помощью соответствующего рычага механизма управления) в случае пропадания напряжения питания или во время технического обслуживания.

Мотор-редуктор всегда поставляется в комплекте с концевым контактом и микропереключателем для сигнализации взведенного состояния включающих пружин (см. аксессуар 5с).

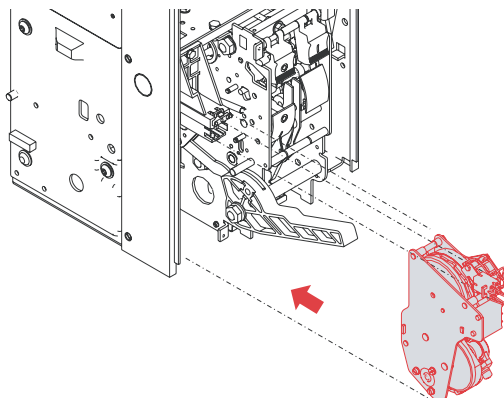
Обозначения на электрических схемах: М (1).



1SDC200139F0001

Характеристики

Напряжение питания	24-30 В пер./пост. тока
	48-60 В пер./пост. тока
	100-130 В пер./пост. тока
	220-250 В пер./пост. тока
Рабочий диапазон напряжения питания:	85% - 110% Un (по стандартам CEI EN 60947-2)
Пиковая мощность (Ps):	постоянный ток = 500 Вт
	переменный ток = 500 ВА
Номинальная мощность (Pn):	постоянный ток = 200 Вт
	переменный ток = 200 ВА
Длительность импульса	0,2 с
Время взвода:	4-5 с
Напряжение изоляции:	2500 В при 50 Гц (в течение 1 мин.)



1SDC200140F0001



Сигнализация срабатывания расцепителя

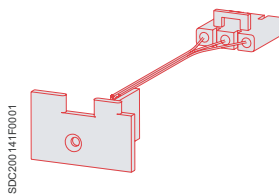
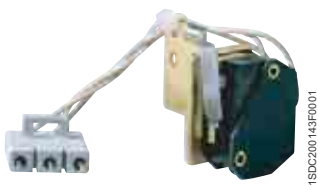
4) Электрическая сигнализация срабатывания расцепителя

Срабатывание расцепителя сопровождается следующей сигнализацией:

4а) Электрическая сигнализация срабатывания расцепителя

Обеспечивает визуальную сигнализацию на самом выключателе (механическая) и дистанционную сигнализацию (электрическая, с помощью перекидного контакта) отключения автоматического выключателя в результате срабатывания расцепителя. Для сброса выключателя необходимо нажать на кнопку механической сигнализации.

Обозначения на электрических схемах: S51 (13).



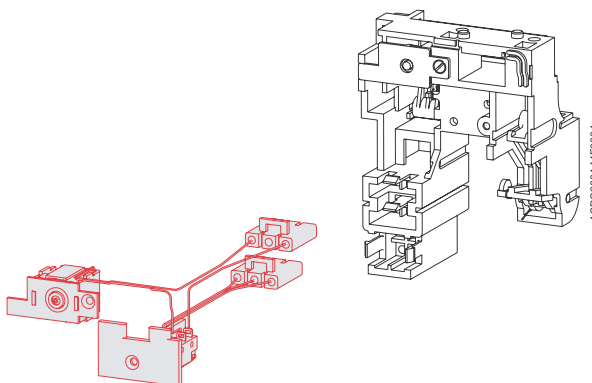
4b) Электрическая сигнализация срабатывания расцепителя с дистанционным сбросом

Обеспечивает визуальную сигнализацию на самом выключателе (механическая) и дистанционную сигнализацию (электрическая, с помощью перекидного контакта) отключения автоматического выключателя в результате срабатывания расцепителя. При наличии этого аксессуара можно сбросить механическую сигнализацию через электрическую катушку дистанционно, что является сбросом автоматического выключателя.

Обозначения на электрических схемах: S51 (14).

Существующие исполнения

24-30 В пер./пост. тока
220-240 В пер./пост. тока
110-130 В пер./пост. тока





Дополнительные контакты

5) Дополнительные контакты

На автоматическом выключателе установлены дополнительные контакты, позволяющие сигнализировать о состоянии автоматического выключателя. Также имеются специальные дополнительные контакты на номинальное напряжение $U_n < 24$ В (цифровые сигналы).

Характеристики		
U_n	$I_n \text{ max}$	T
125 В постоянного тока	0.3 А	10 мс
250 В постоянного тока	0.15 А	
U_n	$I_n \text{ max}$	$\cos \varphi$
250 В переменного тока	5 А	0,3

Существуют следующие исполнения:

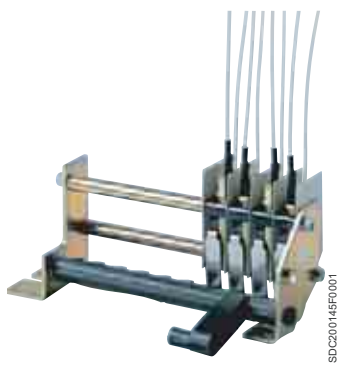
5а-5б) Электрическая сигнализация включения /отключения автоматического выключателя

Возможна электрическая сигнализация состояния (включен/отключен) автоматического выключателя с использованием 4, 10 или 15 дополнительных контактов.

Существуют следующие конфигурации дополнительных контактов:

- 4 перекидных контакта для PR121 (2 н.о. + 2 н.з.);
- 4 перекидных контакта для PR122/PR123 (2 н.о. + 2 н.з. + 2 контакта расцепителя);
- 10 перекидных контактов для PR121 (5 н.о. + 5 н.з.);
- 10 перекидных контактов для PR122/PR123 (5 н.о. + 5 н.з. + 2 контакта расцепителя);
- 15 дополнительных перекидных контактов для установки вне автоматического выключателя.

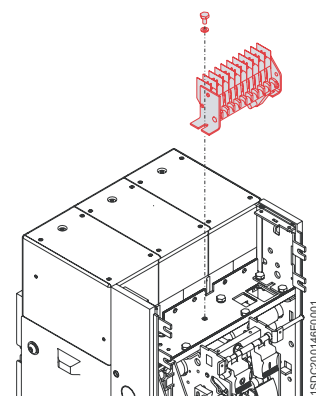
Пользователь может изменить описанную выше исходную конфигурацию для индикации нормально замкнутого или нормально разомкнутого состояния путём установки клеммы на микропереключателе. Когда для PR122/PR123 требуются 10 перекидных контактов, зонная селективность и устройство PR120/K не могут использоваться.



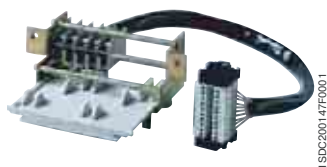
1SDC200146F0001

Обозначения на электрических схемах:

$Q/1 \div 10 (21-22)$.



5с) Электрическая сигнализация положения автоматического выключателя - установлен /выкачен для тестирования/выкачен



В дополнение к механической сигнализации положения автоматического выключателя, также, возможно использовать установленные на фиксированной части 5 или 10 дополнительных контактов для электрической сигнализации (только для выкатных автоматических выключателей).

Дополнительные контакты имеют следующие конфигурации:

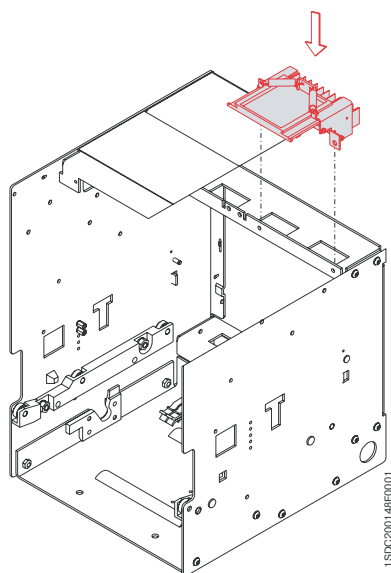
- 5 контактов: комплект состоит из 2 контактов для сигнализации положения "установлен", 2 контактов для сигнализации положения "выкачен" и 1 контакта для сигнализации положения "выкачен для тестирования" (главные контакты изолированы, а вторичные цепи подключены).
- 10 контактов: комплект состоит из 4 контактов для сигнализации положения "установлен", 4 контактов для сигнализации положения "выкачен" и 2 контактов для сигнализации положения "выкачен для тестирования" (главные контакты изолированы, а вторичные цепи подключены).

Обозначения на электрических схемах:

S75I (31-32)

S75T (31-32)

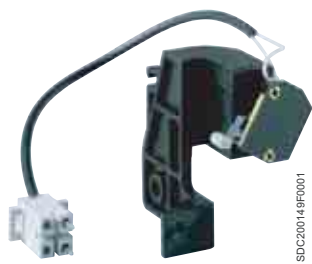
S75E (31-32)





Дополнительные контакты

5

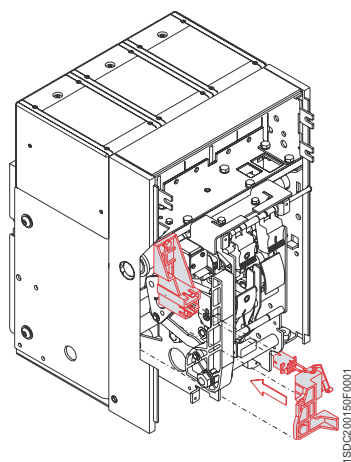


1SDC200149F0001

5d) Контакт для сигнализации взведенного состояния включающих пружин

Содержит микропереключатель, который позволяет дистанционно сигнализировать о состоянии включающих пружин механизма управления автоматического выключателя (всегда поставляется вместе с мотор-редуктором взвода пружин).

Обозначения на электрических схемах: S33 M/2 (11).



1SDC200150F0001

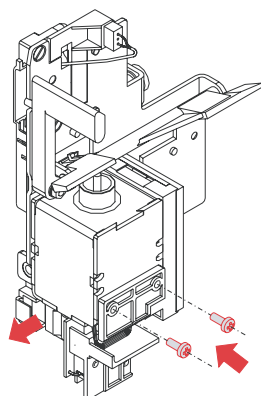


1SDC200151F0001

5е) Контакт сигнализации отключения питания расцепителя минимального напряжения (С.аух YU)

Расцепитель минимального напряжения может быть оснащен контактом (размыкающим или замыкающим, на выбор) для сигнализации наличия напряжения питания на расцепителе минимального напряжения, чтобы дистанционно сигнализировать о состоянии расцепителя минимального напряжения.

Обозначения на электрических схемах: (12).



1SDC200152F0001



Трансформаторы и счётчик коммутаций

6а) Датчик тока для внешнего проводника нейтрали автоматического выключателя

Только для трёхполюсных автоматических выключателей. Обеспечивает защиту нейтрали путём подключения к расцепителю. Поставляется по запросу.

Обозначения на электрических схемах: $Tl/N-Ul/N$ (51-52).



1SDC200153F0001

6б) Униполярный тороид для проводника заземления основного источника питания (центр "звезды" трансформатора)

Электрические расцепители SACE PR122 и PR123 могут работать с внешним тороидом, установленным на проводнике, соединяющем центр "звезды" трансформатора CH/HH с землей. В этом случае выполняется защита от замыкания на землю через источник питания. Номинальный ток I_n тороида может быть выбран на 100 А, 250 А, 400 А и 800 А с помощью двух пар выводов (см. главу 8).

Обозначения на электрических схемах: $Tl/N-Ul/N$ (51-52).



1SDC200154F0001

6с) Униполярный тороид для защиты от тока утечки

SACE PR122/P LSIRc, PR122/P LSIG (с PR120/V) и PR123/P также могут работать совместно с этим аксессуаром, обеспечивая защиту от тока утечки. Тороид поставляется с селектором в виде DIP-переключателя, устанавливаемым в соответствии с требуемой чувствительностью (до 3 А или до 30 А). Это устройство предназначено для установки на шинах и поставляется для разных номиналов: до 3200 А для 3/4-полюсных автоматических выключателей, и до 4000 А для 3-полюсных автоматических выключателей.

Характеристики

Номинальный ток: 0.3 - 30А

5

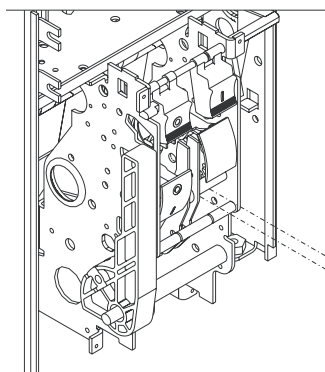
7) Механический счётчик коммутаций

Этот счётчик подключается к механизму управления с помощью простого рычажного механизма и показывает число механических коммутаций автоматического выключателя.

Индикатор выведен на переднюю панель автоматического выключателя.



1SDC200155F0001



1SDC200156F0001



Механические замки и блокировки

8) Механические замки и блокировки

8a-8b) Замок для блокировки выключателя в отключенном состоянии

Существует несколько различных механизмов, которые позволяют блокировать автоматический выключатель в отключенном состоянии.

Запирающими элементами могут быть:

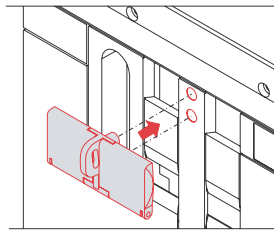
- Ключ (8a): специальный цилиндрический замок с разными ключами (для одного автоматического выключателя) или с одинаковыми ключами (для нескольких автоматических выключателей). В последнем случае существует четыре группы ключей.
- Навесные замки (8b): до 3 замков (не поставляются) с диаметром дужки 4 мм.



1SDC200157F0001



1SDC200158F0001

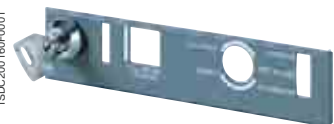


1SDC200159F0001

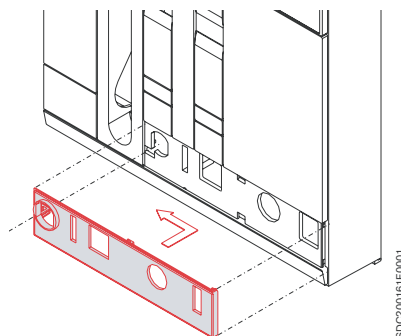
8с) Блокировка автоматического выключателя в положениях "установлен/выкачен для тестирования/выкачен"

Это устройство запирается специальным цилиндрическим замком с разными ключами (для одного автоматического выключателя), с одинаковыми ключами (для нескольких автоматических выключателей; существует четыре группы ключей) и навесными замками (до 3 замков, не поставляются - диаметр дужки 4 мм).

Только для выкатных автоматических выключателей - для установки на подвижной части.



1SDC200160F0001

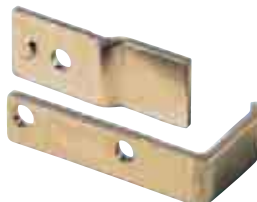


1SDC200161F0001

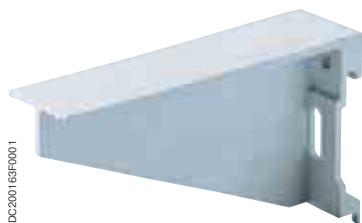
8d) Аксессуары для блокировки выключателя в положениях "выкачен для тестирования/выкачен"

Кроме блокировки автоматического выключателя в положениях "установлен/выкачен для тестирования/выкачен", это устройство позволяет блокировать автоматический выключатель только в положениях "выкачен/выкачен для тестирования".

Только для выкатных автоматических выключателей - для установки на подвижной части.



1SDC200162F0001

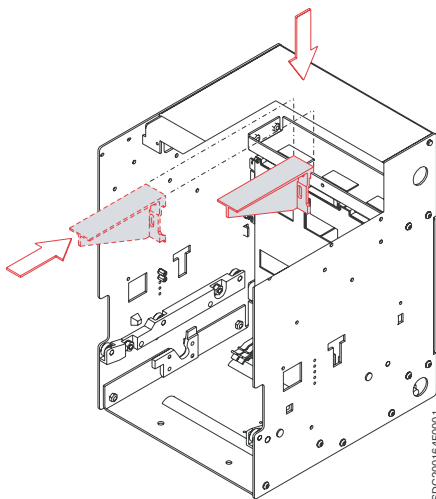


1SDC200163F0001

8e) Аксессуар для блокировки шторки

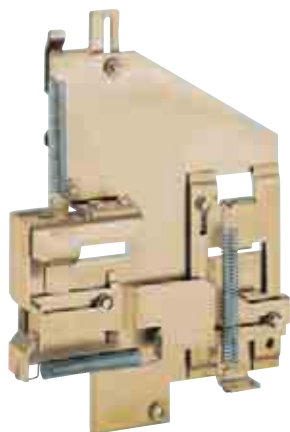
Это устройство позволяет заблокировать шторки в закрытом положении (устанавливается на фиксированной части) с помощью навесного замка

Только для выкатных автоматических выключателей - для установки на фиксированной части.



1SDC200164F0001

5



1SDC200165F0001

8f) Механический замок двери секции

Блокирует открывание двери секции, если автоматический выключатель включен (и установлен - для выкатных автоматических выключателей), и блокирует включение автоматического выключателя, когда дверь секции открыта.

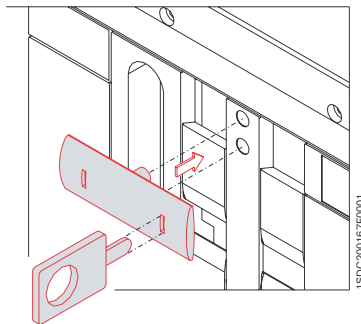


Прозрачные защитные крышки

9) Прозрачные защитные крышки

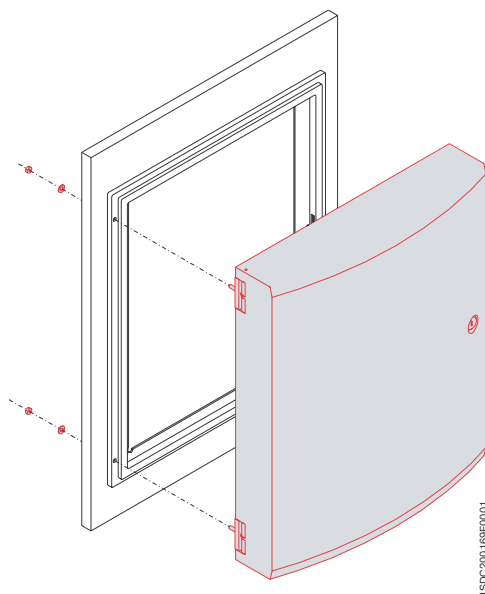
9a) Защитная накладка кнопок включения и отключения

Эти защитные крышки закрывают кнопки включения и отключения, не допуская переключения автоматического выключателя без использования специального инструмента.



9b) Защитная крышка для двери (IP54)

Прозрачная пластмассовая защитная крышка полностью закрывает переднюю панель автоматического выключателя и обеспечивает степень защиты IP54. Устанавливается на петлях и имеет замок.



Взаимная блокировка автоматических выключателей

10) Механическая взаимная блокировка автоматических выключателей

Это устройство служит для механической взаимной блокировки между двумя или тремя автоматическими выключателями (даже между различными моделями и различными исполнениями, стационарный/выкатной) посредством гибкого тросика. Устройство механической блокировки поставляется с электрической релейной схемой для АВР.

Автоматические выключатели могут устанавливаться вертикально или горизонтально.

Существует четыре типа механических взаимных блокировок:

Тип А: между 2 авт. выключателями (источник пит. + резервный источник пит.).

Тип В: между 3 авт. выключателями (2 источника пит. + резервный источник пит.).

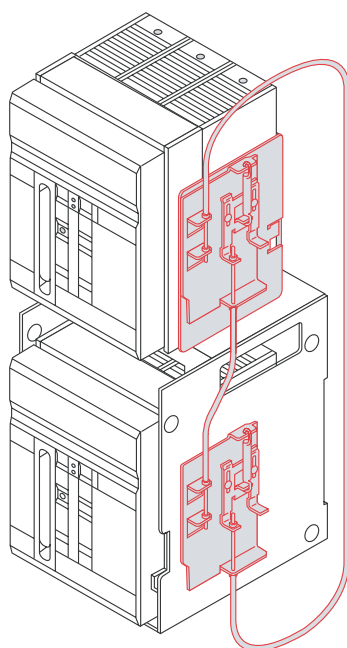
Тип С: между 3 авт. выключателями (2 источника пит. + секционник).

Тип D: между 3 авт. выключателями (3 источника пит. / включен один выключатель).

Примечание: информацию о габаритных размерах выключателей (стационарных и выкатных) и установке блокировок см. в главах "габаритные размеры" и "Электрические схемы".

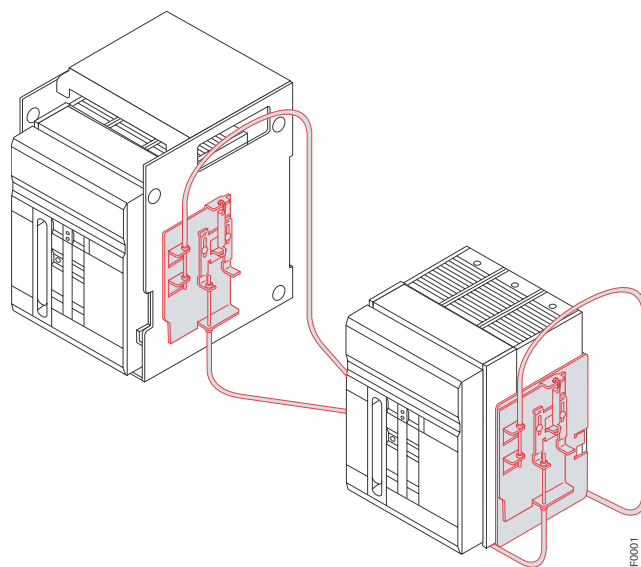


1SDC200170F0001



1SDC200171F0001

вертикальная взаимная блокировка



1SDC200172F0001

горизонтальная взаимная блокировка



Взаимная блокировка автоматических выключателей

Ниже приводятся возможные варианты механической взаимной блокировки в системе с 2 или 3 автоматическими выключателями (любой модели и любого исполнения).

Тип взаимной блокировки	Типовая схема	Возможные взаимные блокировки																								
Тип А Между двумя автоматическими выключателями Один обычный и один резервный источник питания	O = Автоматический выключатель отключен I = Автоматический выключатель включен	Автоматический выключатель 1 может быть включен, только если автоматический выключатель 2 отключен, и наоборот. <table><tr><th>1</th><th>2</th></tr><tr><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>I</td></tr></table>	1	2	O	O	I	O	O	I																
1	2																									
O	O																									
I	O																									
O	I																									
Тип В Между тремя автоматическими выключателями Два обычных и один резервный источник питания	O = Автоматический выключатель отключен I = Автоматический выключатель включен	Автоматические выключатели 1 и 3 могут быть включены, только если автоматический выключатель 2 отключен. Автоматический выключатель 2 может быть включен, только если автоматические выключатели 1 и 3 отключены. <table><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>I</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td><td>I</td></tr><tr><td>O</td><td>I</td><td>O</td></tr></table>	1	2	3	O	O	O	I	O	O	O	O	I	I	O	I	O	I	O						
1	2	3																								
O	O	O																								
I	O	O																								
O	O	I																								
I	O	I																								
O	I	O																								
Тип С Между тремя автоматическими выключателями Две системы шин могут питаться от одного трансформатора (секционник замкнут) или от обоих одновременно (секционник разомкнут)	O = Автоматический выключатель отключен I = Автоматический выключатель включен	Один или два автоматических выключателя из трёх могут быть включены одновременно <table><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>I</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>I</td></tr><tr><td>O</td><td>I</td><td>I</td></tr><tr><td>I</td><td>I</td><td>O</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td><td>I</td></tr></table>	1	2	3	O	O	O	I	O	O	O	I	O	O	O	I	O	I	I	I	I	O	I	O	I
1	2	3																								
O	O	O																								
I	O	O																								
O	I	O																								
O	O	I																								
O	I	I																								
I	I	O																								
I	O	I																								
Тип D Между тремя автоматическими выключателями Три источника питания (генераторы или трансформаторы) подключаются к одной шине, причем их параллельная работа запрещена	O = Автоматический выключатель отключен I = Автоматический выключатель включен	Одновременно может быть включен только один из трёх автоматических выключателей <table><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>I</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>I</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td>I</td></tr></table>	1	2	3	O	O	O	I	O	O	O	I	O	O	O	I									
1	2	3																								
O	O	O																								
I	O	O																								
O	I	O																								
O	O	I																								

Резервный источник питания обычно устанавливается для переключения питания с обычного источника питания на него в двух случаях:

- для энергоснабжения медицинских служб (например, больничного оборудования) и служб обеспечения безопасности;
- для энергоснабжения отдельных потребителей, непрерывное электропитание которых необходимо по иным причинам (например, заводы с непрерывным производственным циклом).

Аксессуары для автоматических выключателей SACE Emax позволяют выбрать оптимальное решение для широкого круга технических требований различных производств.

В случае, когда к устройствам для защиты предъявляются особые требования по надёжности и безопасности резервных цепей, необходимо руководствоваться соответствующими нормами и правилами.

Переключение с основного источника питания на резервный можно выполнять вручную (локально или дистанционно) или автоматически.

В этом случае автоматические выключатели, используемые для коммутации, должны быть оснащены аксессуарами для обеспечения электрического дистанционного управления и электрических и механических взаимных блокировок, требуемых логикой переключения.

Для этого необходимы:

- реле отключения;
- реле включения;
- электродвигатель для взвода пружин;
- дополнительные контакты.

Заказчик может автоматизировать работу коммутационно-распределительного устройства, установив специальную релейную схему с электронным управлением.

Механические взаимные блокировки между двумя или тремя автоматическими выключателями выполняются посредством гибких тросиков. Они используются для автоматических выключателей, установленных как вертикально, так и горизонтально.



Устройство автоматического ввода резерва ATS010

11) Устройство автоматического ввода резерва ATS010

Блок ATS010 (устройство автоматического ввода резерва) является новым устройством коммутации.

Это устройство разработано на основе электронной технологии, отвечающей основным стандартам электромагнитной совместимости и охраны окружающей среды (EN 50178, EN 50081-2, EN 50082-2, IEC 68-2-1, IEC 68-2-2, IEC 68-2-3).

Данное устройство может автоматически управлять всей процедурой коммутации между автоматическими выключателями на основной и резервной линиях, обеспечивая большую гибкость настройки.

В случае отклонения величины напряжения основной линии, автоматический выключатель основной линии отключается в соответствии с заданными задержками, запускается генератор и включается автоматический выключатель резервной линии.

Аналогичным образом, автоматически выполняется обратная процедура коммутации, когда восстанавливается нормальное напряжение основной линии.

ATS010 особенно подходит для использования во всех резервных системах питания, для которых требуется простота установки, легкость использования и надежность.

Некоторые основные области применения: источник энергоснабжения для систем бесперебойного питания (UPS), операционных в госпиталях и основных медицинских служб; резервный источник энергоснабжения для гражданских зданий, аэропортов, гостиниц, банков данных и телекоммуникационных систем; источник энергоснабжения для промышленных предприятий с непрерывным производственным циклом.

Коммутационная система состоит из устройства ATS010, подключённого к двум взаимно механически заблокированным автоматическим выключателям с моторными приводами. Можно использовать любые автоматические выключатели серии SACE Emax. Встроенный в SACE ATS010 сетевой датчик позволяет обнаруживать сбои сетевого напряжения. Три входа можно напрямую подключить к трём фазам линии основного источника питания для сетей с номинальным напряжением до 500 В переменного тока. Для сетей с более высоким напряжением требуется использование трансформаторов напряжения и установка номинального напряжения устройства, которое совпадает с напряжением их вторичной цепи (как правило, 100 В).

Два перекидных контакта для каждого автоматического выключателя позволяют напрямую подключить их к реле включения и отключения. Подключение автоматического выключателя дополняется контактами состояния: "отключен/включен", "сработал расцепитель", "установлен" (для выкатных автоматических выключателей).

Поэтому в каждый автоматический выключатель, соединённый с устройством ATS010, кроме аксессуаров для механической взаимной блокировки, устанавливаются следующие аксессуары:

- мотор для взвода пружин;
- реле включения и отключения;
- контакт состояния автоматического выключателя "отключен/включен";
- контакт положения автоматического выключателя "установлен" (для выкатного исполнения);
- сигнализация и механическая блокировка при срабатывании расцепителя.

Конструкция устройства ATS010 обеспечивает исключительно высокую надёжность для систем, которыми оно управляет. Устройство снабжено различными системами безопасности, связанными с функционированием блока ATS010 и программного обеспечения.

Специальная логика не допускает выполнение нежелательных операций, а постоянно действующая система контроля сигнализирует о неисправностях микропроцессора с помощью светодиода на передней панели устройства.

Блок ATS010 имеет также электрическую релейную взаимную блокировку, так что нет необходимости использовать внешнюю электрическую систему взаимной блокировки. Ручной селектор на передней панели устройства также может управлять всей процедурой коммутации, даже в случае отказа микропроцессора, электромеханически переключая реле включения и отключения.



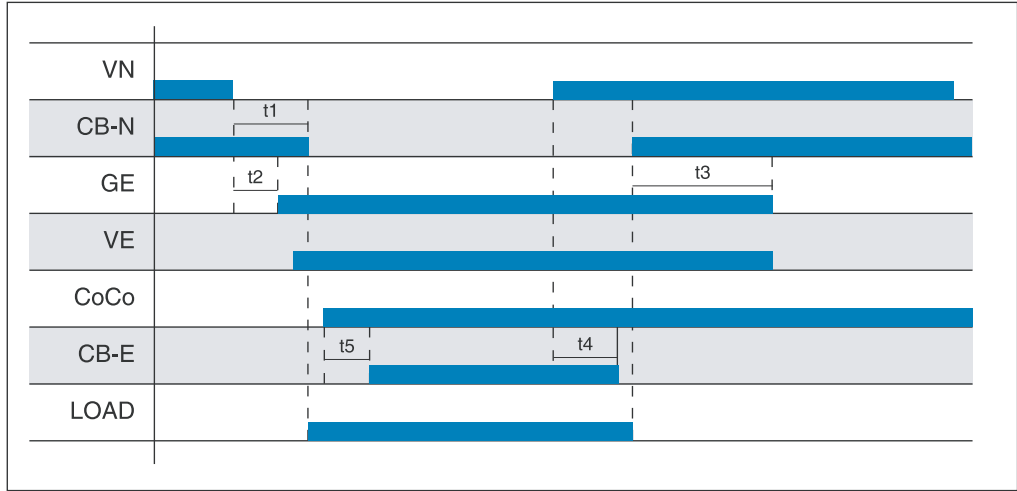
1SD260177R0001

Общие технические характеристики	
Номинальное напряжение питания	24 В ± 20%, 48 В ± 10% (гальванически изолировано от земли) (макс. амплитуда пульсации ±5%)
Макс. потребляемая мощность	5 Вт при 24 В постоянного тока 10 Вт при 48 В постоянного тока
Номинальная мощность (сеть присутствует и авт. выключатели не управляются)	1,8 Вт при 24 В постоянного тока 4,5 Вт при 48 В постоянного тока
Рабочая температура	от -25°C до +70°C
Максимальная влажность	90% без конденсации
Температура хранения	от -25°C до +80°C
Степень защиты	IP54 (передняя панель)
Размеры, мм	144 x 144 x 85
Вес, [кг]	0.8

Диапазон уставок	
Минимальное напряжение Un Min	От -5% до -30% Un
Максимальное напряжение Un Max	От +5% до +30% Un
Фиксированные пороговые значения частоты	10% - +10% fn
t1: задержка на отключение автоматического выключателя основной линии из-за сбоя в сети (CB-N)	0 - 32с
t2: задержка на запуск генератора из-за сбоя в сети	0 - 32с
t3: задержка на остановку генератора	0 - 254с
t4: задержка на переключение в связи с восстановлением сетевого напряжения	0 - 254с
t5: задержка на включение автоматического выключателя резервной линии после обнаружения напряжения генератора (CB-E)	0 - 32с

Существующие установки номинального напряжения:	100, 115, 120, 208, 220, 230, 240, 277, 347, 380, 400, 415, 440, 480, 500 V
---	---

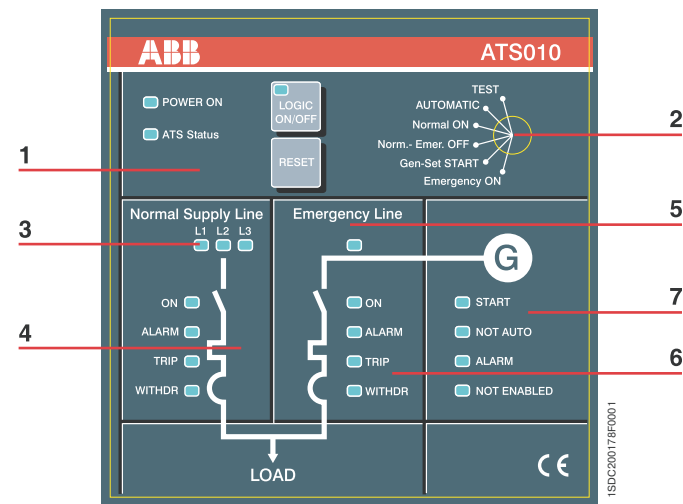
Последовательность операций





Устройство автоматического ввода резерва ATS010

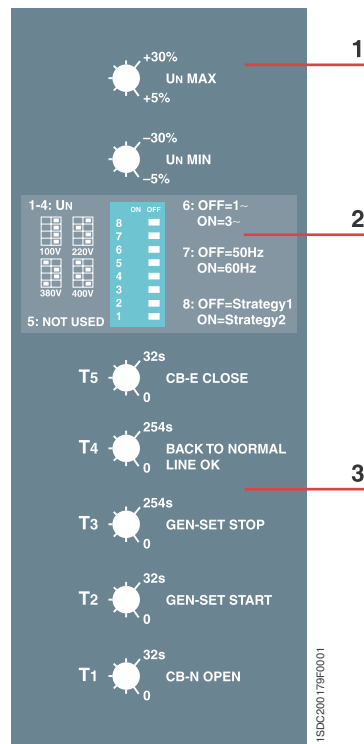
Передняя панель



- Обозначения**
- 1 Состояние устройства ATS010 и логики
 - 2 Селектор рабочего режима
 - 3 Проверка основной линии
 - 4 Состояние автоматического выключателя основной линии
 - 5 Напряжение в резервной линии
 - 6 Состояние автоматического выключателя резервной линии
 - 7 Состояние генератора

5

Уставки на боковой панели



- Обозначения**
- 1 Селекторы для настройки пороговых значений минимального и максимального напряжений
 - 2 DIP-переключатели для регулировки:
 - номинального напряжения;
 - однофазного или трёх-фазного режима контроля;
 - частоты сети;
 - стратегия управления.
 - 3 Уставки времени задержки для t1... t5.



Запасные части и модернизация

Запасные части

Выпускаются следующие запасные части:

- передние металлические накладки и панель с вырезами;
- электромагнит отключения для расцепителей PR121, PR122 и PR123;
- дугогасительная камера;
- включающие пружины;
- обжимной изолирующий контакт для фиксированной части выкатного автоматического выключателя;
- скользящий контакт заземления (для выключателя выкатного исполнения);
- шторки для фиксированной части;
- силовой полюс в комплекте;
- механизм управления;
- кабели для соединения расцепителей и датчиков тока;
- прозрачная защитная крышка для расцепителей;
- блок питания SACE PR130/B;
- ящик с инструментами;
- батарея для блока питания SACE PR130/B;
- передняя панель с вырезами для замка Ronis.

Дополнительную информацию можно получить, заказав каталог запасных частей компании ABB SACE.

Комплекты для модернизации

Для замены старых автоматических выключателей SACE Otomax и SACE Novomax G30 с использованием всех существующих компонентов распределительных щитов имеются специальные комплекты, в которые входят автоматические выключатели SACE Emax. Такие комплекты позволяют очень быстро выполнить замену старого оборудования на выключатели SACE Emax с использованием существующих главных соединений распределительного щита, что дает неоспоримые технические и экономические преимущества.

Emmax





Содержание

Согласование защиты

Селективная защита	6/2
Резервная защита	6/13
Направленная защита	6/14
Защита от замыкания на землю	6/20
Коммутация и защита трансформаторов	6/26
Защита отходящих линий	6/30
Коммутация и защита генераторов	6/32
Коммутация и защита асинхронных электродвигателей	6/35
Коммутация и защита конденсаторов	6/41

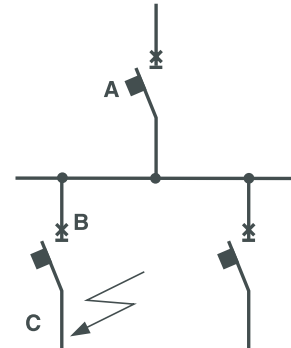
Согласование защиты

Селективная защита

Как правило, селективность используется при согласовании устройств защиты гражданских и промышленных электроустановок для изолирования от общей системы той ее части, на которую воздействует авария, за счет срабатывания только того автоматического выключателя, который защищает линию питания, на которой произошла авария. Пример, показанный на рисунке, подчеркивает необходимость координировать срабатывание между двумя автоматическими выключателями А и В таким образом, чтобы при возникновении аварии в точке С отключался только автоматический выключатель В, обеспечивая непрерывную работу остальной части системы, запитанной через автоматический выключатель А.

Принимая во внимание, что естественная селективность в диапазоне токов перегрузки электроустановки обычно реализуется из-за различия между номинальными токами автоматического выключателя на стороне нагрузки и главного автоматического выключателя на стороне питания, селективность можно получить и в диапазоне токов короткого замыкания за счет дифференцирования уставок по току и, при необходимости, по времени срабатывания.

Электрическая схема с селективным согласованием устройств защиты.

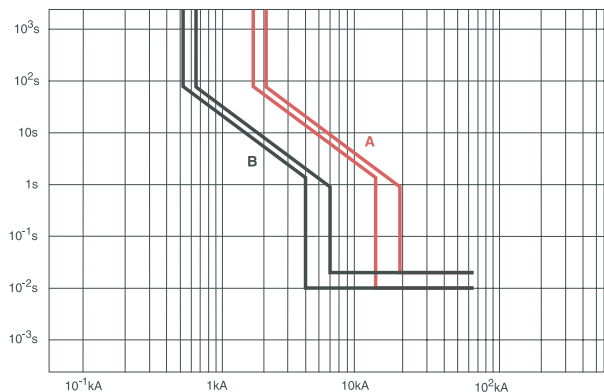


Селективность может быть полной или частичной:

- полная селективность: при значениях тока меньше или равных максимальному току короткого замыкания в точке С срабатывает только автоматический выключатель В;
- частичная селективность: при значениях тока короткого замыкания ниже определенного значения срабатывает только автоматический выключатель В, а при значениях тока короткого замыкания, равных или выше этого определенного значения срабатывают автоматические выключатели А и В.

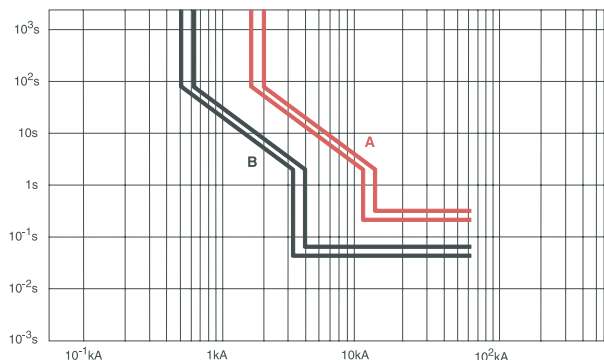
В принципе, возможны следующие типы селективности:

Селективность по току - достигается путем задания различных уставок по току для функции мгновенного срабатывания (для автоматических выключателей, расположенных на стороне питания, задают более высокие уставки). Часто это обеспечивает только частичную селективность.



Пример селективности по току

Селективность по времени - достигается путем преднамеренного увеличения временных задержек на срабатывание автоматических выключателей, расположенных ближе к источнику питания цепи.



Пример селективности по времени

Для того чтобы гарантировать селективность для автоматических выключателей Emax, оборудованных расцепителями PR121, PR122 и PR123, необходимо убедиться в соблюдении следующих условий:

- отсутствует пересечение между кривыми "время - ток" двух автоматических выключателей, включая допуски;
- минимальная разность между временем срабатывания t_2 автоматического выключателя на стороне питания и временем t_2 автоматического выключателя на стороне нагрузки составляет 70 мс, когда устройством, установленным на стороне нагрузки, является автоматический выключатель Emax.

При соблюдении указанных выше условий:

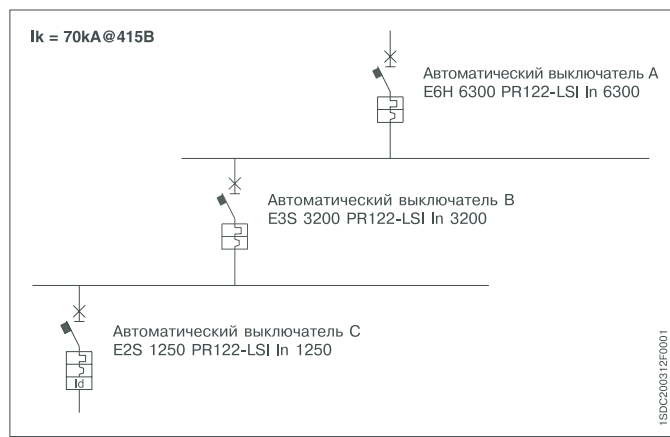
- если функция I включена ($I_3=ВКЛ.$), то гарантированная селективность по максимальному току короткого замыкания равна установленному значению I_3 (минус допуск);
- если функция I отключена ($I_3=ОТКЛ.$), то максимальное значение тока короткого замыкания, для которого гарантируется селективность, должно быть равно:
- значению, указанному в Таблице на стр. 6/12, если автоматический выключатель, расположенный на стороне нагрузки, является автоматическим выключателем SACE Tmax или Isomax S;
- минимальному значению из величин I_{cw} автоматического выключателя на стороне питания и I_{cu} автоматического выключателя на стороне нагрузки, когда оба автоматических выключателя являются выключателями Emax.



Согласование защиты

Селективная защита

Это пример полной селективности между тремя автоматическими выключателями Emax, установленными последовательно в системе с номинальным напряжением 415 В и расчетным током короткого замыкания 70 кА.



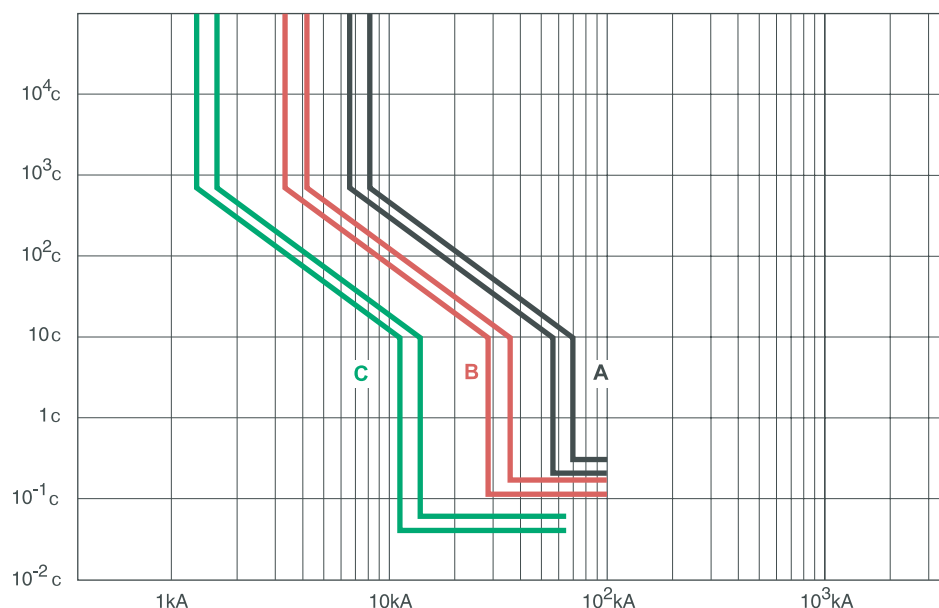
Автоматические выключатели				L		S (t=cost)		I
Обознач.	Тип	I _{cu} при 415 В	I _{cw}	I ₁	t ₁	I ₂	t ₂	I ₃
A	E6H 63	100 кА	100 кА	1	108	10	0,25	выкл.
B	E3S 32	75 кА	75 кА	1	108	10	0,15	выкл.
C	E2S 12	85 кА	65 кА	1	108	10	0,05	выкл.

Как показано на рисунке ниже, при указанных выше уставках пересечение между кривыми "время-ток" различных автоматических выключателей отсутствует, и выполнено условие для функции S: минимальная разность задержек в 70 мс. Кроме того, исключение защиты I (I₃=выкл.) гарантирует следующую селективность:

- до 75 кА между А и В;
- до 75 кА между В и С.

Таким образом, если максимальный расчетный ток короткого замыкания системы составляет 70 кА, то можно говорить о полной селективности.

Кривая "время - ток"



1SDC200185P0001

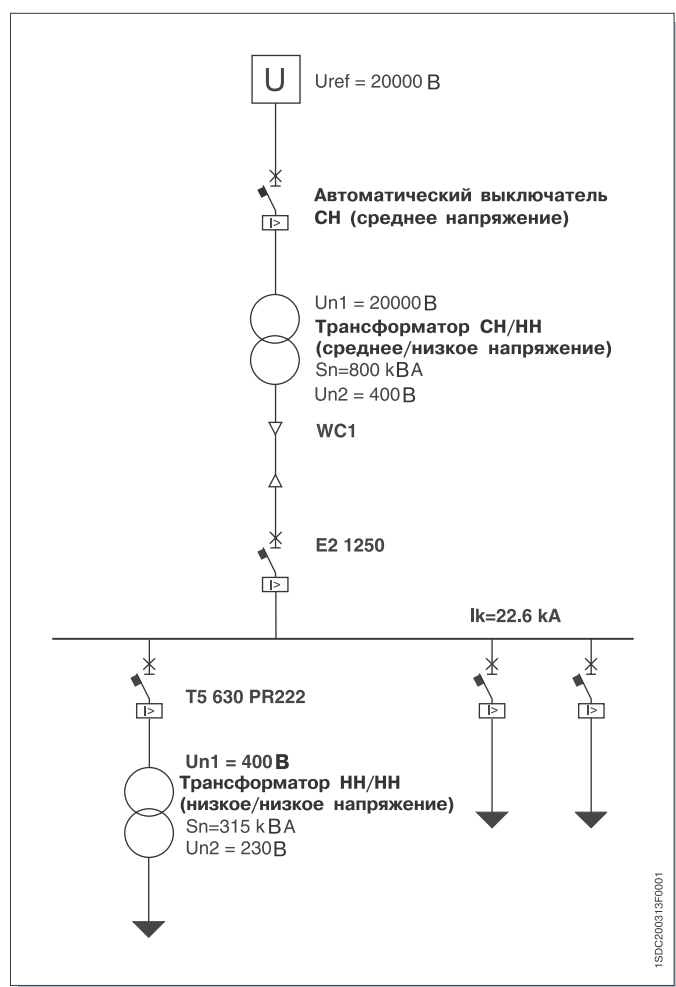
Функция защиты S с двумя пороговыми значениями

Применение нового расцепителя PR123, допускающего независимую установку и одновременную активацию двух пороговых значений функции S, обеспечивает селективность даже в очень критичных условиях.

Ниже приведен пример, как за счет использования нового расцепителя можно достичь более высокого уровня селективности по сравнению с расцепителем, не имеющим двойной защитной функции S.

Рассматривается электрическая схема; в частности, особое внимание необходимо обратить на следующее:

- наличие на стороне питания автоматического выключателя СН, который с целью обеспечения селективности заставляет устанавливать низкие значения уставок автоматического выключателя Еmax, установленного на стороне НН;
- наличие трансформатора НН/НН, который из-за пиковых токов заставляет устанавливать высокие значения уставок автоматических выключателей, расположенных на стороне его первичной обмотки.



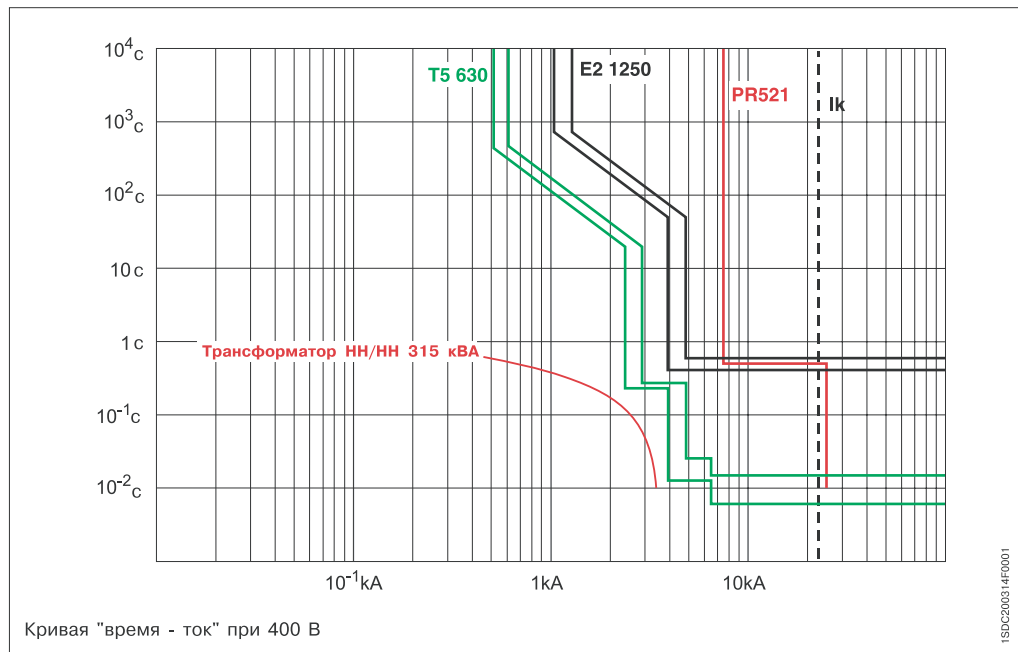
1SDC200319F0001



Согласование защиты

Селективная защита

Решение с использованием расцепителя без двойной функции S



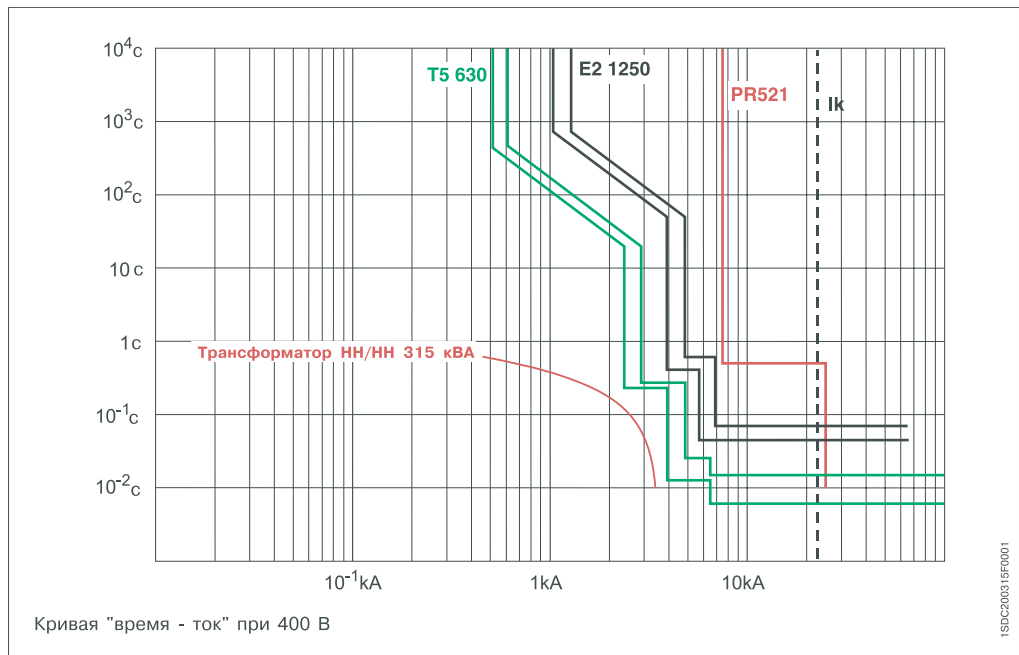
Автоматический выключатель CH (PR521)

50 (I_n): 50 A	$t=0.5c$
51 (I_n): 500 A	$t=0c$

		E2N 1250 PR112 LSIG R1250	T5V 630 PR222DS/P LSIG R630
L	Уставка	0.8	0.74
	Кривая	108c	12c
S $t = \text{const}$	Уставка	3.5	4.2
	Кривая	0.5c	0.25c
I	Уставка	ВЫКЛ.	7

При использовании такого решения в случае короткого замыкания автоматические выключатели Emax E2 и CH отключатся одновременно. Необходимо обратить внимание на то, что из-за величины значения I_k необходимо отключить функцию I автоматического выключателя E2 ($I_3 = \text{OFF/ВЫКЛ.}$), чтобы гарантировать селективность с T5 на стороне загрузки.

Решение с использованием расцепителя PR123 с двойной функцией S



Автоматический выключатель CH (PR521)		
50 (I _{>}): 50 A	t=0.5c	
51 (I _{>>}): 500 A	t=0c	

		E2N 1250 PR123 LSIG R1250	T5V 630 PR222DS/P LSIG R630
L	Уставка	0.8	0.74
	Кривая	108c	12s
S t = const	Уставка	-	4.2
	Кривая	-	0.25c
S1 t = const	Уставка	3.5	-
	Кривая	0.5c	-
S2 t = const	Уставка	5	-
	Кривая	0.05c	-
I	Уставка	ВЫКЛ.	7

Как видно из данного примера, за счет применения двойной функции S селективность может быть достигнута как с автоматическим выключателем T5 на стороне загрузки, так и с автоматическим выключателем CH на стороне питания. Дополнительное преимущество, которое можно получить за счет применения двойной функции S, заключается в сокращении времени протекания высоких значений тока в условиях короткого замыкания, что ведет к снижению теплового и динамического воздействия на шины и прочие компоненты электроустановки.



Согласование защиты

Селективная защита

Двойные настройки

Новый расцепитель PR123 позволяет осуществить настройку двух различных наборов уставок и переключаться с одного набора на другой при помощи внешней команды. Данная функция полезна в системе с резервным источником питания (генератор), осуществляющим подачу питания только в случае исчезновения питания со стороны сети.

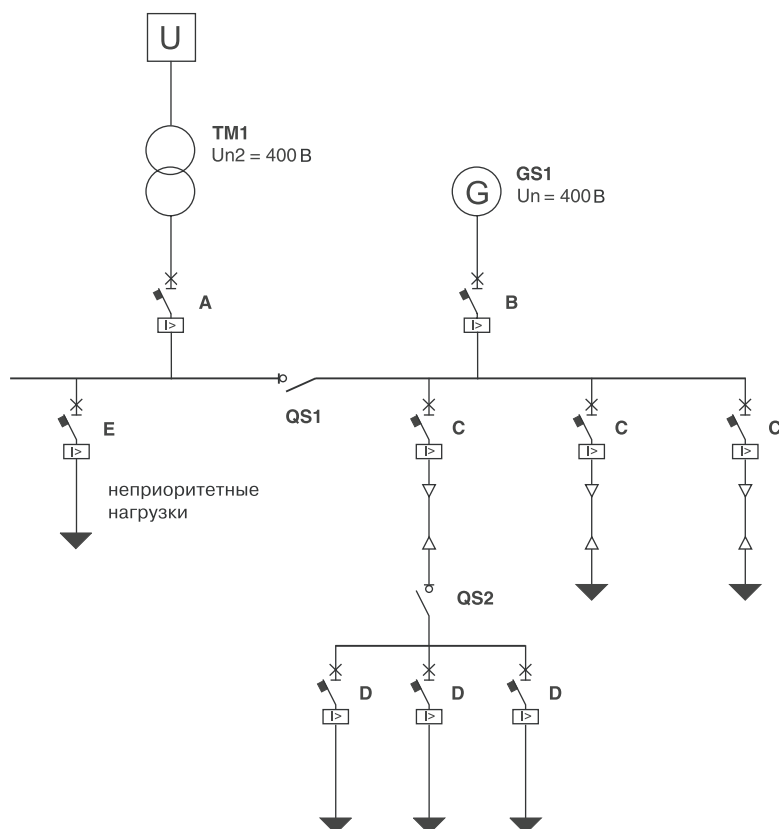
В описанной ниже системе в случае пропадания основного питания от сети можно переключиться на резервный

источник с помощью устройства ABB SACE ATS010, и отключить неприоритетные нагрузки путем размыкания выключателя-разъединителя QS1.

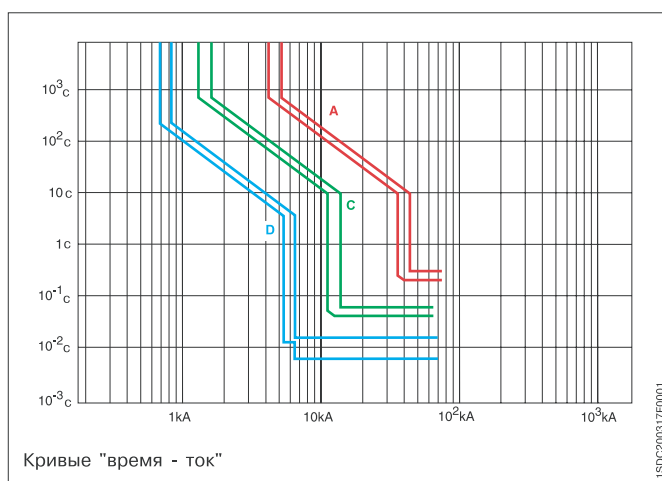
В нормальных условиях эксплуатации оборудования автоматические выключатели С настраивают таким образом, чтобы обеспечить их селективность как с автоматическим выключателем А, расположенным на стороне питания, так и с автоматическими выключателями D, расположенными на стороне нагрузки.

Переключение питания от сети на резервный источник приводит к тому, что автоматический выключатель В становится автоматическим выключателем на стороне питания автоматических выключателей С. Время срабатывания данного автоматического выключателя, представляющего собой устройство защиты генератора, должно быть установлено на более низкое значение, чем у автоматического выключателя А, поэтому уставки автоматических выключателей на стороне нагрузки могут не обеспечить селективности с автоматическим выключателем В.

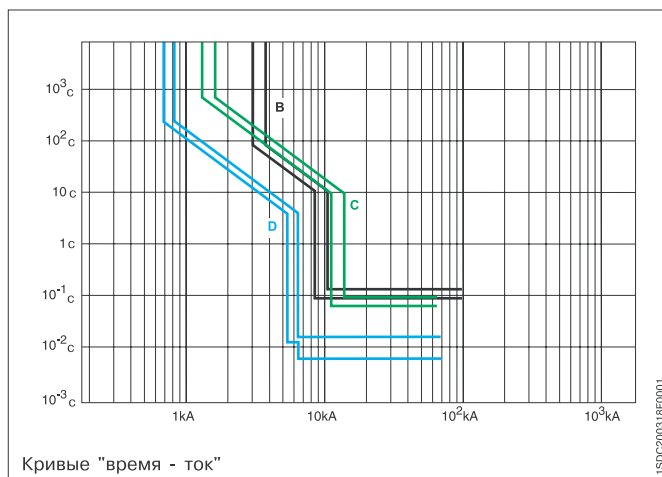
Использование функции двойных настроек расцепителя PR123 дает возможность переключать автоматические выключатели С с одного набора уставок, гарантирующих селективность с А, на другой набор, обеспечивающий селективность с В. Однако, такие новые настройки могут привести к нарушению селективности автоматических выключателей С и автоматических выключателей на стороне нагрузки D.



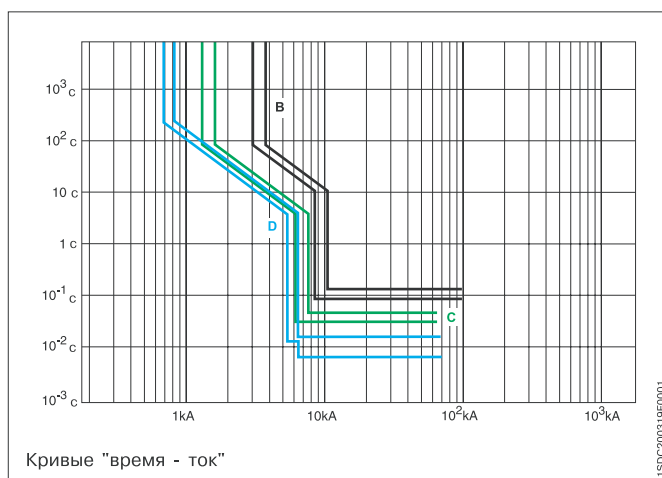
На рисунке рядом показаны кривые "время - ток" в нормальных условиях эксплуатации установки. Установленные значения не допускают пересечения кривых.



На рисунке рядом показана ситуация, при которой после переключения питание подается от источника через автоматический выключатель В. Если настройки автоматических выключателей С не изменены, селективности с главным автоматическим выключателем В не будет.



На последнем рисунке показана возможность переключения на набор уставок, гарантирующих селективность автоматических выключателей С с выключателем В с помощью функции двойных настроек.





Согласование защиты

Селективная защита

Зонная селективность

Активировать **зонную селективность**, применимую для функций защиты S и G, можно в том случае, когда выбрана кривая с фиксированным временем и имеется вспомогательный источник питания. Данный тип селективности предполагает меньшие времена срабатывания автоматического выключателя, ближайшего к короткому замыканию, чем в случае селективной защиты по времени. Этот тип селективности подходит для радиальных сетей.

Под термином "зона" понимается часть установки между двумя последовательно включенными автоматическими выключателями. Зона короткого замыкания находится непосредственно на стороне нагрузки автоматического выключателя, который обнаруживает короткое замыкание. Каждый автоматический выключатель, который обнаруживает короткое замыкание, передает сигнал на автоматический выключатель, расположенный на стороне питания, по стандартному проводу связи. Тот автоматический выключатель, который не получает сигналов от выключателей со стороны нагрузки, подает команду на отключение в течение установленного времени селективности (40 - 200 мс).

Необходимо учитывать, что автоматические выключатели, получающие сигнал от другого расцепителя, будут работать в соответствии с установленным временем t_2 .

Если по какой-либо причине после истечения времени селективности автоматический выключатель, который должен был сработать, не отключился, это приведет к снятию сигнала блокировки с другого автоматического выключателя, который отключится.

Для корректной реализации зонной селективности предлагаются следующие настройки:

S	$t_2 \geq$ время селективности
I	I3 = ВЫКЛ.
G	$t_4 \geq$ время селективности
Время селективности одни и те же настройки для каждого автом. выключателя	

Для кабельной разводки можно использовать экранированную витую пару (в комплект поставки не входит; запросите информацию в ABB). Заземление экранирования должно выполняться только на расцепителе автоматического выключателя, расположенного на стороне питания.

Максимальная длина кабельной разводки между двумя расцепителями - 300 м.

Максимальное количество автоматических выключателей, подключаемых к выводам (выход Z) расцепителя - 3.

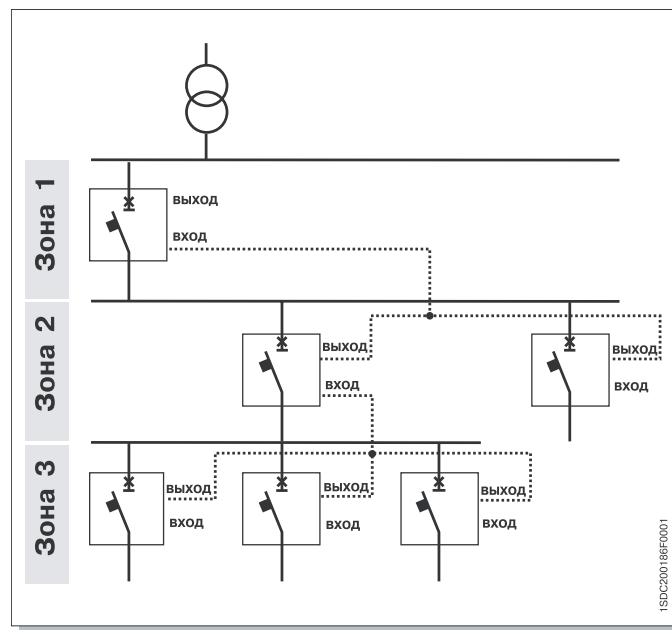
Максимальное количество автоматических выключателей, подключаемых к вводам (вход Z) расцепителя - 20.

Все автоматические выключатели Emax версий B-N-S-H-V, оснащенные расцепителями PR122 и PR123, обеспечивают реализацию функции зонной селективности.

ABB SACE предоставляет ряд инструментов для выполнения вычислений, предназначенных для того, чтобы облегчить работу проектировщиков по согласованию устройств защиты, включая слайды, комплекты программного обеспечения DOCWin и CAT, а также, таблицы селективности.

Примечание

Информация о селективности в случае замыкания на землю при установленных последовательно автоматических выключателях приведена на стр. 6/20.





Согласование защиты

Селективная защита

Таблицы селективности

Автомат. выключатели Emax с автомат. выключателями Tmax и Isomax S.

Сторона питания				E1		E2				E3					E4			E6	
Версия				B	N	B	N	S	L*	N	S	H	V	L*	S	H	V	H	V
Расцепитель				EL		EL				EL					EL			EL	
Сторона нагрузки	Версия	Расцепитель Iu [A]		800	800	1600	1250	800	1250	2500	1250	800	800	2000	4000	3200	3200	4000	3200
				1250	1250	2000	1600	1250	1600	3200	1600	1250	1250	2500		4000	4000	5000	4000
				1600	1600		2000	1600			2000	1600	1600					6300	5000
								2000			2500	2000	2000						6300
										3200	2500	2500	3200	3200					
T1	B	TM	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	C			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	N			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
T2	N	TM, EL	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			36	T	T	55	65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
T3	N	TM	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	N			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
T4	N	TM, EL	250 320	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			36	T	T	55	65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
T5	N	TM, EL	400 630	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			36	T	T	55	65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100
S6	N	TM, EL	800	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			36	T	T	55	65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
S7	N	EL	1250 1600	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	S			-	-	T	55	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	H			-	-	T	55	65	-	T	T	75	85	T	T	T	T	T	T

Общие замечания:

- Функция I электронных расцепителей PR121, PR122 и PR123 автоматических выключателей на стороне питания должна быть отключена (I3 в положении OFF (ОТКЛ)).
- В соответствии со Стандартами IEC 60947-2 селективность выражается в кА при напряжении питания 380 - 415 В переменного тока.
- T = полная селективность (значение селективности представляет собой наименьшее значение из отключающих способностей (Icu) обоих автоматических выключателей, на стороне нагрузки и на стороне питания).
- Очень важно убедиться в том, что уставки, выбранные пользователем для расцепителей, расположенных как на стороне питания, так и на стороне нагрузки, не приводят к пересечению кривых "время-ток" функций защиты от перегрузки (функция L) и защиты от короткого замыкания с временной задержкой срабатывания (функция S).

* Только для автоматических выключателей Emax L с расцепителями PR122/P и PR123/P.



Согласование защиты

Резервная защита

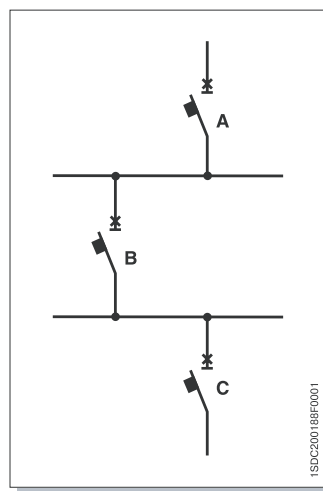
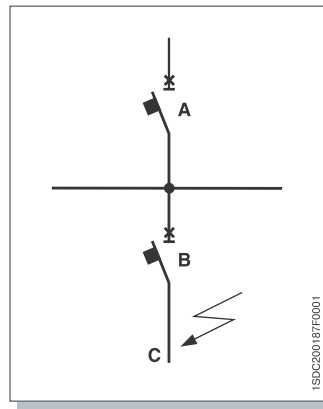
Резервная защита предусмотрена в соответствии со Стандартами IEC 60364-4-43 и Приложением А Стандарта IEC 60947-2, которые позволяют применять устройство защиты с отключающей способностью ниже, чем расчетный ток короткого замыкания в точке его установки, но при условии, что на стороне питания установлено другое устройство защиты с необходимой отключающей способностью. В таком случае характеристики обоих устройств должны быть согласованы таким образом, чтобы значение удельной энергии, пропускаемой через них, было не выше того, которое могут выдержать без повреждения устройство на стороне нагрузки и защищаемые линии. В схеме на рисунке автоматический выключатель В, расположенный на стороне нагрузки автоматического выключателя А, может иметь более низкую отключающую способность, чем расчетный ток короткого замыкания в случае аварии в точке "С", если автоматический выключатель А удовлетворяет обоим следующим условиям:

- он имеет достаточную отключающую способность (большую или равную расчетному току короткого замыкания в точке его установки и, очевидно, большую, чем ток короткого замыкания в точке "С");
- в случае короткого замыкания в точке "С" со значением тока выше, чем отключающая способность автоматического выключателя В, автоматический выключатель А должен обеспечить ограничение удельной энергии до того значения, которое могут выдержать автоматический выключатель В и защищаемые линии.

Короткое замыкание в точке "С", таким образом, может вызвать отключение обоих выключателей, однако резервная защита должна гарантировать, что выключатель В всегда срабатывает в пределах его отключающей способности.

Необходимо выбрать те варианты коммутационного оборудования, которые были проверены в лабораторных испытаниях на этот тип защиты. Возможные комбинации описаны в документации ABB SACE и компьютерных программах (слайды, DOCWin и т.д.) и приведены здесь для автоматических выключателей Emax.

Резервная защита применяется в электроустановках, где непрерывное энергоснабжение не является обязательным требованием: при отключении автоматического выключателя на стороне питания также происходит отключение питания потребителей, не затронутых коротким замыканием. Однако принятие данного типа согласования позволяет ограничить размер установки и, соответственно, сократить затраты.



Примечание

Резервная защита также может быть реализована на более чем двух уровнях: на рисунке выше приведен пример согласования для трех уровней. В данном случае выбор коммутационного оборудования сделан правильно, если проверено не менее одной из двух указанных ниже ситуаций:

- автоматический выключатель А, на стороне питания, согласован с обоими автоматическими выключателями В и С (согласование автоматических выключателей В и С не требуется);
- каждый автоматический выключатель согласован с автоматическим выключателем на стороне нагрузки, т.е. автоматический выключатель А на стороне нагрузки согласован со следующим выключателем В, который, в свою очередь, согласован с автоматическим выключателем С.

Таблица, в которой приведен пример согласования для резервной защиты

Автом. выключатель на стороне питания	Отключающая способность
E2L - E3L	130 [kA] (при 380/415 В)
Автом. выключатель на стороне нагрузки	Предел резервной защиты
T4N	65 [kA]
T4S - T5N - S6N - E1B - E2B	85 [kA]
T4H - T5S/H - S6S/H - S7S/H - E1N - E2N	100 [kA]
T4L - T5L	130 [kA]



Направленная защита

Направленная защита основывается на возможности коррелировать режим работы автоматического выключателя с направлением тока короткого замыкания.

В зависимости от направления тока для расцепителя PR123 можно установить два различных времени срабатывания:

- время срабатывания ($t7Fw$) для направления тока, совпадающего (Fw) с установленным контрольным направлением;
- время срабатывания ($t7Bw$) для направления тока, не совпадающего (Bw) с установленным контрольным направлением.

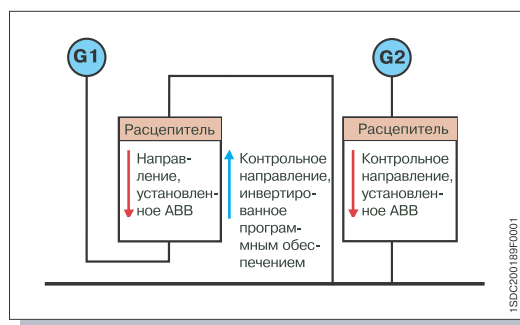
Для расцепителя PR123 можно установить только пороговое значение по току ($I7$).

В том случае, если направление тока короткого замыкания не совпадает (Bw) с контрольным направлением, то защита будет включена при достижении порогового значения $I7$ в пределах установленного периода времени $t7Bw$ (при условии, что функции S и I не были установлены на срабатывание до функции D).

В том случае, если направление тока короткого замыкания совпадает (Fw) с контрольным направлением, то защита сработает при достижении порогового значения $I7$ в пределах установленного периода времени $t7Fw$ (при условии, что функции S и I не были установлены на срабатывание до функции D).

Кроме того, если функция I активирована, и значение тока короткого замыкания превышает значение $I3$, автоматический выключатель сработает мгновенно, независимо от направления тока.

Контрольное направление установлено ABB как идущее от верхней части автоматического выключателя (от зоны, в которой расположен расцепитель) к его нижней части.

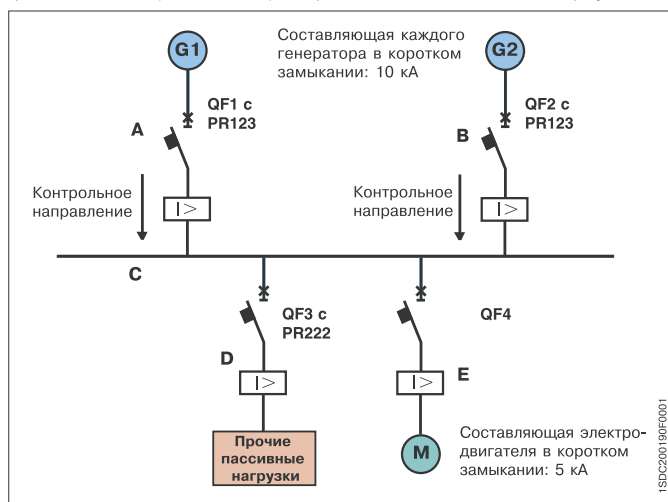


На рисунке выше показана фактическая конфигурация автоматических выключателей в системе. Стрелкой красного цвета указано контрольное направление, установленное на автоматическом выключателе по умолчанию.

При подаче питания на автоматический выключатель в направлении сверху вниз (питание от $G2$), контрольное направление должно оставаться таким, каким оно было установлено ABB.

При подаче питания на автоматический выключатель в направлении снизу вверх (питание от $G1$), новый расцепитель PR123 позволяет инвертировать установленное по умолчанию направление с помощью программного обеспечения.

Таким образом, все количественные параметры, измеряемые расцепителем PR123, могут быть оценены при фактическом прохождении тока через установку. Более того, в электрической схеме контрольное направление для анализа селективности и правильного учета направлений срабатывания (Bw или Fw) сохранено таким же, т.е. сверху вниз.



На следующей электрической схеме контрольные направления показаны черным цветом. При анализе конфигурации автоматических выключателей, установленных в соответствии со схемой, приведенной выше, можно заметить, что для $QF2$ такое направление используется по умолчанию, в то время как для $QF1$ направление было инвертировано при помощи программного обеспечения.

Приняв некоторые численные значения токов короткого замыкания и оценив некоторые точки короткого замыкания, можно прийти к следующему выводу.

При коротком замыкании в точке В для автоматического выключателя QF1 ток будет течь в направлении А-В, совпадающем с контрольным направлением, или же, аналогично, при коротком замыкании в точке А направление тока будет В-А, что не совпадает с контрольным.

Обзор различных конфигураций приведен в следующей таблице:

Автоматический выключатель	Точка короткого замыкания	Измеренный ток[kA]	Направление	Время срабатывания
QF1	A	15	Не совпадает	t7Bw
	B, C, D, E	10	Совпадает	t7Fw
QF2	B	15	Не совпадает	t7Bw
	A, C, D, E	10	Совпадает	t7Fw

Данная установка предназначена для селективности между QF1, QF2, QF3 и QF4.

Проанализировав таблицу, можно заметить, что единственный случай, когда направление тока короткого замыкания не совпадает с направлением, установленным для автоматического выключателя QF1, возникает только при коротком замыкании в точке А. Автоматический выключатель QF1 должен срабатывать быстрее, чем остальные автоматические выключатели, т.к. он ближайший к точке короткого замыкания. С этой целью время срабатывания t7Bw выключателя QF1 должно быть установлено на:

- значение меньше времени t7Fw автоматического выключателя QF2, т.к. направление тока короткого замыкания совпадает с контрольным направлением для QF2;
- значение меньше времени "t2" защитной функции S, если она есть, для расцепителя автоматического выключателя QF4. Мгновенная защита QF4 должна быть установлена в положение OFF (ВЫКЛ.) или иметь значение I3, превышающее величину составляющей электродвигателя в коротком замыкании.

Кроме того функции S и I обоих автоматических выключателей QF1 и QF2 должны быть установлены таким образом, чтобы они не срабатывали до функции D.

Аналогично процессу, описанному для автоматического выключателя QF1, для обеспечения селективности автоматический выключатель QF2 должен сработать первым в случае короткого замыкания в точке В, а при коротком замыкании в любой другой точке системы - сработать с задержкой.

Существующие уставки для функции направленной защиты D для обоих направлений (Fw и Bw) приведены ниже:

$I_{\gamma}=0.6...10 \times I_n$	(точность $\pm 10\%$)	шаг $0.1 \times I_n$
$t_{\gamma}=0.20s...0.8c$	(точность $\pm 20\%$)	шаг $0.01c$



Направленная защита

Зонная селективность D (Направленная зонная селективность)

Благодаря данной функции также существует возможность обеспечить селективность в смешанных и кольцевых сетях. За счет зонной селективности с функцией D (Зонная селективность D), которую можно установить (On - Вкл.) только при отключенных функциях зонной селективности S и G (установлены на [Off] (Выкл.)), и при наличии вспомогательного источника питания, можно согласовать работу разных устройств PR123 при соответствующем кабельном соединении шин расцепителей.

Для каждого расцепителя доступны четыре сигнала:

- два входных сигнала (один - в совпадающем, другой - в противоположном направлении), с помощью которых расцепитель получает сигнал "блокировки" от других расцепителей;
- два выходных сигнала (один - в совпадающем, другой - в противоположном направлении), с помощью которых расцепитель отправляет сигнал "блокировки" на другие расцепители.

Те автоматические выключатели, которые не получают сигнал "блокировки" (согласованный с направлением тока), отсылают команду на размыкание в течение промежутка времени, равного "t7sel".

Те автоматические выключатели, на которые приходит сигнал "блокировки", размыкаются в течение периода времени срабатывания для обратного или прямого направления тока, в соответствии с направлением тока.

Если функция I активирована, и значение тока короткого замыкания превышает установленное значение (I3), автоматический выключатель сработает мгновенно, независимо от направления тока и принятых сигналов.

Из соображений безопасности максимальная длительность сигнала "блокировки" составляет 200 мс.

Если по какой-либо причине по истечению данного периода времени автоматические выключатели, которые должны были сработать, не разомкнулись, сигнал "блокировки" будет снят с других автоматических выключателей, которые получают команду на немедленное срабатывание. Таким образом, данная операция выполняется не позднее, чем через 200 мс.

Для кабельной разводки можно использовать экранированную витую пару (в комплект поставки не входит; запросите информацию в ABB). Заземление экрана должно выполняться только на расцепителе автоматического выключателя, расположенного на стороне питания.

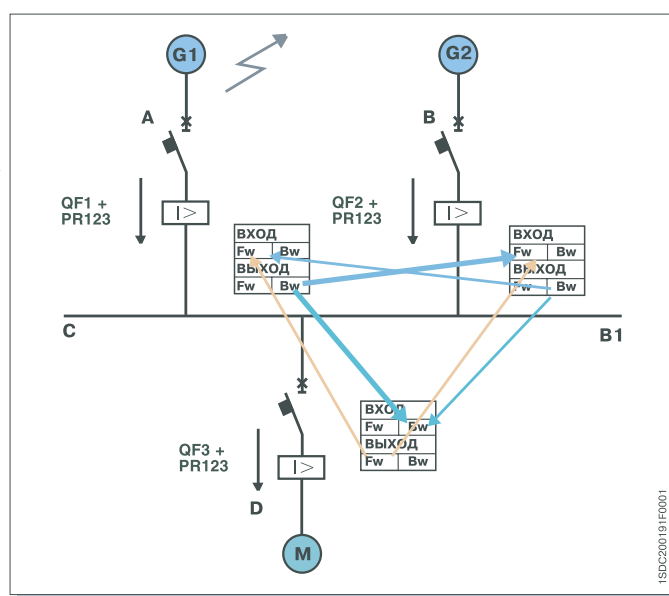
- Максимальная длина кабельной разводки, использующейся для направленной зонной селективности, между двумя блоками - 300 м.
- Максимальное количество автоматических выключателей, подключаемых к выводам (OUT Bw или OUT Fw) расцепителя - 3.
- Максимальное количество автоматических выключателей, подключаемых к вводам (IN Bw или IN Fw) расцепителя - 20.

Ниже на рисунке показаны подключения, необходимые для активации "блокировок" между различными расцепителями, а именно:

1) При коротком замыкании в точке А через автоматический выключатель QF1 проходит ток от

Направление (ВЫХОД-ВХОД)	Стрелка
Bw Bw	→
Bw Fw	→
Fw Fw	→

Контрольное направление →



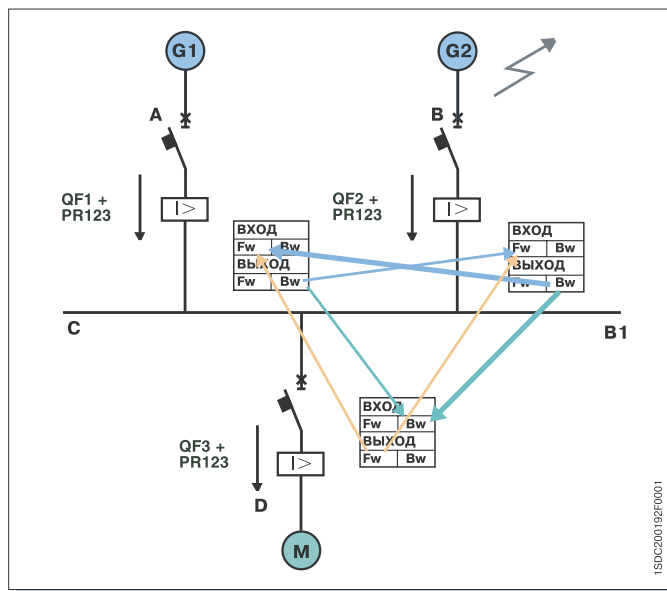
шины В1, который течет в направлении, не совпадающем с установленным. Шина OUT Bw автоматического выключателя QF1 "блокирует" шину IN Fw автоматического выключателя QF2 и шину IN Bw автоматического выключателя QF3: т.е. , ток протекает через QF2 в том же направлении, что и было установлено, в то время как через QF3 ток протекает в направлении, не совпадающем с установленным (активные сигналы "блокировки" указаны широкими стрелками).

2) При коротком замыкании в точке В через автоматический выключатель QF2 проходит ток от шины В1, который течет в направлении, не совпадающем с установленным. Шина OUT Bw автоматического выключателя QF2 "блокирует" шину IN Fw автоматического выключателя QF1 и шину IN Bw автоматического выключателя QF3: т.е., ток протекает

через QF1 в том же направлении, что и было установлено, в то время как через QF3 ток протекает в направлении, не совпадающем с установленным (активные сигналы "блокировки" указаны широкими стрелками).

Направление (ВЫХОД-ВХОД)		Стрелка
Bw	Bw	
Bw	Fw	
Fw	Fw	

Контрольное направление

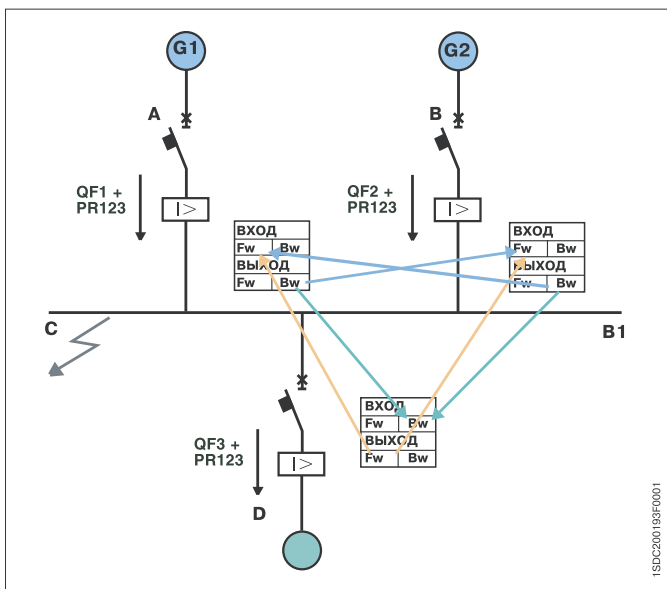


3) При коротком замыкании в точке С через автоматические выключатели QF1 и QF2 протекает ток, совпадающий по направлению с установленным, в то время как через QF3 течет ток в обратном направлении. Ни один из автоматических выключателей не "блокируется" и, следовательно, все автоматические выключатели, которые затрагивает

короткое замыкание, срабатывают в соответствии с установленными временами срабатывания защиты S и/или I.

Направление (ВЫХОД-ВХОД)		Стрелка
Bw	Bw	
Bw	Fw	
Fw	Fw	

Контрольное направление



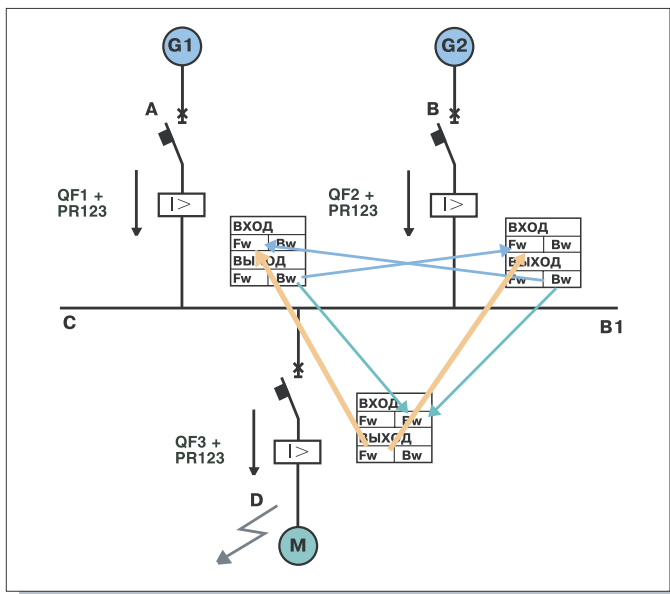


Направленная защита

Направление (ВЫХОД-ВХОД)	Стрелка
Bw Bw	
Bw Fw	
Fw Fw	

Контрольное направление →

4) При коротком замыкании в точке D через автоматический выключатель QF3 проходит ток от шины В1, который течет в направлении, совпадающем с установленным. Шина OUT Fw автоматического выключателя QF3 "блокирует" шины IN Fw автоматических выключателей QF1 и QF2: т.е., через оба автоматических выключателя протекают токи короткого замыкания, направления которых совпадает с установленным (активные сигналы "блокировки" указаны широкими стрелками).

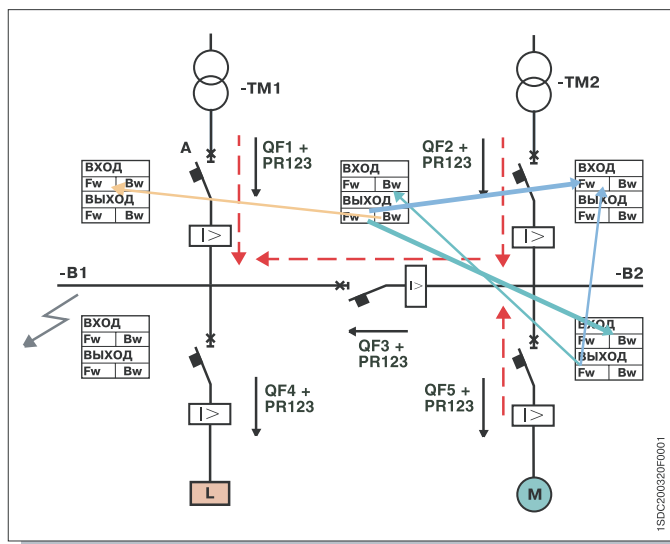


В следующем примере приведен анализ сети с секционником и рассматривается режим работы устройств защиты в случае короткого замыкания:

1) Короткое замыкание на В1 с замкнутым секционником: прерывание тока короткого замыкания должно осуществляться только автоматическими выключателями QF1 и QF3, в частности: через автоматический выключатель QF3 проходит ток от шины В2 (в направлении, совпадающем с установленным); шина OUT Fw передает сигнал "блокировки" на шину IN Fw автоматического выключателя QF2 (через который проходит ток от трансформатора TM2 в направлении, совпадающем с установленным) и на шину IN Bw автоматического выключателя QF5 (через который проходит ток от электродвигателя в направлении, не совпадающем с установленным).

Направление (ВЫХОД-ВХОД)	Стрелка
Fw Fw	
Fw Bw	
Bw Fw	

Контрольное направление →



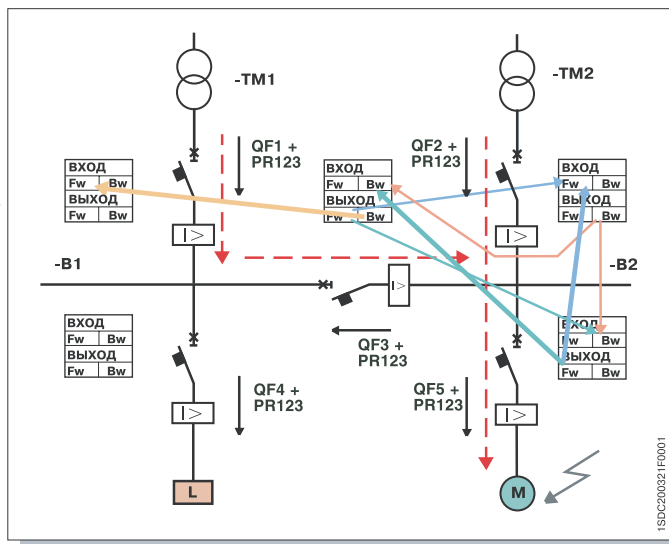
1SDC20020F0001

2) Короткое замыкание в электродвигателе: в данном случае прерывание тока короткого замыкания должно осуществляться только автоматическим выключателем QF5. Через автоматический выключатель QF5 проходит ток от шин В1 и В2 (в направлении, совпадающем с установленным); поэтому шина OUT Fw автоматического выключателя QF5 "блокирует" как шину IN Fw автоматического выключателя QF2 (через который проходит ток от трансформатора ТМ2 в направлении, совпадающем с установленным),

так и шину IN Bw автоматического выключателя QF3 (через который проходит ток от ТМ1 в направлении, не совпадающем с установленным). Аналогично, через автоматический выключатель QF3 протекает ток от трансформатора ТМ1 в направлении, не совпадающем с установленным: следовательно, шина OUT Bw автоматического выключателя QF3 "блокирует" шину IN Fw автоматического выключателя QF1 (через который проходит ток от трансформатора ТМ1 в направлении, совпадающем с установленным).

Направление (ВЫХОД-ВХОД)		Стрелка
Fw	Fw	→
Fw	Bw	→
Bw	Bw	→
Bw	Fw	→

Контрольное направление →



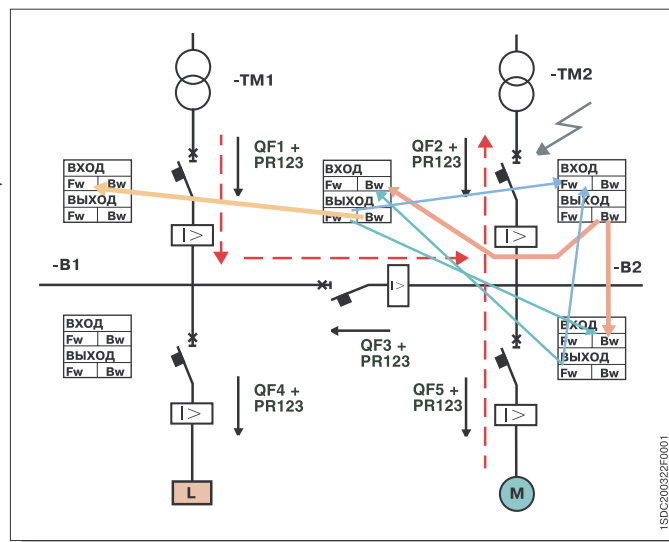
3) Короткое замыкание на стороне питания трансформатора ТМ2: в данном случае прерывание тока короткого замыкания должно осуществляться только автоматическим выключателем QF2. Через автоматический выключатель QF2 проходит ток от трансформатора ТМ1 и электродвигателя в направлении, не совпадающем с установленным, в результате чего шина OUT Bw автоматического выключателя QF2 "блокирует":

- шину IN Bw автоматического выключателя QF5 (через который протекает ток от электродвигателя в направлении, не совпадающем с установленным);
- шину IN Bw автоматического выключателя QF3 (через который протекает ток от трансформатора ТМ1 в направлении, не совпадающем с установленным).

Аналогично, через автоматический выключатель QF3 проходит ток от трансформатора ТМ1 в направлении, не совпадающем с установленным, в результате чего шина OUT Bw на этом выключателе "блокирует" шину IN Fw автоматического выключателя QF1 (через который проходит ток от трансформатора ТМ1 в направлении, совпадающем с установленным).

Направление (ВЫХОД-ВХОД)		Стрелка
Fw	Fw	→
Fw	Bw	→
Bw	Bw	→
Bw	Fw	→

Контрольное направление →





Защита от замыкания на землю

Автоматические выключатели с функцией защиты G

Автоматические выключатели, оснащенные расцепителями с функцией защиты от замыкания на землю G, обычно используются в распределительных подстанциях СН/НН для защиты трансформаторов и распределительных линий. Функция защиты G определяет векторную сумму токов, измеренных трансформаторами

тока на фазах и нейтрали. В замкнутой схеме данная сумма, называемая током утечки, равна нулю, тогда как при замыкании на землю значение этой суммы определяется тем, по какой цепи произошло замыкание.

Функция G эффективно применяется в электрических установках ТТ, IT и TN-S, а также в системах TN-CS, где она ограничивается той секцией установки, которая имеет собственный нейтральный провод (N), ответвленный от проводника PE и проложенный отдельным проводом.

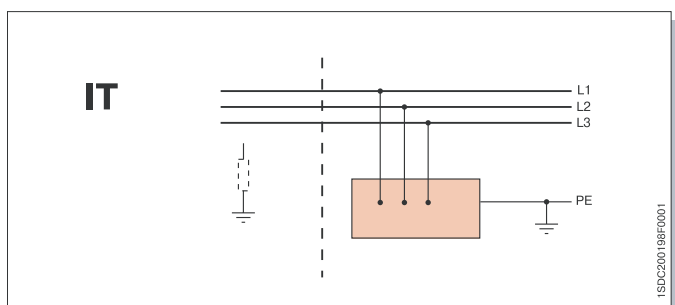
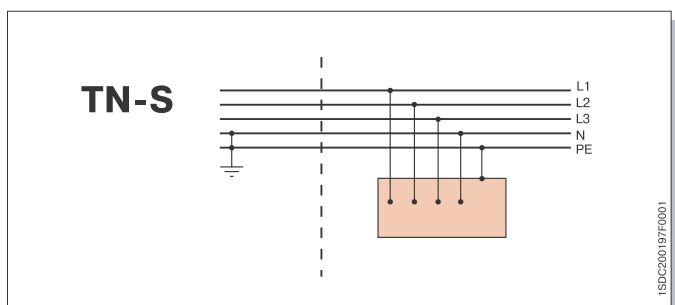
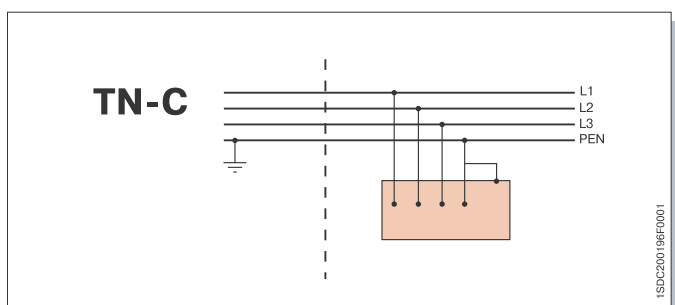
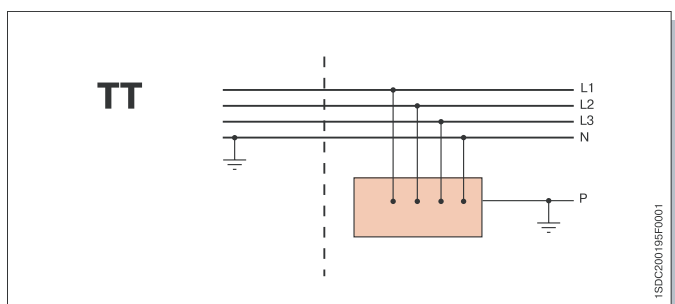
В системах TN-C функция защиты G не применяется, поскольку в них единственный проводник используется одновременно в качестве нейтрали и защитного проводника.

Пороговые значения и времена срабатывания защитных устройств могут выбираться в широком диапазоне, облегчая достижение селективности для данного типа замыканий по отношению к устройствам защиты на стороне нагрузки. Таким образом, селективность обеспечивается с расцепителями токов утечки, расположенными на стороне нагрузки.

Функция защиты G в расцепителях PR121, PR122 и PR123 имеет кривые постоянной удельной энергии рассеивания ($I^2t=k$) и кривые с независимыми от тока ($t=k$) временами срабатывания.

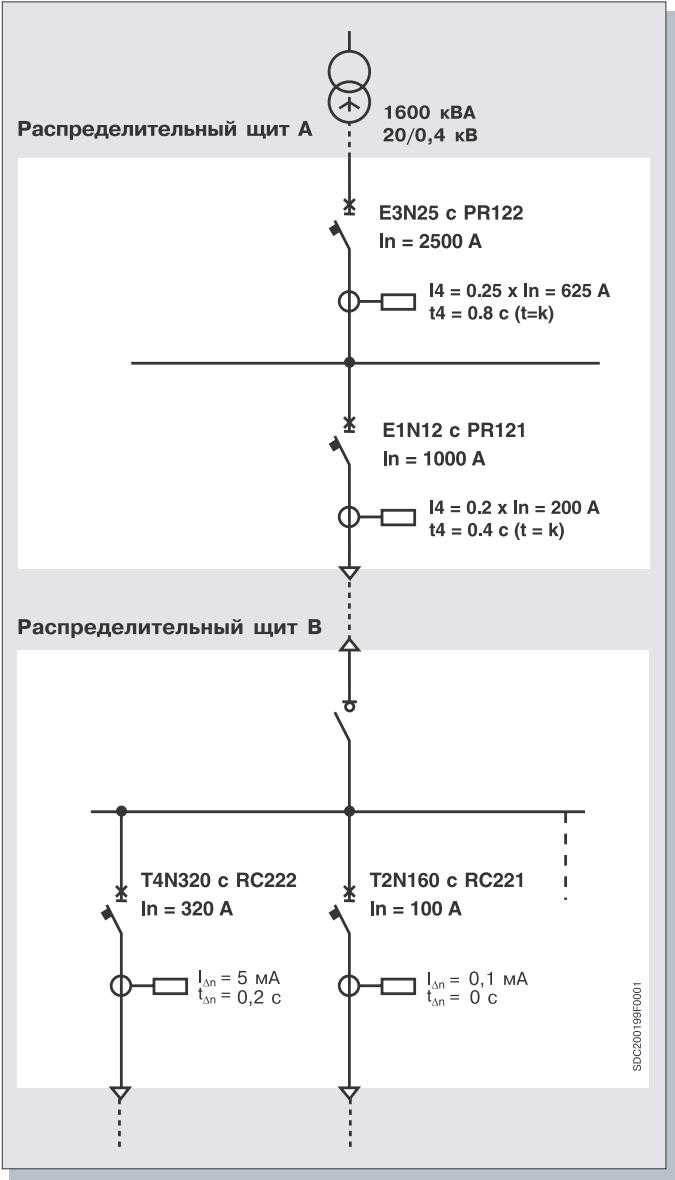
На рисунке, приведенном на следующей странице, показан пример возможного варианта выбора устройств защиты от замыкания на землю и их возможных параметров настройки.

Функция защиты G автоматических выключателей в основном распределительном щите А предназначена для обеспечения селективного отключения друг относительно друга автоматических выключателей и устройств защиты от токов утечки, расположенных на стороне нагрузки распределительного щита В.



Нормальное состояние	замыкание	срабатывание в течение t_4
$I_d = I_{L1} + I_{L2} + I_{L3} + I_N = 0$	$I_d = I_{L1} + I_{L2} + I_{L3} + I_N \neq 0$	$I_d \geq I_d$

Пример выбора устройств защиты от замыкания на землю
настройки их параметров.

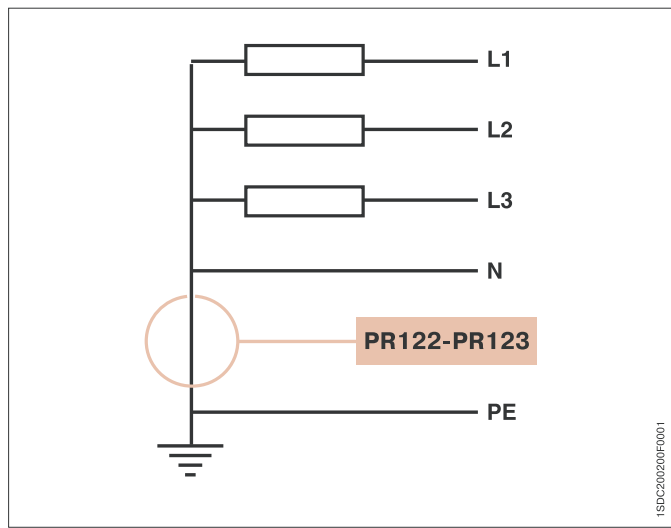




Защита от замыкания на землю

Использование тороида на проводнике, соединяющем центральный вывод соединенных в звезду обмоток трансформатора с землей

При использовании автоматических выключателей для защиты трансформаторов СН/НН, существует возможность установки тороида на проводнике, соединяющем центральный вывод соединенных в звезду обмоток трансформатора с землей (данный вариант возможен при использовании выключателей серии SACE Emax, оснащенных электронными расцепителями PR 122 и PR 123). Это позволяет обнаружить ток замыкания на землю. На рисунке показан принцип защиты от замыкания на землю с помощью тороида, установленного на проводнике, соединяющем центральный вывод соединенных в звезду обмоток трансформатора с землей.



Использование этого аксессуара обеспечивает защиту от замыкания на землю (функция G) независимо от типоразмера первичных трансформаторов тока, установленных на фазах автоматического выключателя. Технические характеристики тороида приведены в таблице на стр. 6/24.

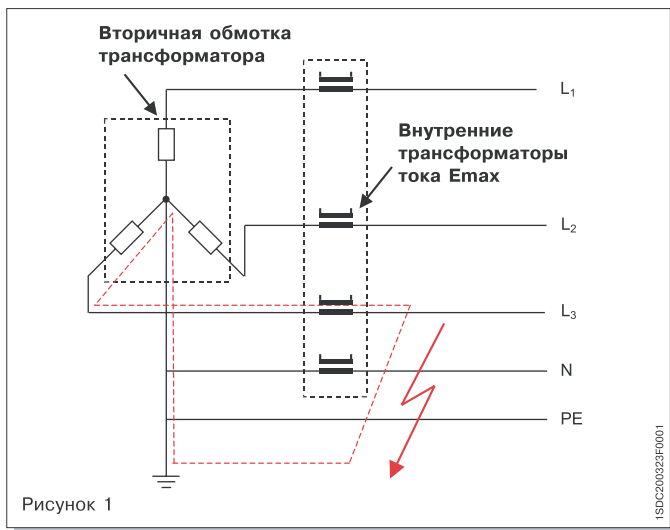
Функция двойной защиты G

Автоматические выключатели Emax, оснащенные электронным расцепителем PR123, имеют две независимые кривые для функции G: одна - для внутренней защиты (функция G без внешнего тороида) и вторая - для внешней защиты (функция G с внешним тороидом, как описано выше).

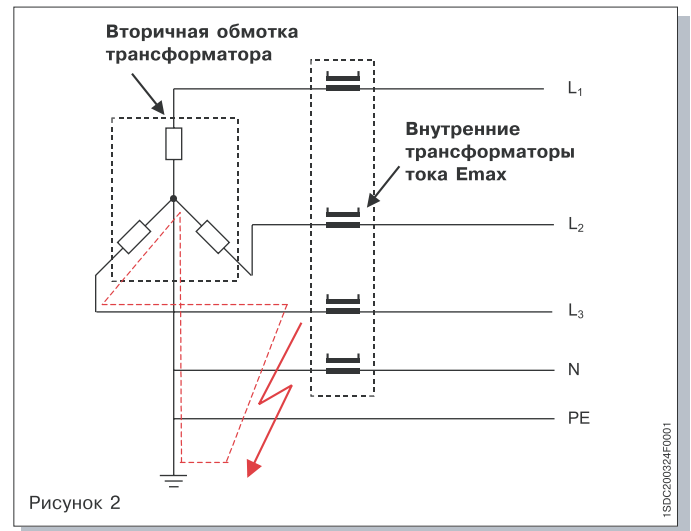
Типичным примером применения двойной функции G является одновременная защита от замыкания на землю вторичной обмотки трансформатора и ее выводов, идущих на клеммы автоматического выключателя (внутренняя защита от замыкания на землю), а также от замыкания на землю на стороне нагрузки автоматического выключателя (внешняя защита от замыкания на землю).

Пример

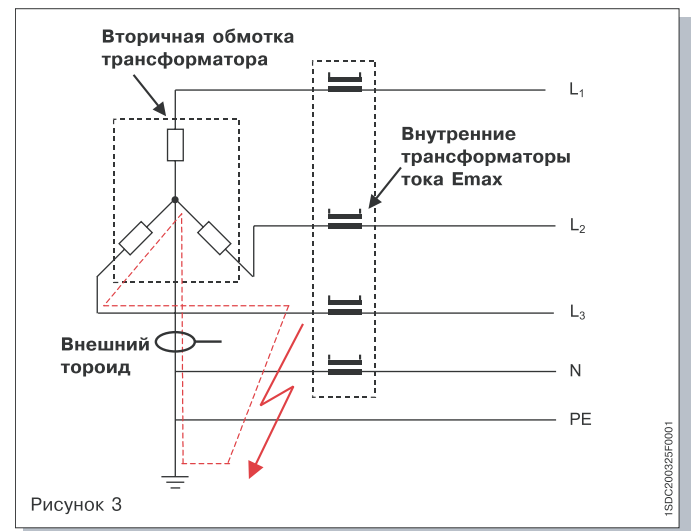
На Рисунке 1 показан пример замыкания на стороне нагрузки автоматического выключателя Emax: ток замыкания протекает только через одну фазу, и в том случае, если векторная сумма измеренных четырьмя трансформаторами токов выше установленного порогового значения, электронный расцепитель активирует функцию G (и автоматический выключатель срабатывает).



При использовании той же самой конфигурации замыкание на стороне питания автоматического выключателя (Рисунок 2) не приводит к активации функции G, т.к. ток замыкания не влияет ни на трансформатор тока на фазе, ни на трансформатор тока на нейтрали.



Применение двойной функции защиты G позволяет установить внешний тороид так, как показано на Рисунке 3, что даст возможность определять замыкание на землю и на стороне питания автоматического выключателя Emax. В этом случае аварийный контакт второй функции G используется для отключения автоматического выключателя, установленного на первичной обмотке для отключения аварийного участка цепи.





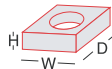
Защита от замыкания на землю

Если при использовании конфигурации, приведенной на Рисунке 3, замыкание произойдет на стороне нагрузки автоматического выключателя Emax, то ток замыкания будет влиять как на тороид, так и на трансформаторы тока, установленные на фазах. Чтобы определить, какой автоматический выключатель должен сработать (автоматический выключатель СН или НН), необходимо соответственно согласовать их времена срабатывания; в частности, необходимо установить такие времена, чтобы срабатывание автоматического выключателя НН под воздействием внутренней функции G происходило до выдачи аварийного сигнала с внешнего тороида. Следовательно, благодаря селективности по времени-току двух функций защиты G автоматический выключатель на стороне НН сможет отключить замыкание на землю до того, как автоматический выключатель СН на первичной обмотке трансформатора получит команду на срабатывание. Очевидно, что если замыкание произойдет на стороне питания автоматического выключателя НН, то сработает только автоматический выключатель на стороне СН.

В таблице ниже приведены основные характеристики ряда тороидальных трансформаторов тока (выпускаются только в замкнутом исполнении).

Защита от токов утечки

Характеристики ряда тороидов

Номинальный ток	100 А, 250 А, 400 А, 800 А
Внешние габаритные размеры тороида	
	D = 165 мм
	W = 160 мм
	H = 35 мм
Внутренний диаметр тороида	Ø = 112 мм

Выключатели Emax могут быть снабжены тороидом, устанавливаемым на стороне нагрузки автоматического выключателя для обеспечения защиты от замыкания на землю.

В частности, к электронным расцепителям, имеющим данную функцию, относятся следующие:

- PR122/P L - S - I - Rc,
- PR122/P L - S - I - G - с "измерительным" блоком,
- PR123/P L - S - I - G.

Ими могут быть оснащены автоматические выключатели следующих типов: трех- и четырехполюсные E2 и E3, а также E4 (трехполюсные). Благодаря широкому диапазону параметров настройки, перечисленные выше электронные расцепители с функцией защиты от токов утечки подходят для установок, где должна быть создана система защиты от токов утечки, согласованная с различными уровнями распределения энергии - от главного распределительного щита до конечного потребителя.

Они особенно подходят для случаев, когда требуется обеспечить и селективные цепочки защиты от токов утечки с низкой чувствительностью, например, с частичной (по току) или полной (по времени) селективностью, а также с высокой чувствительностью, чтобы обеспечить защиту людей, попавших под напряжение.

Такие электронные расцепители с защитой от токов утечки подходят для применения в случаях, когда присутствует:

- переменный ток утечки (тип AC);
- переменный и/или пульсирующий ток с постоянными составляющими (тип A).

В таблице ниже приведены основные технические параметры защиты от токов утечки:

Чувствительность $I_{\Delta n}$	[A] 0.3-0.5-0.7-1-2-3 (переключатель в положении 0, 1) 3-5-7-10-20-30 (переключатель в положении 1)
Время срабатывания	[с] 0.06-0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.8-1-3-5
Тип	AC и A

Использование щитовых электронных реле SACE RCQ для защиты от токов утечки

Автоматические выключатели серии SACE Emax с номинальным током до 2000А, оснащенные независимыми расцепителями, могут работать совместно с щитовым реле для защиты от токов утечки: SACE RCQ. Такое реле с отдельным тороидальным трансформатором (для установки снаружи на проводниках линии) обеспечивает защиту от токов утечки на землю в диапазоне значений от 0,03 до 30 А.

Благодаря широкому диапазону параметров настройки щитовое реле SACE RCQ подходит для установок, где должна быть создана система защиты от токов утечки, согласованная с различными уровнями распределения энергии - от главного распределительного щита до конечного потребителя.

Это реле особенно подходит для случаев, когда требуется обеспечить и селективные цепочки защиты от токов утечки с низкой чувствительностью, например, с частичной (по току) или полной (по времени) селективностью, а также с высокой чувствительностью, чтобы обеспечить защиту людей при попадании под напряжение.

При пропадании вспомогательного питания команда отключения подается спустя 100 мс или более, согласно установленному времени задержки.

Реле SACE RCQ пригодны для защиты от утечки на землю переменного тока (тип AC), переменного и/или пульсирующего тока с постоянными составляющими (тип A) и для создания селективной защиты от токов утечки на землю.

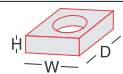
Реле SACE RCQ воздействует на механизм расцепителя автоматического выключателя через независимый расцепитель (заказывается клиентом), который размещается непосредственно в автоматическом выключателе.

В таблице ниже приведены основные характеристики реле SACE RCQ.

Щитовые реле для защиты от токов утечки SACE RCQ

Напряжение питания	AC	[В]	80 ... 500
	DC	[В]	48 ... 125
Уставка срабатывания	$I_{\Delta n}$		
- 1-ый диапазон настроек	[А]	0.03 - 0.05 - 0.1 - 0.3 - 0.5	
- 2-ый диапазон настроек	[А]	1 - 3 - 5 - 10 - 30	
1-ый диапазон регул.времени срабатывания	[с]	0 - 0.05 - 0.1 - 0.25	
2-ый диапазон регул.времени срабатывания	[с]	0.5 - 1 - 2.5 - 5	
Тип используемых неразборных трансформаторов			
- Тороидальный трансформатор 60мм	[А]	0.03 ... 30	
- Тороидальный трансформатор 10мм	[А]	0.03 ... 30	
Тип используемых размыкаемых трансформаторов			
- Тороидальный трансформатор 10мм	[А]	0.3 ... 30	
- Тороидальный трансформатор 180мм	[А]	0.1 ... 30	
- Тороидальный трансформатор 230мм	[А]	0.1 ... 30	
Габаритные размеры (Г x В x Ш)	[мм]	96 x 96 x 131.5	
Габарит. размеры монтаж. отверстия в двери щита	[мм]	92 x 92	

Габаритные размеры внешнего тороида для реле SACE RCQ

Внешние габар. размеры тороида		Замкнутый		Размыкаемый		
	D [мм]	94	165	166	241	297
	W [мм]	118	160	200	236	292
	H [мм]	81	40	81	81	81
Внутр. диаметр Ø [мм]		60	110	110	180	230



Коммутация и защита трансформаторов

Общие сведения

При выборе автоматических выключателей для защиты стороны НН трансформаторов СН/НН необходимо учитывать следующее:

- номинальный ток стороны НН защищаемого трансформатора, который определяет номинальный ток автоматического выключателя и уставки защитных функций;
- максимальный ток короткого замыкания в точке установки, который определяет требуемую отключающую способность устройства защиты.

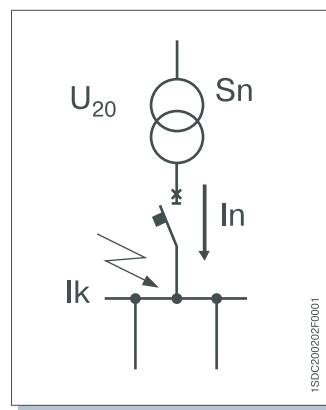
МН-НН подстанция с одним трансформатором

Номинальный ток стороны НН трансформатора определяется следующим соотношением:

$$I_n = \frac{S_n \times 10^3}{\sqrt{3} \times U_{20}}$$

где:

- S_n = номинальная мощность трансформатора, кВА,
 U_{20} = номинальное напряжение вторичной обмотки (без нагрузки) трансформатора, В,
 I_n = номинальный ток стороны НН трансформатора, А (действ. значение)



Ток трехфазного короткого замыкания при полном напряжении непосредственно на выводах НН трансформатора можно рассчитать по следующей формуле (принимая мощность короткого замыкания на первичной обмотке бесконечной):

$$I_k = \frac{I_n \times 100}{U_k\%}$$

где:

- $U_k\%$ = напряжение короткого замыкания трансформатора в %,
 I_n = номинальный ток стороны НН, А (действующее значение)
 I_k = номинальный ток трехфазного короткого замыкания на стороне НН, А (действ. значение).

Фактические значения тока короткого замыкания ниже значений, полученных выше, если автоматический выключатель установлен на некотором расстоянии от трансформатора, так как используемые кабели или шинные соединения имеют определенное сопротивление. На практике значения короткого замыкания, создаваемые трансформатором, также подвержены влиянию мощности короткого замыкания S_k сети, от которой запитан трансформатор.

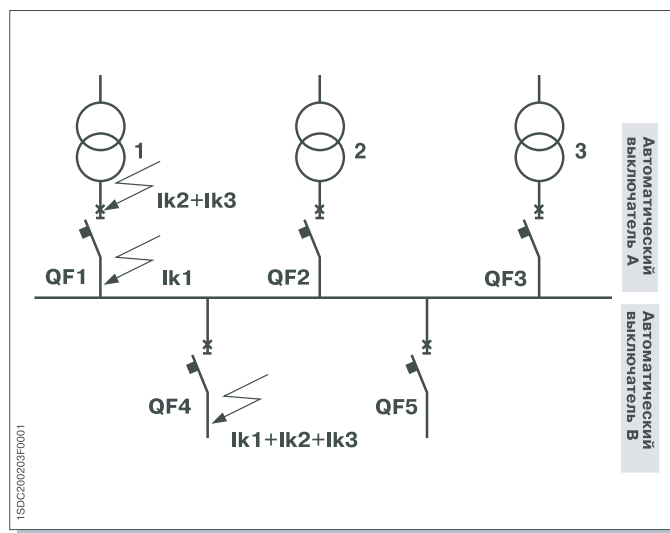
СН-НН подстанция с несколькими трансформаторами, включенными параллельно

Расчет номинального тока трансформатора выполняется по формуле, приведенной в предыдущем разделе.

Минимальная отключающая способность каждого автоматического выключателя на стороне НН должна быть выше наибольшего из следующих значений (пример для трансформатора 1 на рисунке относится к трем трансформаторам, включенным параллельно):

- I_{k1} (ток короткого замыкания трансформатора 1) в случае короткого замыкания непосредственно на стороне нагрузки автоматического выключателя QF1;
- $I_{k2} + I_{k3}$ (I_{k2} и I_{k3} = токи короткого замыкания трансформаторов 2 и 3) в случае короткого замыкания на стороне питания автоматического выключателя QF1.

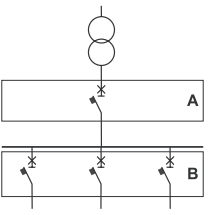
Автоматические выключатели QF4 и QF5 на отходящих линиях должны иметь отключающую способность выше, чем $I_{k1} + I_{k2} + I_{k3}$; очевидно, что составляющая каждого трансформатора в токе короткого замыкания зависит от мощности короткого замыкания в сети, к которой подключен трансформатор, и от сопротивления линии, соединяющей трансформатор с автоматическим выключателем (определяется для каждого конкретного случая отдельно).

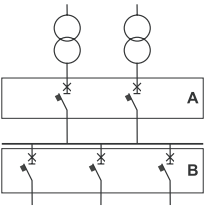


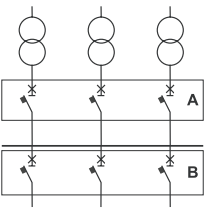


Коммутация и защита трансформаторов

Коммутация и защита трансформаторов $S_k=750 \text{ MVA}$ $V_n= 400 \text{ В}$

	Трансформатор				Автоматический выключатель А (сторона НН)			Автоматический выключатель В (автоматический выключатель отходящей линии)								
	S_r	U_k	Трансф I_r	Шина I_b	Отходящ. линия трансф. I_k	Тип	Расцепитель	Шина I_k								
	[kBA]	%	[A]	[A]	[kA]		размер	[kA]	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
	1x500	4	722	722	17.7	E1B 800	In=800	17.7	E1B08*							
	1x630	4	909	909	22.3	E1B 1250	In=1000	22.3	E1B08*							
	1x800	5	1155	1155	22.6	E1B 1250	In=1250	22.6	E1B08*							
	1x1000	5	1443	1443	28.1	E1B 1600	In=1600	28.1	E1B08*	E1B12*	E1B12*					
	1x1250	5	1804	1804	34.9	E2B 2000	In=2000	34.9	E1B08*	E1B12*	E1B12*	E1B16*				
	1x1600	6.25	2309	2309	35.7	E3N 2500	In=2500	35.7	E1B08*	E1B12*	E1B12*	E1B16*	E2B20*			
	1x2000	6.25	2887	2887	44.3	E3N 3200	In=3200	44.3	E1N08*	E1N 12*	E1N12*	E1N16*	E2N20*	E3N25*		
	1x2500	6.25	3608	3608	54.8	E4S 4000	In=4000	54.8	E2N12*	E2N 12*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*	E3N32*	
	1x3125	6.25	4510	4510	67.7	E6H 5000	In=5000	67.7	E2S08*	E2S12*	E2S12*	E2S16*	E2S20*	E3S25*	E3S32*	E4S40

	Трансформатор				Автоматический выключатель А (сторона НН)			Автоматический выключатель В (автоматический выключатель отходящей линии)								
	S_r	U_k	Трансф I_r	Шина I_b	Отходящ. линия трансф. I_k	Тип	Расцепитель	Шина I_k								
	[kBA]	%	[A]	[A]	[kA]		размер	[kA]	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
	2x500	4	722	1444	17.5	E1B 800	In=800	35.9	E1B08*							
	2x630	4	909	1818	21.8	E1B 1250	In=1000	43.6	E1N08*	E1N12*	E1N12*	E1N16*				
	2x800	5	1155	2310	22.1	E1B 1250	In=1250	44.3	E1N08*	E1N12*	E1N12*	E1N16*	E2N20*			
	2x1000	5	1443	2886	27.4	E1B 1600	In=1600	54.8	E2N12*	E2N12*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*		
	2x1250	5	1804	3608	33.8	E2B 2000	In=2000	67.7	E2S08*	E2S12*	E2S12*	E2S16*	E2S20*	E3S25*	E3S32*	
	2x1600	6.25	2309	4618	34.6	E3N 2500	In=2500	69.2	E2S08*	E2S12*	E2S12*	E2S16*	E2S20*	E3S25*	E3S32*	E4S40
	2x2000	6.25	2887	5774	42.6	E3N 3200	In=3200	85.1	E3H12*	E3H12*	E3H12*	E3H16*	E3H20*	E3H25*	E3H32*	E4H40

	Трансформатор				Автоматический выключатель А (сторона НН)			Автоматический выключатель В (автоматический выключатель отходящей линии)								
	S_r	U_k	Трансф I_r	Шина I_b	Отходящ. линия трансф. I_k	Тип	Расцепитель	Шина I_k								
	[kBA]	%	[A]	[A]	[kA]		размер	[kA]	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A
	3x630	4	909	2727	42.8	E1N 1250	In=1000	64.2	E2N12*	E2N12*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*		
	3x800	5	1155	3465	43.4	E1N 1250	In=1250	65	E2N12*	E2N12*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*		
	3x1000	5	1443	4329	53.5	E2N 1600	In=1600	80.2	E2S800*	E2S12*	E2S12*	E2S16*	E2S20*	E3H25*	E3H32*	
	3x1250	5	1804	5412	65.6	E2S 2000	In=2000	98.4	E3H12*	E3H12*	E3H12*	E3H16*	E3H20*	E3H25*	E3H32*	E4H40
	3x 1600	6,25	2309	6927	67	E3S 2500	In=2500	100.6	E3V08*	E3V 12*	E3V12*	E3V16*	E3V20*	E3V25*	E3V32*	E4V40

ВНИМАНИЕ!

Данная таблица справедлива для условий, указанных на предыдущей странице. Информация для выбора автоматических выключателей корректна только для рабочего тока и расчетного тока короткого замыкания. Чтобы правильно выбрать автоматический выключатель, следует учитывать и другие факторы, такие как селективность, резервная защита, решение использовать токоограничивающие автоматические выключатели, и т.д.

Все предлагаемые автоматические выключатели относятся к серии SACE Emax. Позиции, отмеченные звездочкой (*), могут быть заменены автоматическими выключателями серии Tmax или Isomax. Необходимо также иметь в виду, что указанные в таблице токи короткого замыкания были рассчитаны при мощности на стороне питания трансформаторов 750 МВА и без учета сопротивления шин и соединений с автоматическими выключателями.

Коммутация и защита трансформаторов Sk=750 MVA Vn= 690 В

Трансформатор	Автоматический выключатель А (сторона НН)				Автоматический выключатель В (автоматический выключатель отходящей линии)											
	S_r	U_k	Трансф I_r	Шина I_b	Отходящ. Тип линия трансф. I_k	Расцепитель	Шина I_k									
	[kBA]	%	[A]	[A]	[kA]	размер	[kA]	400A	630A	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A 4000 A
	1x500	4	418	418	10.3	E1B 800 In=630	10.3	E1B08*								
	1x630	4	527	527	12.9	E1B 800 In=630	12.9	E1B08*								
	1x800	5	669	669	13.1	E1B 800 In=800	13.1	E1B08* E1B08*								
	1x1000	5	837	837	16.3	E1B 1000 In=1000	16.3	E1B08* E1B08* E1B08*								
	1x1250	5	1046	1046	20.2	E1B 1250 In=1250	20.2	E1B08* E1B08* E1B08*								
	1x1600	6.25	1339	1339	20.7	E1B 1600 In=1600	20.7	E1B08* E1B08* E1B08* E1B10* E1B12*								
	1x2000	6.25	1673	1673	25.7	E2B 2000 In=2000	25.7	E1B08* E1B08* E1B08* E1B10* E1B12* E2B16*								
	1x2500	6.25	2092	2092	31.8	E3N 2500 In=2500	31.8	E1B08* E1B08* E1B08* E1B10* E1B12* E2B16*								
	1x3125	6.25	2615	2615	39.2	E3N 3200 In=3200	39.2	E2B16* E2B16* E2B16* E2B16* E2B16* E2B16* E2B20*								

Трансформатор	Автоматический выключатель А (сторона НН)				Автоматический выключатель В (автоматический выключатель отходящей линии)											
	S_r	U_k	Трансф I_r	Шина I_b	Отходящ. Тип линия трансф. I_k	Расцепитель	Шина I_k									
	[kBA]	%	[A]	[A]	[kA]	размер	[kA]	400A	630A	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A 4000 A
	2x500	4	418	837	10.1	E1B800 In=630	20.2	E1B08* E1B08*								
	2x630	4	527	1054	12.6	E1B800 In=630	25.3	E1B08* E1B08* E1B08*								
	2x800	5	669	1339	12.8	E1B800 In=800	25.7	E1B08* E1B08* E1B08* E1B10*								
	2x1000	5	837	1673	15.9	E1B1000 In=1000	31.8	E1B08* E1B08* E1B08* E1B10* E1B12*								
	2x1250	5	1046	2092	19.6	E1B1250 In=1250	39.2	E2B16* E2B16* E2B16* E2B16* E2B16* E2B16*								
	2x1600	6.25	1339	2678	20.1	E1B1600 In=1600	40.1	E2B16* E2B16* E2B16* E2B16* E2B16* E2B16* E2B20*								
	2x2000	6.25	1673	3347	24.7	E2B2000 In=2000	49.3	E2N10* E2N10* E2N10* E2N10* E2N12* E2N16* E2N20* E3N25*								

Трансформатор	Автоматический выключатель А (сторона НН)				Автоматический выключатель В (автоматический выключатель отходящей линии)											
	S_r	U_k	Трансф I_r	Шина I_b	Отходящ. Тип линия трансф. I_k	Расцепитель	Шина I_k									
	[kBA]	%	[A]	[A]	[kA]	размер	[kA]	400A	630A	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A 4000 A
	3x630	4	527	1581	24.8	E1B800 In=630	37.2	E2B16* E2B16* E2B16* E2B16* E2B16*								
	3x800	5	669	2008	25.2	E1B800 In=800	37.7	E2B16* E2B16* E2B16* E2B16* E2B16* E2B16*								
	3x1000	5	837	2510	31.0	E1B1000 In=1000	46.5	E2N10* E2N10* E2N10* E2N10* E2N12* E2N16* E2N20*								
	3x1250	5	1046	3138	38.0	E2B1600 In=1600	57.1	E2S08* E2S08* E2S08 E2S10* E2S12 E2S16 E2S20 E3N25								
	3x1600	6.25	1339	4016	38.9	E2B1600 In=1600	58.3	E2S08* E2S08* E2S08 E2S10* E2S12 E2S16 E2S20 E3N25 E3N32								
	3x2000	6.25	1673	5020	47.5	E2N2000 In=2000	71.2	E3S10* E3S10* E3S10* E3S10* E3S12 E3S16 E3S20 E3S25 E3S32 E4S40								

ВНИМАНИЕ!

Данная таблица справедлива для условий, указанных на предыдущей странице. Информация для выбора автоматических выключателей корректна только для рабочего тока и расчетного тока короткого замыкания. Чтобы правильно выбрать автоматический выключатель, следует учитывать и другие факторы, такие как селективность, резервная защита, решение использовать токоограничивающие автоматические выключатели, и т.д.

Все предлагаемые автоматические выключатели относятся к SACE Emax. Позиции, отмеченные звездочкой (*), могут быть заменены автоматическими выключателями серии Tmax или Isomax. Необходимо также иметь в виду, что указанные в таблице токи короткого замыкания были рассчитаны при мощности на стороне питания трансформаторов 750 MVA и без учета сопротивления шин и соединений с автоматическими выключателями.



Защита линий электропитания

Для правильного выбора автоматических выключателей для коммутации и защиты линии питания необходимо знать следующее:

- рабочий ток линии I_b ;
- номинальный ток кабеля I_z ;
- сечение S и тип изоляции кабеля с коэффициентом K ;
- ток короткого замыкания I_k в точке установки автоматического выключателя.

Выбранное устройство защиты должно иметь отключающую способность (I_{cu} или I_{cs} при напряжении системы) выше и равную значению тока короткого замыкания в точке установки такого устройства. Рабочие характеристики выбранного устройства должны удовлетворять следующим условиям:

Защита от перегрузки

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$I_f \leq 1,45 I_z$$

где:

I_b рабочий ток цепи;

I_z номинальный ток кабеля;

I_n выбранный номинальный ток устройства защиты;

I_f ток, обеспечивающий эффективную работу устройства защиты.

Благодаря широкому диапазону параметров настройки, расцепителей PR121-PR122-PR123, приведенные выше условия всегда можно соблюдать.

Защита от короткого замыкания

Считая, что проводник перегревается адиабатически при прохождении тока короткого замыкания, следует проверить следующее условие:

$$(I^2 t)_{\text{автоматический выключатель}} \leq (K^2 S^2)_{\text{кабель}}$$

т.е. удельная энергия рассеивания ($I^2 t$) автоматического выключателя должна быть меньше или равна удельной энергии рассеивания ($K^2 S^2$), выдерживаемой кабелем.

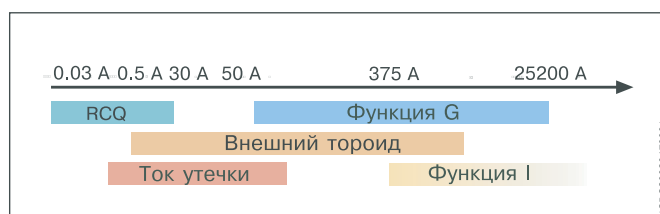
Также необходимо убедиться в том, что уставка срабатывания защиты от короткого замыкания не выше чем минимальное значение тока короткого замыкания в конце линии.

Минимальный ток короткого замыкания представляет собой ток, соответствующий короткому замыканию между фазой и нейтралью (или между фазой и фазой, если нейтральный провод не существует) в самой дальней точке проводника.

Защита от косвенного контакта

Если ток утечки проходит через фазу или ту часть установки, которая обычно не находится под напряжением, необходимо проверить, что автоматический выключатель срабатывает в течение периода времени, предписанного международными стандартами для значений тока выше или равных току утечки.

Исходя из значения данного тока, можно использовать функцию I расцепителя, функцию G, либо, при очень низких значениях, устройство RCQ.



На данном рисунке показано, какую функцию электронного расцепителя или устройство следует применять в зависимости от величины тока замыкания на землю.

Примечание

Проверка, требуемая Стандартами IEC 60364-4-43, предусматривает, что защита от перегрузки должна иметь ток срабатывания I_f меньше, чем $1,45 I_z$ ($I_f \leq 1,45 I_z$), это условие

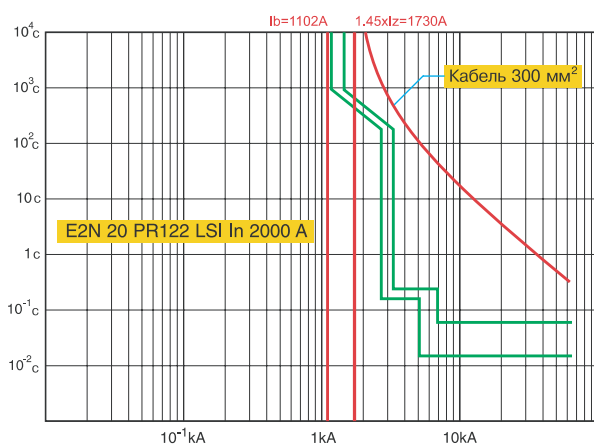
всегда удовлетворяется, поскольку автоматические выключатели SACE Emax соответствуют Стандартам CEI EN 60947-2 и для них это значение составляет $1,3 I_n$.

Пример:

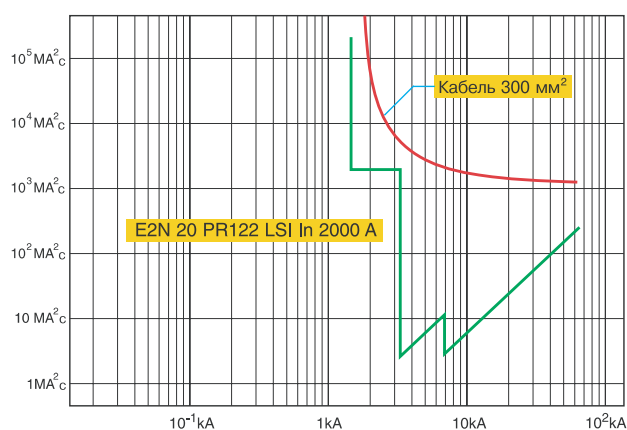
В установке с $U_n=400$ В и $I_k=45$ кА питание на нагрузку с $I_b=1102$ А подается по 4 параллельным кабелям, с EPR изоляцией и сечением 300 мм^2 , $I_z=1193$ А.

При соответствующих настройках автоматический выключатель E2N2000 $I_n=2000$ А, оснащенный электронным расцепителем PR122, обеспечивает защиту кабеля в соответствии с приведенными выше условиями и как показано на диаграммах ниже.

Кривая "время - ток" LLL



Кривая удельной энергии рассеивания LLL





Коммутация и защита генераторов

Автоматические выключатели Emax пригодны для использования с генераторами низкого напряжения, применяемыми в следующих случаях:

- A - резервные генераторы для первичных нагрузок
- B - генераторы, отключенные от питающей электрической сети
- C - генераторы для небольших электростанций, включенные параллельно с другими генераторами и, возможно, с сетью энергоснабжения.

В случаях A и B генератор не работает параллельно с сетью электроснабжения, поэтому ток короткого замыкания зависит непосредственно от параметров генератора и, возможно, от подключенных потребителей.

В случае C, отключающая способность должна определяться с учетом тока короткого замыкания, добавляемого сетью в точке установки автоматического выключателя.

Основными пунктами проверки защиты генератора являются:

- ток короткого замыкания, создаваемый генератором; такую оценку может выполнить только специалист, знакомый с типовыми значениями реактивного сопротивления и постоянными времени устройства. Следует просто помнить, что обычно устройства защиты от короткого замыкания должны иметь низкие уставки ($2+4 \times I_n$);
- предельное значение тепловой перегрузки устройства. В соответствии со Стандартом IEC 60034-1 данное значение установлено на величину $1,5 \times I_n$ в течение 30 секунд.

Подробное описание процедуры оценки см. в программе DOCWin или специализированной литературе.

Электронные расцепители предлагают широкий диапазон настроек:

PR121 Пороговое значение I ($1,5 - 15$) $\times I_n$ Пороговое значение S ($1 - 10$) $\times I_n$
PR122 Пороговое значение I ($1,5 - 15$) $\times I_n$ Пороговое значение S ($0,6 - 10$) $\times I_n$
PR123 Пороговое значение I ($1,5 - 15$) $\times I_n$ Пороговое значение S ($0,6 - 10$) $\times I_n$,
что делает автоматические выключатели SACE Emax идеально подходящими для защиты мощных генераторов от токов короткого замыкания и тепловой перегрузки.

Таблица для выбора автоматических выключателей для защиты генераторов

В таблице приведены номинальные токи автоматических выключателей, основанные на электротехнических параметрах генераторов. Для выбора автоматического выключателя необходимо определить требуемую отключающую способность.

Существующие электронные расцепители подходят под все требования.

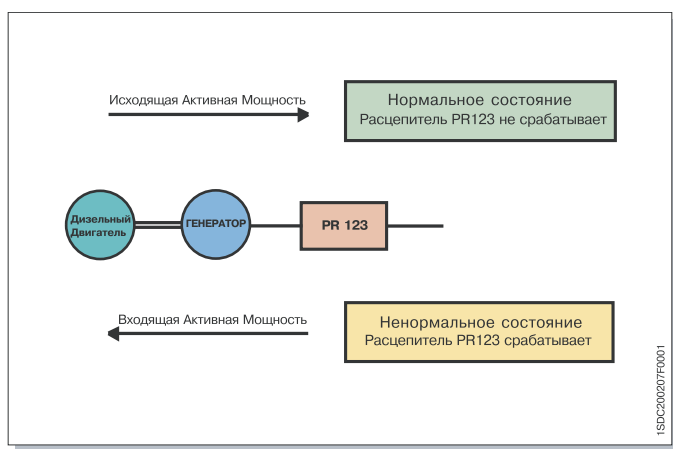
Частота 50 Гц - Напряжение 400 В			Частота 60 Гц - Напряжение 450 В		
Номинальная мощность генератора переменного тока [кВА]	Номинальный ток генератора переменного тока [А]	Номинальный ток автоматического выключателя [А]	Номинальная мощность генератора переменного тока [кВА]	Номинальный ток генератора переменного тока [А]	Номинальный ток автоматического выключателя [А]
630	909	1000	760	975	1000
710	1025	1250	850	1091	1250
800	1155	1250	960	1232	1250
900	1299	1600	1080	1386	1600
1000	1443	1600	1200	1540	1600
1120	1617	2000	1344 - 1350	1724 - 1732	2000
1250	1804	2000	1500	1925	2000
1400	2021	2500	1650 - 1680 - 1700	2117 - 2155 - 2181	2500
1600	2309	2500	1920 - 1900	2463 - 2438	2500
1800	2598	3200	2160 - 2150	2771 - 2758	3200
2000	2887	3200	2400	3079	3200
2250	3248	4000	2700	3464	4000
2500	3608	4000	3000	3849	4000
2800	4041	5000	3360	4311	5000
3150	4547	5000	3780	4850	5000
3500	5052	6300	4200	5389	6300



Коммутация и защита генераторов

Защита от обратной мощности

Защита от обратной мощности срабатывает в том случае, когда активная мощность поступает на генератор, а не передается от него, как это бывает при нормальных условиях эксплуатации. Реверсирование мощности происходит тогда, когда механическая мощность, передаваемая главным двигателем привода генератора, резко падает. При таких условиях генератор работает как электродвигатель, что может привести к таким серьезным повреждениям приводных двигателей, как перегрев паровых турбин, кавитация гидротурбин или взрыв несгоревшего дизельного топлива в дизельных двигателях.



При падении мощности, измеренной расцепителем, ниже нуля срабатывает расцепитель PR123, отключая автоматический выключатель и, следовательно, предотвращая возможные повреждения.



Коммутация и защита асинхронных электродвигателей

Низковольтные автоматические воздушные выключатели могут обеспечивать в цепях питания трехфазных асинхронных электродвигателей следующие функции:

- коммутацию;
- защиту от перегрузки;
- защиту от короткого замыкания.

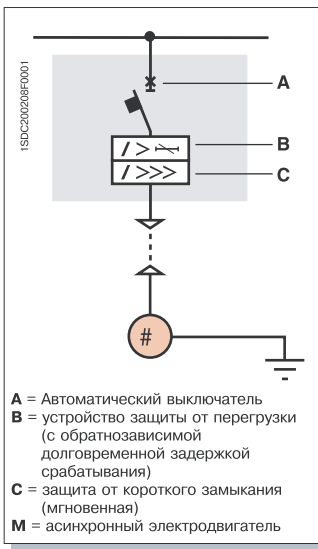
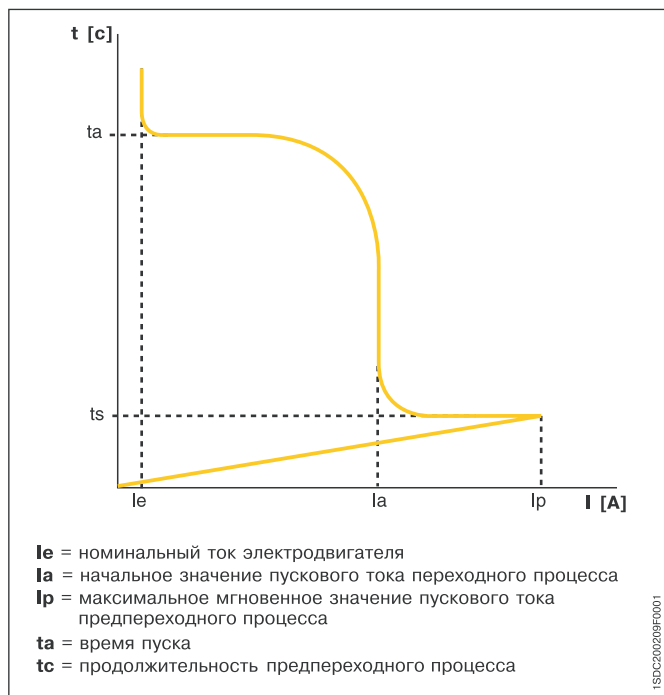


Схема прямого пуска асинхронного электродвигателя при помощи только автоматического выключателя, оснащенного электронным расцепителем.

Типовая кривая тока при пуске трехфазного асинхронного электродвигателя.

Данное решение подходит для тех случаев, когда частота коммутации не высока, что обычно характерно для мощных электродвигателей. В данном случае, использование только автоматического выключателя для коммутации и защиты электродвигателя представляет собой эффективное решение, которое имеет преимущество вследствие его экономичности, надежности, простоты установки, технического обслуживания и компактности.

Автоматические выключатели серии SACE Emax (не токоограничивающие) способны обеспечить коммутацию и защиту электродвигателя за счет своей высокой отключающей способности и широкого диапазона настроек параметров защиты, что обеспечивается электронными расцепителями.

Автоматические выключатели SACE Emax пригодны для использования с электродвигателями с номинальной мощностью от 355 кВт до 630 кВт. Для использования с электродвигателями с номинальной мощностью до 355 кВт могут также использоваться автоматические выключатели SACE Isomax и Tmax. Электродвигатели с мощностью более 630 кВт работают, как правило, от сети среднего напряжения.



Коммутация и защита асинхронных электродвигателей

Коммутация трехфазных асинхронных электродвигателей требует особого внимания к фазе пуска, т.к. ток во время данной фазы ведет себя стандартным образом, показанным на рисунке, что необходимо учитывать при выборе устройств защиты.

Для правильного выбора устройств коммутации и защиты электродвигателя очень важно определить типовые значения времен и токов, обозначенных на рисунке. Как правило, эти данные предоставляются производителем электродвигателя.

В качестве стандартных применяются следующие соотношения:

- $I_a = 6-10 I_e$ (I_a и I_e : действующие значения)
- $I_p = 8-15 I_e$ (I_p и I_e : действующие значения)

Уставка защитных расцепителей должна выбираться таким образом, чтобы:

- предотвратить нежелательное срабатывание;
- обеспечить защиту установки от сверхтоков, которые могут возникнуть в любой точке на стороне нагрузки автоматического выключателя (включая короткие замыкания внутри электродвигателя).

Значения уставок защиты с обратнозависимой длительной задержкой срабатывания и мгновенной защиты от короткого замыкания должны быть заданы как можно ближе к кривой пуска электродвигателя, однако так, чтобы избежать пересечения.

Примечание

Стандарт IEC 60947-4-1 описывает режимы пуска электродвигателей. Для защиты от перегрузки рассматриваются следующие классы:

Класс	Время размыкания t (с) для тока $I = 7,2 \times I_1$ (I_1 = ток уставки расцепителя)
10A	$2 < t \leq 10$
10	$4 < t \leq 10$
20	$6 < t \leq 20$
30	$9 < t \leq 30$

В таблице указано, что устройство защиты должно сработать через время t для данного класса, когда ток, протекающий через защищаемое устройство, в 7,2 раза превышает ток уставки расцепителя (равный номинальному току электродвигателя).

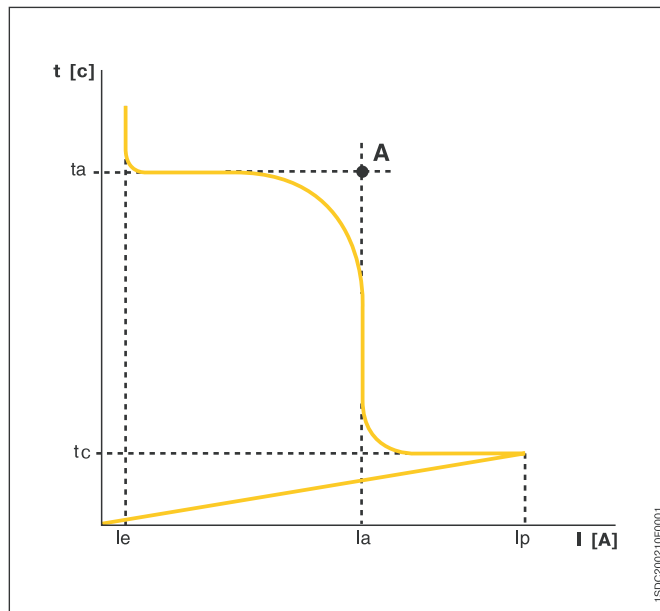
Деление устройств на классы перегрузки напрямую связано со временем пуска электродвигателя: например, для электродвигателя со временем пуска в 5 секунд необходимо устройство защиты класса 20.

Те же самые стандарты предусматривают определенные требования для устройств защиты в случаях трехфазной работы или при пропадании фазы.

Кривые электродвигателя и расцепителей сопоставимы в том плане, что они отражают зависимости токов от времени, но имеют принципиальные различия:

- кривая пуска электродвигателя представляет изменение во времени значений пускового тока;
- на кривой расцепителя представлены значения токов и соответствующие им времена срабатывания устройства защиты.

Кривая срабатывания при перегрузке выбрана правильно, если она расположена непосредственно над точкой А (см. рисунок ниже), которая находится в вершине прямоугольника, чьи стороны образованы линиями, проведенными, соответственно, к времени пуска "ta" и току "Ia", термически эквивалентному пусковому току.



Трёхфазная работа

Устройство защиты от перегрузок не должно вызывать отключение менее чем через два часа при токе, превышающем номинальный ток электродвигателя в 1,05 раз в холодном состоянии и должно отключать менее чем через два часа при токе, превышающем в 1,2 раза номинальный ток, как указано в таблице ниже. (стр. 6/39).



Коммутация и защита асинхронных электродвигателей

Работа при пропадании одной фазы

В соответствии со Стандартом IEC 60947-4-1 расцепитель с компенсацией температуры и чувствительный к потере фазы:

- не должен отключаться ранее, чем через два часа при 20°C, когда одна фаза проводит 90% I_n , а две другие - 100% I_n ;
 - должен отключаться не позже, чем через два часа при 20°C в случае потери фазы, когда значение тока в запитанных полюсах достигает величины, превышающую номинальное значение тока I_n в 1,15 раза.
- При использовании расцепителей PR122 и PR123 можно контролировать обрыв фазы, активировав функцию перекоса фаз.

Выбор автоматических выключателей для защиты электродвигателей

В таблицах на следующих страницах приведены номинальные значения характеристик электродвигателей мощностью от 355 до 630 кВт с автоматическими выключателями серии SACE Emax для коммутации и защиты электродвигателей по категории AC-3 при 415 В и 690 В - 50 Гц.

В таблицах указаны возможные варианты выбора трансформаторов тока, способных обеспечить достаточно высокое значение уставки мгновенного размыкания (I): при отсутствии экспериментальных данных рекомендуется проверить, что соотношение между уставкой устройства защиты I (I_3) и уставкой устройства защиты L (I_1) соответствует соотношению:

$$I_3/I_1 = 12 \dots 15.$$

Электронные расцепители PR122 и PR123 соответствуют требованиям международного стандарта IEC 60947-4-1, в частности, данные устройства обеспечивают защиту электродвигателей класса 10A, 10, 20 и 30. Расцепители PR122 и PR123 имеют температурную компенсацию и работают при потере фазы.

Преимущества защиты от замыкания на землю (функция G)

Защита от замыкания на землю (G) рекомендуется для:

- уменьшения опасности пожара;
- повышения уровня защиты электродвигателя и персонала в случае замыкания в машине.

Преимущества тепловой памяти

Целесообразность включения тепловой памяти (функция, предлагаемая расцепителями PR122 и PR123) следует рассматривать с точки зрения типа нагрузки. Включение тепловой памяти (которая делает электронное устройство защиты подобным механическому тепловому расцепителю) повышает уровень защиты электродвигателя при его повторном пуске после отключения из-за перегрузки.

Защита от падения напряжения

Устройство защиты от падения напряжения в системах управления асинхронными электродвигателями требует особого внимания, выполняя, среди прочего, две важные функции:

- предотвращение одновременного повторного пуска всех электродвигателей при восстановлении питания, связанного с риском обесточивания всей установки при срабатывании устройства защиты главного автоматического выключателя;
- предотвращение самопроизвольного повторного пуска электродвигателя, представляющего опасность для обслуживающего персонала и технологического процесса.

Данная защита может быть обеспечена:

- расцепителем минимального напряжения;
- функцией защиты UV от падения напряжения расцепителя PR123.

I/In	1.05	1.2	1.5	7.2	Класс
Тр	> 2ч	< 2ч	< 120 с	2 < t ≤ 10с	10А
			< 240 с	4 < t ≤ 10с	10
			< 480 с	6 < t ≤ 20с	20
			< 720 с	9 < t ≤ 30с	30

Прямой - Нормальный пуск - 415 В - 50 Гц

Электродвигатель		Автоматический выключатель SACE Emax				Электронный расцепитель	
Pe [кВт]	Ie [A]	Число операций (AC-3) [№]	Тип	Icu [kA]	In [A]	Тип	TA [A]
220	408	10000	E1B	42	800	PR112/PR113	800
220	368	10000	E1B	42	800	PR122/PR123	630
250	415	10000	E1B	42	800	PR122/PR123	630
315	521	10000	E1B	42	1250	PR122/PR123	800
355	588	10000	E1B	42	1250	PR122/PR123	800
400	665	10000	E1B	42	1250	PR122/PR123	800
450	743	10000	E1B	42	1250	PR122/PR123	1000
500	819	10000	E1B	42	1600	PR122/PR123	1000
560	916	10000	E1B	42	1600	PR122/PR123	1250
630	1022	10000	E1B	42	1600	PR122/PR123	1250
220	368	10000	E1N	50	800	PR122/PR123	630
250	415	10000	E1N	50	800	PR122/PR123	630
315	521	10000	E1N	50	1250	PR122/PR123	800
355	588	10000	E1N	50	1250	PR122/PR123	800
400	665	10000	E1N	50	1250	PR122/PR123	800
450	743	10000	E1N	50	1250	PR122/PR123	1000
500	819	10000	E1N	50	1600	PR122/PR123	1000
560	916	10000	E1N	50	1600	PR122/PR123	1250
630	1022	10000	E1N	50	1600	PR122/PR123	1250
220	368	15000	E2N	65	1250	PR122/PR123	630
250	415	15000	E2N	65	1250	PR122/PR123	630
315	521	15000	E2N	65	1250	PR122/PR123	800
355	588	15000	E2N	65	1250	PR122/PR123	800
400	665	15000	E2N	65	1250	PR122/PR123	800
450	743	15000	E2N	65	1250	PR122/PR123	1000
500	819	12000	E2N	65	1600	PR122/PR123	1000
560	916	12000	E2N	65	1600	PR122/PR123	1250
630	1022	12000	E2N	65	1600	PR122/PR123	1250
220	368	12000	E3H	100	800	PR122/PR123	630
250	415	12000	E3H	100	800	PR122/PR123	630
315	521	12000	E3H	100	1250	PR122/PR123	800
355	588	12000	E3H	100	1250	PR122/PR123	800
400	665	12000	E3H	100	1250	PR122/PR123	800
450	743	12000	E3H	100	1250	PR122/PR123	1000
500	819	10000	E3H	100	1600	PR122/PR123	1000
560	916	10000	E3H	100	1600	PR122/PR123	1250
630	1022	10000	E3H	100	1600	PR122/PR123	1250



Коммутация и защита асинхронных электродвигателей

Прямой - Нормальный пуск - 690 В - 50 Гц

Электродвигатель		Автоматический выключатель SACE Emax				Электронный расцепитель	
P _e [кВт]	I _e [A]	Число операций (AC-3) [N _e]	Тип	I _{cu} [kA]	I _u [A]	Тип	T _A [A]
220	221	10000	E1B	36	800	PR122/PR123	630
250	249	10000	E1B	36	800	PR122/PR123	630
315	313	10000	E1B	36	800	PR122/PR123	630
355	354	10000	E1B	36	800	PR122/PR123	630
400	400	10000	E1B	36	800	PR122/PR123	630
450	447	8000	E1B	36	1000	PR122/PR123	800
500	493	8000	E1B	36	1000	PR122/PR123	800
560	551	8000	E1B	36	1250	PR122/PR123	800
630	615	8000	E1B	36	1250	PR122/PR123	800
220	221	15000	E2N	55	1000	PR122/PR123	630
250	249	15000	E2N	55	1000	PR122/PR123	630
315	313	15000	E2N	55	1000	PR122/PR123	630
355	354	15000	E2N	55	1000	PR122/PR123	630
400	400	15000	E2N	55	1000	PR122/PR123	630
450	447	15000	E2N	55	1000	PR122/PR123	800
500	493	15000	E2N	55	1000	PR122/PR123	800
560	551	15000	E2N	55	1000	PR122/PR123	800
630	615	15000	E2N	55	1250	PR122/PR123	800
220	221	12000	E3S	75	1000	PR122/PR123	630
250	249	12000	E3S	75	1000	PR122/PR123	630
315	313	12000	E3S	75	1000	PR122/PR123	630
355	354	12000	E3S	75	1000	PR122/PR123	630
400	400	12000	E3S	75	1000	PR122/PR123	630
450	447	12000	E3S	75	1000	PR122/PR123	800
500	493	12000	E3S	75	1000	PR122/PR123	800
560	551	12000	E3S	75	1000	PR122/PR123	800
630	615	12000	E3S	75	1250	PR122/PR123	800
220	221	12000	E3H	100	800	PR122/PR123	630
250	249	12000	E3H	100	800	PR122/PR123	630
315	313	12000	E3H	100	800	PR122/PR123	630
355	354	12000	E3H	100	800	PR122/PR123	630
400	400	12000	E3H	100	800	PR122/PR123	630
450	447	12000	E3H	100	1000	PR122/PR123	800
500	493	12000	E3H	100	1000	PR122/PR123	800
560	551	12000	E3H	100	1000	PR122/PR123	800
630	615	12000	E3H	100	1250	PR122/PR123	800



Коммутация и защита конденсаторов

Эксплуатационные режимы работы автоматических выключателей при непрерывном питании конденсаторных батарей

В соответствии со Стандартами IEC 60831-1 и 60931-1 конденсаторы должны быть способны работать с номинальным током, действующее значение которого превышает номинальный ток конденсатора I_{cn} в 1,3 раза. Данная рекомендация объясняется возможностью присутствия гармоник в напряжении питания.

Следует также иметь в виду, что емкость конденсаторов, соответствующая их номинальной мощности, имеет допуск +15%, и, таким образом, для выбора автоматических выключателей для коммутации конденсаторных батарей, значение номинального тока равняется:

$$I_n = 1,3 \times 1,15 \times I_{cn} = 1,5 \times I_{cn}.$$

Ток при подключении конденсаторных батарей

Подключение конденсаторных батарей можно сравнить с включением в условиях короткого замыкания, где включающая способность I_p принимает высокие пиковые значения, прежде всего, когда конденсаторные батареи подключаются параллельно с уже запитанными батареями. Значение I_p должно рассчитываться для каждой конкретной ситуации, т.к. оно зависит от конкретных условий цепи, и в некоторых случаях может достигать пиковых значений, равных $100-200 \times I_{cn}$ длительностью 1-2 мс.

Данный факт необходимо принимать во внимание при выборе автоматических выключателей, которые должны иметь соответствующую включающую способность, и такую уставку расцепителя, которая не будет вызывать ложные срабатывания при подключении конденсаторной батареи.

Выбор автоматического выключателя

Используя информацию на табличке с техническими характеристиками трехфазной конденсаторной батареи:

Q_n = номинальная мощность, квар,

U_n = номинальное напряжение, В,

можно определить номинальный ток конденсаторной батареи следующим образом:

$$I_{cn} = \frac{Q_n \times 10^3}{\sqrt{3} \times U_n}, \text{ A}$$

Для автоматического выключателя следует проверить следующие условия:

Номинальный ток $I_n > 1,5 I_{cn}$

Уставка защиты от перегрузки $I1 = 1,5 \times I_{cn}$

Уставка защиты от короткого замыкания $I3 = \text{OFF (ВЫКЛ.)}$

Отключающая способность в точке установки $I_{cu} \geq I_k$.



Коммутация и защита конденсаторов

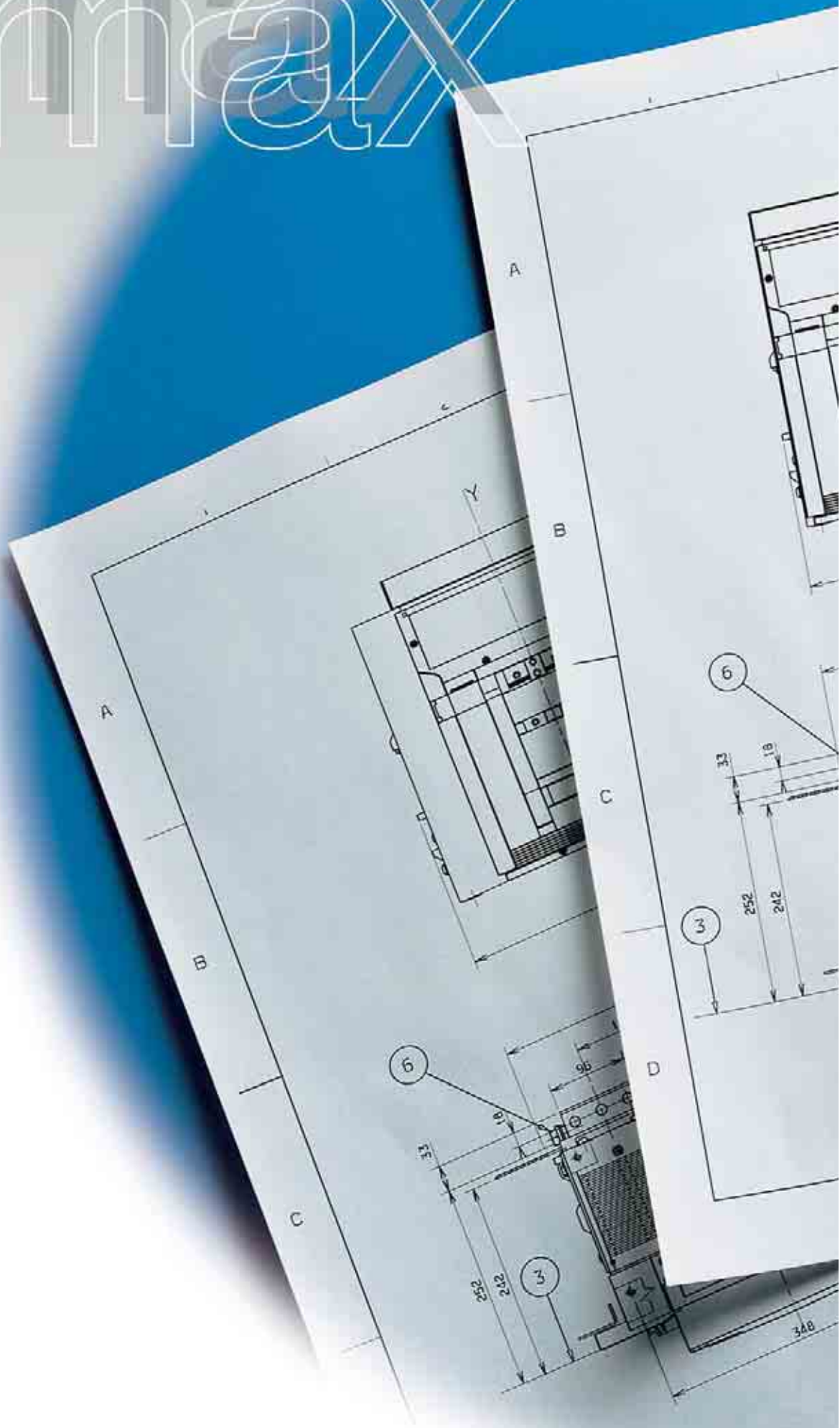
Таблица выбора автоматических выключателей для защиты и коммутации конденсаторов

Отключающая способность автоматического выключателя должна учитывать расчетное значение тока короткого замыкания в точке установки. Возможные типоразмеры указаны в таблице.

Максимальная мощность конденсаторной батареи при 50 Гц [квар]				Автоматический выключатель	Номинальный ток трансформаторов тока	Номинальный ток конденсаторной батареи	Уставка защиты от перегрузки	Уставка защиты от короткого замыкания
400В	440В	500В	690В	Тип	In [A]	Inс [A]	I1 [A]	I3 [A]
578	636	722	997	E1 - E2 - E3	1250	834	1 x In	ОТКЛ
739	813	924	1275	E1 - E2 - E3	1600	1067	1 x In	ОТКЛ
924	1017	1155	1594	E2 - E3	2000	1334	1 x In	ОТКЛ
1155	1270	1444	1992	E3	2500	1667	1 x In	ОТКЛ
1478	1626	1848	2550	E3 - E4 - E6	3200	2134	1 x In	ОТКЛ

Примечание
Автоматические выключатели E2L и E3L для коммутации конденсаторных батарей не подходят.

Emmax





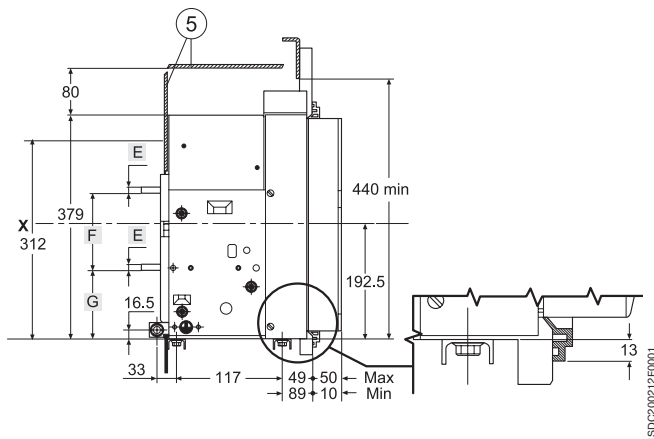
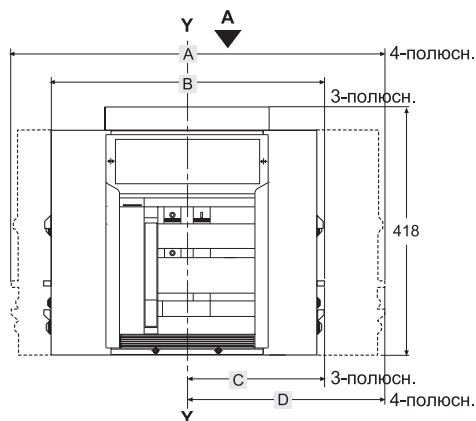
Содержание

Стационарный автоматический выключатель	7/2
Выкатной автоматический выключатель	7/8
Механическая блокировка	7/15
Аксессуары	7/16

Габаритные размеры

Стационарный автоматический выключатель

Базовое исполнение с горизонтальными выводами для подключения сзади

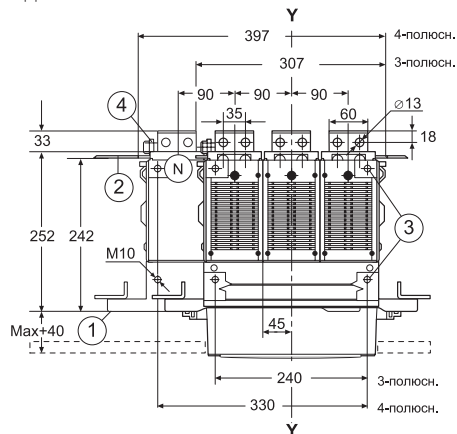


Обозначение

- ① Внутренний край двери
- ② Разделительная пластина (если предусмотрено)
- ③ Монтажные отверстия M10 для выключателя (используйте винты M10)
- ④ Винт M12 (E1, E2, E3) или 2 винта M12 (E4, E6) для заземления (входят в комплект стандартной поставки)
- ⑤ Изолирующая стенка или изолированная металлическая пластина

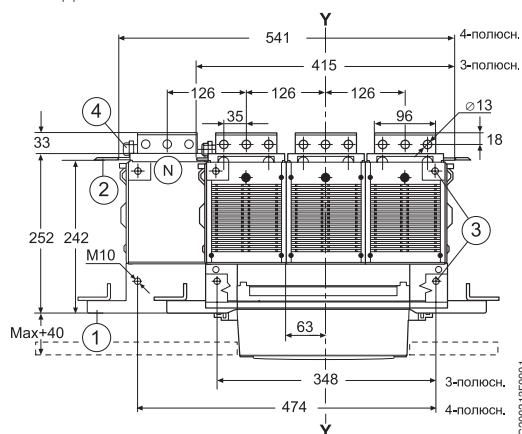
E1/E2

Вид А



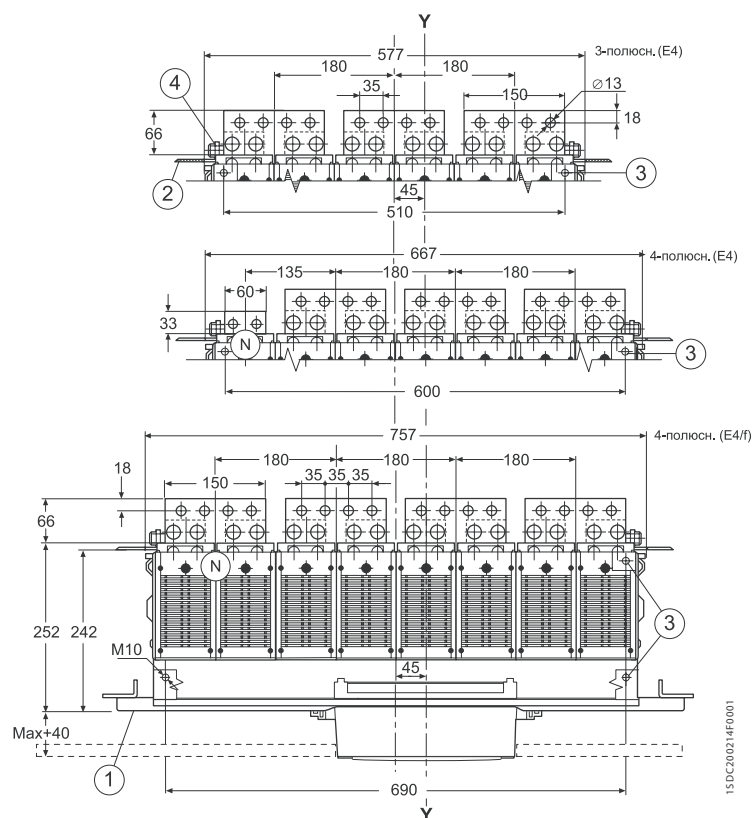
E3

Вид А

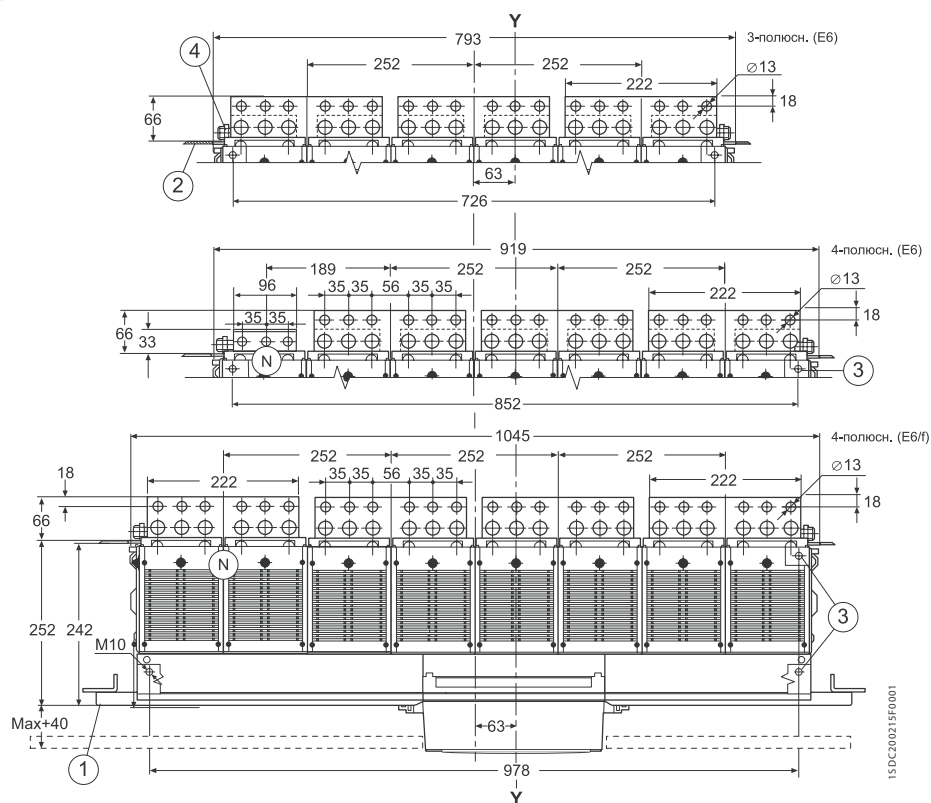


	A	B	C	D	E	F	G
E1	386	296	148	148	130		117.5
E2	386	296	148	148	26	114	117.5
E3	530	404	202	202	26	114	117.5
E4	656	566	238	328	26	166	91.5
E4/f	746	-	-	328	26	166	91.5
E6	908	782	328	454	26	166	91.5
E6/f	1034	-	-	454	26	166	91.5

E4
Вид А



E6
Вид А

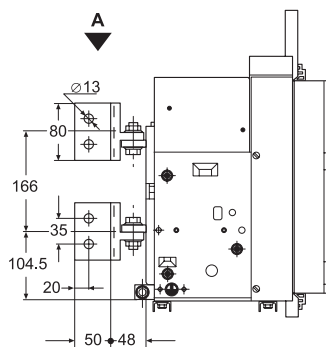


Габаритные размеры

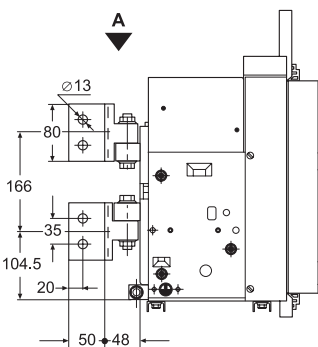
Стационарный автоматический выключатель

Базовое исполнение
с вертикальными
выводами для
подключения сзади

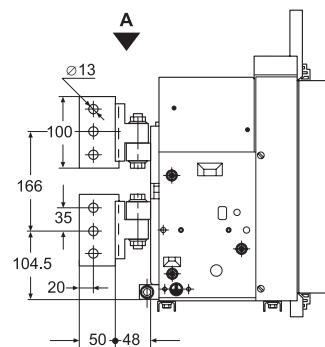
E1



E2/E4

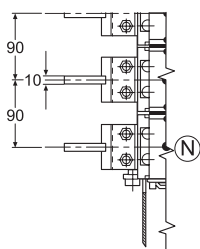


E3/E6



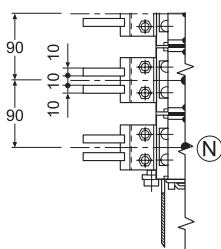
E1

Вид А



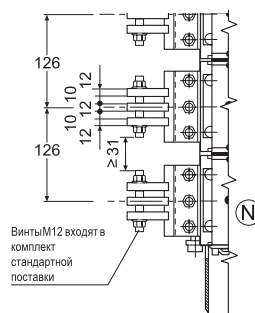
E2

Вид А



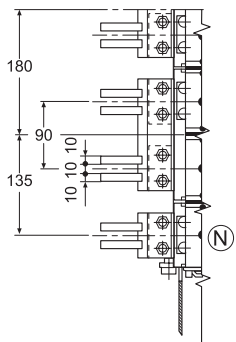
E3

Вид А



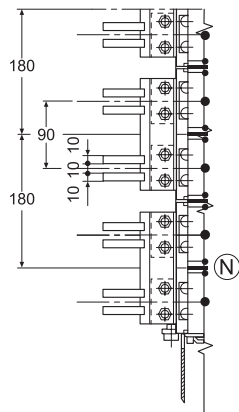
E4

Вид А



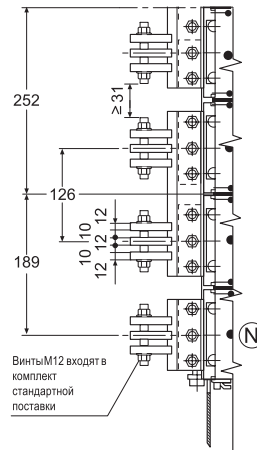
E4/f

Вид А



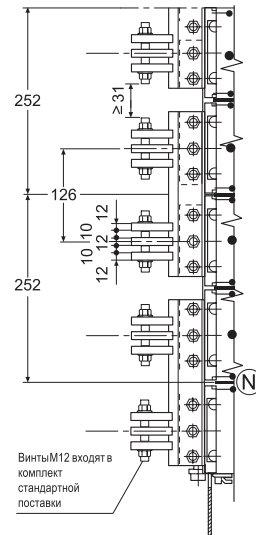
E6

Вид А



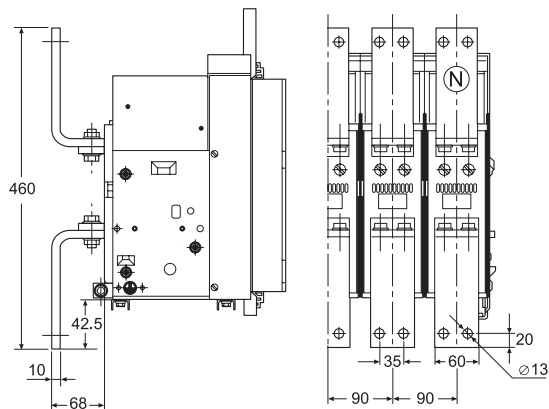
E6/f

Вид А

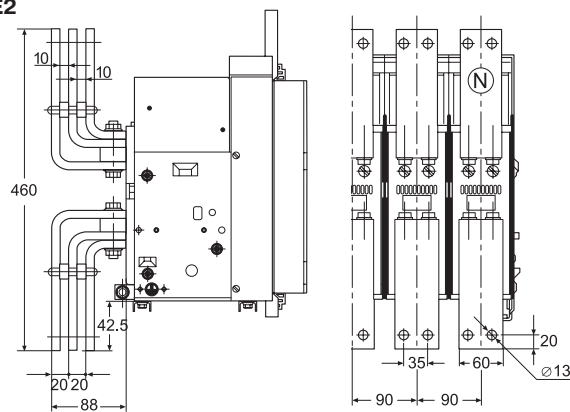


Исполнение с выводами для подключения спереди

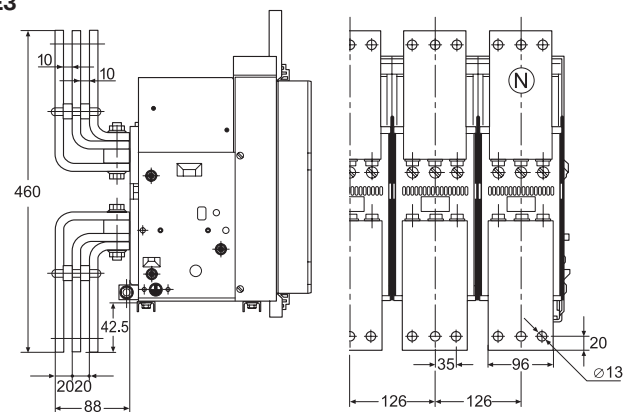
E1



E2



E3



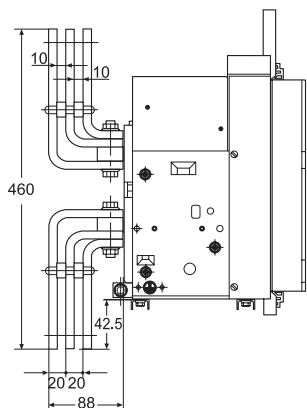
1SDC200217F0001

Габаритные размеры

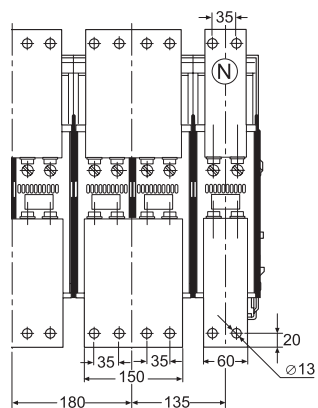
Стационарный автоматический выключатель

**Исполнение с
выводами для
подключения
спереди**

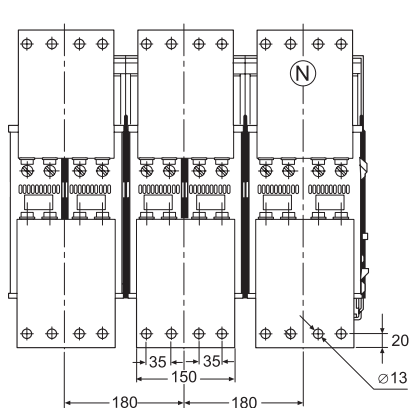
E4



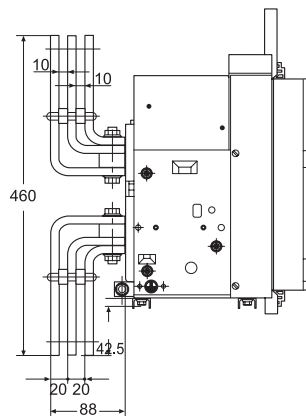
E4



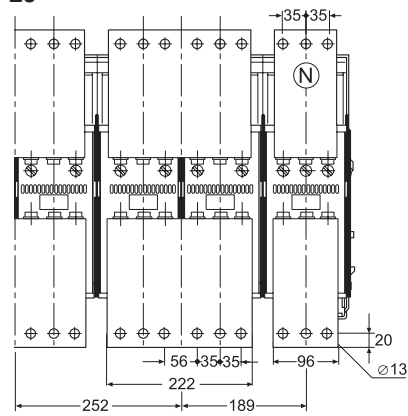
E4/f



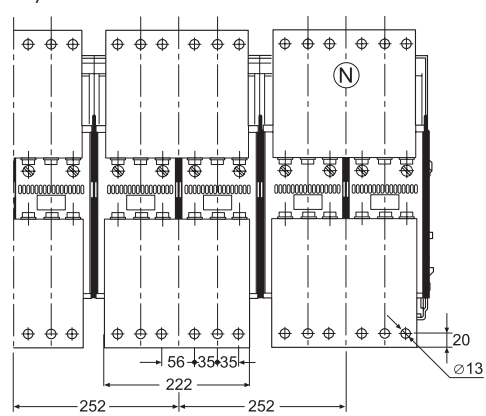
E6



E6

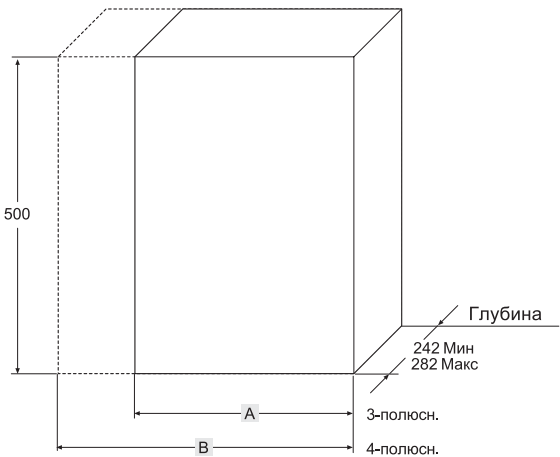


E6/f

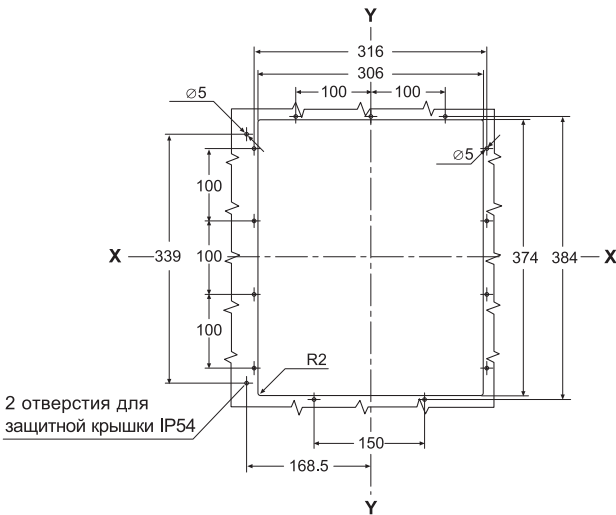


1SDC20021 BFO001

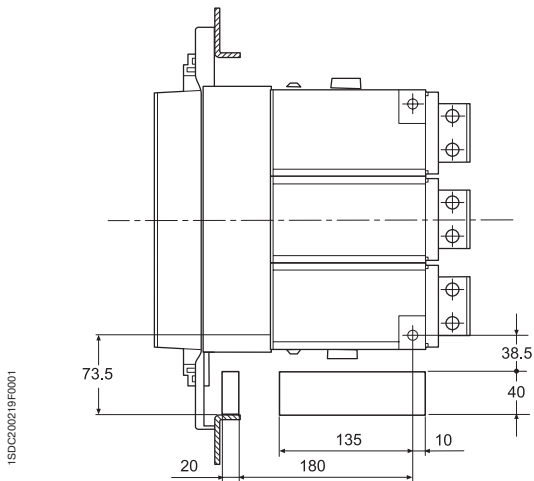
Габаритные размеры отделения



Отверстия в двери отделения



Отверстия для пропускания гибких тросиков для механических блокировок



Момент затяжки для основных выводов - 70 Нм
Момент затяжки для винтов заземления - 70 Нм

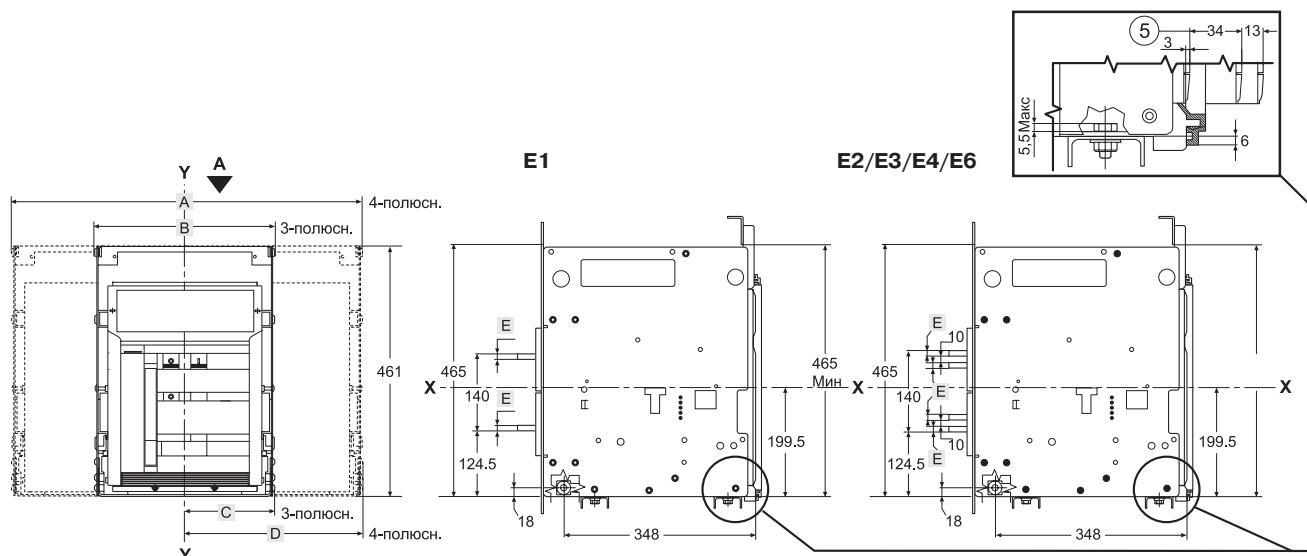
		Винт M12 повышенной прочности Количество на вывод	
		ФАЗА	НЕЙТРАЛЬ
	E1-E2	2	2
	E3	3	3
	E4/f	4	2-4
	E6-E6/f	6	3-6

	A	B
E1	400	490
E2	400	490
E3	500	630
E4	700	790
E4/f	-	880
E6	1000	1130
E6/f	-	1260

Габаритные размеры

Выкатной автоматический выключатель

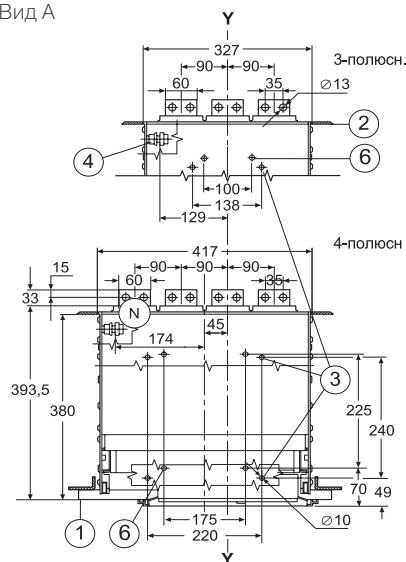
Базовое исполнение с горизонтальными выводами для подключения сзади



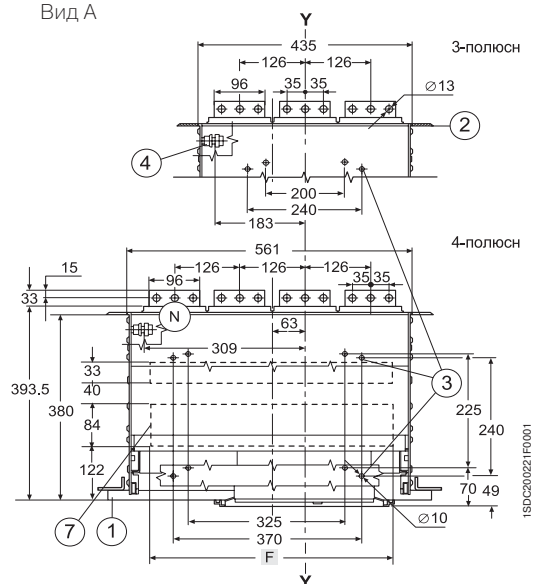
Обозначение

- ① Внутренний край двери
- ② Разделительная пластина (если предусмотрено)
- ③ Монтажные отверстия $\varnothing 10$ для фиксированной части (используйте винты M8)
- ④ Винт M12 (E1, E2, E3) или 2 винта M12 (E4, E6) для заземления (входят в комплект стандартной поставки)
- ⑤ Расстояние от положения "подключен для проверки" до положения "изолирован"
- ⑥ Дополнительные отверстия с шагом 25 мм для крепления фиксированной части
- ⑦ Вентиляционные отверстия на выключателе

E1/E2 Вид А



E3 Вид А



	A	B	C	D	E	F
						3-полюсн. 4-полюсн.
E1	414	324	162	162	10	-
E2	414	324	162	162	8	-
E3	558	432	216	216	8	370 490
E4	684	594	252	342	8	530 610
E4/f	774	-	-	342	8	- 700
E6	936	810	342	468	8	750 870
E6/f	1062	-	-	468	8	- 1000

E4
Вид А



E6
Вид А

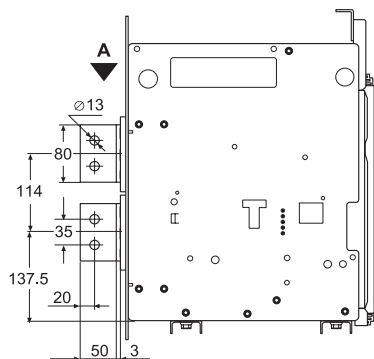


Габаритные размеры

Выкатной автоматический выключатель

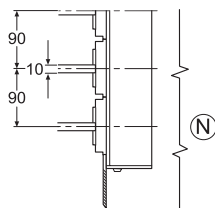
Базовое исполнение
с вертикальными
выводами для
подключения сзади

E1

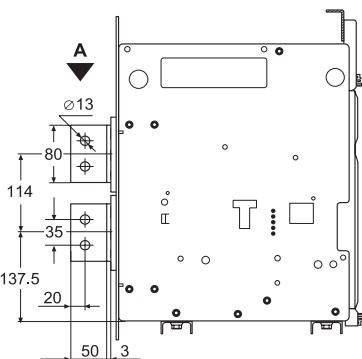


E1

Вид А

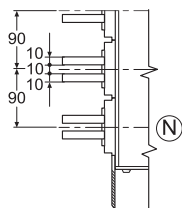


E2/E4

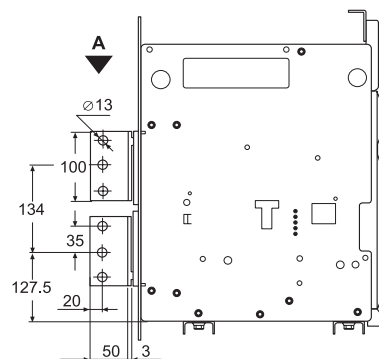


E2

Вид А

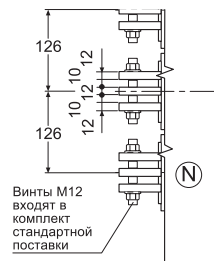


E3/E6



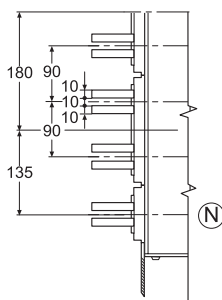
E3

Вид А



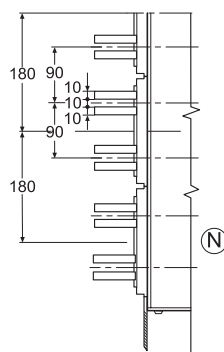
E4

Вид А



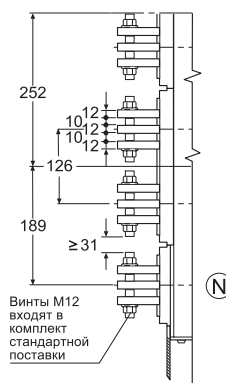
E4/f

Вид А



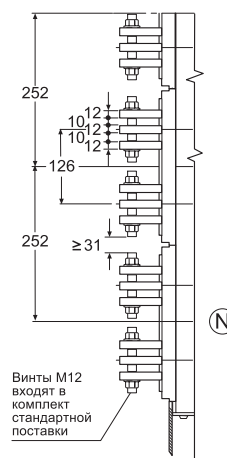
E6

Вид А



E6/f

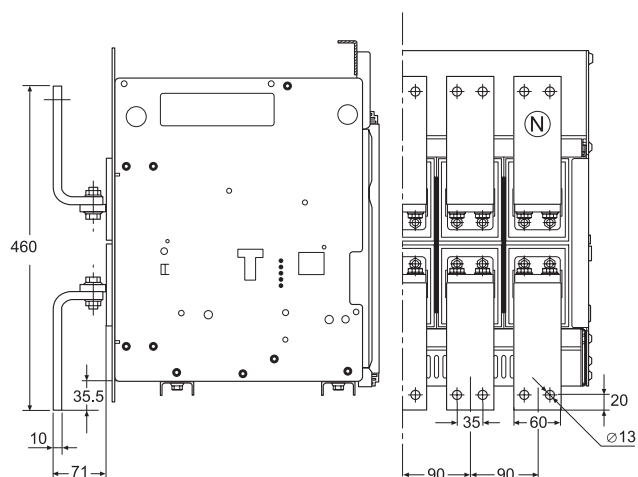
Вид А



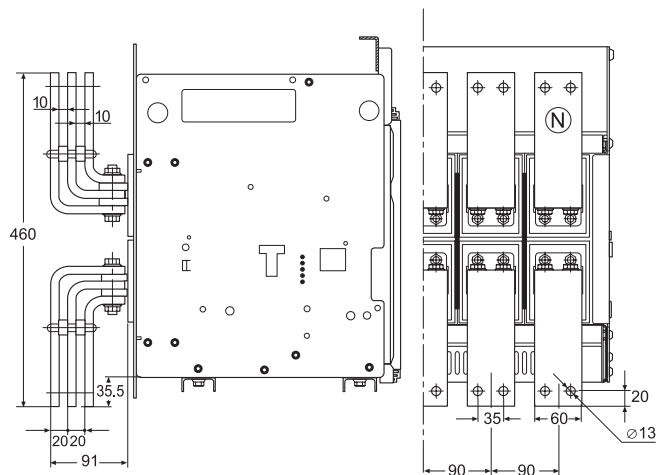
1SDC200224F0001

**Исполнение с
выводами для
подключения спереди**

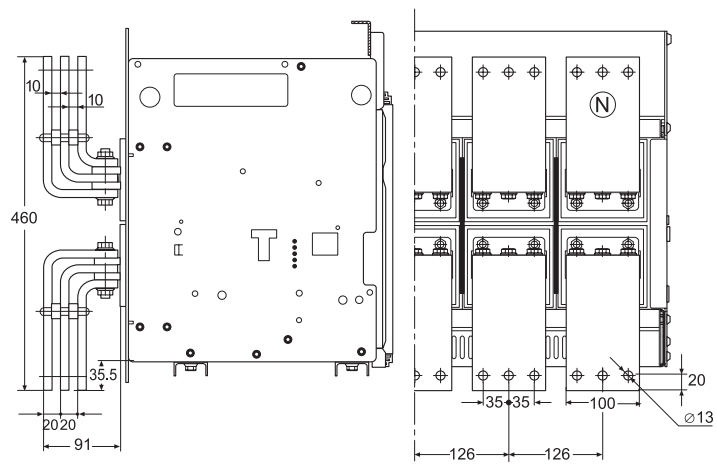
E2



E1



E3



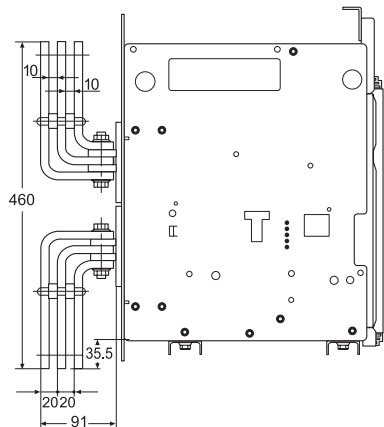
1SDC200225F0001

Габаритные размеры

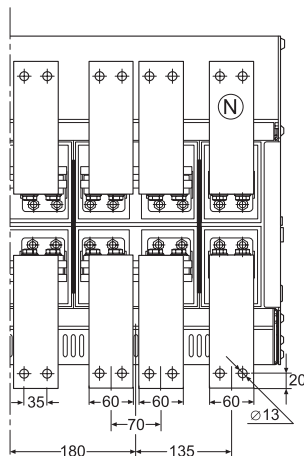
Выкатной автоматический выключатель

Исполнение с
выводами для
подключения
спереди

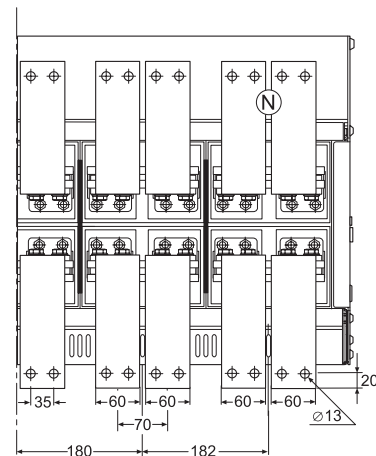
E4



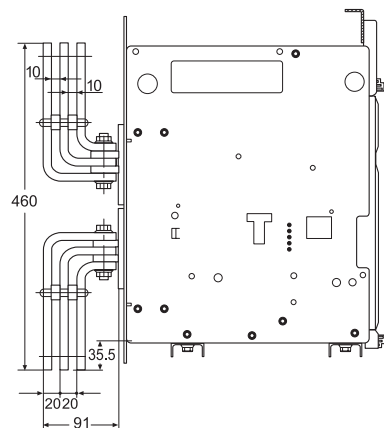
E4



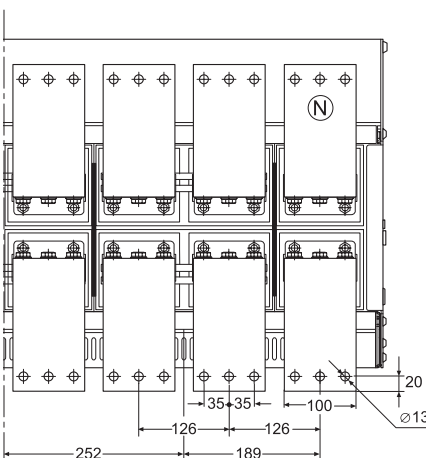
E4/f



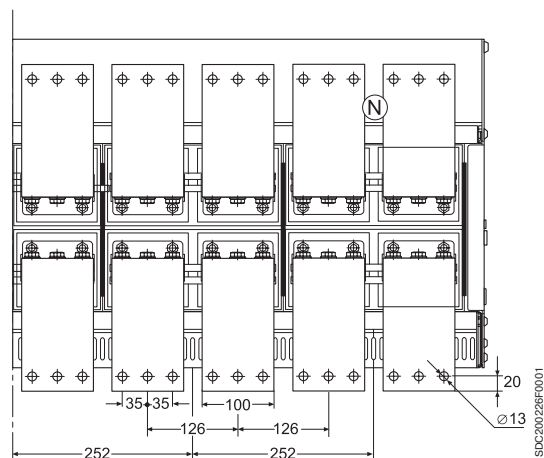
E6



E6



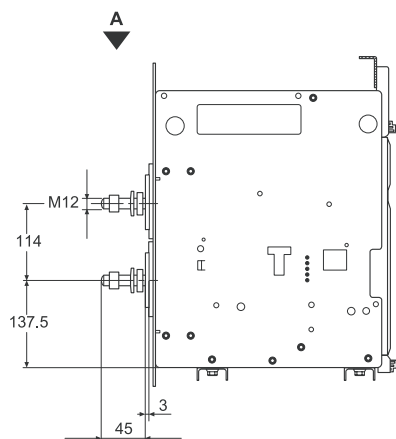
E6/f



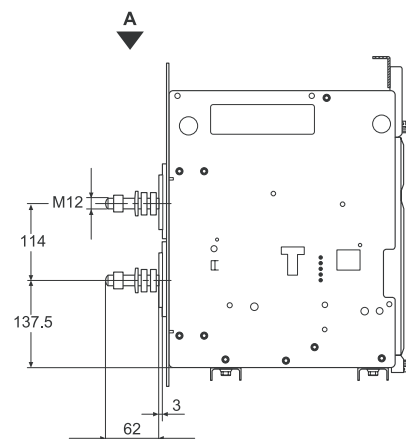
1SDC200226F0001

Исполнение с плоскими выводами

E1

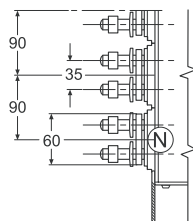


E2



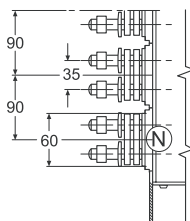
E1

Вид А



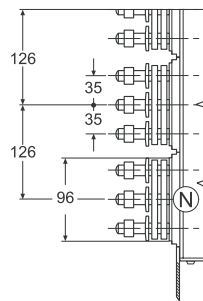
E2

Вид А



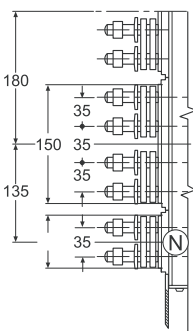
E3

Вид А



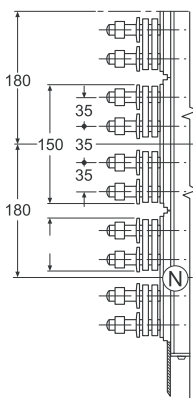
E4

Вид А



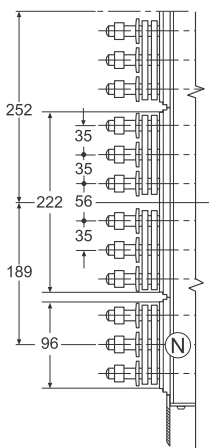
E4/f

Вид А



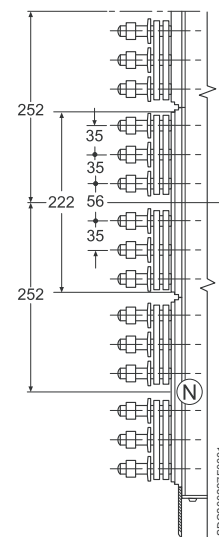
E6

Вид А



E6/f

Вид А



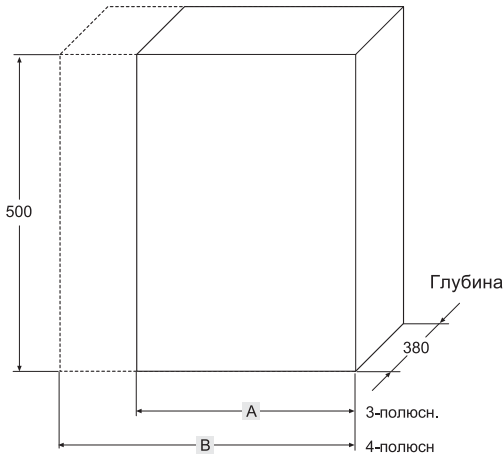
1SDC200277F0001



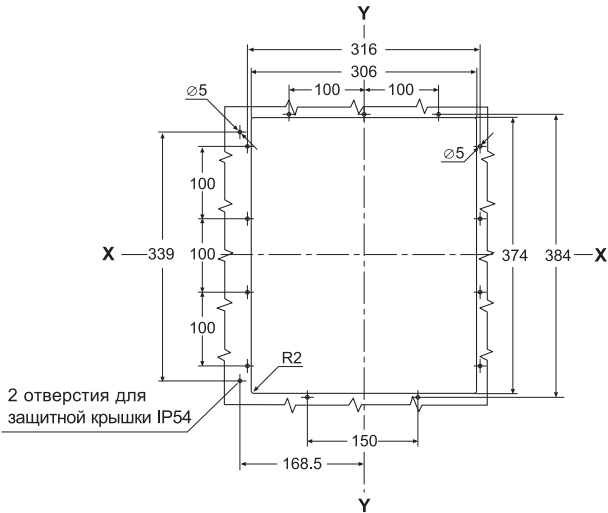
Габаритные размеры

Выкатной автоматический выключатель

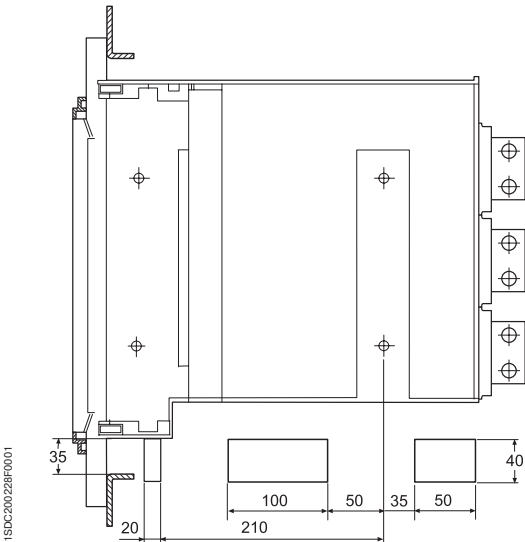
Габаритные размеры отделения



Отверстия в двери отделения



Отверстия для пропускания гибких тросиков для механических блокировок



Момент затяжки для крепежных винтов - 20 Нм
Момент затяжки для основных выводов - 70 Нм
Момент затяжки для винтов заземления - 70 Нм

		Винт M12 повышенной прочности Количество на вывод	
		ФАЗА	НЕЙТРАЛЬ
	E1-E2	2	2
	E3	3	3
	E4-E4/f	4	2-4
	E6-E6/f	6	3-6

	A	B
E1	400	490
E2	400	490
E3	500	630
E4	700	790
E4/f	-	880
E6	1000	1130
E6/f	-	1260

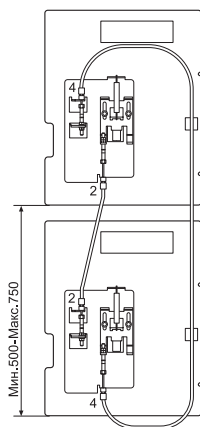
Габаритные размеры

Механическая блокировка

Монтаж блокировок

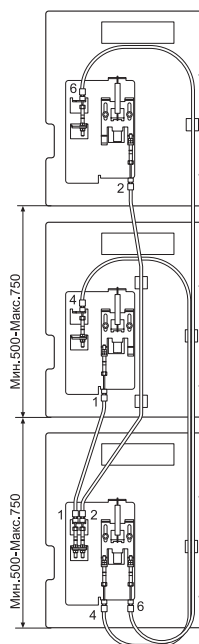
Тип А

Горизонтально
Вертикально



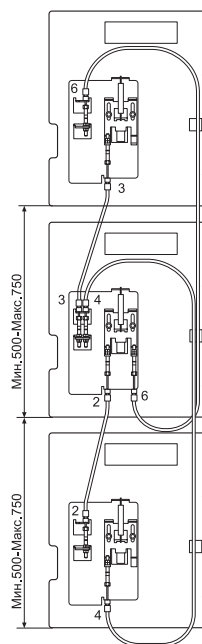
Тип В

(аварийная блокировка
внизу)
Горизонтально
Вертикально



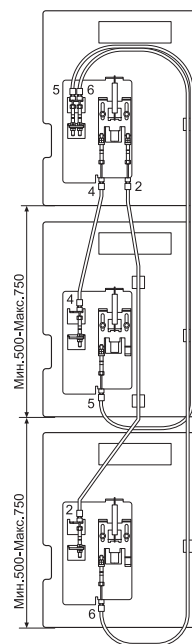
Тип В

(аварийная блокировка
в середине)
Горизонтально
Вертикально



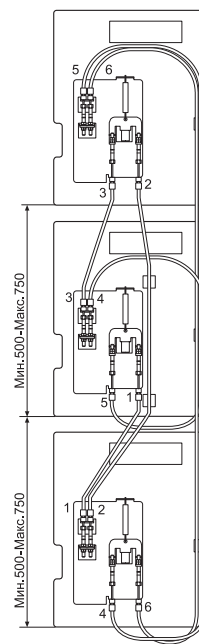
Тип В

(аварийная блокировка
вверху)
Горизонтально
Вертикально



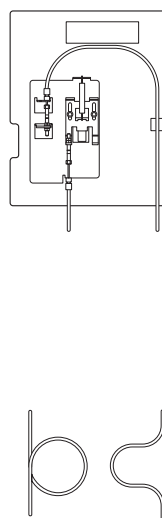
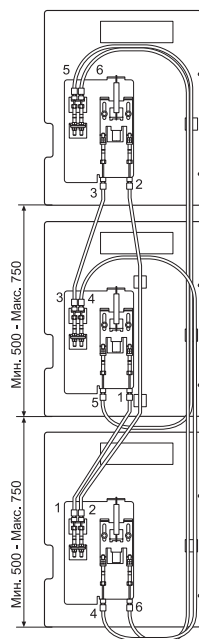
Тип С

Горизонтально
Вертикально



Тип D

Горизонтально
Вертикально



1SDC20020230F0001

Примечания

При установке блокировок между двумя автоматическим выключателями необходимо просверлить соответствующие отверстия (через распределительный щит) в монтажной поверхности для стационарных автоматических выключателей или для фиксированных частей выкатных автоматических выключателей с тем, чтобы пропустить гибкие тросики, соблюдая размеры, приведенные на рисунках на стр. 7/7 и 7/14.

При выполнении вертикальных блокировок выравнивайте тросики по правой стороне в вертикальной плоскости и до минимума уменьшите изгиб тросиков (радиус – 70 мм). Суммарное значение всех углов изгибов, которые проходит тросик, не должно превышать 720°.

Горизонтальные блокировки

Максимальное расстояние между двумя блокировками составляет 1200 мм. Тросики проходят под неподвижными частями, повторяя способ соединений, приведенный для вертикальных автоматических выключателей.

Избыточную часть тросика сверните в одно полное кольцо или в виде буквы "омега", как изображено на рисунке.



Габаритные размеры

Аксессуары

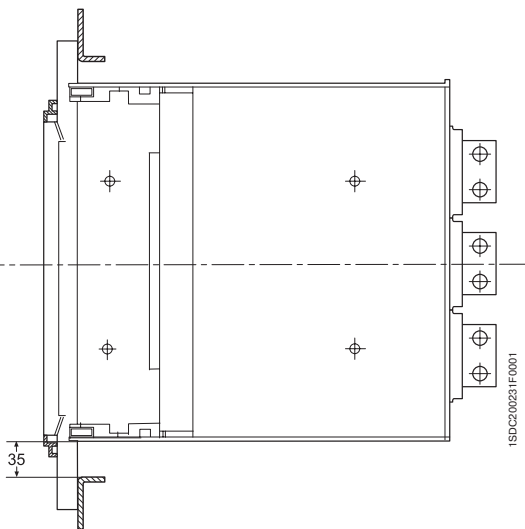
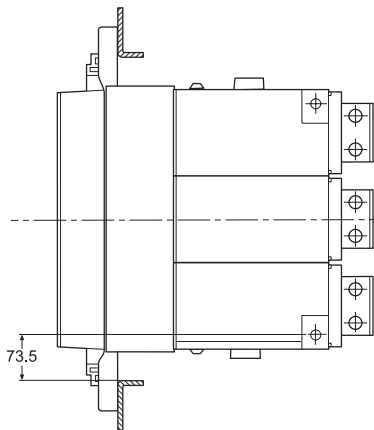
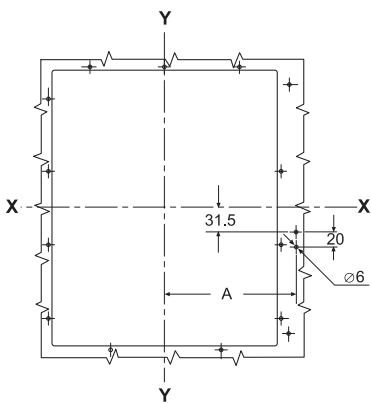
Механическая блокировка двери шкафа

Отверстия в двери шкафа

Минимальное расстояние между автоматическим выключателем и стенкой распределительного щита

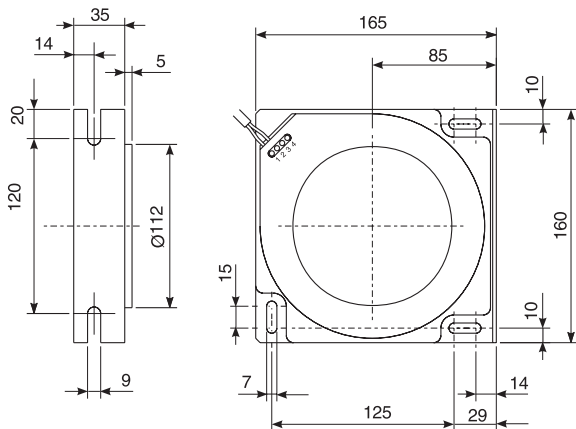
Выключатель стационарного исполнения

Выключатель выкатного исполнения

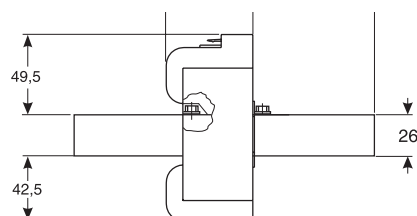


	A	
	3-полюсн.	4-полюсн.
E1	180	180
E2	180	180
E3	234	234
E4	270	360
E4/f	-	360
E6	360	486
E6/f	-	486

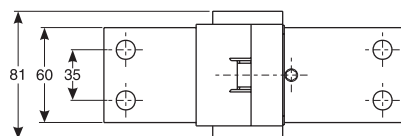
Униполярный тороид



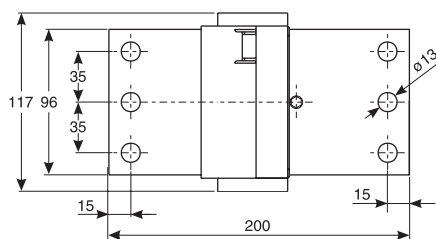
Трансформатор тока для внешнего проводника нейтрали



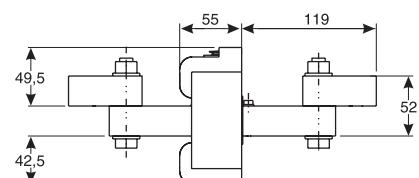
E1 - E2 - E4



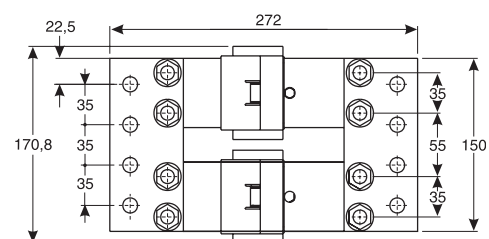
E3 - E6



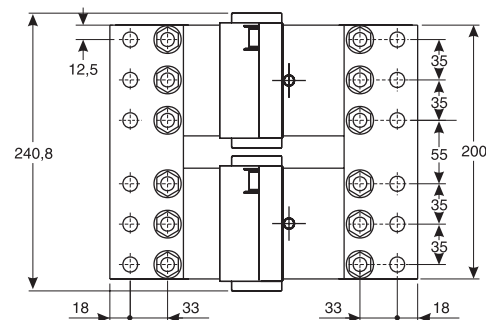
1SDC200233F0001



E4/f



E6/f

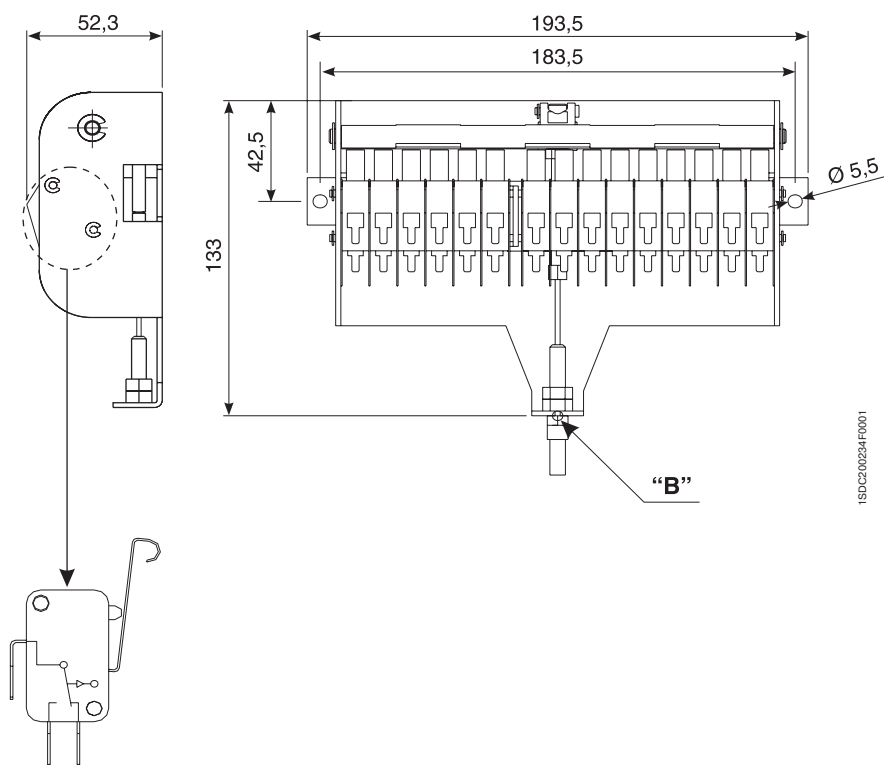




Габаритные размеры Аксессуары

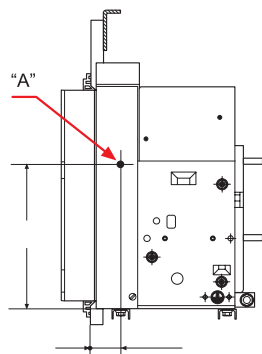
Электрическая
сигнализация
состояния
"включен/отключен"
автоматического
выключателя

15 внешних дополнительных контактов

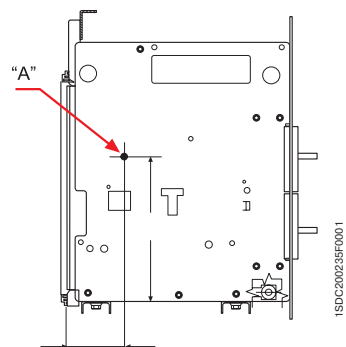


Имеется гибкий кабель длиной 650 мм для соединения между точками "А" и "В".

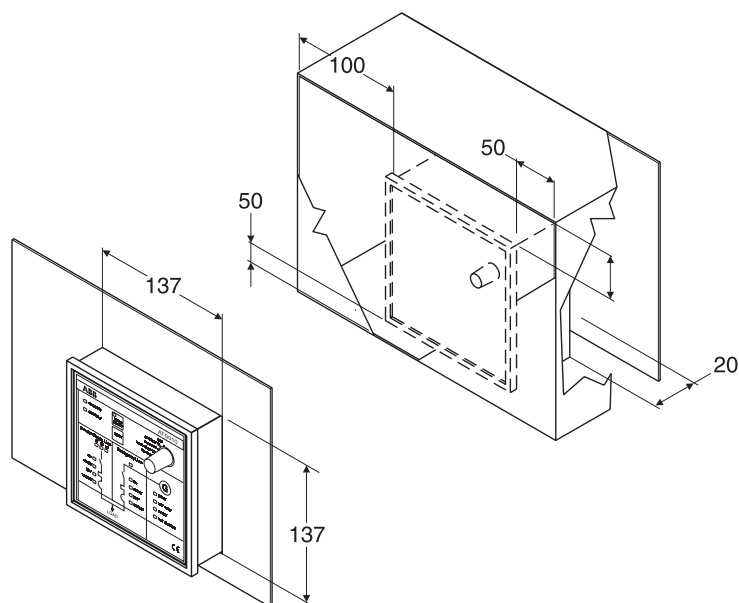
Выключатель стационарного исполнения



Выключатель выкатного исполнения

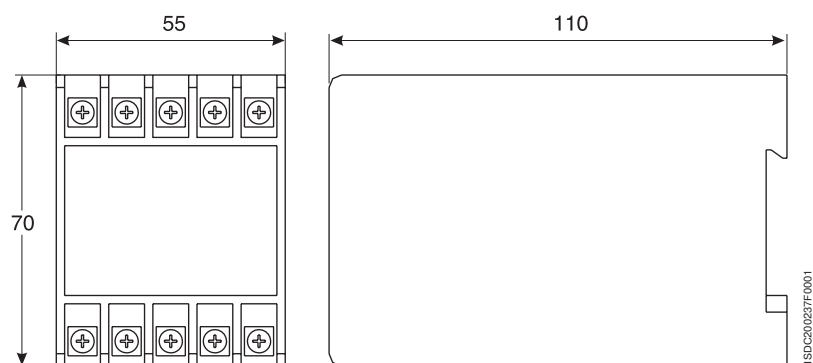


ATS010

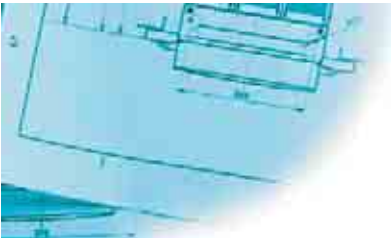


1SDC200235F0001

Электронное устройство задержки по времени



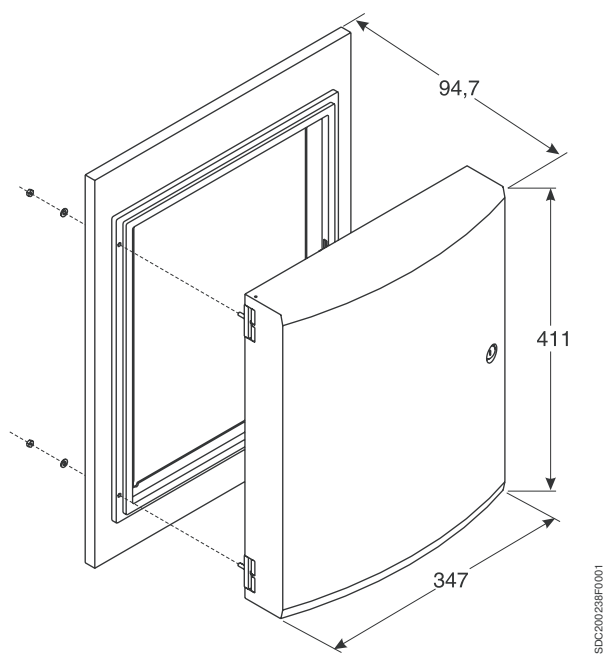
1SDC200237F0001



Габаритные размеры

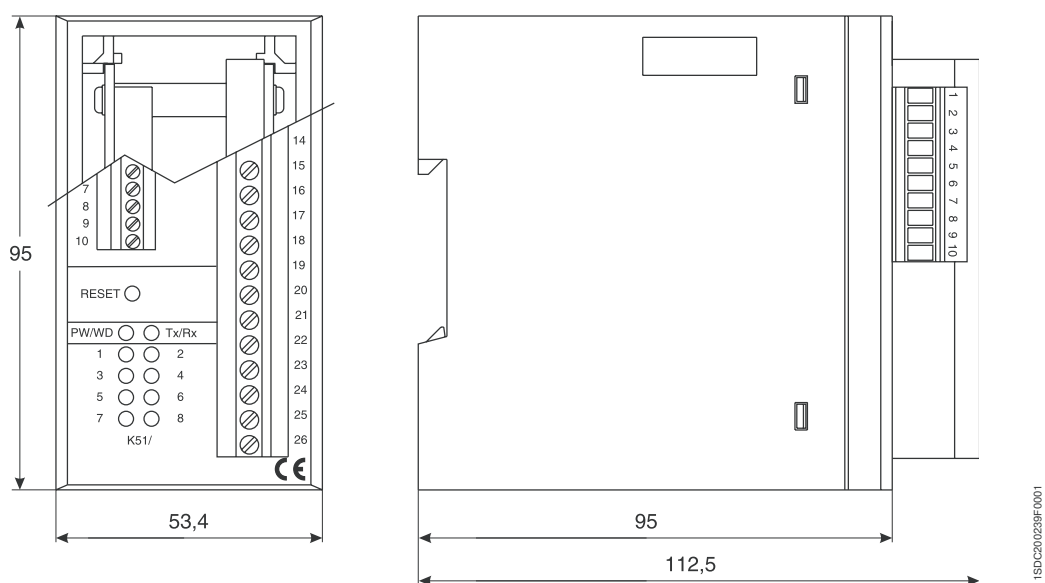
Аксессуары

Защитная крышка IP54

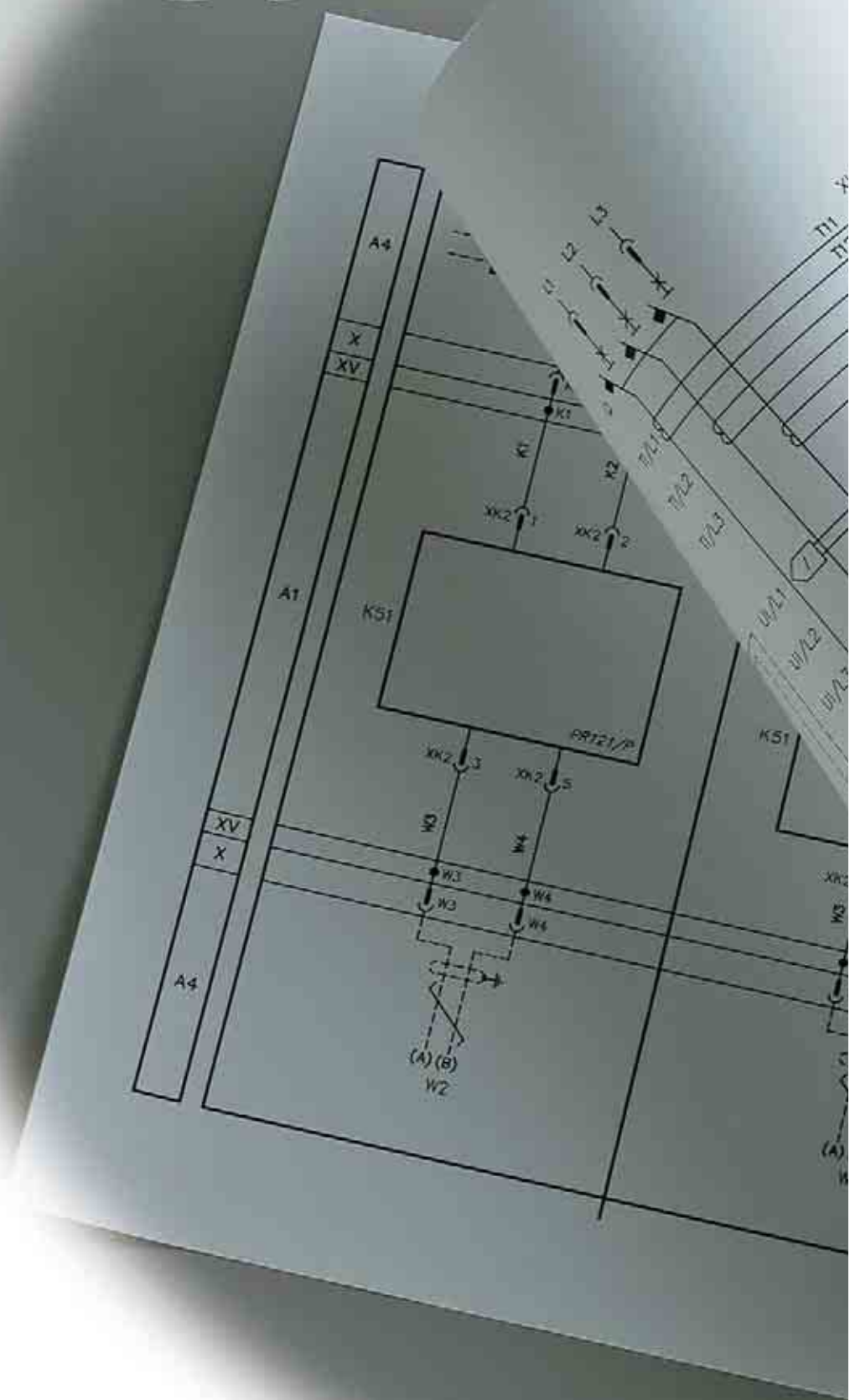


Блок PR021/K

7

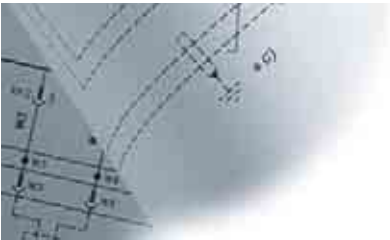


Emmax



Содержание

Обозначения на схемах - автоматические выключатели	8/2
Обозначения на схемах - устройство автоматического ввода резерва ATS010	8/6
Обозначения и символы на электрических схемах (Стандарты IEC 60617 и CEI 3-14 ... 3-26)	8/7
Электрические схемы	
Автоматические выключатели	8/8
Электрические аксессуары	8/9
Устройство автоматического ввода резерва ATS010	8/14



Электрические схемы

Обозначения на схемах - автоматические выключатели

Внимание!

Перед установкой автоматического выключателя внимательно прочитайте примечания F и O к электрическим схемам.

Рабочее состояние на схемах

Электрические схемы приведены для следующих условий:

- автоматический выключатель выкатного исполнения разомкнут и установлен в корзину;
- цепи обесточены;
- расцепители в несработанном состоянии;
- пружины механизма включения не взведены.

Варианты исполнения

Несмотря на то, что электрические схемы приведены для выкатных автоматических выключателей, они также применимы и для стационарных автоматических выключателей.

Выключатели стационарного исполнения

Цепи управления располагаются между выводами XV (разъем X отсутствует).

Для данного варианта исполнения компоненты, показанные на рисунках 31 и 32, не предусмотрены.

Выключатели выкатного исполнения

Цепи управления располагаются между полюсами разъема X (клеммник XV отсутствует).

Вариант исполнения без расцепителя сверхтоков

Для данного варианта исполнения компоненты, показанные на рисунках 13, 14, 41, 42, 43, 44, 45, 46 и 47, не предусмотрены.

Вариант исполнения с микропроцессорным расцепителем PR121/P

Для данного варианта исполнения компоненты, показанные на рисунках 42, 43, 44, 45, 46 и 47, не предусмотрены.

Вариант исполнения с микропроцессорным расцепителем PR122/P

Для данного варианта исполнения компоненты, показанные на рисунке 41, не предусмотрены.

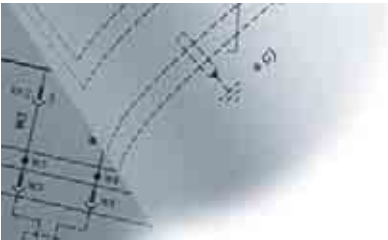
Вариант исполнения с микропроцессорным расцепителем PR123/P

Для данного варианта исполнения компоненты, показанные на рисунке 41, не предусмотрены.

Обозначения

□	= номер рисунка электрической схемы
*	= см. примечание, обозначенное соответствующей буквой
A1	= аксессуары для автоматических выключателей
A3	= аксессуары для фиксированной части автоматического выключателя (только для выключателей выкатного исполнения)
A4	= пример коммутационного оборудования и соединений для управления и передачи сигналов за пределами автоматического выключателя
AY	= блок SOR TEST UNIT (см. Примечание R)
D	= электронное устройство задержки срабатывания расцепителя минимального напряжения, вне автоматического выключателя
F1	= плавкий предохранитель замедленного срабатывания
K51	= микропроцессорный расцепитель PR121, PR122/P, PR123/P со следующими функциями защиты (см. Примечание G): - L - защита от перегрузки с долговременной обратнoзависимой задержкой срабатывания - уставка I1; - S - защита от короткого замыкания с кратковременной обратнoзависимой или независимой задержкой срабатывания - уставка I2 - I - защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием - уставка I3; - G - защита от замыкания на землю с кратковременной обратнoзависимой задержкой срабатывания - уставка I4;
K51/1...8	= Контакты сигнального блока PR021/K
K51/GZin (DBin)	= Зонная селективность: вход для G-защиты или "обратный" вход для D-защиты (только при Uaux. и PR122/P или PR123/P)
K51/GZout (DBout)	= Зонная селективность: выход для G-защиты или "обратный" выход для D-защиты (только при Uaux. и PR122/P или PR123/P)
K51/IN1	= программируемый цифровой вход (только при Uaux. и PR122/P или PR123/P с модулем PR120/K)
K51/P1...P4	= программируемая электронная сигнализация (только при Uaux и PR122/P или PR123/P с модулем PR120/K)
K51/SZin (DFin)	= Зонная селективность: вход для S-защиты или "прямой" вход для D-защиты (только с Uaux. и PR122/P или PR123/P)

K51/SZout (DFout)	= Зонная селективность: выход для S-защиты или "прямой" выход для D-защиты (только с Uaux. и PR122/P или PR123/P)
K51/YC	= управляющий сигнал на включение от микропроцессорного расцепителя PR122/P или PR123/P с модулем PR120/D-M
K51/YO	= управляющий сигнал на выключение от микропроцессорного расцепителя PR122/P или PR123/P с модулем PR120/D-M
M	= электродвигатель взвода включающих пружин
Q	= автоматический выключатель
Q/1...27	= дополнительные контакты автоматического выключателя
S33M/1...3	= концевые выключатели электродвигателя взвода включающих пружин
S43	= переключатель дистанционного/местного управления
S51	= контакт сигнализации отключения автоматического выключателя из-за срабатывания расцепителя защиты Автоматический выключатель можно замкнуть только после нажатия на кнопку сброса или после подачи напряжения на катушку дистанционного сброса (если есть).
S75E/1...4	= контакт сигнализации положения "выкачен" (только для автоматических выключателей выкатного исполнения)
S75I/1...4	= контакт сигнализации положения "установлен" (только для автоматических выключателей выкатного исполнения)
S75T/1; 2	= контакт сигнализации положения "выкачен для тестирования" (только для автоматических выключателей выкатного исполнения)
SC	= кнопка или контакт для включения автоматического выключателя
SO	= кнопка или контакт для выключения автоматического выключателя
SO1	= кнопка или контакт для выключения автоматического выключателя с задержкой срабатывания
SO2	= кнопка или контакт для выключения автоматического выключателя с мгновенным срабатыванием
SR	= кнопка или контакт для сброса автоматического выключателя
TI/L1	= трансформатор тока фазы L1
TI/L2	= трансформатор тока фазы L2
TI/L3	= трансформатор тока фазы L3
Uaux.	= напряжение вспомогательного источника питания (см. примечание F)
UI/L1	= датчик тока (катушка Роговского) фазы L1
UI/L2	= датчик тока (катушка Роговского) фазы L2
UI/L3	= датчик тока (катушка Роговского) фазы L3
UI/N	= датчик тока (катушка Роговского), установленный на проводнике нейтрали
TI/O	= датчик тока (катушка Роговского), установленный на проводе, соединяющем нейтральную точку звезды трансформатора СН/НН с заземлением (см. примечание G)
W1	= последовательный интерфейс с системой управления (внешняя шина): интерфейс EIA RS485 (см. примечание E)
W2	= последовательный интерфейс с аксессуарами расцепителей PR121/P, PR122/P и PR123/P (внутренняя шина)
X	= разъем вспомогательных цепей автоматического выключателя выкатного исполнения
X1...X7	= разъемы для аксессуаров автоматического выключателя
XF	= клеммная коробка контактов положения автоматического выключателя выкатного исполнения (на фиксированной части автоматического выключателя)
XK1	= разъем для основных цепей расцепителей PR121/P, PR122/P и PR123/P
XK2 - XK3	= разъемы для вспомогательных цепей расцепителей PR121/P, PR122/P и PR123/P
XO	= разъем расцепителя YO1
XV	= клеммная коробка для вспомогательных цепей автоматического выключателя стационарного исполнения
YC	= реле включения
YO	= реле отключения
YO1	= реле отключения от расцепителя защиты
YO2	= второе реле отключения (см. примечание Q)
YR	= катушка электрического сброса автоматического выключателя
YU	= расцепитель минимального напряжения (см. примечания B и Q)



Электрические схемы

Обозначения на схемах - автоматические выключатели

Описание рисунков

- Рис. 1 = Цепь электродвигателя взвода включающих пружин.
Рис. 2 = Цепь реле включения.
Рис. 4 = Реле отключения.
Рис. 6 = Мгновенный расцепитель минимального напряжения (см. примечания В и Q).
Рис. 7 = Расцепитель минимального напряжения с электронным устройством задержки срабатывания, вне автоматического выключателя (см. примечания В и Q).
Рис. 8 = Второе реле отключения (см. примечание Q).
Рис. 11 = Контакт сигнализации взведенного состояния пружин.
Рис. 12 = Контакт сигнализации подачи питания на расцепитель минимального напряжения (см. примечания В и S).
Рис. 13 = Контакт сигнализации отключения автоматического выключателя из-за срабатывания расцепителя защиты. Замкнуть автоматический выключатель можно после нажатия на кнопку сброса.
Рис. 14 = Контакт сигнализации отключения автоматического выключателя из-за срабатывания расцепителя защиты и катушка электрического сброса. Замкнуть автоматический выключатель можно после нажатия на кнопку сброса или подачи питания на катушку.
Рис. 21 = Первый набор дополнительных контактов автоматического выключателя.
Рис. 22 = Второй набор дополнительных контактов автоматического выключателя (для расцепителей PR122/P и PR123/P, см. примечание V).
Рис. 23 = Третий набор внешних дополнительных контактов автоматического выключателя.
Рис. 31 = Первый набор контактов положения автоматического выключателя (установлен, выкачен для тестирования, выкачен).
Рис. 32 = Второй набор контактов положения автоматического выключателя (установлен, выкачен для тестирования, выкачен).
Рис. 41 = Дополнительные цепи расцепителя PR121/P (см. примечание F).
Рис. 42 = Дополнительные цепи расцепителей PR122/P и PR123/P (см. примечание F, M и V).
Рис. 43 = Цепи блока измерения PR120/V расцепителей PR122/P и PR123/P с внутренним подключением к автоматическому выключателю (для PR122/P поставляется отдельно) (см. примечания T и U).
Рис. 44 = Цепи блока измерения PR120/V расцепителей PR122/P и PR123/P с внешним подключением к автоматическому выключателю (для PR122/P поставляется отдельно) (см. примечания O и U).
Рис. 45 = Цепи блока PR120/D-M расцепителей PR122/P и PR123/P (поставляется отдельно) (см. примечание E).
Рис. 46 = Цепи блока PR120/K расцепителей PR122/P и PR123/P (подключение 1) (поставляется отдельно) (см. примечание V).
Рис. 47 = Цепи блока PR120/K расцепителей PR122/P и PR123/P (подключение 2) (поставляется отдельно) (см. примечание V).
Рис. 61 = Блок SOR TEST UNIT (см. примечание R).
Рис. 62 = Цепи сигнального блока PR021/K.

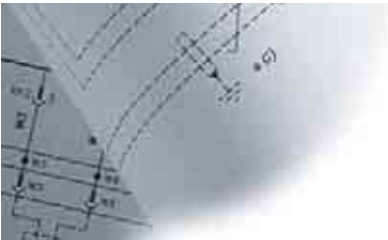
Несовместимость

Цепи, указанные на следующих рисунках, не предусмотрены одновременно на одном и том же автоматическом выключателе.

- 6 - 7 - 8
13 - 14
22 - 46 - 47
43 - 44

Примечания

- A) Автоматический выключатель оснащается только тем дополнительным оборудованием, которое указывается в подтверждении заказа ABB SACE.
- B) Расцепитель минимального напряжения поставляется для работы с питанием от шины на стороне питания автоматического выключателя или от независимого источника питания. Включение автоматического выключателя возможно только при подаче питания на расцепитель (предусмотрена механическая блокировка включения).
- В том случае, если один и тот же источник питания используется как для электромагнита включения, так и для расцепителей минимального напряжения, а автоматический выключатель требует автоматического включения при возобновлении питания вспомогательного источника, то между моментом приема сигнала расцепителем минимального напряжения и подачей питания на реле включения необходимо обеспечить задержку 30 мс. Данную задержку можно обеспечить за счет применения цепи вне автоматического выключателя, состоящей из постоянно замкнутого контакта, показанного на рис. 12, и реле с задержкой срабатывания.
- E) Для подключения последовательного интерфейса EIA RS485 см. документацию ITSCE - RH0298 по передаче данных MODBUS.
- F) Вспомогательное напряжение питания U_{aux} позволяет запускать все функции расцепителей PR121/P, PR122/P и PR123/P. При выборе U_{aux} , изолированного от заземления в соответствии с IEC 60950 (UL 1950) или аналогичными стандартами, обеспечивающими величину синфазного тока или тока утечки (см. IEC 478/1, CEI 22/3) не более 3.5 мА (IEC 60364-41 и CEI 64-8) необходимо использовать "гальванически разделенные преобразователи".
- G) Функция защиты от замыкания на землю с помощью расцепителей PR122/P и PR123/P обеспечивается за счет применения датчика тока, расположенного на проводе, соединяющем нейтральную точку звезды трансформатора СН/НН с заземлением.
- Соединения между выводами 1 и 2 (или 3) трансформатора тока UI/O и выводами T7 и T8 разъема X (или XV) должны быть выполнены в виде двухпроводного экранированного витого кабеля (см. руководство пользователя) длиной не более 15 м. Экранирование должно быть заземлено на стороне автоматического выключателя и на стороне датчика тока.
- N) При использовании расцепителей PR122/P и PR123/P подключения к вводам и выводам зонной селективности должны быть выполнены в виде двухпроводного экранированного витого кабеля (см. руководство пользователя) длиной не более 300 м. Экранирование должно быть заземлено на стороне входа селективности.
- O) Для подключения систем с номинальным напряжением ниже 100 В или выше 690 В следует применять трансформатор напряжения (выполните подключение в соответствии со схемами, приведенными в руководстве).
- P) При использовании расцепителей PR122/P и PR123/P с блоком PR120/D-M питание катушек YO и YC не должно сниматься с сети электроснабжения. Управлять катушками можно непосредственно с контактов K51/YO и K51/YC с максимальным напряжением 60 В DC, 240-250 В AC.
- Q) В качестве альтернативы расцепителю минимального напряжения можно установить второе реле отключения.
- R) Применение блока SOR TEST UNIT вместе с реле отключения (YO) гарантируется при 75% U_{aux} самого реле отключения.
- При включении контакта питания YO (короткое замыкание на выводах 4 и 5) блок SOR TEST UNIT не может определить состояние катушки. Следовательно:
- для постоянно запитанной катушки сигналы TEST FAILED (ДИАГНОСТИКА НЕ ВЫПОЛНЕНА) и ALARM (АВАРИЯ) будут активированы;
 - в случае если команда на выключение является импульсной, то сигнал TEST FAILED может быть выдан в то же самое время. В этом случае сигнал TEST FAILED фактически является аварийным сигналом, но только при условии, что он горит более 20 с.
- S) Так же возможен вариант исполнения с нормально замкнутым контактом.
- T) Подключение контакта 1 разъема XK5 к внутреннему нейтральному проводу обеспечивается в четырехполюсных автоматических выключателях, в то время как контакт 1 разъема XK5 подключается к контакту T1 разъема X (или XV) для трехполюсных автоматических выключателей.
- U) Питание измерительного блока PR120/V всегда осуществляется через расцепитель PR123/P.
- V) При использовании схемы, приведенной на рис. 22 (второй набор дополнительных контактов), одновременно с расцепителем PR122/P или PR123/P, контакты зонной селективности, показанные на рис. 42 (K51/Zin, K51/Zout, K51/Gzin и K51/Gzout), не подключаются. Кроме того, установка блока PR120/K, приведенного на рис. 46 и 47, невозможна.



Электрические схемы

Обозначения на схемах -

Устройство автоматического ввода резерва

ATS010

Рабочее состояние, показанное для устройства автоматического ввода резерва ATS010

Принципиальные электрические схемы указаны для следующих условий:

- автоматический выключатель выкатного исполнения разомкнут и установлен в корзину #;
- авария генератора отсутствует;
- пружины включения не взведены;
- реле в несработавшем состоянии *;
- ATS010 не запитано;
- генератор находится в автоматическом режиме и не запущен;
- коммутация генератора разрешена;
- цепи обесточены;
- логика включена через предусмотренный для этой цели вход (вывод 47).

На текущей схеме приведены автоматические выключатели выкатного исполнения, но она также применима и для стационарных автоматических выключателей: вспомогательные цепи автоматических выключателей соединены не с разъемом X, а с клеммной коробкой XV; соедините вывод 17 с выводом 20 и вывод 35 с выводом 38 на устройстве ATS010.

* На текущей схеме приведены автоматические выключатели с расцепителями защиты, но она также применима и для автоматических выключателей без расцепителей защиты: соедините вывод 18 с выводом 20 и вывод 35 с выводом 37 на устройстве ATS010.

@ На текущей схеме приведены четырехполюсные автоматические выключатели, но она также применима и для двухполюсных автоматических выключателей: для подвода напряжения от основного источника питания на устройство ATS010 используйте только выводы 26 и 24; также вместо четырехполюсного вспомогательного автоматического выключателя защиты используйте двухполюсный выключатель Q61/2.

Обозначение

A1	= Компоненты автоматического выключателя
A	= Устройство ATS010 для автоматической коммутации двух автоматических выключателей
F1	= Плавкий предохранитель замедленного срабатывания
K1	= Вспомогательный контакт
K2	= Вспомогательный контакт
K51/Q1	= Расцепитель защиты резервной линии *
K51/Q2	= Расцепитель защиты основной линии *
M	= Электродвигатель взведения пружин включения
Q/1	= Дополнительный контакт автоматического выключателя
Q1	= Автоматический выключатель резервной линии
Q2	= Автоматический выключатель основной линии
Q61/1-2	= Термоманитные автоматические выключатели защиты вспомогательных цепей @
S11...S16	= Сигнальные контакты входных сигналов устройства ATS010
S33M/1	= Концевой контакт пружин включения
S51	= Контакт сигнализации отключения автоматического выключателя из-за срабатывания расцепителя защиты*
S75/1	= Контакт сигнализации автоматического выключателя выкатного исполнения, установленного в корзину #
Tl/ ...	= Трансформаторы тока для питания расцепителей защиты
X	= Разъем вспомогательных цепей автоматического выключателя выкатного исполнения
XF	= Клеммная коробка контактов положения автоматического выключателя выкатного исполнения
XV	= Клеммная коробка вспомогательных цепей стационарного автоматического выключателя
YC	= Реле включения
YO	= Реле отключения

Примечание

A) Вспомогательные цепи автоматических выключателей приведены на электрической схеме автоматического выключателя/аксессуаров. Необходимы компоненты, приведенные на следующих рисунках: 1 - 2 - 4 - 13 (только при наличии расцепителя защиты) - 21 - 31 (только для автоматических выключателей выкатного исполнения)



Электрические схемы

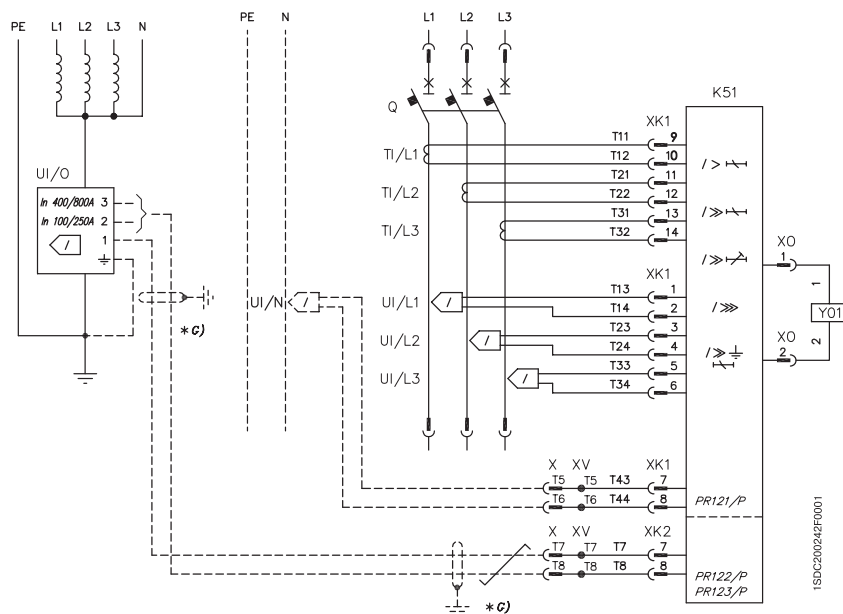
Обозначения и символы на электрических схемах
(Стандарты IEC 60617 и CEI 3-14 ... 3-26)

	Экран (может иметь любую форму)		Вывод или клемма		Перекидной концевой контакт (концевой выключатель)
	Устройство задержки		Гнездо и штепсель ("розетка и вилка")		Автоматический выключатель с автоматическим расцепителем
	Механическое соединение (связь)		Электродвигатель (общее обозначение)		Выключатель-разъединитель (под нагрузкой)
	Ручной механизм управления (общее обозначение)		Трансформатор тока		Устройство (общее обозначение)
	Поворотный механизм управления		Трансформатор напряжения		Реле сверхтоков с мгновенным срабатыванием
	Кнопка управления		Обмотка трехфазного трансформатора, соединение по схеме "звезда"		Реле сверхтоков с кратковременной регулируемой задержкой срабатывания
	Эквипотенциальные точки		Замыкающий контакт		Реле сверхтоков с кратковременной обратнoзависимой задержкой срабатывания
	Преобразователь с гальванической развязкой		Размыкающий контакт		Реле сверхтоков с долговременной обратнoзависимой задержкой срабатывания
	Проводники в экранированном кабеле (пример: 3 проводника)		Перекидной контакт		Реле замыкания на землю с кратковременной обратнoзависимой задержкой срабатывания
	Витые проводники (пример: 3 проводника)		Замыкающий концевой контакт (концевой выключатель)		Плавкий предохранитель (общее обозначение)
	Соединения проводников		Размыкающий концевой контакт (концевой выключатель)		Датчик тока

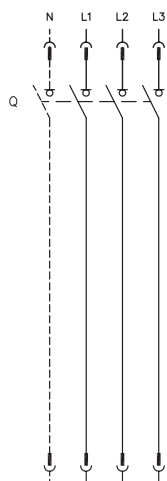
Электрические схемы

Автоматические выключатели

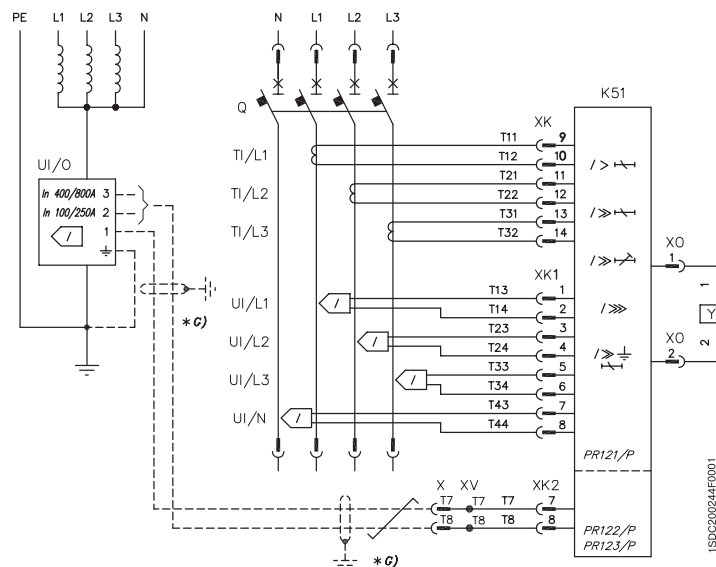
Рабочее состояние



Трехполюсный автоматический выключатель с микропроцессорным расцепителем PR121/P, PR122/P или PR123/P



1SDC200243F0001



1SDC200244F0001

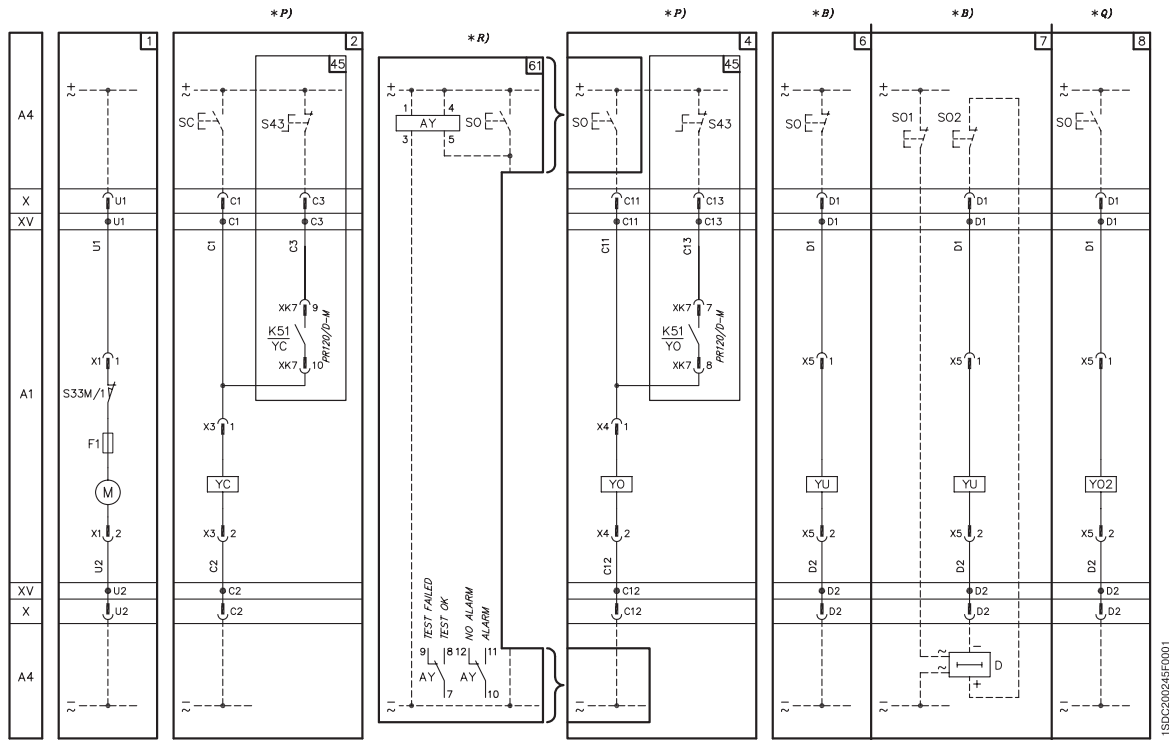
Трех- или четырехполюсный выключатель-разъединитель

Четырехполюсный автоматический выключатель с микропроцессорным расцепителем PR121/P, PR122/P или PR123/P

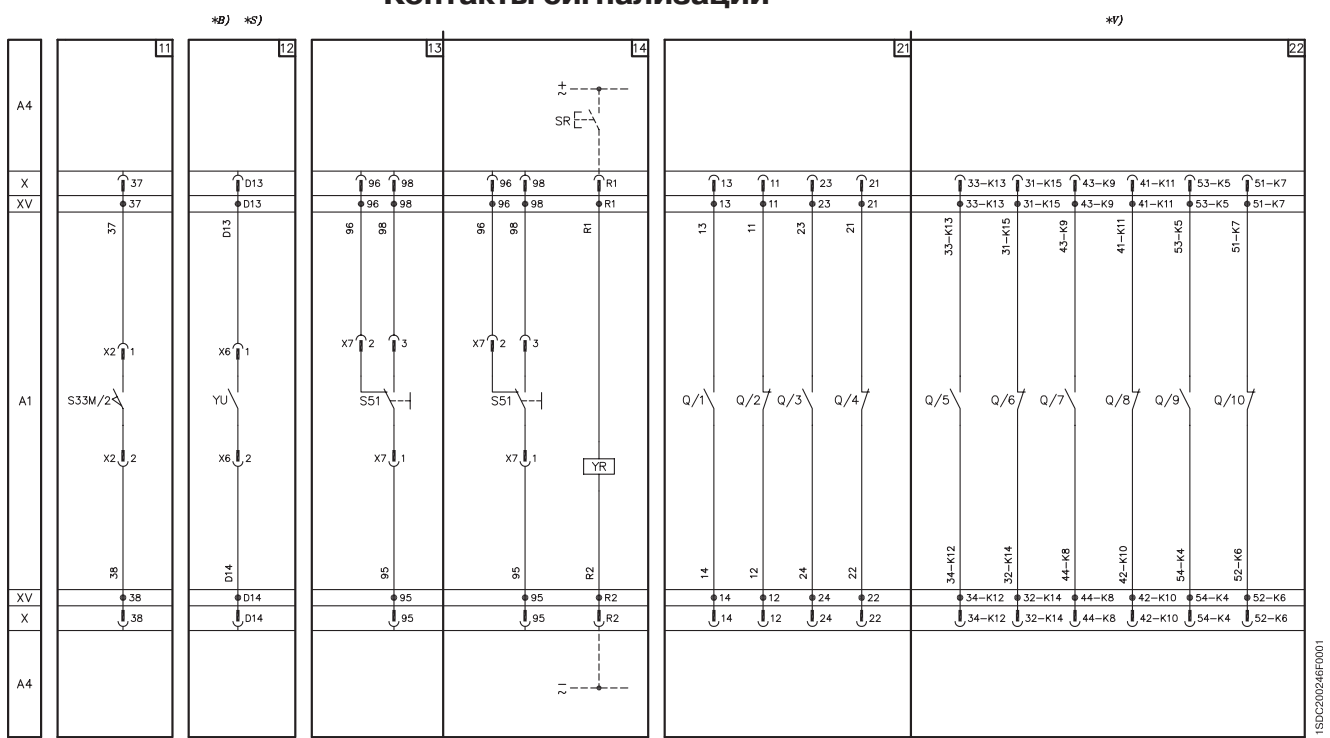
Электрические схемы

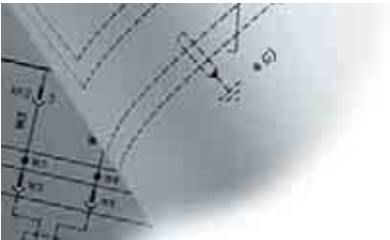
Электрические аксессуары

Механизм электродвигателя, реле отключения, включения и минимального напряжения



Контакты сигнализации

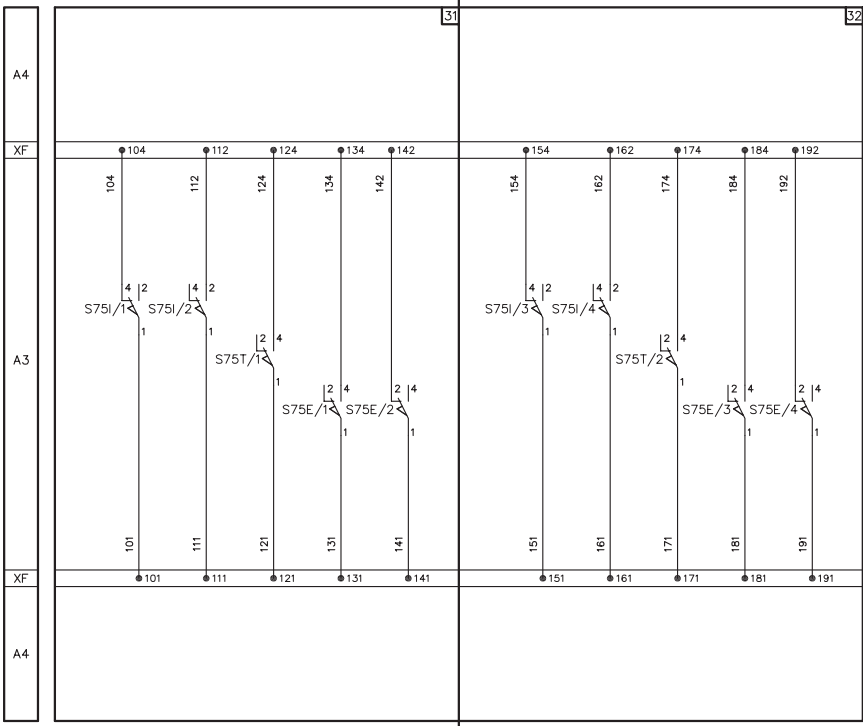
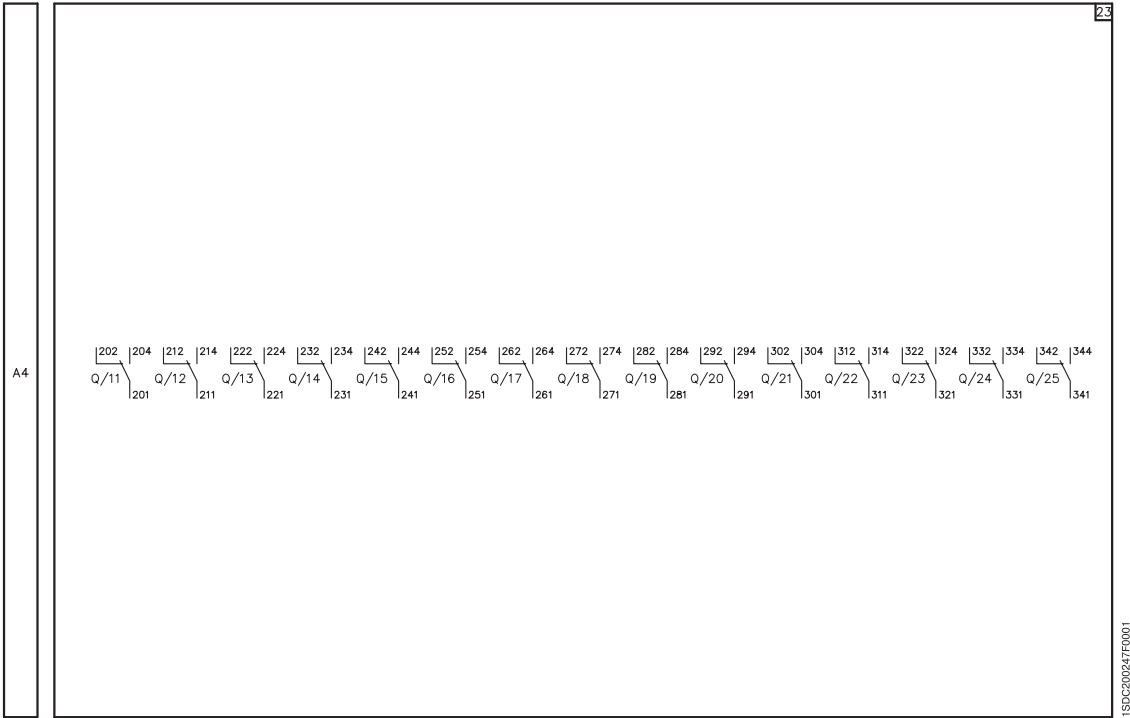




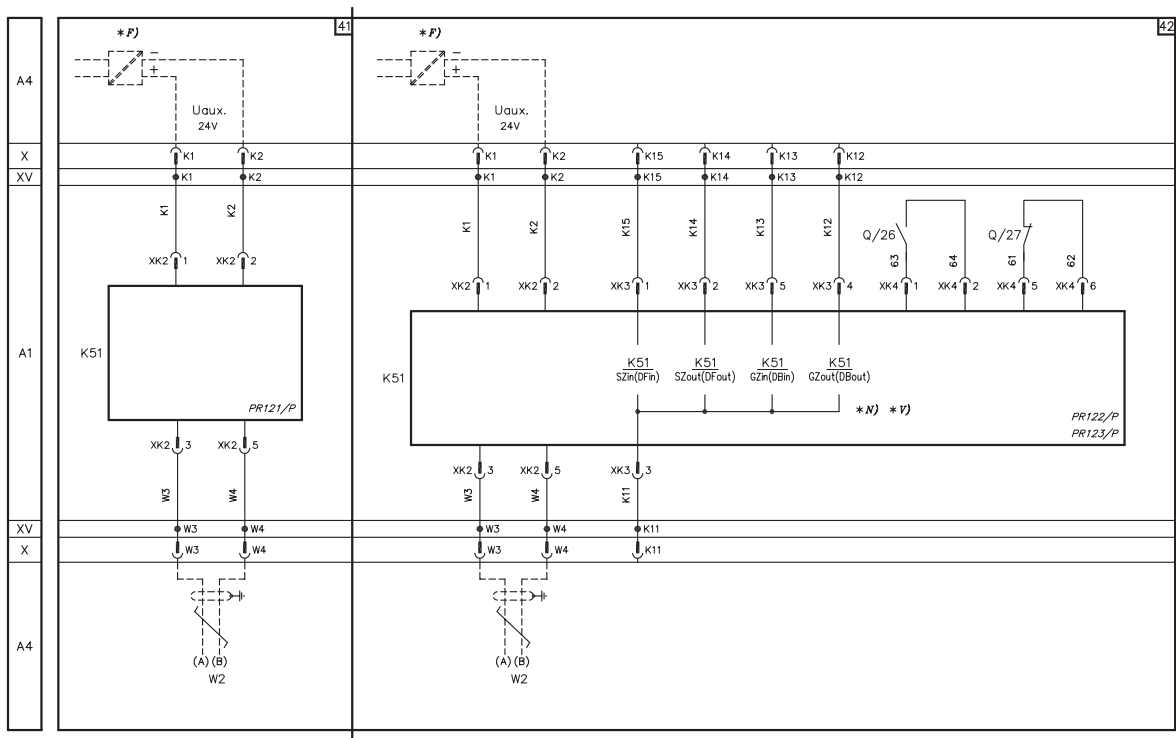
Электрические схемы

Электрические аксессуары

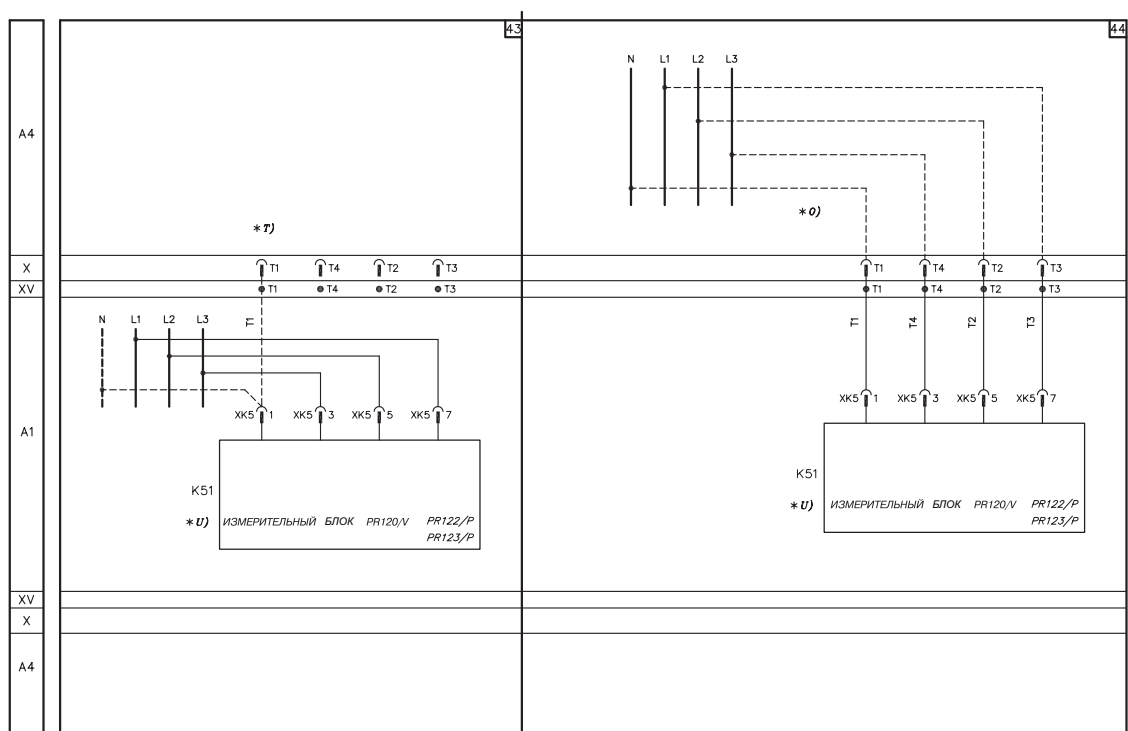
Контакты сигнализации

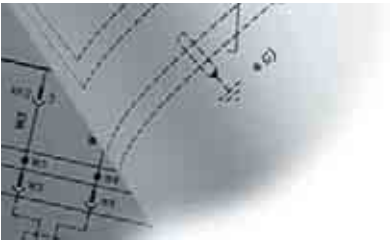


Дополнительные цепи расцепителей PR121, PR122 и PR123



Измерительный блок PR120/V

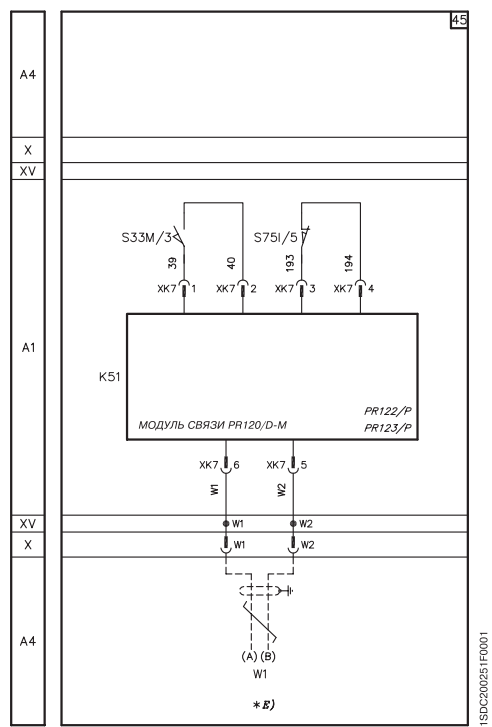




Электрические схемы

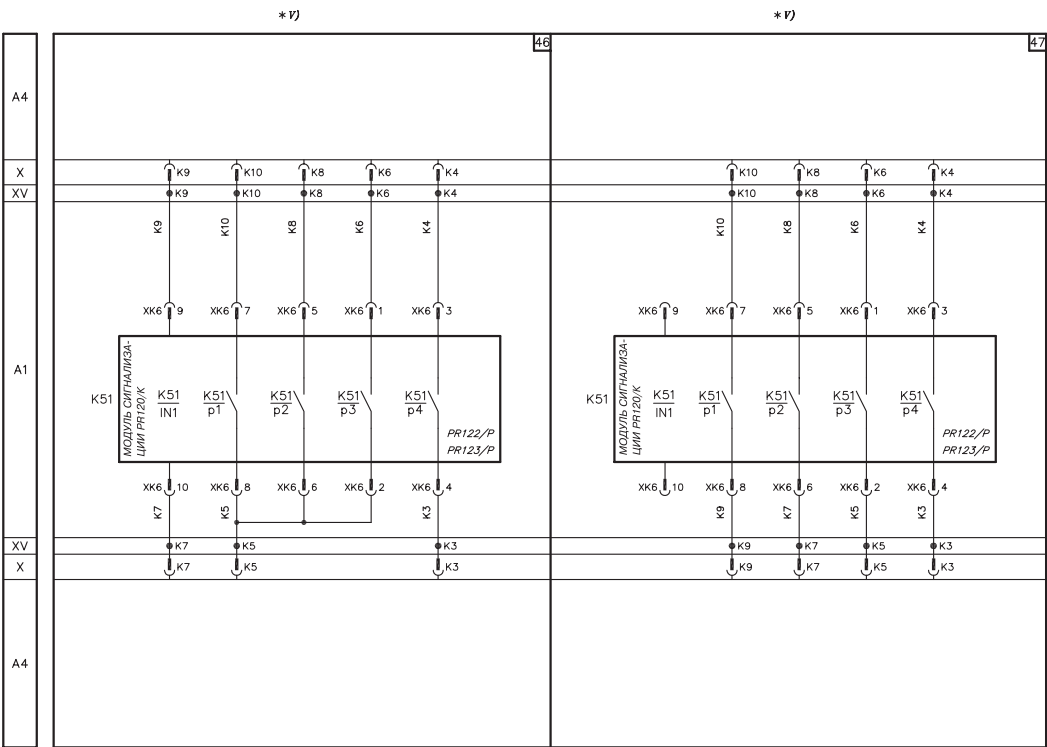
Электрические аксессуары

Диалоговый блок PR120/D-M



1SDC200251 F0001

Сигнальный блок PR120/K



1SDC200252 F0001

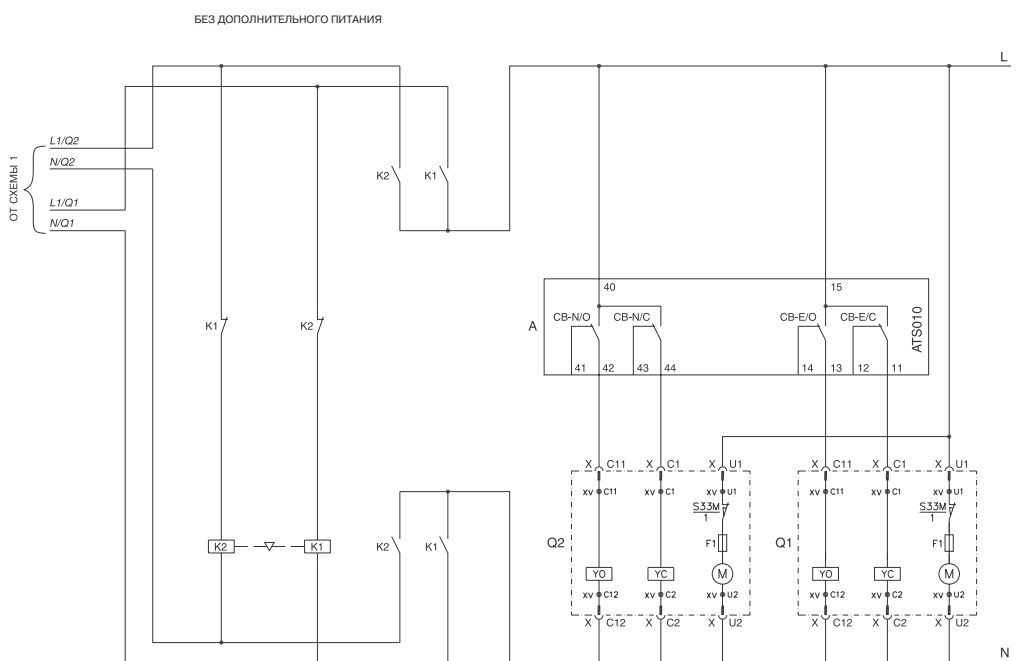
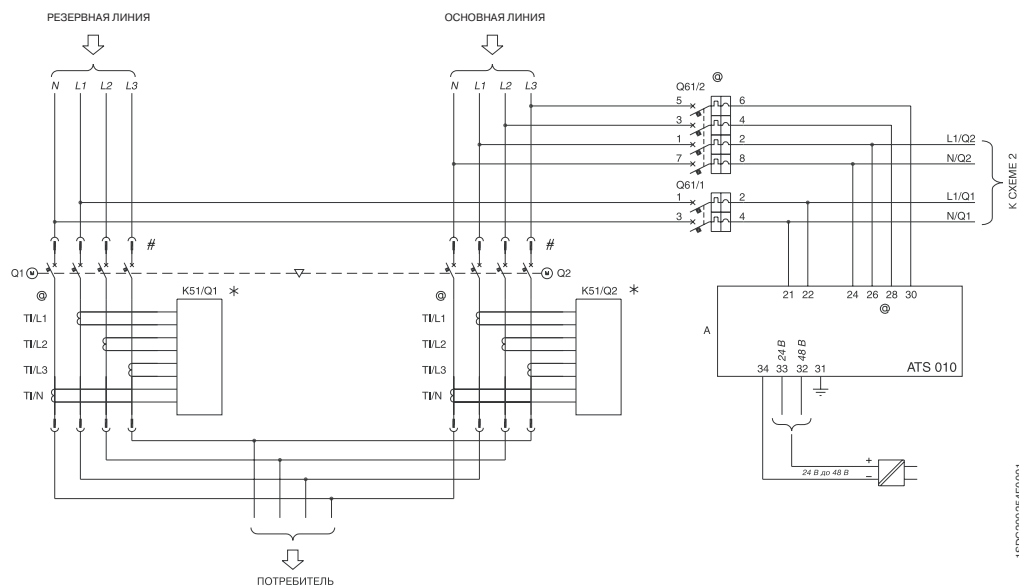
Сигнальный блок PR021/К





Электрические схемы

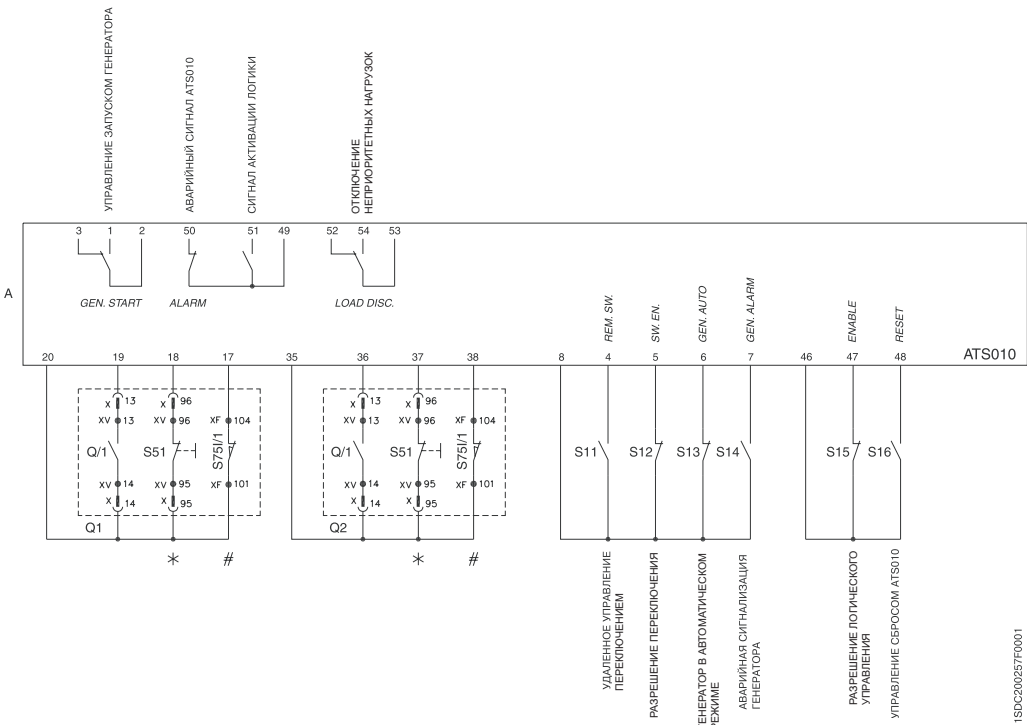
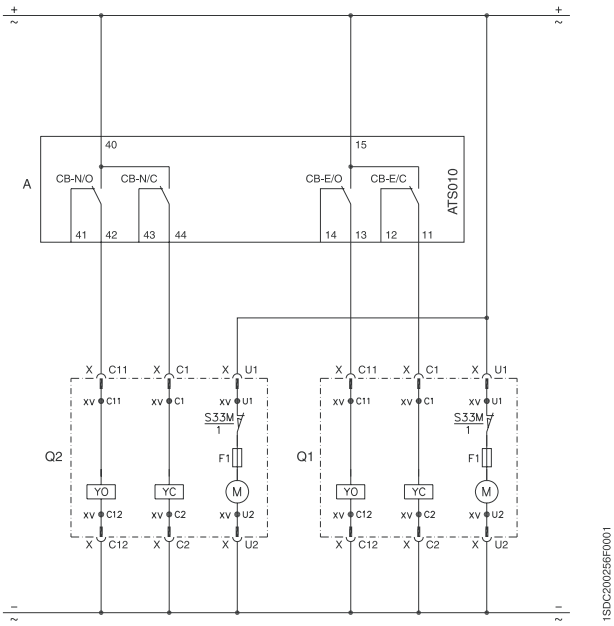
Устройство автоматического ввода резерва ATS010



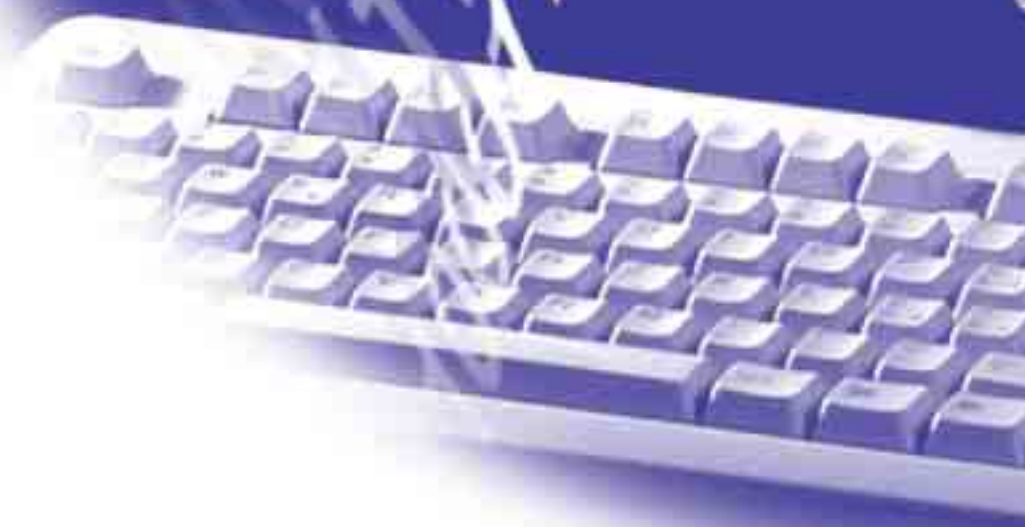
1SDC200254F0001

1SDC200255F0001

С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ



Emax



Содержание

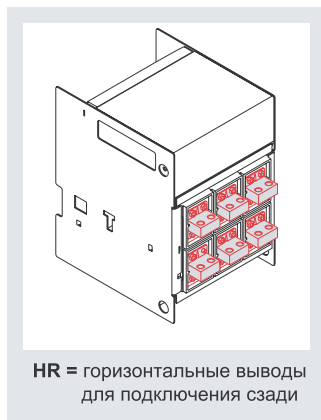
Общие сведения	9/2
Автоматические выключатели SACE Emax	
SACE Emax E1	9/3
SACE Emax E2	9/7
SACE Emax E3	9/11
SACE Emax E4	9/19
SACE Emax E6	9/21
Автоматические выключатели SACE Emax с полноразмерным проводником нейтрали	
SACE Emax E4/f	9/23
SACE Emax E6/f	9/24
Выключатели-разъединители SACE Emax	
SACE Emax E1/MS	9/25
SACE Emax E2/MS	9/27
SACE Emax E3/MS	9/29
SACE Emax E4/MS	9/32
SACE Emax E6/MS	9/33
Выключатели-разъединители SACE Emax с полноразмерным проводником нейтрали	
SACE Emax E4/f MS	9/34
SACE Emax E6/f MS	9/35
Автоматические выключатели SACE Emax на напряжение до 1150 В AC	
SACE Emax E2/E	9/36
SACE Emax E3/E	9/37
SACE Emax E4/E	9/38
SACE Emax E6/E	9/38
Выключатели-разъединители SACE Emax на напряжение до 1150 В AC	
SACE Emax E2/E MS	9/39
SACE Emax E3/E MS	9/40
SACE Emax E4/E MS	9/42
SACE Emax E6/E MS	9/42
Выключатели-разъединители SACE Emax на напряжение до 1000 В DC	
SACE Emax E1/E MS	9/43
SACE Emax E2/E MS	9/44
SACE Emax E3/E MS	9/45
SACE Emax E4/E MS	9/46
SACE Emax E6/E MS	9/47
Выкатные разъединители SACE Emax CS	9/48
Заземляющие разъединители SACE Emax MTP	9/49
Выкатные заземлители SACE Emax MT	9/50
Фиксированные части SACE Emax FP	9/51
Комплекты преобразования для стационарных автоматических выключателей или фиксированных частей	9/53
Дополнительные коды	9/54
Аксессуары SACE Emax	9/55
Микропроцессорные расцепители и модули номинального тока (отдельная поставка)	9/61
Примеры составления заказа	9/62
ABB SACE	9/1



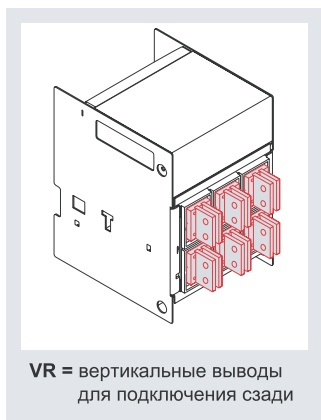
Коды заказа

Общие сведения

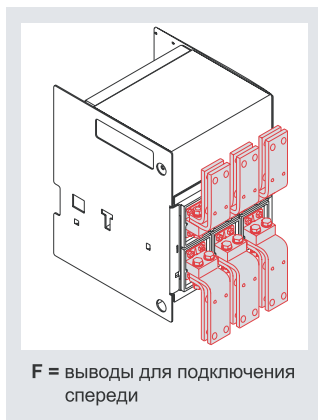
Аббревиатуры, используемые в описании выключателей.



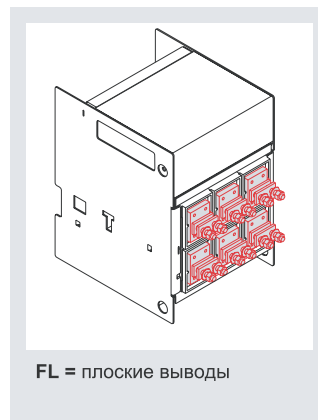
HR = горизонтальные выводы для подключения сзади



VR = вертикальные выводы для подключения сзади



F = выводы для подключения спереди



FL = плоские выводы

F	Стационарное исполнение
W	Выкатное исполнение
MP	Подвижная часть выкатного автоматического выключателя
FP	Фиксированная часть выкатного автоматического выключателя
PR121/P	Микропроцессорный расцепитель (с функциями LI, LSI, LSIG)
PR122/P	Микропроцессорный расцепитель (с функциями LI, LSI, LSIG, LSIRc)
PR123/P	Микропроцессорный расцепитель (с функциями LSI, LSIG)

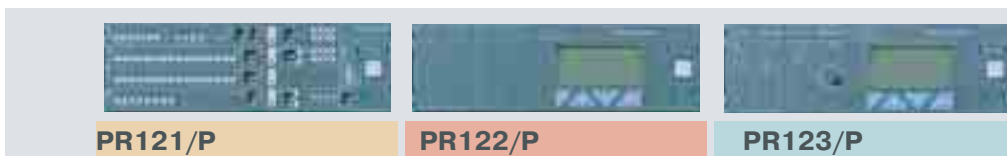
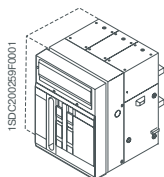
Функции:

L	Защита от перегрузки с долговременной обратнoзависимой задержкой срабатывания
S	Защита от короткого замыкания с кратковременной обратнoзависимой задержкой или независимой задержкой
I	Защита от короткого замыкания с регулируемым порогом и мгновенным срабатыванием
G	Защита от замыкания на землю
Rc	Защита от тока утечки на землю
Iu	Номинальный ток автоматического выключателя
In	Номинальный ток трансформаторов тока микропроцессорного расцепителя
Icu	Номинальная предельная отключающая способность
Icw	Номинальный кратковременно допустимый сквозной ток
AC	переменный ток
DC	постоянный ток
/MS	Выключатель-разъединитель
/E	Автоматический выключатель на напряжение до 1150 В
/E MS	Выключатель-разъединитель на напряжение до 1150 В AC и 1000 В DC
CS	Выкатной разъединитель
MTP	Заземляющий разъединитель
MT	Выкатной заземлитель



Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



PR121/P

1SDA.....R1
3-полюсный

4-полюсный

PR122/P

1SDA.....R1
3-полюсный

4-полюсный

PR123/P

1SDA.....R1
3-полюсный

4-полюсный

E1B 08

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 42\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55600	55608	55603	55611		
LSI	55601	55609	55604	55612	55606	55614
LSIG	55602	55610	55605	55613	55607	55615
LSIRc			58553	58555		

E1N 08

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 50\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 50\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55696	55704	55699	55707		
LSI	55697	55705	55700	55708	55702	55710
LSIG	55698	55706	55701	55709	55703	55711
LSIRc			58577	58579		

E1B 10

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 42\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	59169	59171	59181	59183		
LSI	59173	59175	59185	59187	59197	59199
LSIG	59177	59179	59189	59191	59201	59203
LSIRc			59193	59195		

E1N 10

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 50\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 50\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	59213	59215	59225	59227		
LSI	59217	59219	59229	59231	59241	59243
LSIG	59221	59223	59233	59235	59245	59247
LSIRc			59237	59239		

E1B 12

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 42\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55632	55640	55635	55643		
LSI	55633	55641	55636	55644	55638	55646
LSIG	55634	55642	55637	55645	55639	55647
LSIRc			58561	58563		

E1N 12

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 50\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 50\text{ кА}$

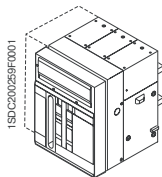
HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55728	55736	55731	55739		
LSI	55729	55737	55732	55740	55734	55742
LSIG	55730	55738	55733	55741	55735	55743
LSIRc			58585	58587		



Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



E1B 16

Стационарное исполнение (F)

		
PR121/P	PR122/P	PR123/P
1SDA.....R1	1SDA.....R1	1SDA.....R1
3-полюсный	3-полюсный	3-полюсный
4-полюсный	4-полюсный	4-полюсный

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 42\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55664	55672	55667	55675		
LSI	55665	55673	55668	55676	55670	55678
LSIG	55666	55674	55669	55677	55671	55679
LSIRc			58569	58571		

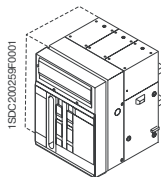
E1N 16

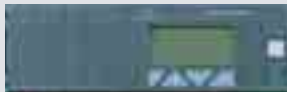
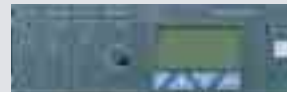
Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 50\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 50\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55760	55768	55763	55771		
LSI	55761	55769	55764	55772	55766	55774
LSIG	55762	55770	55765	55773	55767	55775
LSIRc			58593	58595		



					
PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3-полюсный		1SDA.....R1 3-полюсный		1SDA.....R1 3-полюсный	
4-полюсный		4-полюсный		4-полюсный	

E1B 08

Выкатное исполнение
(W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 42\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 42\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	55616	55624	55619	55627		
LSI	55617	55625	55620	55628	55622	55630
LSIG	55618	55626	55621	55629	55623	55631
LSIRc			58557	58559		

E1N 08

Выкатное исполнение
(W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 50\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 50\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	55712	55720	55715	55723		
LSI	55713	55721	55716	55724	55718	55726
LSIG	55714	55722	55717	55725	55719	55727
LSIRc			58581	58583		

E1B 10

Выкатное исполнение
(W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 42\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 42\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	59170	59172	59182	59184		
LSI	59174	59176	59186	59188	59198	59200
LSIG	59178	59180	59190	59192	59202	59204
LSIRc			59194	59196		

E1N 10

Выкатное исполнение
(W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 50\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 50\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	59214	59216	59226	59228		
LSI	59218	59220	59230	59232	59242	59244
LSIG	59222	59224	59234	59236	59246	59248
LSIRc			59238	59240		

E1B 12

Выкатное исполнение
(W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 42\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 42\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	55648	55656	55651	55659		
LSI	55649	55657	55652	55660	55654	55662
LSIG	55650	55658	55653	55661	55655	55663
LSIRc			58565	58567		

E1N 12

Выкатное исполнение
(W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 50\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 50\text{ кА}$

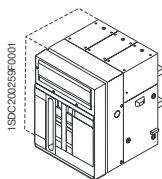
MP = подвижная часть

LI	55744	55752	55747	55755		
LSI	55745	55753	55748	55756	55750	55758
LSIG	55746	55754	55749	55757	55751	55759
LSIRc			58589	58591		



Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



E1B 16

Выкатное исполнение
(W) - MP

		
PR121/P	PR122/P	PR123/P
1SDA.....R1	1SDA.....R1	1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный	3-полюсный 4-полюсный	3-полюсный 4-полюсный

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 42\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 42\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	55680	55688	55683	55691		
LSI	55681	55689	55684	55692	55686	55694
LSIG	55682	55690	55685	55693	55687	55695
LSIRc			58573	58575		

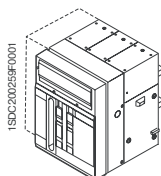
E1N 16

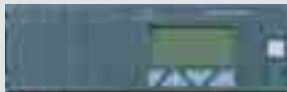
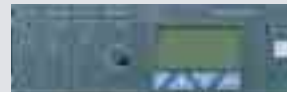
Выкатное исполнение
(W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 50\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 50\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	55776	55784	55779	55787		
LSI	55777	55785	55780	55788	55782	55790
LSIG	55778	55786	55781	55789	55783	55791
LSIRc			58597	58599		



					
PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
3-полюсный	4-полюсный	3-полюсный	4-полюсный	3-полюсный	4-полюсный

E2S 08

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = 800 A I_{cu} (415 В) = 85 кА I_{cw} (1 с) = 65 кА

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	58282	58290	58285	58293		
LSI	58283	58291	58286	58294	58288	58296
LSIG	58284	58292	58287	58295	58289	58297
LSIR			58657	58659		

E2N 10

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 В) = 65 кА I_{cw} (1 с) = 55 кА

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	59257	59259	59269	59271		
LSI	59261	59263	59273	59275	59285	59287
LSIG	59265	59267	59277	59279	59289	59291
LSIR			59281	59283		

E2S 10

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 В) = 85 кА I_{cw} (1 с) = 65 кА

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	59301	59303	59313	59315		
LSI	59305	59307	59317	59319	59329	59331
LSIG	59309	59311	59321	59323	59333	59335
LSIRc			59325	59327		

E2N 12

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 В) = 65 кА I_{cw} (1 с) = 55 кА

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55856	5586	55859	55867		
LSI	55857	5586	55860	55868	55862	55870
LSIG	55858	55866	55861	55869	55863	55871
LSIR			58633	58635		

E2S 12

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 В) = 85 кА I_{cw} (1 с) = 65 кА

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55952	55960	55955	55963		
LSI	55953	55961	55956	55964	55958	55966
LSIG	55954	55962	55957	55965	55959	55967
LSIR			58665	58667		

E2L 12

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 В) = 130 кА I_{cw} (1 с) = 10 кА

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56048	5605	56051	56059		
LSI	56049	56057	56052	56060	56054	56062
LSIG	56050	56058	56053	56061	56055	56063
LSIR			58617	58619		

E2B 16

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = 1600 A I_{cu} (415 В) = 42 кА I_{cw} (1 с) = 42 кА

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

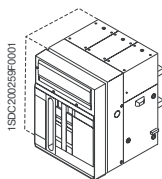
LI	55792	55800	55795	55803		
LSI	55793	55801	55796	55804	55798	55806
LSIG	55794	55802	55797	55805	55799	55807
LSIR			58601	58603		

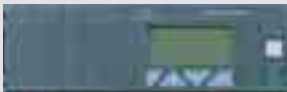
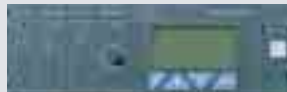
Фиксированная часть стр. 9/51 Выводы стр. 9/53 Дополнительные коды стр. 9/54



Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



					
PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1		1SDA.....R1		1SDA.....R1	
3-полюсный	4-полюсный	3-полюсный	4-полюсный	3-полюсный	4-полюсный

E2N 16

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 65\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 55\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55888	55896	55891	55899		
LSI	55889	55897	55892	55900	55894	55902
LSIG	55890	55898	55893	55901	55895	55903
LSIR			58641	58643		

E2S 16

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 85\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55984	55992	55987	55995		
LSI	55985	55993	55988	55996	55990	55998
LSIG	55986	55994	55989	55997	55991	55999
LSIR			58673	58675		

E2L 16

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 130\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 10\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56080	56088	56083	56091		
LSI	56081	56089	56084	56092	56086	56094
LSIG	56082	56090	56085	56093	56087	56095
LSIRc			58625	58627		

E2B 20

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 42\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55824	55832	55827	55835		
LSI	55825	55833	55828	55836	55830	55838
LSIG	55826	55834	55829	55837	55831	55839
LSIRc			58609	58611		

E2N 20

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 65\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 55\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55920	55928	55923	55931		
LSI	55921	55929	55924	55932	55926	55934
LSIG	55922	55930	55925	55933	55927	55935
LSIRc			58649	58651		

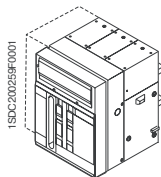
E2S 20

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 85\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56016	56024	56019	56027		
LSI	56017	56025	56020	56028	56022	56030
LSIG	56018	56026	56021	56029	56023	56031
LSIRc			58681	58683		



PR121/P

1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR122/P

1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR123/P

1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E2S 08

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = **800 A** I_{cu} (415 В) = **85 кА** I_{cw} (1 с) = **65 кА**

MP = подвижная часть

LI	58298	58306	58301	58309		
LSI	58299	58307	58302	58310	58304	58312
LSIG	58300	58308	58303	58311	58305	58313
LSIRc			58661	58663		

E2N 10

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = **1000 A** I_{cu} (415 В) = **65 кА** I_{cw} (1 с) = **55 кА**

MP = подвижная часть

LI	59258	59260	59270	59272		
LSI	59262	59264	59274	59276	59286	59288
LSIG	59266	59268	59278	59280	59290	59292
LSIRc			59282	59284		

E2S 10

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = **1000 A** I_{cu} (415 В) = **85 кА** I_{cw} (1 с) = **65 кА**

MP = подвижная часть

LI	59302	59304	59314	59316		
LSI	59306	59308	59318	59320	59330	59332
LSIG	59310	59312	59322	59324	59334	59336
LSIRc			59326	59328		

E2N 12

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cu} (415 В) = **65 кА** I_{cw} (1 с) = **55 кА**

MP = подвижная часть

LI	55872	55880	55875	55883		
LSI	55873	55881	55876	55884	55878	55886
LSIG	55874	55882	55877	55885	55879	55887
LSIRc			58637	58639		

E2S 12

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cu} (415 В) = **85 кА** I_{cw} (1 с) = **65 кА**

MP = подвижная часть

LI	55968	55976	55971	55979		
LSI	55969	55977	55972	55980	55974	55982
LSIG	55970	55978	55973	55981	55975	55983
LSIRc			58669	58671		

E2L 12

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cu} (415 В) = **130 кА** I_{cw} (1 с) = **10 кА**

MP = подвижная часть

LI	56064	56072	56067	56075		
LSI	56065	56073	56068	56076	56070	56078
LSIG	56066	56074	56069	56077	56071	56079
LSIRc			58621	58623		

E2B 16

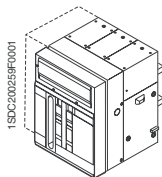
Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cu} (415 В) = **42 кА** I_{cw} (1 с) = **42 кА**

MP = подвижная часть

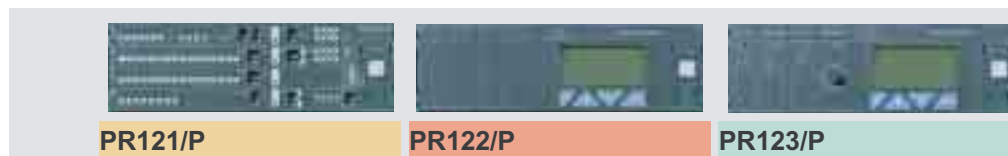
LI	55808	55816	55811	55819		
LSI	55809	55817	55812	55820	55814	55822
LSIG	55810	55818	55813	55821	55815	55823
LSIRc			58605	58607		

Фиксированная часть стр. 9/51 Выводы стр. 9/53 Дополнительные коды стр. 9/54



Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



1SDA.....R1

3-полюсный

4-полюсный

1SDA.....R1

3-полюсный

4-полюсный

PR123/P

1SDA.....R1

3-полюсный

4-полюсный

E2N 16

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cu} (415 В) = **65 кА** I_{cw} (1 с) = **55 кА**

MP = подвижная часть

LI	55904	55912	55907	55915		
LSI	55905	55913	55908	5591	55910	55918
LSIG	55906	55914	55909	55917	55911	55919
LSIR			58645	58647		

E2S 16

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cu} (415 В) = **85 кА** I_{cw} (1 с) = **65 кА**

MP = подвижная часть

LI	56000	56008	56003	56011		
LSI	56001	56009	56004	56012	56006	56014
LSIG	56002	56010	56005	56013	56007	56015
LSIRc			58677	58679		

E2L 16

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cu} (415 В) = **130 кА** I_{cw} (1 с) = **10 кА**

MP = подвижная часть

LI	56096	56104	56099	56107		
LSI	56097	56105	56100	56108	56102	56110
LSIG	56098	56106	56101	56109	56103	56111
LSIRc			58629	58631		

E2B 20

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cu} (415 В) = **42 кА** I_{cw} (1 с) = **42 кА**

MP = подвижная часть

LI	55840	55848	55843	55851		
LSI	55841	55849	55844	55852	55846	55854
LSIG	55842	55850	55845	55853	55847	55855
LSIRc			58613	58615		

E2N 20

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cu} (415 В) = **65 кА** I_{cw} (1 с) = **55 кА**

MP = подвижная часть

LI	55936	55944	55939	55947		
LSI	55937	55945	55940	55948	55942	55950
LSIG	55938	55946	55941	55949	55943	55951
LSIRc			58653	58655		

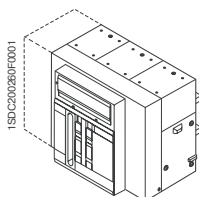
E2S 20

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cu} (415 В) = **85 кА** I_{cw} (1 с) = **65 кА**

MP = подвижная часть

LI	56032	56040	56035	56043		
LSI	56033	56041	56036	56044	56038	56046
LSIG	56034	56042	56037	56045	56039	56047
LSIRc			58685	58687		



E3H 08

Стационарное исполнение (F)

PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1 3-полюсный 4-полюсный		1SDA.....R1 3-полюсный 4-полюсный		1SDA.....R1 3-полюсный 4-полюсный	

I_u (40 °C) = **800 A** I_{cu} (415 В) = **100 кА** I_{cw} (1 с) = **75 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56336	56344	56339	56347		
LSI	56337	56345	56340	56348	56342	56350
LSIG	56338	56346	56341	56349	56343	56351
LSIRc			58689	58691		

E3V 08

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = **800 A** I_{cu} (415 В) = **130 кА** I_{cw} (1 с) = **85 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56528	56536	56531	56539		
LSI	56529	56537	56532	56540	56534	56542
LSIG	56530	56538	56533	56541	56535	56543
LSIRc			58809	58811		

E3S 10

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = **1000 A** I_{cu} (415 В) = **75 кА** I_{cw} (1 с) = **75 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	59285	59387	59397	59399		
LSI	59389	59391	59401	59403	59413	59415
LSIG	59393	59395	59405	59407	59417	59419
LSIRc			59409	59411		

E3H 10

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = **1000 A** I_{cu} (415 В) = **100 кА** I_{cw} (1 с) = **75 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	59345	59347	59357	59359		
LSI	59349	59351	59361	59363	59373	59375
LSIG	59353	59355	59365	59367	59377	59379
LSIRc			59369	59371		

E3S 12

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cu} (415 В) = **75 кА** I_{cw} (1 с) = **75 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56176	56184	56179	56187		
LSI	56177	56185	56180	56188	56182	56190
LSIG	56178	56186	56181	56189	56183	56191
LSIRc			58769	58771		

E3H 12

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cu} (415 В) = **100 кА** I_{cw} (1 с) = **75 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56368	56376	56371	56379		
LSI	56369	56377	56372	56380	56374	56382
LSIG	56370	56378	56373	56381	56375	56383
LSIRc			58697	58699		

E3V 12

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cu} (415 В) = **130 кА** I_{cw} (1 с) = **85 кА**

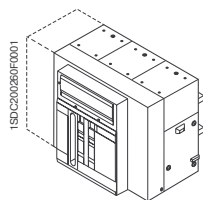
HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56560	56568	56563	56571		
LSI	56561	56569	56564	56572	56566	56574
LSIG	56562	56570	56565	56573	56567	56575
LSIRc			58817	58819		



Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



E3S 16

Стационарное исполнение (F)

PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1	3-полюсный	1SDA.....R1	4-полюсный	1SDA.....R1	4-полюсный

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cu} (415 В) = **75 кА** I_{cw} (1 с) = **75 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56208	56216	56211	56219		
LSI	56209	56217	56212	56220	56214	56222
LSIG	56210	56218	56213	56221	56215	56223
LSIRc			58777	58779		

E3H 16

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cu} (415 В) = **100 кА** I_{cw} (1 с) = **75 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56400	56408	56403	56411		
LSI	56401	56409	56404	56412	56406	56414
LSIG	56402	56410	56405	56413	56407	56415
LSIR			58705	58707		

E3V 16

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cu} (415 В) = **130 кА** I_{cw} (1 с) = **85 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56592	56600	56595	56603		
LSI	56593	56601	56596	56604	56598	56606
LSIG	56594	56602	56597	56605	56599	56607
LSIRc			58825	58827		

E3S 20

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cu} (415 В) = **75 кА** I_{cw} (1 с) = **75 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56240	56248	56243	56251		
LSI	56241	56249	56244	56252	56246	56254
LSIG	56242	56250	56245	56253	56247	56255
LSIRc			58785	58787		

E3H 20

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cu} (415 В) = **100 кА** I_{cw} (1 с) = **75 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56432	56440	56435	56443		
LSI	56433	56441	56436	56444	56438	56446
LSIG	56434	56442	56437	56445	56439	56447
LSIRc			58713	58715		

E3V 20

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cu} (415 В) = **130 кА** I_{cw} (1 с) = **85 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56624	56632	56627	56635		
LSI	56625	56633	56628	56636	56630	56638
LSIG	56626	56634	56629	56637	56631	56639
LSIRc			58833	58835		

E3L 20

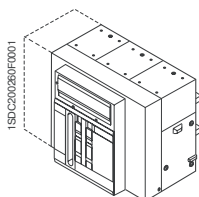
Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cu} (415 В) = **130 кА** I_{cw} (1 с) = **15 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56720	56728	56723	56731		
LSI	56721	56729	56724	56732	56726	56734
LSIG	56722	56730	56725	56733	56727	56735
LSIRc			58737	58739		

Фиксированная часть стр. 9/51 Выводы стр. 9/53 Дополнительные коды стр. 9/54



E3N 25

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 2500 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 65 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 65 \text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56112	56120	56115	56123		
LSI	56113	56121	56116	56124	56118	56126
LSIG	56114	56122	56117	56125	56119	56127
LSIRc			58753	58755		

E3S 25

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 2500 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 75 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 75 \text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56272	56280	56275	56283		
LSI	56273	56281	56276	56284	56278	56286
LSIG	56274	56282	56277	56285	56279	56287
LSIRc			58793	58795		

E3H 25

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 2500 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 100 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 75 \text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56464	56472	56467	56475		
LSI	56465	56473	56468	56476	56470	56478
LSIG	56466	56474	56469	56477	56471	56479
LSIRc			58721	58723		

E3V 25

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 2500 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 130 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 85 \text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56656	56664	56659	56667		
LSI	56657	56665	56660	56668	56662	56670
LSIG	56658	56666	56661	56669	56663	56671
LSIRc			58841	58843		

E3L 25

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 2500 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 130 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 15 \text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56752	56760	56755	56763		
LSI	56753	56761	56756	56764	56758	56766
LSIG	56754	56762	56757	56765	56759	56767
LSIRc			58745	58747		

E3N 32

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 3200 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 65 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 65 \text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56144	56152	56147	56155		
LSI	56145	56153	56148	56156	56150	56158
LSIG	56146	56154	56149	56157	56151	56159
LSIRc			58761	58763		

E3S 32

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 3200 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 75 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 75 \text{ кА}$

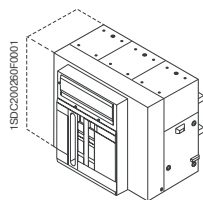
HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56304	56312	56307	56315		
LSI	56305	56313	56308	56316	56310	56318
LSIG	56306	56314	56309	56317	56311	56319
LSIRc			58801	58803		



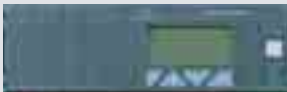
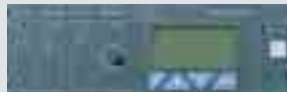
Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



E3H 32

Стационарное исполнение (F)

		
PR121/P	PR122/P	PR123/P
1SDA.....R1	1SDA.....R1	1SDA.....R1
3-полюсный	3-полюсный	3-полюсный
4-полюсный	4-полюсный	4-полюсный

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cu} (415 В) = **100 кА** I_{cw} (1 с) = **75 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56496	56504	56499	56507		
LSI	56497	56505	56500	56508	56502	56510
LSIG	56498	56506	56501	56509	56503	56511
LSIRc			58729	58731		

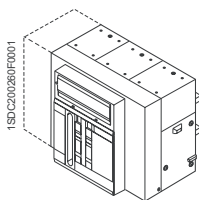
E3V 32

Стационарное исполнение (F)

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cu} (415 В) = **130 кА** I_{cw} (1 с) = **85 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56688	56696	56691	56699		
LSI	56689	56697	56692	56700	56694	56702
LSIG	56690	56698	56693	56701	56695	56703
LSIRc			58849	58851		



E3H 08

Выкатное исполнение
(W) - MP

PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1	3-полюсный	1SDA.....R1	3-полюсный	1SDA.....R1	3-полюсный
	4-полюсный		4-полюсный		4-полюсный

I_u (40 °C) = 800 A I_{cu} (415 В) = 100 кА I_{cw} (1 с) = 75 кА

MP = подвижная часть

LI	56352	56360	56355	56363		
LSI	56353	56361	56356	56364	56358	56366
LSIG	56354	56362	56357	56365	56359	56367
LSIRc			58693	58695		

E3V 08

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = 800 A I_{cu} (415 В) = 130 кА I_{cw} (1 с) = 85 кА

MP = подвижная часть

LI	56544	56552	56547	56555		
LSI	56545	56553	56548	56556	56550	56558
LSIG	56546	56554	56549	56557	56551	56559
LSIRc			58813	58815		

E3S 10

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 В) = 75 кА I_{cw} (1 с) = 75 кА

MP = подвижная часть

LI	59386	59388	59398	59400		
LSI	59390	59392	59402	59404	59414	59416
LSIG	59394	59396	59406	59408	59418	59420
LSIRc			59410	59412		

E3H 10

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 В) = 100 кА I_{cw} (1 с) = 75 кА

MP = подвижная часть

LI	59346	59348	59358	59360		
LSI	59350	59352	59362	59364	59374	59376
LSIG	59354	59356	59366	59368	59378	59380
LSIRc			59370	59372		

E3S 12

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 В) = 75 кА I_{cw} (1 с) = 75 кА

MP = подвижная часть

LI	56192	56200	56195	56203		
LSI	56193	56201	56196	56204	56198	56206
LSIG	56194	56202	56197	56205	56199	56207
LSIRc			58773	58775		

E3H 12

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 В) = 100 кА I_{cw} (1 с) = 75 кА

MP = подвижная часть

LI	56384	56392	56387	56395		
LSI	56385	56393	56388	56396	56390	56398
LSIG	56386	56394	56389	56397	56391	56399
LSIRc			58701	58703		

E3V 12

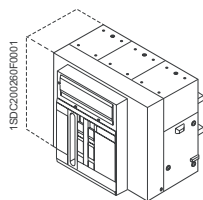
Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 В) = 130 кА I_{cw} (1 с) = 85 кА

MP = подвижная часть

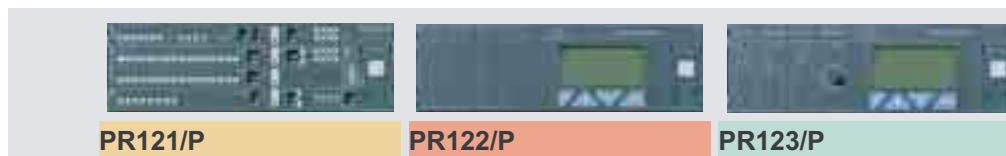
LI	56576	56584	56579	56587		
LSI	56577	56585	56580	56588	56582	56590
LSIG	56578	56586	56581	56589	56583	56591
LSIRc			58821	58823		

Фиксированная часть стр. 9/51 Выводы стр. 9/53 Дополнительные коды стр. 9/54



Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



PR121/P

1SDA.....R1
3-полюсный

4-полюсный

PR122/P

1SDA.....R1
3-полюсный

4-полюсный

PR123/P

1SDA.....R1
3-полюсный

4-полюсный

E3S 16

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = 1600 A I_{cu} (415 В) = 75 кА I_{cw} (1 с) = 75 кА

MP = подвижная часть

LI	56224	56232	56227	56235		
LSI	56225	56233	56228	56236	56230	56238
LSIG	56226	56234	56229	56237	56231	56239
LSIRc			58781	58783		

E3H 16

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = 1600 A I_{cu} (415 В) = 100 кА I_{cw} (1 с) = 75 кА

MP = подвижная часть

LI	56416	56424	56419	56427		
LSI	56417	56425	56420	56428	56422	56430
LSIG	56418	56426	56421	56429	56423	56431
LSIR			58709	58711		

E3V 16

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = 1600 A I_{cu} (415 В) = 130 кА I_{cw} (1 с) = 85 кА

MP = подвижная часть

LI	56608	56616	56611	56619		
LSI	56609	56617	56612	56620	56614	56622
LSIG	56610	56618	56613	56621	56615	56623
LSIRc			58829	58831		

E3S 20

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = 2000 A I_{cu} (415 В) = 75 кА I_{cw} (1 с) = 75 кА

MP = подвижная часть

LI	56256	56264	56259	56267		
LSI	56257	56265	56260	56268	56262	56270
LSIG	56258	56266	56261	56269	56263	56271
LSIRc			58789	58791		

E3H 20

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = 2000 A I_{cu} (415 В) = 100 кА I_{cw} (1 с) = 75 кА

MP = подвижная часть

LI	56448	56456	56451	56459		
LSI	56449	56457	56452	56460	56454	56462
LSIG	56450	56458	56453	56461	56455	56463
LSIRc			58717	58719		

E3V 20

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = 2000 A I_{cu} (415 В) = 130 кА I_{cw} (1 с) = 85 кА

MP = подвижная часть

LI	56640	56648	56643	56651		
LSI	56641	56649	56644	56652	56646	56654
LSIG	56642	56650	56645	56653	56647	56655
LSIRc			58837	58839		

E3L 20

Выкатное исполнение
(W) - MP

I_u (40 °C) = 2000 A I_{cu} (415 В) = 130 кА I_{cw} (1 с) = 15 кА

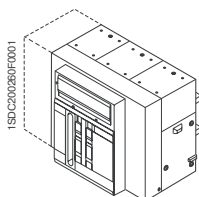
MP = подвижная часть

LI	56736	56744	56739	56747		
LSI	56737	56745	56740	56748	56742	56750
LSIG	56738	56746	56741	56749	56743	56751
LSIRc			58741	58743		

Фиксированная часть стр. 9/51

Выходы стр. 9/53

Дополнительные коды стр. 9/54



E3N 25

Выкатное исполнение
(W) - MP

PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1	3-полюсный	1SDA.....R1	3-полюсный	1SDA.....R1	3-полюсный
	4-полюсный		4-полюсный		4-полюсный

$I_u (40^\circ\text{C}) = 2500 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 65 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 65 \text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56128	56136	56131	56139		
LSI	56129	56137	56132	56140	56134	56142
LSIG	56130	56138	56133	56141	56135	56143
LSIRc			58757	58759		

E3S 25

Выкатное исполнение
(W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 2500 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 75 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 75 \text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56288	56296	56291	56299		
LSI	56289	56297	56292	56300	56294	56302
LSIG	56290	56298	56293	56301	56295	56303
LSIRc				58797	58799	

E3H 25

Выкатное исполнение
(W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 2500 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 100 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 75 \text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56480	56488	56483	56491		
LSI	56481	56489	56484	56492	56486	56494
LSIG	56482	56490	56485	56493	56487	56495
LSIRc			58725	58727		

E3V 25

Выкатное исполнение
(W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 2500 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 130 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 85 \text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56672	56680	56675	56683		
LSI	56673	56681	56676	56684	56678	56686
LSIG	56674	56682	56677	56685	56679	56687
LSIRc			58845	58847		

E3L 25

Выкатное исполнение
(W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 2500 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 130 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 15 \text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56768	56776	56771	56779		
LSI	56769	56777	56772	56780	56774	56782
LSIG	56770	56778	56773	56781	56775	56783
LSIRc			58749	58751		

E3N 32

Выкатное исполнение
(W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 3200 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 65 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 65 \text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56160	56168	56163	56171		
LSI	56161	56169	56164	56172	56166	56174
LSIG	56162	56170	56165	56173	56167	56175
LSIRc			58765	58767		

E3S 32

Выкатное исполнение
(W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 3200 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 75 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 75 \text{ кА}$

MP = подвижная часть

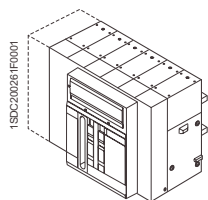
LI	56320	56328	56323	56331		
LSI	56321	56329	56324	56332	56326	56334
LSIG	56322	56330	56325	56333	56327	56335
LSIRc			58805	58807		

Фиксированная часть стр. 9/51 Выводы стр. 9/53 Дополнительные коды стр. 9/54



Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax

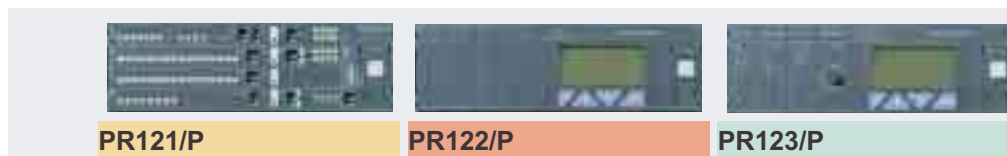


E3H 32

Выкатное исполнение
(W) - MP

E3V 32

Выкатное исполнение
(W) - MP



PR121/P

1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR122/P

1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR123/P

1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

$I_n (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 100\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 75\text{ kA}$

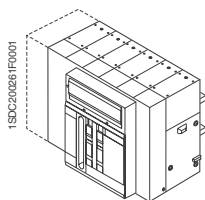
MP = подвижная часть

LI	56512	56520	56515	56523		
LSI	56513	56521	56516	56524	56518	56526
LSIG	56514	56522	56517	56525	56519	56527
LSIRc			58733	58735		

$I_n (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 130\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 85\text{ kA}$

MP = подвижная часть

LI	56704	56712	56707	56715		
LSI	56705	56713	56708	56716	56710	56718
LSIG	56706	56714	56709	56717	56711	56719
LSIRc			58853	58855		



E4H 32

Стационарное исполнение (F)

PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1	3-полюсный	1SDA.....R1	3-полюсный	1SDA.....R1	3-полюсный
	4-полюсный		4-полюсный		4-полюсный

$I_u (40\text{ °C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56816	56824	56819	56827		
LSI	56817	56825	56820	56828	56822	56830
LSIG	56818	56826	56821	56829	56823	56831

E4V 32

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ °C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 150\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56880	56888	56883	56891		
LSI	56881	56889	56884	56892	56886	56894
LSIG	56882	56890	56885	56893	56887	56895

E4S 40

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ °C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 75\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56784	56792	56787	56795		
LSI	56785	56793	56788	56796	56790	56798
LSIG	56786	56794	56789	56797	56791	56799

E4H 40

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ °C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56848	56856	56851	56859		
LSI	56849	56857	56852	56860	56854	56862
LSIG	56850	56858	56853	56861	56855	56863

E4V 40

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ °C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 150\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

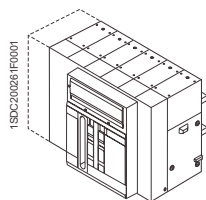
HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56912	56920	56915	56923		
LSI	56913	56921	56916	56924	56918	56926
LSIG	56914	56922	56917	56925	56919	56927



Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



E4H 32

Выкатное
исполнение (W) - MP

PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1	3-полюсный	1SDA.....R1	4-полюсный	1SDA.....R1	4-полюсный

$I_n (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 100\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 100\text{ kA}$

MP = подвижная часть

LI	56832	56840	56835	56843	
LSI	56833	56841	56836	56844	56838
LSIG	56834	56842	56837	56845	56846
				56839	56847

E4V 32

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_n (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 150\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 100\text{ kA}$

MP = подвижная часть

LI	56896	56904	56899	56907	
LSI	56897	56905	56900	56908	56902
LSIG	56898	56906	56901	56909	56910
				56903	56911

E4S 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_n (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 75\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 75\text{ kA}$

MP = подвижная часть

LI	56800	56808	56803	56811	
LSI	56801	56809	56804	56812	56806
LSIG	56802	56810	56805	56813	56814
				56807	56815

E4H 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_n (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 100\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 100\text{ kA}$

MP = подвижная часть

LI	56864	56872	56867	56875	
LSI	56865	56873	56868	56876	56870
LSIG	56866	56874	56869	56877	56878
				56871	56879

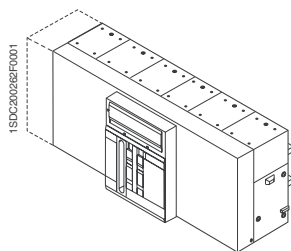
E4V 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_n (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 150\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 100\text{ kA}$

MP = подвижная часть

LI	56928	56936	56931	56939	
LSI	56929	56937	56932	56940	56934
LSIG	56930	56938	56933	56941	56942
				56935	56943



E6V 32

Стационарное
исполнение (F)

PR121/P		PR122/P		PR123/P	
1SDA.....R1	3-полюсный	1SDA.....R1	3-полюсный	1SDA.....R1	3-полюсный
	4-полюсный		4-полюсный		4-полюсный

$I_u (40^\circ\text{C}) = 3200 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 150 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 100 \text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	57040	57048	57043	57051		
LSI	57041	57049	57044	57052	57046	57054
LSIG	57042	57050	57045	57053	57047	57055

E6H 40

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 4000 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 100 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 100 \text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56944	56952	56947	56955		
LSI	56945	56953	56948	56956	56950	56958
LSIG	56946	56954	56949	56957	56951	56959

E6V 40

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 4000 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 150 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 100 \text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	57072	57080	57075	57083		
LSI	57073	57081	57076	57084	57078	57086
LSIG	57074	57082	57077	57085	57079	57087

E6H 50

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 5000 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 100 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 100 \text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56976	56984	56979	56987		
LSI	56977	56985	56980	56988	56982	56990
LSIG	56978	56986	56981	56989	56983	56991

E6V 50

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 5000 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 150 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 100 \text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	57104	57112	57107	57115		
LSI	57105	57113	57108	57116	57110	57118
LSIG	57106	57114	57109	57117	57111	57119

E6H 63

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 6300 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 100 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 100 \text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	57008	57016	57011	57019		
LSI	57009	57017	57012	57020	57014	57022
LSIG	57010	57018	57013	57021	57015	57023

E6V 63

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40^\circ\text{C}) = 6300 \text{ A}$ $I_{cu} (415 \text{ В}) = 150 \text{ кА}$ $I_{cw} (1 \text{ с}) = 100 \text{ кА}$

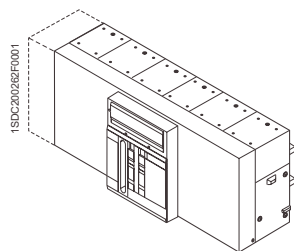
HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	57136	57144	57139	57147		
LSI	57137	57145	57140	57148	57142	57150
LSIG	57138	57146	57141	57149	57143	57151



Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



E6V 32

Выкатное
исполнение (W) - MP

		
PR121/P	PR122/P	PR123/P
1SDA.....R1 3-полюсный	1SDA.....R1 3-полюсный	1SDA.....R1 3-полюсный
4-полюсный	4-полюсный	4-полюсный

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cu} (415 В) = **150 кА** I_{cw} (1 с) = **100 кА**

MP = подвижная часть						
LI	57056	57064	57059	57067		
LSI	57057	57065	57060	57068	57062	57070
LSIG	57058	57066	57061	57069	57063	57071

E6H 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cu} (415 В) = **100 кА** I_{cw} (1 с) = **100 кА**

MP = подвижная часть						
LI	56960	56968	56963	56971		
LSI	56961	56969	56964	56972	56966	56974
LSIG	56962	56970	56965	56973	56967	56975

E6V 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cu} (415 В) = **150 кА** I_{cw} (1 с) = **100 кА**

MP = подвижная часть						
LI	57088	57096	57091	57099		
LSI	57089	57097	57092	57100	57094	57102
LSIG	57090	57098	57093	57101	57095	57103

E6H 50

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **5000 A** I_{cu} (415 В) = **100 кА** I_{cw} (1 с) = **100 кА**

MP = подвижная часть						
LI	56992	57000	56995	57003		
LSI	56993	57001	56996	57004	56998	57006
LSIG	56994	57002	56997	57005	56999	57007

E6V 50

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **5000 A** I_{cu} (415 В) = **150 кА** I_{cw} (1 с) = **100 кА**

MP = подвижная часть						
LI	57120	57128	57123	57131		
LSI	57121	57129	57124	57132	57126	57134
LSIG	57122	57130	57125	57133	57127	57135

E6H 63

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **6300 A** I_{cu} (415 В) = **100 кА** I_{cw} (1 с) = **100 кА**

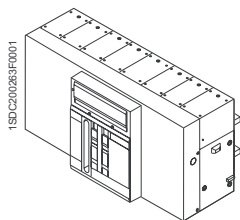
MP = подвижная часть						
LI	57024	57032	57027	57035		
LSI	57025	57033	57028	57036	57030	57038
LSIG	57026	57034	57029	57037	57031	57039

E6V 63

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **6300 A** I_{cu} (415 В) = **150 кА** I_{cw} (1 с) = **100 кА**

MP = подвижная часть						
LI	57152	57160	57155	57163		
LSI	57153	57161	57156	57164	57158	57166
LSIG	57154	57162	57157	57165	57159	57167



E4H/f 32

Стационарное исполнение (F)

E4S/f 40

Стационарное исполнение (F)

E4H/f 40

Стационарное исполнение (F)

E4H/f 32

Выкатное исполнение (W) - MP

E4S/f 40

Выкатное исполнение (W) - MP

E4H/f 40

Выкатное исполнение (W) - MP

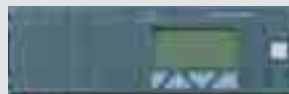
Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax с полноразмерным проводником нейтрали



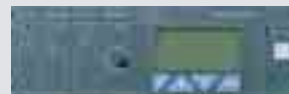
PR121/P

1SDA.....R1
4-полюсный



PR122/P

1SDA.....R1
4-полюсный



PR123/P

1SDA.....R1
4-полюсный

$I_u (40^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	59429	59432	
LSI	59430	59433	59435
LSIG	59431	59434	59436

$I_u (40^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 80\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55536	55539	
LSI	55537	55540	55542
LSIG	55538	55541	55543

$I_u (40^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55520	55523	
LSI	55521	55524	55526
LSIG	55522	55525	55527

$I_u (40^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	59437	59440	
LSI	59438	59441	59443
LSIG	59439	59442	59444

$I_u (40^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 80\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

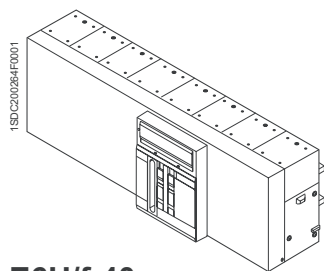
MP = подвижная часть

LI	55544	55547	
LSI	55545	55548	55550
LSIG	55546	55549	55551

$I_u (40^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	55528	55531	
LSI	55529	55532	55534
LSIG	55530	55533	55535



E6H/f 40

Стационарное
исполнение (F)

E6H/f 50

Стационарное
исполнение (F)

E6H/f 63

Стационарное
исполнение (F)

E6H/f 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

E6H/f 50

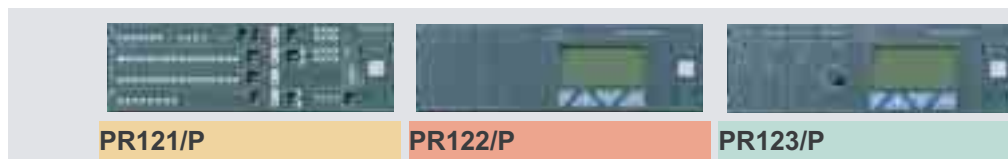
Выкатное
исполнение (W) - MP

E6H/f 63

Выкатное
исполнение (W) - MP

Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax
с полноразмерным проводником нейтрали



PR121/P

1SDA.....R1
4-полюсный

PR122/P

1SDA.....R1
4-полюсный

PR123/P

1SDA.....R1
4-полюсный

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cu} (415 V) = **100 кА** I_{cw} (1 с) = **100 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55552	55555	
LSI	55553	55556	55558
LSIG	55554	55557	55559

I_u (40 °C) = **5000 A** I_{cu} (415 V) = **100 кА** I_{cw} (1 с) = **100 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55568	55571	
LSI	55569	55572	55574
LSIG	55570	55573	55575

I_u (40 °C) = **6300 A** I_{cu} (415 V) = **100 кА** I_{cw} (1 с) = **100 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55584	55587	
LSI	55585	55588	55590
LSIG	55586	55589	55591

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cu} (415 V) = **100 кА** I_{cw} (1 с) = **100 кА**

MP = подвижная часть

LI	55560	55563	
LSI	55561	55564	55566
LSIG	55562	55565	55567

I_u (40 °C) = **5000 A** I_{cu} (415 V) = **100 кА** I_{cw} (1 с) = **100 кА**

MP = подвижная часть

LI	55576	55579	
LSI	55577	55580	55582
LSIG	55578	55581	55583

I_u (40 °C) = **6300 A** I_{cu} (415 V) = **100 кА** I_{cw} (1 с) = **100 кА**

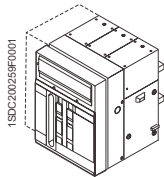
MP = подвижная часть

LI	55592	55595	
LSI	55593	55596	55598
LSIG	55594	55597	55599



Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax



1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E1B/MS 08

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58931

58932

E1N/MS 08

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 50\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58933

58934

E1B/MS 10

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59209

59211

E1N/MS 10

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 50\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59253

59255

E1B/MS 12

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58935

58936

E1N/MS 12

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 50\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58937

58938

E1B/MS 16

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58857

58858

E1N/MS 16

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 50\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

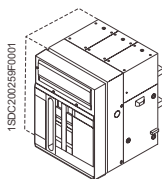
58861

58862



Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax



1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E1B/MS 08

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 42\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58939 58940

E1N/MS 08

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 50\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58941 58942

E1B/MS 10

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 42\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59210 59212

E1N/MS 10

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 50\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59254 59256

E1B/MS 12

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 42\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58943 58944

E1N/MS 12

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 50\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58945 58946

E1B/MS 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 42\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58859 58860

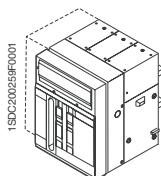
E1N/MS 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 50\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58863 58864



1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E2N/MS 10

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 55\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59297 59299

E2S/MS 10

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59341 59343

E2N/MS 12

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 55\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58947 58948

E2S/MS 12

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58865 58866

E2B/MS 16

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58949 58950

E2N/MS 16

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 55\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58951 58952

E2S/MS 16

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58869 58870

E2B/MS 20

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58953 58954

E2N/MS 20

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 55\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58955 58956

E2S/MS 20

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

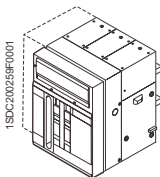
58873 58874

Фиксированная часть..... стр. 9/51 Выводы.....стр. 9/53



Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax



1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E2N/MS 10

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **1000 A** I_{cw} (1 c) = **55 кА**

MP = подвижная часть

59298 59300

E2S/MS 10

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **1000 A** I_{cw} (1 c) = **65 кА**

MP = подвижная часть

59342 59344

E2N/MS 12

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1 c) = **55 кА**

MP = подвижная часть

58957 58958

E2S/MS 12

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1 c) = **65 кА**

MP = подвижная часть

58867 58868

E2B/MS 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1 c) = **42 кА**

MP = подвижная часть

58959 58960

E2N/MS 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1 c) = **55 кА**

MP = подвижная часть

58961 58962

E2S/MS 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1 c) = **65 кА**

MP = подвижная часть

58871 58872

E2B/MS 20

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1 c) = **42 кА**

MP = подвижная часть

58963 58964

E2N/MS 20

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1 c) = **55 кА**

MP = подвижная часть

58965 58966

E2S/MS 20

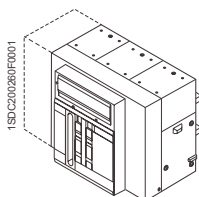
Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1 c) = **65 кА**

MP = подвижная часть

58875 58876

Фиксированная часть..... стр. 9/51 Выводы..... стр. 9/53



1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E3V/MS 08

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 85\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58877 58878

E3S/MS 10

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59425 59427

E3S/MS 12

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58967 58968

E3V/MS 12

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 85\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58881 58882

E3S/MS 16

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58969 58970

E3V/MS 16

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 85\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58885 58886

E3S/MS 20

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58971 58972

E3V/MS 20

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 85\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58889 58890

E3N/MS 25

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58973 58974

E3S/MS 25

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

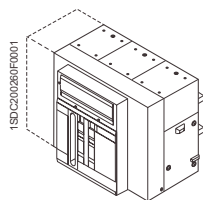
58975 58976

Фиксированная часть..... стр. 9/ 51 Выводы..... стр. 9/ 53



Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax



E3V/MS 25

Стационарное
исполнение (F)

I_u (40 °C) = **2500 A** I_{cw} (1 c) = **85 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

58893 58894

E3N/MS 32

Стационарное
исполнение (F)

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1 c) = **65 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58977 58978

E3S/MS 32

Стационарное
исполнение (F)

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1 c) = **75 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58979 58980

E3V/MS 32

Стационарное
исполнение (F)

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1 c) = **85 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58897 58898

E3V/MS 08

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **800 A** I_{cw} (1 c) = **85 кА**

MP = подвижная часть

58879 58880

E3S/MS 10

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **1000 A** I_{cw} (1 c) = **75 кА**

MP = подвижная часть

59426 59428

E3S/MS 12

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1 c) = **75 кА**

MP = подвижная часть

58981 58982

E3V/MS 12

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1 c) = **85 кА**

MP = подвижная часть

58883 58884

E3S/MS 16

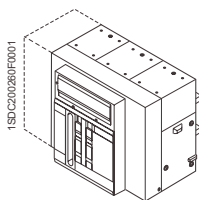
Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1 c) = **75 кА**

MP = подвижная часть

58983 58984

Фиксированная часть..... стр. 9/ 51 Выводы..... стр. 9/ 53



1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E3V/MS 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ °C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58887 58888

E3S/MS 20

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ °C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58985 58986

E3V/MS 20

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ °C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58891 58892

E3N/MS 25

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ °C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 65\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58987 58988

E3S/MS 25

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ °C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58989 58990

E3V/MS 25

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ °C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58895 58896

E3N/MS 32

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ °C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 65\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58991 58992

E3S/MS 32

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ °C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58993 58994

E3V/MS 32

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ °C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

MP = подвижная часть

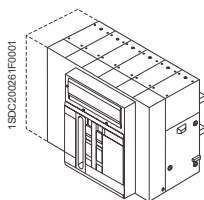
58899 58900

Фиксированная часть..... стр. 9/51 Выводы..... стр. 9/53



Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax



E4H/MS 32

Стационарное
исполнение (F)

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1 c) = **100 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

58995 58996

E4S/MS 40

Стационарное
исполнение (F)

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1 c) = **75 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58997 58998

E4H/MS 40

Стационарное
исполнение (F)

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1 c) = **100 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58999 59000

E4H/MS 32

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1 c) = **100 кА**

MP = подвижная часть

59001 59002

E4S/MS 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1 c) = **75 кА**

MP = подвижная часть

59003 59004

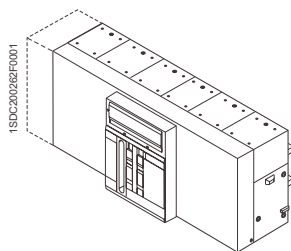
E4H/MS 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1 c) = **100 кА**

MP = подвижная часть

59005 59006



1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E6H/MS 40

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 100\text{ kA}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58905 58906

E6H/MS 50

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 5000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 100\text{ kA}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59007 59008

E6H/MS 63

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 6300\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 100\text{ kA}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59009 59010

E6H/MS 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 100\text{ kA}$

MP = подвижная часть

58907 58908

E6H/MS 50

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 5000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 100\text{ kA}$

MP = подвижная часть

59011 59012

E6H/MS 63

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 6300\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 100\text{ kA}$

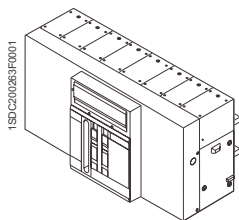
MP = подвижная часть

59013 59014



Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax
с полноразмерным проводником нейтрали



1SDA.....R1
4-полюсный

E4H/f MS 32

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 85\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58901

E4S/f MS 40

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 80\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59015

E4H/f MS 40

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 85\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58903

E4H/f MS 32

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ s}) = 85\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58902

E4S/f MS 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 80\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59016

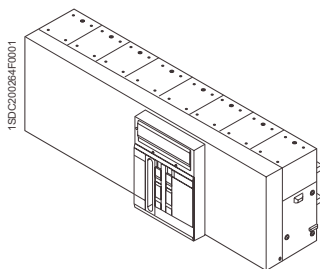
E4H/f MS 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 85\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58904



1SDA.....R1
4-полюсный

E6H/f MS 40

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58909

E6H/f MS 50

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 5000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59017

E6H/f MS 63

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 6300\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59018

E6H/f MS 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58910

E6H/f MS 50

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 5000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59019

E6H/f MS 63

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 6300\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

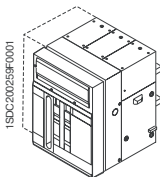
MP = подвижная часть

59020



Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax
на напряжение до 1150 В AC



1SDA.....R1

E2B/E 16

$I_n (40\text{ °C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 20\text{ кА}$

59633

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного варианта исполнения автоматического выключателя E2B 16 ($U_e=690\text{ В AC}$), стр. 9/7.

E2B/E 20

$I_n (40\text{ °C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 20\text{ кА}$

59634

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E2B 20 ($U_e=690\text{ В AC}$), стр. 9/8.

E2N/E 12

$I_n (40\text{ °C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 30\text{ кА}$

59635

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E2N 12 ($U_e=690\text{ В AC}$), стр. 9/9.

E2N/E 16

$I_n (40\text{ °C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 30\text{ кА}$

59636

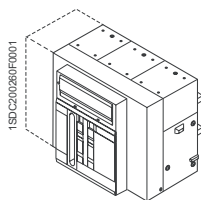
Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E2N 16 ($U_e=690\text{ В AC}$), стр. 9/10.

E2N/E 20

$I_n (40\text{ °C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 30\text{ кА}$

59637

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E2N 20 ($U_e=690\text{ В AC}$), стр. 9/10.



1SDA.....R1

E3H/E 12

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 30\text{ kA}$

59638

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E3H 12 ($U_e = 690\text{ В AC}$), стр. 9/11

E3H/E 16

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 30\text{ kA}$

59639

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E3H 16 ($U_e = 690\text{ В AC}$), стр. 9/12

E3H/E 20

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 30\text{ kA}$

59640

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E3H 20 ($U_e = 690\text{ В AC}$), стр. 9/12

E3H/E 25

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 30\text{ kA}$

59641

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E3H 25 ($U_e = 690\text{ В AC}$), стр. 9/13

E3H/E 32

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 30\text{ kA}$

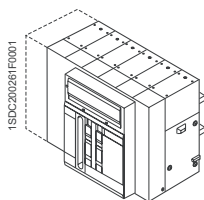
59642

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E3H 32 ($U_e = 690\text{ В AC}$), стр. 9/14



Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax на напряжение до 1150 В AC



E4H/E 32

I_n (40 °C) = **3200 A** I_{cu} (1150 В AC) = **65 кА**

1SDA.....R1

59643

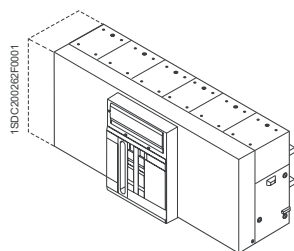
Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E4H 32 ($U_e=690$ В AC), стр. 9/19.

E4H/E 40

I_n (40 °C) = **4000 A** I_{cu} (1150 В AC) = **65 кА**

59644

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E4H 40 ($U_e=690$ В AC), стр. 9/19.



E6H/E 40

I_n (40 °C) = **4000 A** I_{cu} (1150 В AC) = **65 кА**

1SDA.....R1

58550

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E4H 40 ($U_e=690$ В AC), стр. 9/21.

E6H/E 50

I_n (40 °C) = **5000 A** I_{cu} (1150 В AC) = **65 кА**

58551

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E4H 50 ($U_e=690$ В AC), стр. 9/21.

E6H/E 63

I_n (40 °C) = **6300 A** I_{cu} (1150 В AC) = **65 кА**

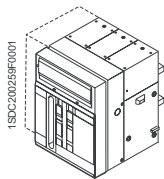
58552

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E4H 63 ($U_e=690$ В AC), стр. 9/21.



Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax
на напряжение до 1150 В AC



1SDA.....R1

E2B/E MS 16

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 20\text{ кА}$

59633

Примечание: необходимо указать вместе с кодом стандартного исполнения автоматического выключателя ($U_e=690\text{ В AC}$), стр. 9/7

E2B/E MS 20

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 20\text{ кА}$

59634

Примечание: необходимо указать вместе с кодом стандартного исполнения автоматического выключателя ($U_e=690\text{ В AC}$), стр. 9/7

E2N/E MS 12

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 30\text{ кА}$

59635

Примечание: необходимо указать вместе с кодом стандартного исполнения автоматического выключателя ($U_e=690\text{ В AC}$), стр. 9/7

E2N/E MS 16

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 30\text{ кА}$

59636

Примечание: необходимо указать вместе с кодом стандартного исполнения автоматического выключателя ($U_e=690\text{ В AC}$), стр. 9/8

E2N/E MS 20

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 30\text{ кА}$

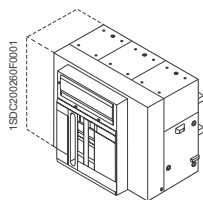
59637

Примечание: необходимо указать вместе с кодом стандартного исполнения автоматического выключателя ($U_e=690\text{ В AC}$), стр. 9/8



Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax
на напряжение до 1150 В AC



ЕЗН/Е MS 12

Стационарное
исполнение (F)

I_u (40 °C) = **1250 A** I_{cw} (1 с) = **30 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

Код автоматического выключателя	59021	59022
Дополнительный код, который необходимо указать с кодом автоматического выключателя	59638	59638

ЕЗН/Е MS 16

Стационарное
исполнение (F)

I_u (40 °C) = **1600 A** I_{cw} (1 с) = **30 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

Код автоматического выключателя	59023	59024
Дополнительный код, который необходимо указать с кодом автоматического выключателя	59639	59639

ЕЗН/Е MS 20

Стационарное
исполнение (F)

I_u (40 °C) = **2000 A** I_{cw} (1 с) = **30 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

Код автоматического выключателя	59025	59027
Дополнительный код, который необходимо указать с кодом автоматического выключателя	59640	59640

ЕЗН/Е MS 25

Стационарное
исполнение (F)

I_u (40 °C) = **2500 A** I_{cw} (1 с) = **30 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

Код автоматического выключателя	59026	59028
Дополнительный код, который необходимо указать с кодом автоматического выключателя	59641	59641

ЕЗН/Е MS 32

Стационарное
исполнение (F)

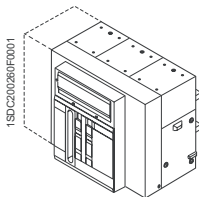
I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1 с) = **30 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

Код автоматического выключателя	59029	59030
Дополнительный код, который необходимо указать с кодом автоматического выключателя	59642	59642

1SDA.....R1
3-полюсный

4-полюсный



1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

ЕЗН/Е MS 12

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 30\text{ кА}$

МР = подвижная часть

Код автоматического выключателя	59031	59032
Дополнительный код, который необходимо указать с кодом автоматического выключателя	59638	59638

ЕЗН/Е MS 16

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 30\text{ кА}$

МР = подвижная часть

Код автоматического выключателя	59033	59034
Дополнительный код, который необходимо указать с кодом автоматического выключателя	59639	59639

ЕЗН/Е MS 20

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 30\text{ кА}$

МР = подвижная часть

Код автоматического выключателя	59035	59036
Дополнительный код, который необходимо указать с кодом автоматического выключателя	59640	59640

ЕЗН/Е MS 25

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 30\text{ кА}$

МР = подвижная часть

Код автоматического выключателя	59037	59038
Дополнительный код, который необходимо указать с кодом автоматического выключателя	59641	59641

ЕЗН/Е MS 32

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 30\text{ кА}$

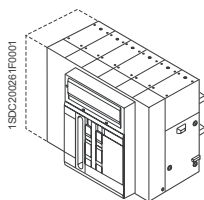
МР = подвижная часть

Код автоматического выключателя	59039	59040
Дополнительный код, который необходимо указать с кодом автоматического выключателя	59642	59642



Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax на напряжение до 1150 В AC



E4H/E MS 32

1SDA.....R1

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1 c) = **65 kA**

59643

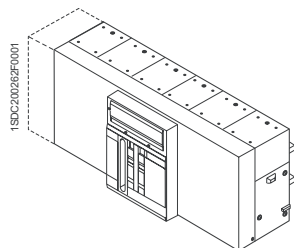
Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного варианта исполнения автоматического выключателя E4H/MS 32 ($U_e=690$ В AC), стр. 9/32.

E4H/E MS 40

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1 c) = **65 kA**

59644

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного варианта исполнения автоматического выключателя E4H/MS 40 ($U_e=690$ В AC), стр. 9/32.



E6H/E MS 40

1SDA.....R1

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1 c) = **65 kA**

58550

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного варианта исполнения автоматического выключателя E6H/MS 40 ($U_e=690$ В AC), стр. 9/33.

E6H/E MS 50

I_u (40 °C) = **5000 A** I_{cw} (1 c) = **65 kA**

58551

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного варианта исполнения автоматического выключателя E6H/MS 50 ($U_e=690$ В AC), стр. 9/33.

E6H/E MS 63

I_u (40 °C) = **6300 A** I_{cw} (1 c) = **65 kA**

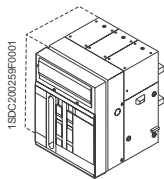
58552

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного варианта исполнения автоматического выключателя E6H/MS 63 ($U_e=690$ В AC), стр. 9/33.



Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax
на напряжение до 1000 В DC



E1B/E MS 08

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 20\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59041	59042
-------	-------

E1B/E MS 12

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 20\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59043	59044
-------	-------

E1B/E MS 08

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 20\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59045	59046
-------	-------

E1B/E MS 12

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 20\text{ кА}$

MP = подвижная часть

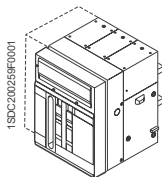
59047	59048
-------	-------

1SDA.....R1	
3-полюсный	4-полюсный
750В DC	1000В DC



Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax
на напряжение до 1000 В DC



E2N/E MS 12

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 25\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

1SDA.....R1

3-полюсный
750В DC

4-полюсный
1000В DC

59049

59050

E2N/E MS 16

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 25\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59051

59052

E2N/E MS 20

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 25\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59053

59054

E2N/E MS 12

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 25\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59055

59056

E2N/E MS 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 25\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59057

59058

E2N/E MS 20

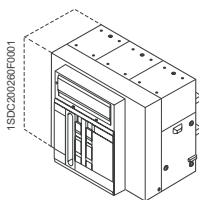
Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 25\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59059

59060



1SDA.....R1	
3-полюсный 750В DC	4-полюсный 1000В DC

ЕЗН/Е MS 12

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 40\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59061	59062
-------	-------

ЕЗН/Е MS 16

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 40\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59063	59064
-------	-------

ЕЗН/Е MS 20

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 40\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59065	59066
-------	-------

ЕЗН/Е MS 25

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 40\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59067	59068
-------	-------

ЕЗН/Е MS 32

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 40\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59069	59070
-------	-------

ЕЗН/Е MS 12

**Выкатное
исполнение (W) - МР**

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 40\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59071	59072
-------	-------

ЕЗН/Е MS 16

**Выкатное
исполнение (W) - МР**

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 40\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59073	59074
-------	-------

ЕЗН/Е MS 20

**Выкатное
исполнение (W) - МР**

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 40\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59075	59076
-------	-------

ЕЗН/Е MS 25

**Выкатное
исполнение (W) - МР**

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 40\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59077	59078
-------	-------

ЕЗН/Е MS 32

**Выкатное
исполнение (W) - МР**

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 40\text{ кА}$

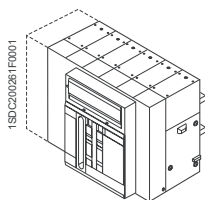
MP = подвижная часть

59079	059080
-------	--------



Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax
на напряжение до 1000 В DC



E4H/E MS 32

Стационарное
исполнение (F)

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1 c) = **65 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

1SDA.....R1
3-полюсный
750 В DC

4-полюсный
1000 В DC

59081

58911

E4H/E MS 40

Стационарное
исполнение (F)

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1 c) = **65 кА**

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59082

58913

E4H/E MS 32

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **3200 A** I_{cw} (1 c) = **65 кА**

MP = подвижная часть

59083

58912

E4H/E MS 40

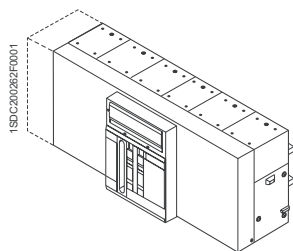
Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = **4000 A** I_{cw} (1c) = **65 кА**

MP = подвижная часть

59084

58914



1SDA.....R1	
3-полюсный	4-полюсный
750B DC	1000B DC

E6H/E MS 40

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58915 58921

E6H/E MS 50

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 5000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58917 58923

E6H/E MS 63

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 6300\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58919 58925

E6H/E MS 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 65\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58916 58922

E6H/E MS 50

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 5000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 65\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58918 58924

E6H/E MS 63

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 6300\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 65\text{ кА}$

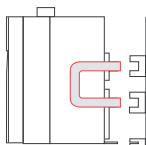
MP = подвижная часть

58920 58926



Коды заказа

Выкатные разъединители SACE Emax CS



1SDA.....R1
3-полюсный

4-полюсный

E1/CS 12

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$

MP = подвижная часть

59085

59086

E2/CS 20

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$

MP = подвижная часть

59087

59088

E3/CS 32

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 3200\text{ A}$

MP = подвижная часть

59089

59090

E4/CS 40

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 4000\text{ A}$

MP = подвижная часть

59091

59092

E6/CS 63

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 6300\text{ A}$

MP = подвижная часть

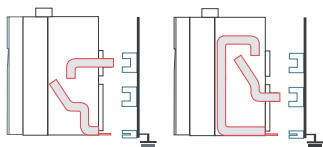
59093

59094



Коды заказа

Заземляющие разъединители SACE Emax MTP



E1 MTP 12

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

I_u (40 °C) = 1250 A

MP = подвижная часть

**Заземление
верхних выводов**

1SDA.....R1
3-полюсный

4-полюсный

**Заземление
нижних выводов**

1SDA.....R1
3-полюсный

4-полюсный

59095

59097

59096

59098

E2 MTP 20

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

I_u (40 °C) = 2000 A

MP = подвижная часть

59099

59101

59100

59102

E3 MTP 32

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

I_u (40 °C) = 3200 A

MP = подвижная часть

59103

59105

59104

59106

E4 MTP 40

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

I_u (40 °C) = 4000 A

MP = подвижная часть

59107

59109

59108

59110

E6 MTP 63

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

I_u (40 °C) = 6300 A

MP = подвижная часть

59111

59113

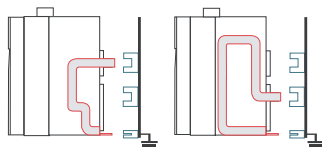
59112

59114



Коды заказа

Выкатные заземлители SACE Emax MT



E1 MT 12

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1250\text{ A}$

MP = подвижная часть

Заземление верхних выводов		Заземление нижних выводов	
1SDA.....R1 3-полюсный	4-полюсный	1SDA.....R1 3-полюсный	4-полюсный
59115	59117	59116	59118

E2 MT 20

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 2000\text{ A}$

MP = подвижная часть

59119	59121	59120	59122
-------	-------	-------	-------

E3 MT 32

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 3200\text{ A}$

MP = подвижная часть

59123	59125	59124	59126
-------	-------	-------	-------

E4 MT 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 4000\text{ A}$

MP = подвижная часть

59127	59129	59128	59130
-------	-------	-------	-------

E6 MT 63

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^{\circ}\text{C}) = 6300\text{ A}$

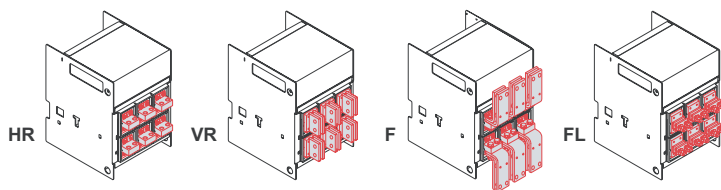
MP = подвижная часть

59131	59133	59132	59134
-------	-------	-------	-------



Коды заказа

SACE Emax FP - фиксированная часть



		750 В DC	1000 В DC
1SDA.....R1	3-полюсный	1SDA.....R1	4-полюсный

E1

Выкатное исполнение (W) - FP

FP = фиксированная часть

HR	59666	59762	59890	59902
VR	59672	59770	59894	59905
F	59678	59778		
FL	59684	59786	59898	59908
HR-VR	59690	59794		
VR-HR	59708	59818		

E2

Выкатное исполнение (W) - FP

FP = фиксированная часть

HR	59667	59763	59891	59903
VR	59673	59771	59895	59906
F	59679	59779		
FL	59685	59787	59899	59909
HR-VR	89691	59795		
VR-HR	59709	59819		

E2S

Выкатное исполнение (W) - FP

FP = фиксированная часть

HR	59668	59764		
VR	59674	59772		
F	59680	59780		
FL	59686	59788		
HR-VR	89692	59796		
VR-HR	59710	59820		

E3

Выкатное исполнение (W) - FP

FP = фиксированная часть

HR	59669	59765	59892	59904
VR	59675	59773	59896	59907
F	59681	59781		
FL	59687	59789	59900	59910
HR-VR	59693	59797		
VR-HR	59711	59821		

E4

Выкатное исполнение (W) - FP

FP = фиксированная часть

HR	59670	59766	59893	59136
VR	59676	59774	59897	59137
F	59682	59782		
FL	59688	59790	59901	59138
HR-VR	59694	59798		
VR-HR	59712	59822		

E4/f

Выкатное исполнение (W) - FP

FP = фиксированная часть

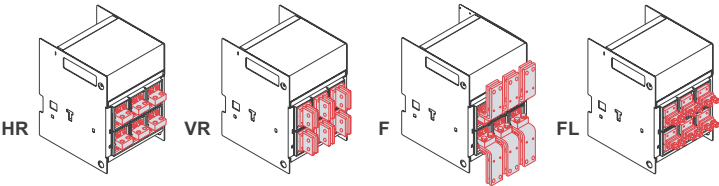
HR	59767			
VR	59775			
F	59783			
FL	59791			
HR-VR	59799			
VR-HR	59823			

Примечание: HR-VR = верхние горизонтальные выводы для подключения сзади, нижние вертикальные выводы для подключения сзади
VR-HR = верхние вертикальные выводы для подключения сзади, нижние горизонтальные выводы для подключения сзади



Коды заказа

SACE Emax FP - фиксированная часть



		750 В DC	1000 В DC
1SDA.....R1		1SDA.....R1	
3-полюсный	4-полюсный	3-полюсный	4-полюсный

E6

Выкатное исполнение (W) - FP

FP = фиксированная часть				
HR	59671	59768	59139	59142
VR	59677	59776	59140	59143
F	59683	59784		
FL	59689	59792	59141	59144
HR-VR	59695	59800		
VR-HR	59713	59824		

E6/f

Выкатное исполнение (W) - FP

FP = фиксированная часть	
HR	59769
VR	59777
F	59785
FL	59793
HR-VR	59801
VR-HR	59825

Примечание: HR-VR = верхние горизонтальные выводы для подключения сзади, нижние вертикальные выводы для подключения сзади
VR-HR = верхние вертикальные выводы для подключения сзади, нижние горизонтальные выводы для подключения сзади



Коды заказа

Комплекты преобразования для стационарных автоматических выключателей или фиксированных частей

Комплекты преобразования для стационарных автоматических выключателей или фиксированных частей

1SDA.....R1
3-полюсный 4-полюсный

Комплект для преобразования стационарных автоматических выключателей с задними горизонтальными выводами в выключатель с задними вертикальными выводами.

E1	38052	38057
E2	38053	38058
E3	38054	38059
E4	38055	38060
E6	38056	38061
E4/f	—	48720
E6/f	—	50833

Примечание: каждый комплект можно использовать для преобразования как верхних, так и нижних выводов. Для полного преобразования автоматического выключателя необходимо 2 комплекта.

Комплект для преобразования стационарных автоматических выключателей с задними горизонтальными выводами в выключатель с передними выводами.

E1	38062	38067
E2	38063	38068
E3	38064	38069
E4	38065	38070
E6	38066	38071
E4/f	—	48719
E6/f	—	50834

Примечание: каждый комплект можно использовать для преобразования как верхних, так и нижних выводов. Для полного преобразования автоматического выключателя необходимо 2 комплекта.

Комплект для преобразования фиксированных частей с задними горизонтальными выводами в фиксированные части с передними выводами.

E1	38062	38067
E2	45031	45035
E3	45032	45036
E4	45033	45037
E6	45034	45038
E4/f	—	48718
E6/f	—	50837

Примечание: каждый комплект можно использовать для преобразования как верхних, так и нижних выводов. Для полного преобразования фиксированной части необходимо 2 комплекта.

Комплект для преобразования фиксированных частей с задними горизонтальными выводами в фиксированные части с задними вертикальными выводами.

E1	55481	55486
E2	55482	55487
E3	55483	55488
E4	55484	55489
E6	55485	55490
E4/f	—	58537
E6/f	—	58538

Примечание: каждый комплект можно использовать для преобразования как верхних, так и нижних выводов. Для полного преобразования фиксированной части необходимо 2 комплекта.

Комплект для преобразования фиксированных частей с задними вертикальными выводами в фиксированные части с задними горизонтальными выводами.

E1	55491	55496
E2	55492	55497
E3	55493	55498
E4	55494	55499
E6	55495	55500
E4/f	—	58539
E6/f	—	58540

Примечание: каждый комплект можно использовать для преобразования как верхних, так и нижних выводов. Для полного преобразования фиксированной части необходимо 2 комплекта.

Комплект для преобразования фиксированной части старого исполнения в новое исполнение.

E1/E6	59645	59645
-------	-------	-------



Коды заказа

Дополнительные коды

1SDA.....R1

Дополнительные коды для номинального тока

Укажите вместе с кодом автоматического выключателя стандартного исполнения.

E1-E3	In = 400A	58235
E1-E3	In = 630A	58236
E1-E6	In = 800A	58237
E1-E6	In = 1000A	58238
E1-E6	In = 1250A	58240
E1-E6	In = 1600A	58241
E2-E6	In = 2000A	58242
E3-E6	In = 2500A	58243
E3-E6	In = 3200A	58245
E4-E6	In = 4000A	58247
E6	In = 5000A	58248
E6	In = 6300A	58249

Дополнительные коды для выбора способа подключения блока PR 120/V

Укажите для PR122/P и PR123/P, если входной сигнал для измерения напряжения необходимо снять с клеммника/скользящих контактов, а не за счет внутреннего подключения к нижним выводам.

PR120/V - Внешнее подключение	58250
PR120/V - Внутреннее подключение к верхним выводам	58251



Коды заказа

Аксессуары SACE Emax

1SDA.....R1

Электрические аксессуары



Реле отключения - YO (1a)

E1/6	24B DC	38286
E1/6	30B AC / DC	38287
E1/6	48B AC / DC	38288
E1/6	60B AC / DC	38289
E1/6	110...120B AC / DC	38290
E1/6	120...127B AC / DC	38291
E1/6	220...240B AC / DC	38292
E1/6	240...250B AC / DC	38293
E1/6	380...400B AC	38294
E1/6	440...480B AC	38295

Примечание: Конструкция реле отключения (YO) и реле включения (YC) идентична, поэтому они являются взаимозаменяемыми. Их предназначение определяется местом установки на автоматическом выключателе.

Второе реле отключения – YO2 (1a)

E1/6	24B DC	50157
E1/6	30B AC / DC	50158
E1/6	48B AC / DC	50159
E1/6	60B AC / DC	50160
E1/6	110...120B AC / DC	50161
E1/6	120...127B AC / DC	50162
E1/6	220...240B AC / DC	50163
E1/6	240...250B AC / DC	50164
E1/6	380...400B AC	50165
E1/6	440...480B AC	50166

Примечание: поставляется со специальным основанием для монтажа.

Реле включения - YC (1a)

E1/6	24B DC	38296
E1/6	30B AC / DC	38297
E1/6	48B AC / DC	38298
E1/6	60B AC / DC	38299
E1/6	110...120B AC / DC	38300
E1/6	120...127B AC / DC	38301
E1/6	220...240B AC / DC	38302
E1/6	240...250B AC / DC	38303
E1/6	380...400B AC	38304
E1/6	440...480B AC	38305

Примечание: Конструкция реле отключения (YO) и реле включения (YC) идентична, поэтому они являются взаимозаменяемыми. Их предназначение определяется местом установки на автоматическом выключателе.

Тестовый блок SOR – (1b)

E1/6	50228
------	-------



Коды заказа

Аксессуары SACE Emax

1SDA.....R1



Расцепитель минимального напряжения - YU (2a)

E1/6	24B DC	38306
E1/6	30B AC / DC	38307
E1/6	48B AC / DC	38308
E1/6	60B AC / DC	38309
E1/6	110...120B AC / DC	38310
E1/6	120...127B AC / DC	38311
E1/6	220...240B AC / DC	38312
E1/6	240...250B AC / DC	38313
E1/6	380...400B AC	38314
E1/6	440...480B AC	38315



Устройство задержки срабатывания расцепителя минимального напряжения– D (2b)

E1/6	24...30B AC / DC	38316
E1/6	48B AC / DC	38317
E1/6	60B AC / DC	38318
E1/6	110...127B AC / DC	38319
E1/6	220...250B AC / DC	38320



Мотор-редуктор для автоматического взведения пружин включения – М (3)

E1/6	24...30B AC / DC	38321
E1/6	48...60B AC / DC	38322
E1/6	100...130B AC / DC	38323
E1/6	220...250B AC / DC	38324

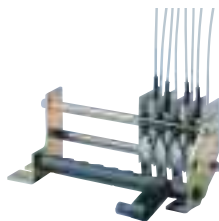
Примечание: комплект стандартной поставки включает в себя концевой контакт и микровыключатель, срабатывающий при взведении пружин включения (вспомогательное устройство 5 d).

Электрическая сигнализация срабатывания расцепителей защиты – (4a)

E1/6	58260
------	-------

Электрическая сигнализация срабатывания расцепителей защиты с возможностью дистанционного сброса – (4b)

E1/6	220...240B AC/DC	58261
E1/6	110...130B AC/DC	58262
E1/6	24...30B AC/DC	58263



Электрическая сигнализация состояний "разомкнут"/"замкнут" автоматического выключателя - Q1 ... 10 - (5a)

E1/6 - PR121/P	4 дополнительных контакта	38326 (a)
E1/6 - PR121/P	4 дополнительных контакта для цифровых сигналов	50153
E1/6 - PR121/P	10 дополнительных контактов (поставляются в сборе)	46523 (b)
E1/6 - PR121/P	10 дополнительных контактов (поставляются отдельно)	38327 (c)
E1/6 - PR121/P	10 дополнительных контактов для цифровых сигналов	50152
E1/6 - PR122-3/P	4 дополнительных контакта (2NA+2NC+2PR122-3)	58264 (d)
E1/6 - PR122-3/P	4 дополнительных контакта (2NA+2NC+2PR122-3) для цифровых сигналов	58265
E1/6 - PR122-3/P	10 дополнительных контактов (5NA+5NC+2PR122-3 - поставляются в сборе)	58267 (b)
E1/6 - PR122-3/P	10 дополнительных контактов (5NA+5NC+2PR122-3 - поставляются отдельно)	58266 (c)
E1/6 - PR122-3/P	10 дополнительных контактов (5NA+5NC+2PR122-3) для цифровых сигналов	58268
E1/6 MS - E1/6 MTP	4 дополнительных контакта	38326
E1/6 MS - E1/6 MTP	4 дополнительных контакта для цифровых сигналов	50153
E1/6 MS - E1/6 MTP	10 дополнительных контактов	38327
E1/6 MS - E1/6 MTP	10 дополнительных контактов для цифровых сигналов	50152

Примечание: (a) Уже включены в комплект поставки автоматического выключателя с PR121/P. Можно заказать отдельно.

(b) Можно заказать только установленные на автоматический выключатель.

(c) Можно заказать только отдельно.

(d) Уже включены в комплект поставки автоматических выключателей с PR122/P и PR123/P. Можно заказать отдельно.

Внешние дополнительные контакты состояний "разомкнут"/"замкнут" автоматического выключателя - Q11 ... 25 - (5b)

E1/6	15 дополнительных контактов	43475
E1/6	15 дополнительных контактов (для выкатного выключателя)	48827
E1/6	15 дополнительных контактов для цифровых сигналов	50145
E1/6	15 дополнительных контактов для цифровых сигналов (для выкатного выключателя)	50151

Примечание: вне автоматического выключателя. Заказывается вместо различных механических блокировок (устройство 10) и механических замков двери отделения (устройство 8f). Для установки на стационарный автоматический выключатель также необходимо устройство 10.4 (пластина взаимной блокировки для стационарных автоматических выключателей).

1SDA.....R1
3-полюсный

4-полюсный

Электрическая сигнализация положений автом. выключателя «установлен», «выкачен для тестирования», «выкачен», S75 - (5c)

E1/6	5 дополнительных контактов	38361	38361
E1-E2	10 дополнительных контактов	38360	43467
E3	10 дополнительных контактов	43468	43469
E4-E6	10 дополнительных контактов	43470	43470
E1/6	5 дополнительных контактов для цифровых сигналов	50146	50146
E1-E2	10 дополнительных контактов для цифровых сигналов	50147	50148
E4-E6	10 дополнительных контактов для цифровых сигналов	50147	50147
E3	10 дополнительных контактов для цифровых сигналов	50149	50150



Контакт для сигнализации взведения пружин включения S33 M/2- (5d)

E1/6	38325
------	-------

Примечание: входит в комплект поставки мотор-редуктора для автоматического взведения пружин включения.



Контакт для сигнализации отключения питания расцепителя минимального напряжения - (5e)

E1/6	1 нормально замкнутый контакт	38341
E1/6	1 нормально разомкнутый контакт	38340



Коды заказа

Аксессуары SACE Emax

1SDA.....R1



Датчик тока для проводника нейтрали вне автоматического выключателя UI/N - (6a)

E1-E2-E4	Iu N = 2000A	58191
E3-E6	Iu N = 3200A	58218
E4/f	Iu N = 4000A	58216
E6/f	Iu N = 6300A	58220

Примечание: Iu N относится к максимальной допустимой нагрузке проводника нейтрали.



Униполярный тороид для проводника заземления источника питания (средняя точка трансформатора при соединении "в звезду") UI/O - (6b)

E1/6	59145
------	-------

Дополнительные механические аксессуары



Механический счетчик числа коммутаций – (7)

E1/6	38345
------	-------

Замок для блокировки в разомкнутом состоянии - (8a-8b)

замки с ключом - (8a)

E1/6	для одного автоматического выключателя (разные ключи)	58271
E1/6	для группы автоматических выключателей (один и тот же ключ N.20005)	58270
E1/6	для группы автоматических выключателей (один и тот же ключ N.20006)	58274
E1/6	для группы автоматических выключателей (один и тот же ключ N.20007)	58273
E1/6	для группы автоматических выключателей (один и тот же ключ N.20008)	58272

устройство блокировки навесным замком (8b)

E1/6	38351 (a)
------	-----------

Примечание: (a) Заказывается вместо защитной крышки кнопки выключения и включения (устройство 9a).

Блокировка автоматического выключателя в положениях "установлен", "выкачен для тестирования", "извлечен" - (8c)

E1/6	для одного автоматического выключателя (разные ключи)	58278
E1/6	для группы автоматических выключателей (один и тот же ключ N.20005)	58277
E1/6	для группы автоматических выключателей (один и тот же ключ N.20006)	58281
E1/6	для группы автоматических выключателей (один и тот же ключ N.20007)	58280
E1/6	для группы автоматических выключателей (один и тот же ключ N.20008)	58279

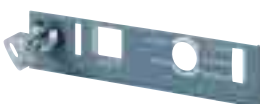
Блокировка автоматического выключателя в положениях "выкачен для тестирования", "выкачен" - (8d)

E1/6	38357
------	-------

Примечание: всегда заказывается для дополнения блокировки автоматического выключателя в положениях "выкачен для тестирования", "выкачен" (устройство 8c).

Устройство для навесного замка шторки – (8e)

E1/6	38363
------	-------





Механический замок двери отделения – (8f)

E1/6

45039

Примечание:

- Заказывается с фиксатором для стационарного автоматического выключателя/подвижной части выкатного автоматического выключателя (устройство 10.2).
- Для стационарного выключателя также закажите пластину взаимной блокировки 10.4.
- Заказывайте вместо тросиков взаимной блокировки (устройство 10.1) и 15 дополнительных контактов (устройство 5b).



Защитная крышка кнопок выключения и включения - (9a)

E1/6

38343

Примечание: Заказывается вместо устройства для навесного замка (устройство 8b).



Защита IP54 – (9b)

E1/6

38344

Пломбирование расцепителя защиты – (9c)

E1/6 для PR121

58316

E1/6 для PR122/PR123

58317



Механическая блокировка – (10)

Инструкции приведены на стр. 9/63 и далее.

10.1 Тросики для блокировки стационарных автоматических выключателей или фиксированных частей

E1/6	A - горизонтальный	38329
E1/6	B - горизонтальный	38330
E1/6	C - горизонтальный	38331
E1/6	D - горизонтальный	38332
E1/6	A - вертикальный	38333
E1/6	B - вертикальный	38334
E1/6	C - вертикальный	38335
E1/6	D - вертикальный	38336

Примечание: Заказывается один комплект для одного типа блокировки

1SDA.....R1

3-полюсный

4-полюсный

10.2 Блокировка для стационарного автоматического выключателя/подвижной части выкатного автоматического выключателя

E1-E2	38366	38366
E3	38367	38367
E4	38368	43466
E6	43466	38369

Примечание: Заказывайте по одному вспомогательному устройству для каждого стационарного автоматического выключателя/каждой подвижной части выкатного автоматического выключателя.

10.3 Блокировка для стационарного автоматического выключателя/фиксированной части выкатного автоматического выключателя

E1/6	Блокировка A / B / D	38364
E1/6	Блокировка C	38365

Примечание: Заказывайте по одному устройству для каждого стационарного автоматического выключателя/каждой фиксированной части выкатного автоматического выключателя.

10.4 Блокировочная пластина для стационарного автоматического выключателя

E1/6

38358

Примечание: заказывайте только для стационарного автоматического выключателя.



Коды заказа

Аксессуары SACE Emax

1SDA.....R1

Дополнительные блоки



Устройство автоматического ввода резерва ATS010 – (11)

E1/6	ATS010	52927
------	--------	-------



Тестовый блок PR010/T

E1/6	PR010/T	48964
------	---------	-------



Сигнальный блок PR021/K

E1/6	PR021/K	59146
------	---------	-------



Сигнальный блок PR120/K

E1/6	PR120/K (4 выхода с независимыми выводами)	58255
E1/6	PR120/K (4 выхода + 1 вход с общей клеммой)	58256



Блок измерений PR120/V

E1/6	PR120/V	58252
------	---------	-------

Примечание: если входной сигнал для измерения напряжения необходимо снять с клеммника/скользящих контактов или верхних выводов, а не за счет внутреннего подключения к нижним выводам, то см. также дополнительные коды стр. 9/54



Диалоговый блок PR120/D-M (Modbus RTU)

E1/6	PR120/D-M	58254
------	-----------	-------



Беспроводной диалоговый блок PR120/D-BT

E1/6	PR120/D-BT	58257
------	------------	-------

Внешний блок беспроводной связи BT030

E1/6	BT030	58259
------	-------	-------

Блок ABB Fieldbus - plug EP010

E1/6	EP010	60198
------	-------	-------





Коды заказа

Микропроцессорные расцепители и модули номинального тока (отдельная поставка)

Микропроцессорные расцепители

	PR121/P	PR122/P	PR123/P
	1SDA.....R1	1SDA.....R1	1SDA.....R1
LI	58189	58196	
LSI	58193	58197	58199
LSIG	58195	58198	58200
LSIRc		58201	

Модуль номинального тока



		1SDA.....R1
E1-E3	In=400A	58192
E1-E3	In=630A	58221
E1-E6	In=800A	58222
E1-E6	In=1000A	58223
E1-E6	In=1250A	58225
E1-E6	In=1600A	58226
E2-E6	In=2000A	58227
E3-E6	In=2500A	58228
E3-E6	In=3200A	58230
E4-E6	In=4000A	58232
E6	In=5000A	58233
E6	In=6300A	58234



Коды заказа

Примеры составления заказа

1) Дополнительные коды

Инструкции по составлению заказа

Стандартные варианты исполнения автоматических выключателей серии Emax идентифицируются при коммерческих кодах, которые можно изменить за счет добавления к ним следующих дополнительных кодов:

- коды комплектов для преобразования стационарных автоматических выключателей (отличных от выключателей с горизонтальными выводами для подключения сзади);
- дополнительные коды модулей тока (для значений тока ниже номинального);
- дополнительные коды для специальных вариантов исполнения выключателей с номинальным рабочим напряжением до 1150 В АС.

Указанные выше варианты также можно указать одновременно вместе с заказом одного и того же автоматического выключателя. "Дополнительные коды" указывают такие варианты исполнения, которые не являются дополнительными к основным кодам автоматических выключателей, а используются вместо них.

По этой причине данные коды нельзя применять в качестве отдельной поставки.

Коды, которыми необходимо пользоваться при заказе расцепителей и модулей номинального тока как запасных частей, предназначенных для замены, приведены в разделе "Расцепители защиты и модули номинального тока, поставляемые отдельно".

Примеры

- Коды комплектов для преобразования стационарных автоматических выключателей (отличных от выключателей с горизонтальными выводами для подключения сзади)

Данные коды указывают на комплект, состоящий из 3 или 4 штук (для установки на верхние или нижние выводы).

Для выполнения полного преобразования автоматического выключателя в заказе указывайте два идентичных комплекта или же два различных комплекта, если необходимо установить выводы смешанного типа.

В случае выводов смешанного типа первый код указывает на трех- или четырехполюсный комплект, подлежащий установки сверху, а второй – на трех- или четырехполюсный комплект, подлежащий установки снизу.

Пример №1

Трехполюсный стационарный автоматический выключатель Emax E3N с задними вертикальными выводами (VR)	
1SDA056148R1	E3N 3200 PR122/P-LSI-In=3200A 3p F HR
1SDA038054R1	KIT 1/2 3p F HR>F VR E3
1SDA038054R1	KIT 1/2 3p F HR>F VR E3

Пример №2

Трехполюсный стационарный автоматический выключатель Emax E3N с задними вертикальными выводами сверху (VR) и выводами (F) снизу	
1SDA056148R1	E3N 3200 PR122/P-LSI-In=3200A 3p F HR
1SDA038054R1	KIT 1/2 3p F HR>F VR E3
1SDA038064R1	KIT 1/2 3p F HR>F F E3

- Дополнительные коды модулей тока (для значений тока ниже номинального)

Пример №3

Трехполюсный автоматический выключатель Emax E3N 3200 In=2000A	
1SDA056148R1	E3N 3200 PR122/P-LSI-In=3200A 3p F HR
1SDA058242R1	Модуль номинального тока In=2000A E2-4IEC E3-4UL EX.C

- Дополнительные коды для специальных вариантов исполнения выключателей с номинальным рабочим напряжением до 1150 В АС

Пример №4

Трехполюсный стационарный автоматический выключатель Emax E3H/E 2000 (вариант исполнения на напряжение до 1150 В АС)	
1SDA056432R1	E3H 2000 PR121/P-LI-In=2000A 3p F HR
1SDA048534R1	Специальный вариант исполнения Emax E3H/E20 на напряжение до 1150 В АС

2) Механические блокировки

Инструкции по составлению заказа

Все механические блокировки, используемые для всех типов автоматических выключателей SACE Emax, состоят из различных частей, каждая из которых имеет свой собственный код, что обеспечивает высокую степень гибкости при составлении заказа дополнительного оборудования.

Описание составных частей приведено ниже:

- **Тросики** (см. 10.1 стр. 9/59)

Заказывается один комплект для одного типа блокировки.

Гибкие тросики крепятся к стационарному автоматическому выключателю и конструкциям оборудования при помощи самоклеющихся пластин и хомутов.

- **Блокировка для стационарного автоматического выключателя/подвижной части выкатного автоматического выключателя** (см. 10.2 стр. 9/59)

Данное устройство устанавливается на подвижную часть выкатного автоматического выключателя или на стационарный автоматический выключатель. Заказывайте по одному устройству для каждого стационарного автоматического выключателя/каждой подвижной части выкатного автоматического выключателя.

- **Блокировка для стационарного автоматического выключателя/фиксированной части выкатного автоматического выключателя** (см. 10.3 стр. 9/59)

Данное устройство устанавливается на фиксированную часть выкатного автоматического выключателя или на пластину взаимной блокировки стационарного автоматического выключателя (которая имитирует фиксированную часть выкатного автоматического выключателя).

Заказывайте данное устройство для каждого стационарного автоматического выключателя/каждой фиксированной части выкатного автоматического выключателя.

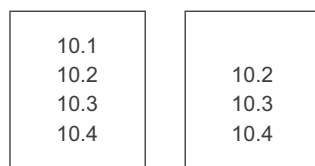
- **Блокировочная пластина для стационарного автоматического выключателя** (см. 10.4 стр. 9/59)

Заказывается для каждого стационарного автоматического выключателя, входящего в комплект.

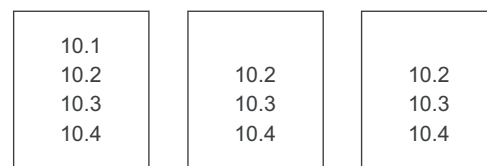
Для каждого автоматического выключателя, используемого в блокировке, необходимо заказывать дополнительное оборудование, указанное ниже на рисунках, в соответствии с типом автоматического выключателя (см. стр. 9/59).

Тросики для блокировки 10.1 указаны **один раз** для всего комплекта.

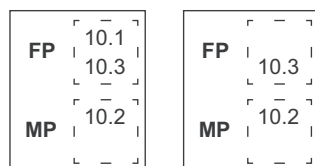
1. Блокировка между двумя стационарными автоматическими выключателями



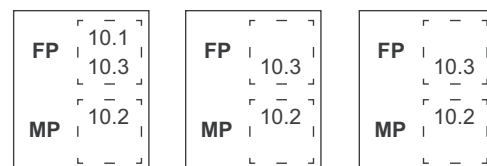
3. Блокировка между тремя стационарными автоматическими выключателями



2. Блокировка между двумя выкатными автоматическими выключателями



4. Блокировка между тремя выкатными автоматическими выключателями





Коды заказа

Примеры составления заказа

Примеры

Пример №5

Необходимо выполнить блокировку типа А между двумя автоматическими выключателями. В частности, необходимо заблокировать следующие исполнения:

- трехполюсный стационарный автоматический выключатель SACE E3
- четырехполюсный выкатной автоматический выключатель SACE E4;
расположенные горизонтально в распределительном щите.

При заказе следует использовать коды, приведенные ниже:

Поз.	Код	Описание
100	Стационарный автоматический выключатель SACE E3	
	1SDA038329R1	Тросики горизонтальной взаимной блокировки типа А Е1/6
	1SDA038367R1	Блокировка для стационарного автоматического выключателя/подвижной части выкатного автоматического выключателя Е3
	1SDA038364R1	Блокировка для стационарного автоматического выключателя/фиксированной части выкатного автоматического выключателя – тип А / В / D; Е1/6
	1SDA038358R1	Пластина блокировки для стационарного автоматического выключателя Е 1/6
200	Подвижная часть выкатного автоматического выключателя SACE E4	
	1SDA043466R1	Блокировка для стационарного автоматического выключателя/подвижной части выкатного автоматического выключателя 4р Е4 / 3р Е6
300	Фиксированная часть SACE E4	
	1SDA038364R1	Блокировка для стационарного автоматического выключателя/фиксированной части выкатного автоматического выключателя – тип А / В / D; Е1/6

Пример № 6

Необходимо выполнить блокировку типа С между тремя вертикальными автоматическими выключателями следующих исполнений:

- трехполюсный выкатной автоматический выключатель SACE E2
- трехполюсный стационарный автоматический выключатель SACE E3
- четырехполюсный стационарный автоматический выключатель SACE E6

Поз.	Код	Описание
100	Подвижная часть выкатного автоматического выключателя SACE E2	
	1SDA038366R1	Блокировка для стационарного автоматического выключателя/подвижной части выкатного автоматического выключателя Е1-Е2
200	Фиксированная часть SACE E2	
	1SDA038335R1	Тросики вертикальной взаимной блокировки типа С. Е1/6
	1SDA038365R1	Блокировка для стационарного автоматического выключателя/фиксированной части выкатного автоматического выключателя Тип С, Е1/6
300	Стационарный автоматический выключатель SACE E3	
	1SDA038367R1	Блокировка для стационарного автоматического выключателя/подвижной части выкатного автоматического выключателя, Е3
	1SDA038365R1	Блокировка для стационарного автоматического выключателя/фиксированной части выкатного автоматического выключателя Тип С, Е1/6
	1SDA038358R1	Пластина блокировки для стационарного автоматического выключателя Е1/6
400	Стационарный автоматический выключатель SACE E6	
	1SDA038369R1	Блокировка для стационарного автоматического выключателя/подвижной части выкатного автоматического выключателя, 4р Е6
	1SDA038365R1	Блокировка для стационарного автоматического выключателя/фиксированной части выкатного автоматического выключателя Тип С, Е1/6
	1SDA038358R1	Пластина блокировки для стационарного автоматического выключателя Е1/6