



Низковольтное оборудование

Emax. Низковольтные автоматические выключатели на номинальный ток 800–6300 А

Power and productivity
for a better world™



Emax

Оглавление

	Основные характеристики	1
	Различные исполнения выключателей SACE Emax	2
	Установка	3
	Расцепители защиты и аксессуары к ним	4
	Аксессуары	5
	Применение автоматических выключателей	6
	Габаритные размеры	7
	Электрические схемы	8
	Коды заказа	9

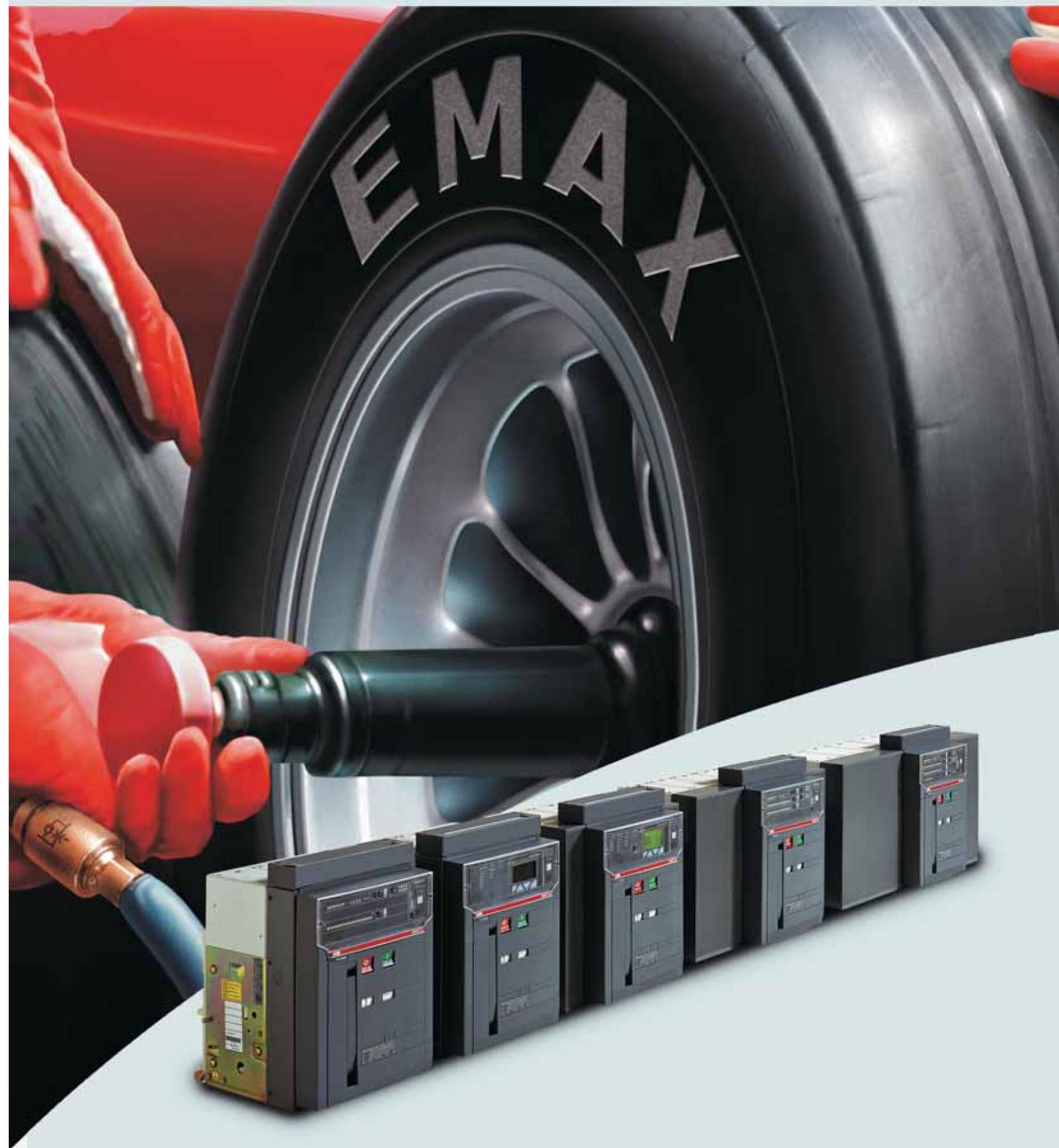
Новый Емах. Эволюция продолжается.

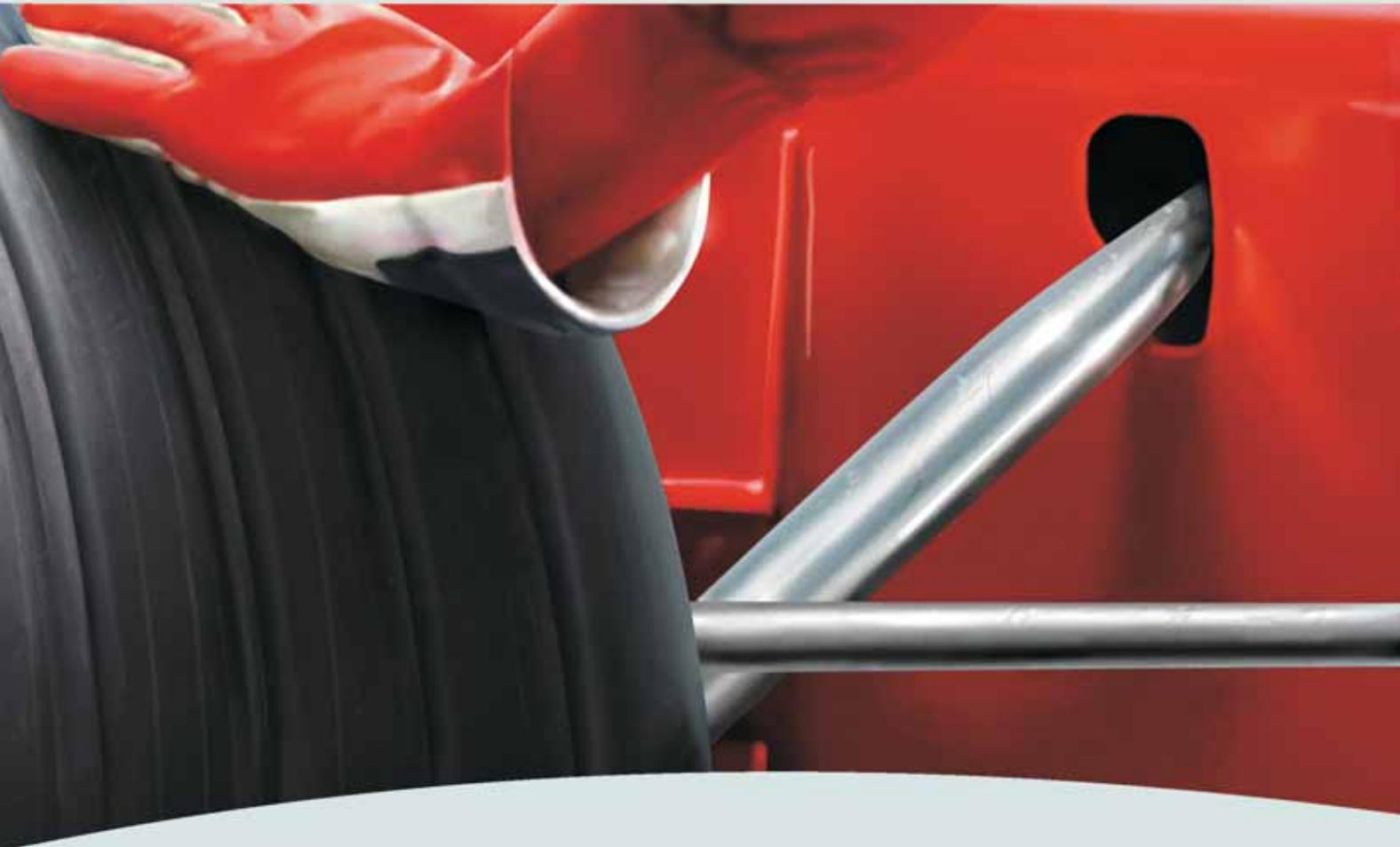




Новые воздушные автоматические выключатели Emax – результат постоянной работы ABB SACE по поиску новых решений, а также технологии, разрабатываемой на протяжении многих лет. Это новая серия высококачественных автоматических выключателей, конструкция которых отвечает всем эксплуатационным требованиям. Инновации в новой продукции Emax действительно уникальны со всех точек зрения: полностью модернизированные расцепители, оснащенные электроникой последнего поколения, с улучшенными техническими характеристиками при сохранении прежних размеров, и новыми возможностями применения для удовлетворения современных потребностей рынка. Новые электронные устройства открывают окно в мир выдающихся решений с возможностями подключения, ранее не предлагавшимися на рынке. Откройте огромные возможности продукции Emax от ABB SACE. Эволюция продолжается с 1942 года.

**Новый Емах.
Новый уровень исполнения.**





Продолжая традиции ABB SACE, новая серия автоматических выключателей Emax предлагает самый высокий уровень исполнения в своей категории. Ряд автоматических выключателей Emax предлагает Вам огромные преимущества: благодаря улучшенным эксплуатационным характеристикам Вы можете использовать выключатели меньших габаритов, значительно экономя средства и пространство внутри распределительного щита. Теперь диапазон номинальных токов для Emax E1 увеличен до 1600А, в то время как новая версия V автоматического выключателя Emax E3 предлагает наивысший уровень исполнения. Постоянно следя за быстро меняющимися требованиями рынка, ABB SACE создала ряд специальных продуктов для новых электроустановок и модернизации старых.

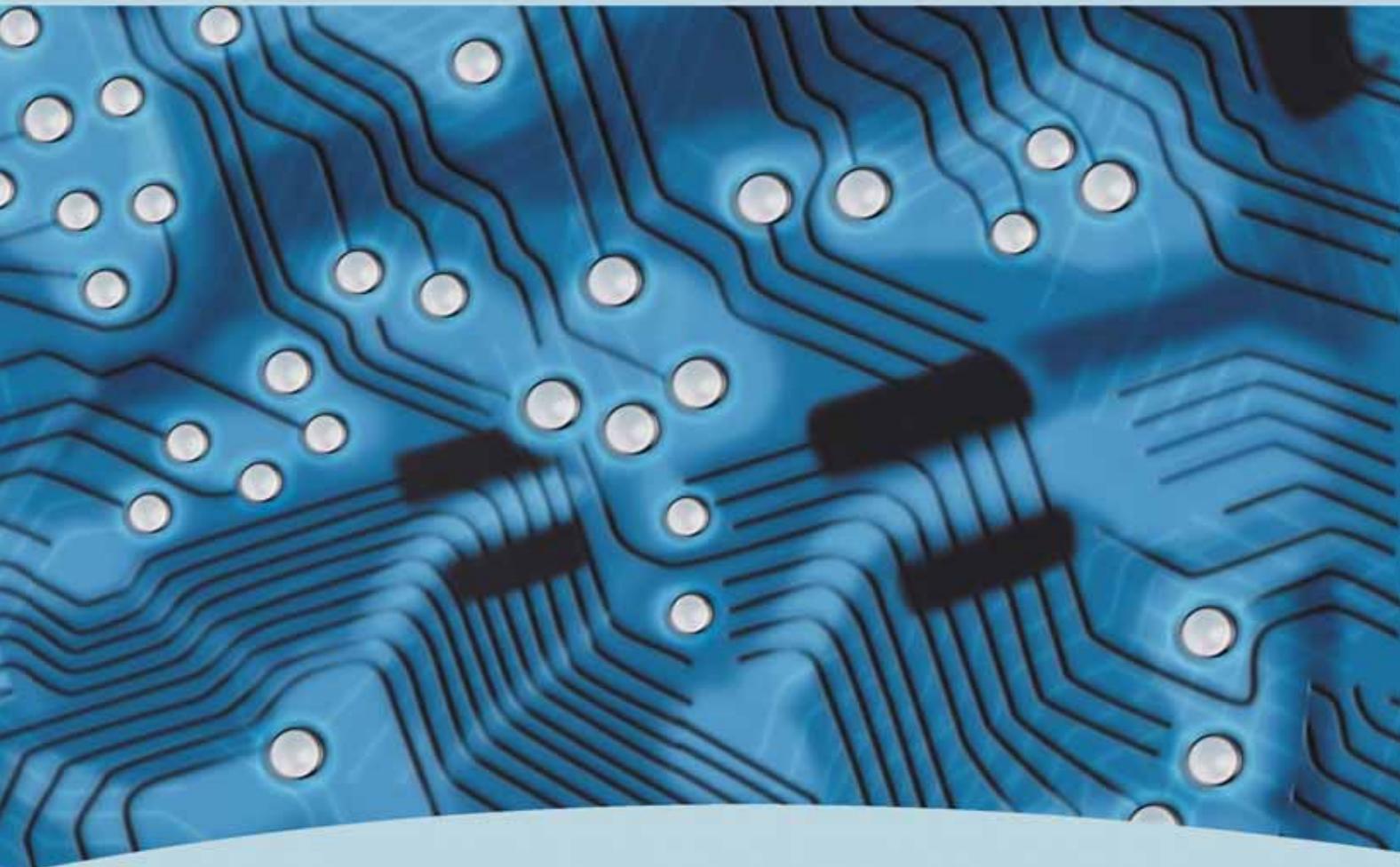


Новый Емах. Новое поколение расцепителей.

HD11567-90

Емах

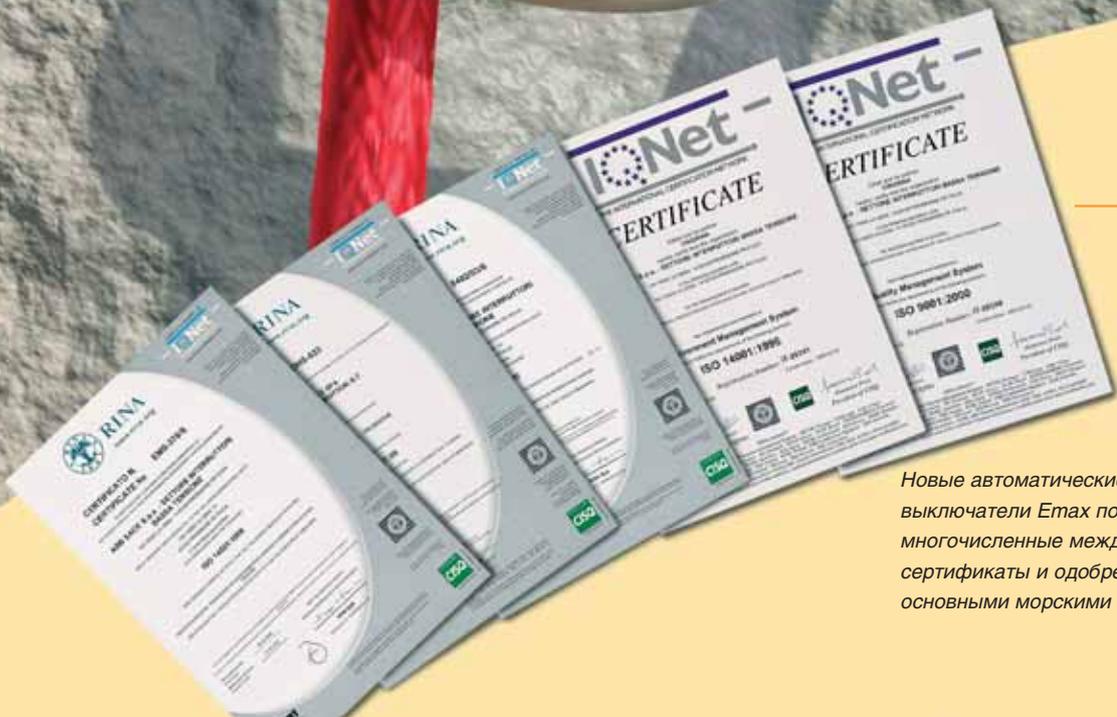




Новая серия автоматических выключателей Emax оснащена новым поколением расцепителей защиты, созданных на основе последних достижений электроники и предлагающих индивидуальные решения для управления и защиты. Новые расцепители, являясь удивительно гибкими и простыми в эксплуатации, содержат важные новшества, такие как совершенно новый, более понятный интерфейс оператора, обеспечивающий полное управление системой всего несколькими нажатиями клавиш. Более того, имеются новые функции защиты, новые аварийные сигнальные устройства и возможность подключения к портативным и переносным компьютерам посредством технологии Bluetooth. Модернизированная архитектура аппаратного обеспечения делает конфигурацию гибкой и точной. При использовании новых автоматических выключателей Emax больше нет необходимости в полной замене расцепителя – просто добавьте модуль, удовлетворяющий Вашим требованиям: это большое преимущество, как в гибкости эксплуатации, так и в адаптации к требованиям заказчика.



Новый Emax. Новый уровень надежности.



Новые автоматические выключатели Emax получили многочисленные международные сертификаты и одобрены основными морскими Регистрами.

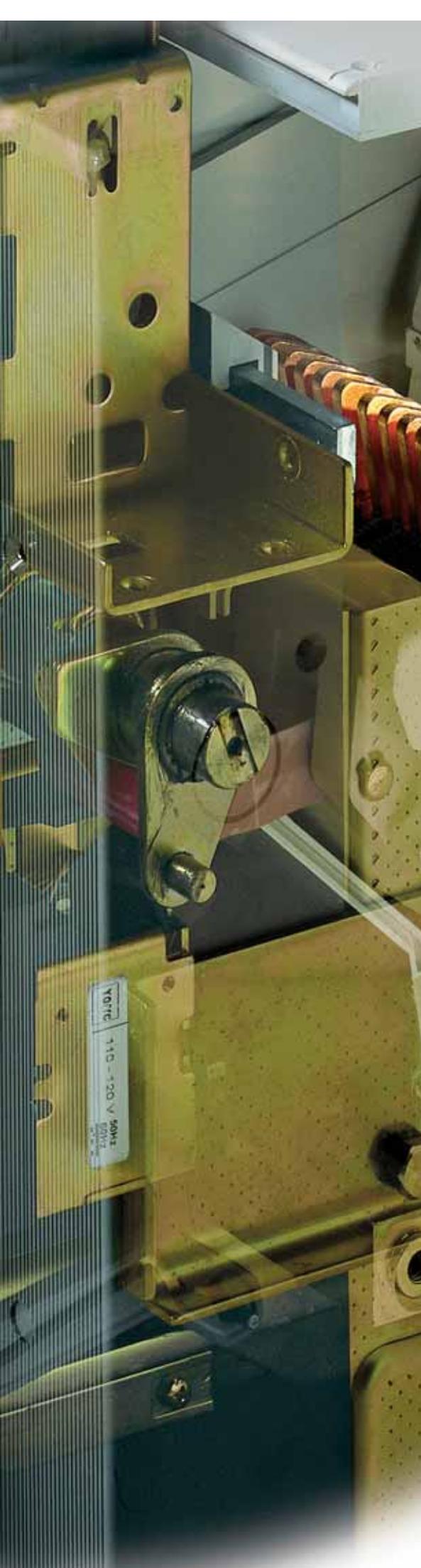


Тщательный подбор материалов, основательно выполненная сборка и этап жестких испытаний обеспечивают исключительную надежность и прочность новых продуктов Emax, которые позволяют выдерживать высокие динамические и температурные нагрузки дольше, чем любые другие автоматические выключатели данной категории. С новой унифицированной системой аксессуаров, разработанных и созданных для новых автоматических выключателей Emax, работа становится более простой, удобной, безопасной и быстрой. Новые Emax создают то приятное ощущение уверенности, которое может обеспечить только надежный продукт.



Emax





Содержание

Общий обзор продукции SACE Emax

Области применения 1/2

Конструктивные особенности

Конструкция автоматических выключателей 1/4

Механизм управления 1/5

Органы управления и сигнализации 1/6

Неподвижные части выкатных выключателей 1/7

Категория применения 1/8

Конструктивное исполнение и выводы 1/9

Микропроцессорные расцепители

Общие характеристики 1/10

Типы и исполнения 1/11

Модули номинального тока 1/13

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
	(3сек.) [kA]	36	36	42	42	50	-

Автоматические выключатели с полноразмерной нейтралью		Стандартное исполнение		Стандартное исполнение	
Полюсы	[Кол-во]				
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]				
	(3сек.) [kA]				



Выключатели-разъединители		E1B/MS	E1N/MS	E2B/MS	E2N/MS	E2S/MS
Полюсы	[Кол-во]	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
	(3сек.) [kA]	36	36	42	42	42
Номинальная наибольшая включающая способность Icp	(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	
Номинальный ток выключателя Iu (40 °C)	[A]	1600-2000	1250-1600-2000
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw	[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	
Номинальный ток выключателя Iu (40 °C)	[A]	1600-2000	1250-1600-2000
Номинальное рабочее напряжение Ue	[В~]	1150	
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw	(1сек.) [kA]	20	30
Номинальная наибольшая включающая способность Icp	(1000В) [kA]	40	63

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

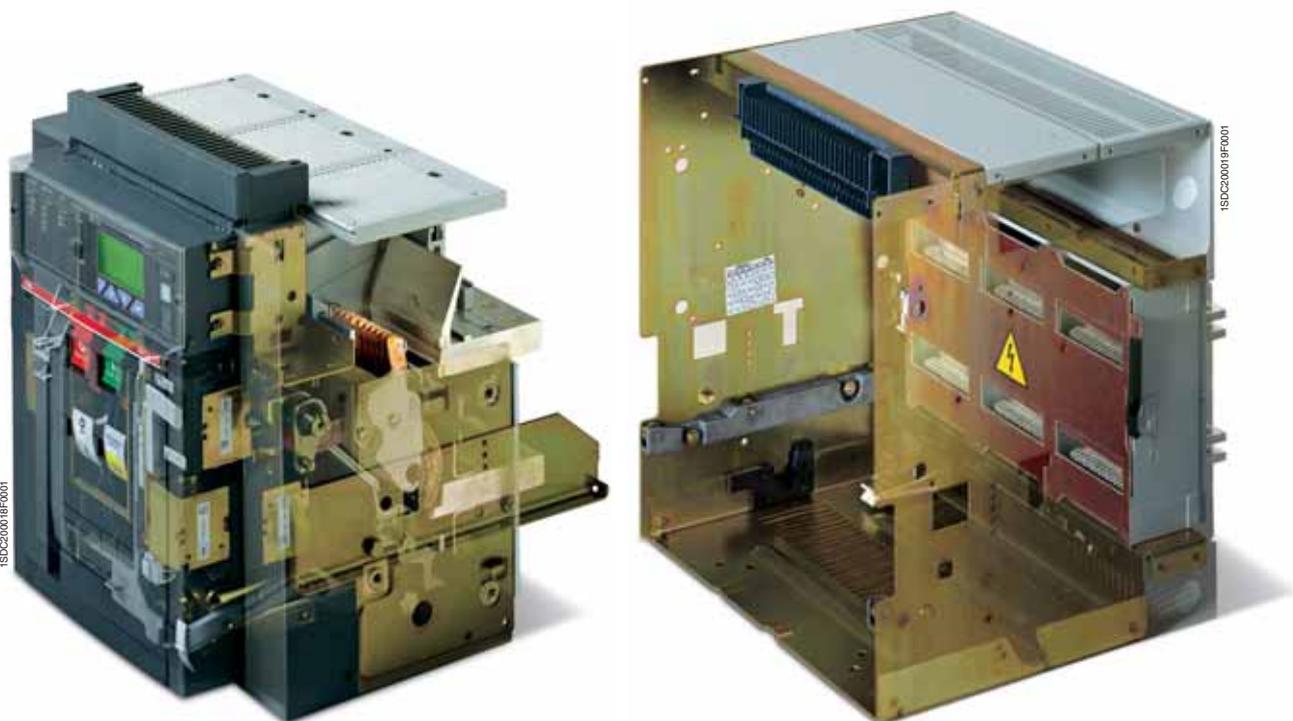
(*) 50кА при напряжении 1000 В.

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	E4S/f MS	E4H/MS	E4H/f MS	E6H/MS	E6H/f MS
3 - 4	3 - 4	3-4			3 - 4	4	3 - 4	4	3-4	4
2500-3200	1000-1250-1600-2000-2500-3200	800-1250-1600-2000-2500-3200			4000	4000	3200-4000	3200-4000	4000-5000-6300	4000-5000-6300
690	690	690			690	690	690	690	690	690
65	75	85			75	75	100	85	100	100
65	65	65			75	75	75	75	85	85
143	165	187			165	165	220	187	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 (3полюса)-1000(4полюса)					750 (3полюса) - 1000 (4полюса)			750 (3полюса) - 1000 (4полюса)		
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.





Конструктивные особенности

Механизм управления

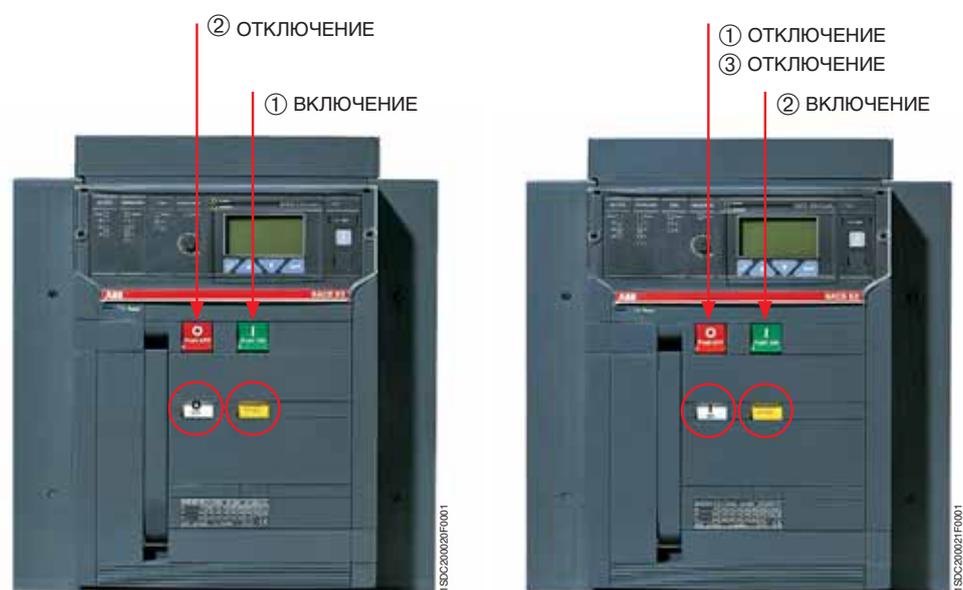
Применяется механизм управления с накопителем энергии, в котором используется энергия взведенных пружин.

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 реле включения и отключения, а также 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:

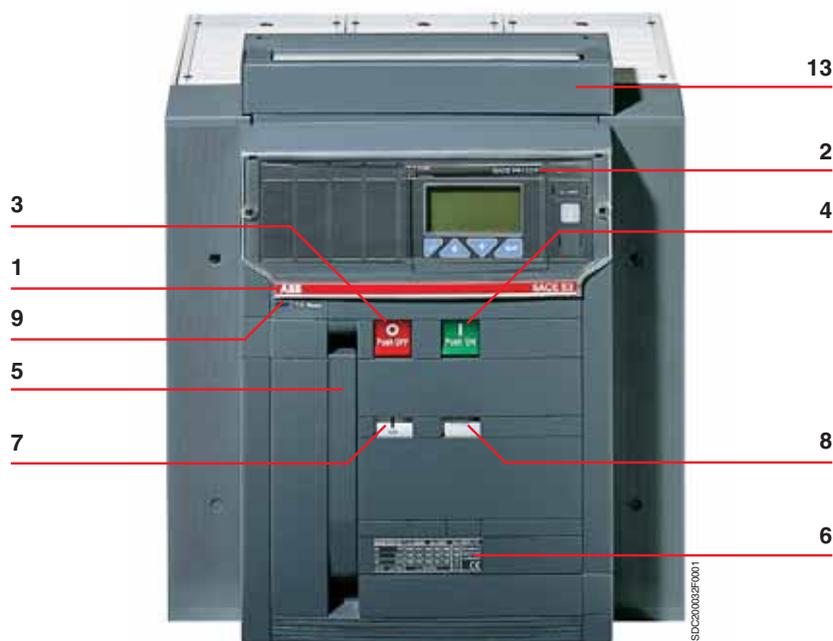
- из исходного положения "отключен" (0) при взведенных пружинах:
включение-отключение
- из исходного положения "включен" (I) при взведенных пружинах:
отключение-включение-отключение.

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

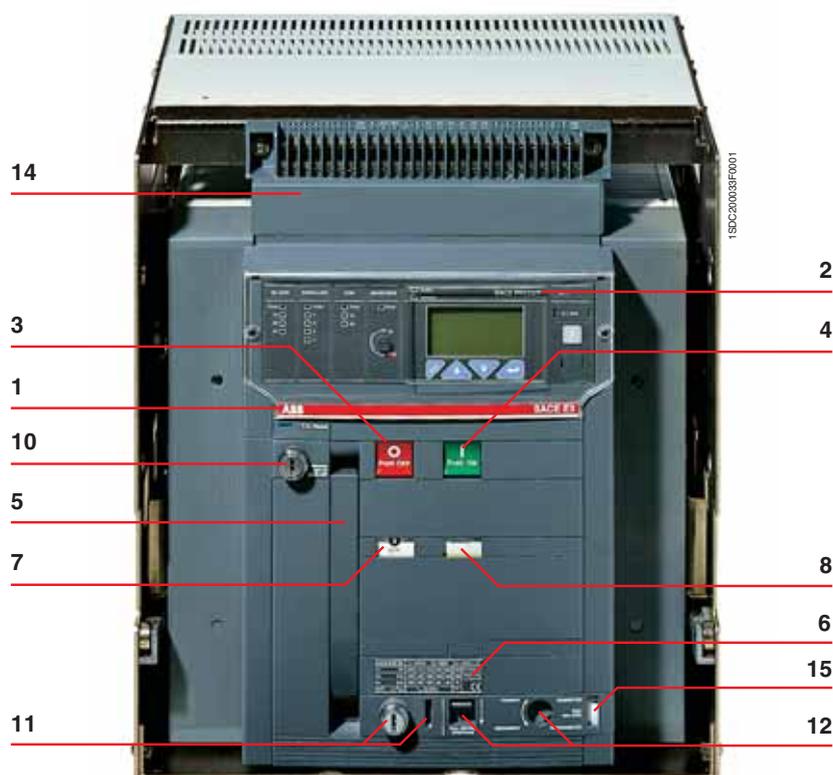
Выключатель стационарного исполнения



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:

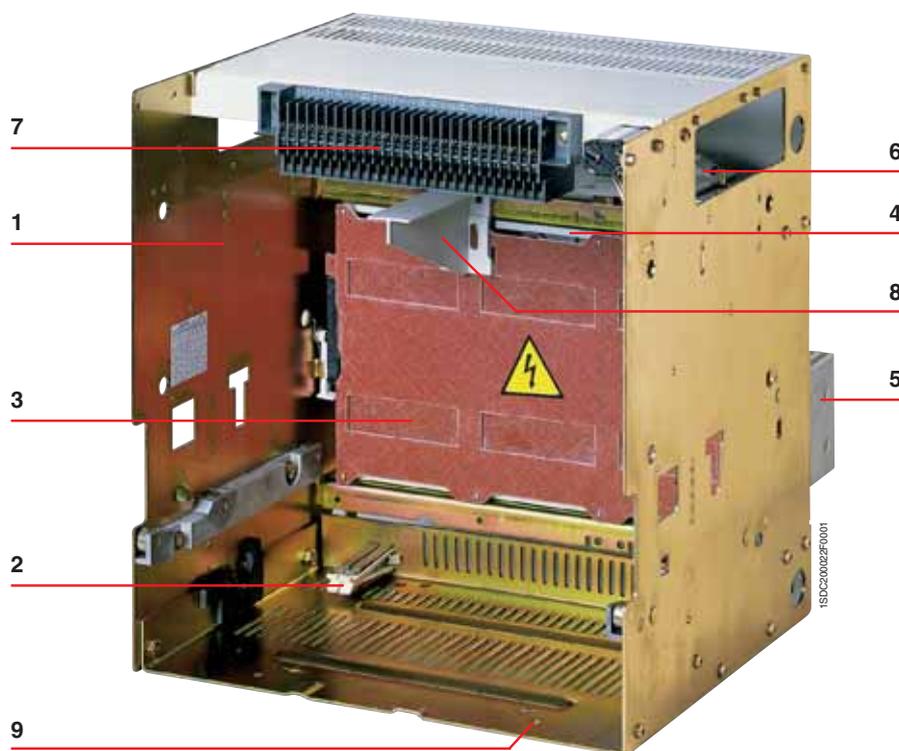
"Установлен" - это положение, при котором силовые контакты и вторичные цепи соединены;
 "выкачен" - это положение, при котором силовые контакты и вторичные цепи разъединены;
 "выкачен для тестирования" - это положение, при котором силовые контакты разъединены, тогда как вторичные цепи соединены.



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, сдвоенные 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)

1

Конструктивные особенности

Категория применения

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:

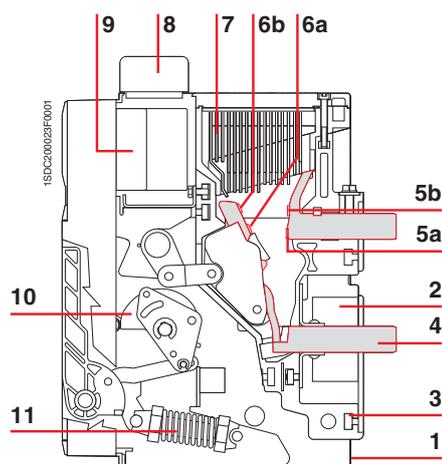
- существенное снижение пикового значения тока по отношению к расчетному значению;
- значительное ограничение удельной рассеиваемой энергии.

И как результат:

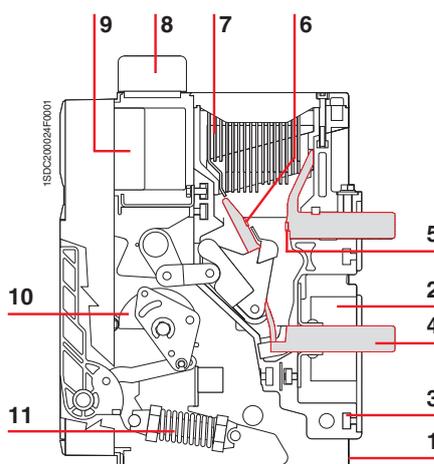
- снижение электродинамических ударов;
- снижение тепловых перегрузок;
- снижение сечения кабелей и шин;
- возможность согласования с другими выключателями, включенными последовательно в одной цепи для обеспечения резервной защиты или селективного отключения.

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



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



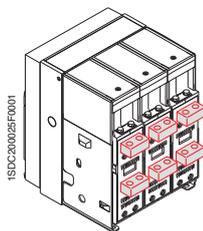
Конструктивное исполнение и выводы

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.

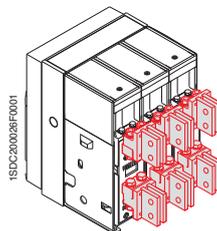
Фиксированные части каждой модели выключателей выкатного исполнения одинаковы, независимо от номинального тока и отключающей способности соответствующих съемных частей, за исключением исполнения E2S, которое имеет специальную фиксированную часть. Для специальных применений выпускаются выключатели с позолоченными выводами, предназначенные для эксплуатации в условиях агрессивной окружающей среды. Различные типы силовых выводов позволяют комплектовать распределительные щиты с одностороннего или двухстороннего обслуживания. 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

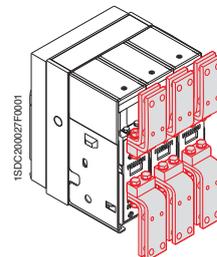
Выключатель стационарного исполнения



Горизонтальные выводы для подключения сзади

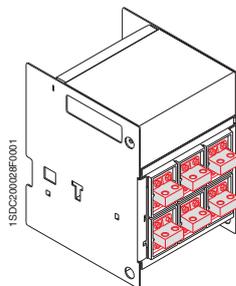


Вертикальные выводы для подключения сзади

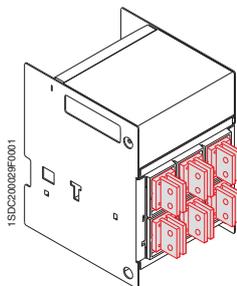


Выводы для подключения спереди

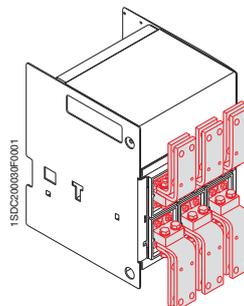
Выключатель выкатного исполнения



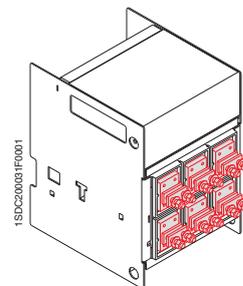
Горизонтальные выводы для подключения сзади



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).



180020084F0001



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.

1

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 обратозависимой долговременной выдержкой времени	■	■	■
S Селективная защита от короткого замыкания с обратозависимой или заданной кратковременной выдержкой времени	■	■	■
S Вторая селективная защита от короткого замыкания с 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 падения напряжения		по запросу ⁽¹⁾	■
OV Защита от повышенного напряжения		по запросу ⁽¹⁾	■
RV Защита от остаточного 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 пользователя			
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: падение напряжения, превышение напряжения, остаточное 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

Ток выключателя	Номинальный ток I _n	In [A]											
		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	■	■	■	■	■	■						
E2L	1250	■	■	■	■	■							
	1600	■	■	■	■	■	■						
	2000	■	■	■	■	■	■	■					
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	4000					■	■	■	■	■	■		
E4H, E4H/f	3200					■	■	■	■	■	■		
	4000					■	■	■	■	■	■	■	
E4V	3200					■	■	■	■	■	■		
	4000					■	■	■	■	■	■	■	
E6H, E6H/f	4000									■	■		
	5000									■	■	■	
	6300									■	■	■	■
E6V	3200									■			
	4000									■	■		
	5000									■	■	■	
	6300									■	■	■	■

1

Соответствие стандартам

Стандарты, разрешения и сертификаты

Автоматические выключатели SACE Emax и их аксессуары соответствуют Международным Стандартам IEC 60947, EN 60947 (утвержден в 30 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).





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; производственное предприятие в городе Фрозиноне прошло 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 электро-механического 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.



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 1150В переменного тока	2/6
Выключатели-разъединители на напряжение 1150В переменного тока	2/7
Выключатели-разъединители на напряжение 1000В 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 U_e [В]	690 ~
Номинальное напряжение изоляции U_i [В]	1000
Номинальное допустимое импульсное напряжение U_{imp} [кВ]	12
Рабочая температура	[°C] -25...+70
Температура хранения	[°C] -40...+70
Частота f	[Гц] 50 - 60
Количество полюсов	3 - 4
Исполнение	Стационарный - Выкатной



2

		E1		E2			
		B	N	B	N	S	L
Уровень исполнения		B	N	B	N	S	L
Номинальный ток выключателя (при 40°C)	I_n [A]	800	800	1600	1000	800	1250
	[A]	1000	1000	2000	1250	1000	1600
	[A]	1250	1250	1600	1250		
	[A]	1600	1600	2000	1600		
	[A]				2000		
	[A]						
Уровень защиты нейтрали в 4-полюсном выключателе [% I_n]		100	100	100	100	100	100
Номинальная предельная отключающая способность при коротком замыкании I_{cu}							
220/230/380/400/415 В ~	[кА]	42	50	42	65	85	130
440 В ~	[кА]	42	50	42	65	85	110
500/525 В ~	[кА]	42	50	42	55	65	85
660/690 В ~	[кА]	42	50	42	55	65	85
Номинальная рабочая отключающая способность при коротком замыкании I_{cs}							
220/230/380/400/415 В ~	[кА]	42	50	42	65	85	130
440 В ~	[кА]	42	50	42	65	85	110
500/525 В ~	[кА]	42	50	42	55	65	65
660/690 В ~	[кА]	42	50	42	55	65	65
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток I_{cw}	(1 сек) [кА]	42	50	42	55	65	10
	(3 сек) [кА]	36	36	42	42	50	-
Номинальная наибольшая включающая способность на короткое замыкание (пиковое значение) I_{cm}							
220/230/380/400/415 В ~	[кА]	88.2	105	88.2	143	187	286
440 В ~	[кА]	88.2	105	88.2	143	187	242
500/525 В ~	[кА]	88.2	105	88.2	121	143	187
660/690 В ~	[кА]	88.2	105	88.2	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 $I < I_{cw}$ (макс.) ⁽¹⁾	[мс]	70	70	70	70	70	70
Время размыкания для $I > I_{cw}$ (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 расцепителем и трансформаторами тока, без аксессуаров)							
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 кА при напряжении 600 В.

		E1 B-N			E2 B-N-S			E2 L		
Номинальный ток выключателя (при 40°C) I_n	[A]	800	1000-1250	1600	800	1000-1250	1600	2000	1250	1600
Механическая износостойкость при регулярном обслуживании	[Кол-во циклов x 1000]	25	25	25	25	25	25	25	20	20
Частота включений	[Циклов в час]	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Электрическая износостойкость	(440 В ~) [Кол-во циклов x 1000]	10	10	10	15	15	12	10	4	3
	(690 В ~) [Кол-во циклов x 1000]	10	8	8	15	15	10	8	3	2
Частота включений	[Циклов в час]	30	30	30	30	30	30	30	20	20



1SDC20079F001



1SDC20079F001



1SDC20089F001

2

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	85 ⁽²⁾	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	100	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	85
143	165	220	286	286	165	220	330	220	330
143	165	220	286	242	165	220	330	220	330
143	165	220	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	147/165	147/165	147/165	210/240	210/240

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, на которые невозможно установить механическую блокировку гибкими тросиками и невозможно установить 15 внешних дополнительных контактов. Все исполнения могут быть укомплектованы всеми существующими видами электронных расцепителей.



1SDC200669F001

2

		E4S/f	E4H/f	E6H/f
Номинальный ток выключателя (при 40°C)	[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 ~	[кА]	80	100	100
440 В ~	[кА]	80	100	100
500/525 В ~	[кА]	75	100	100
660/690 В ~	[кА]	75	100	100
Номинальная рабочая отключающая способность при коротком замыкании I_{cs}				
220/230/380/400/415 В ~	[кА]	80	100	100
440 В ~	[кА]	80	100	100
500/525 В ~	[кА]	75	100	100
660/690 В ~	[кА]	75	100	100
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток I_{cw}				
(1 сек)	[кА]	75	85	100
(3 сек)	[кА]	75	75	85
Номинальная наибольшая включающая способность на короткое замыкание (пиковое значение) I_{cm}				
220/230/380/400/415 В ~	[кА]	176	220	220
440 В ~	[кА]	176	220	220
500/525 В ~	[кА]	165	220	220
660/690 В ~	[кА]	165	220	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 расцепителем и трансформаторами тока, не включая аксессуары)				
Стационарный	[кг]	120	120	165
Выкатной	[кг]	170	170	250



Выключатели-разъединители

Выключатели-разъединители получаются 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 ЕС 60947-3. Электрические характеристики выключателей-разъединителей представлены в таблице ниже.



1SDD200000F0001

2

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

Примечание: отключающая способность Icu при максимальном рабочем напряжении, через внешнее реле защиты, с максимальным временем задержки 500 мс, равна значению Icw (1 сек).

(1) Icw (1 сек) = 50 кА @ 690 В

(2) Icw (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.



ISDC2006/F001

2

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

* 30 кА @ 1150 В

** E4H/E и E6H/E не доступны в версиях с полноразмерной нейтралью



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 размерами 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 1250 В переменного тока.



1SDC200081F0001

2

		E2B/E MS	E2N/E MS	E3H/E MS	E4H/E MS*	E6H/E MS*
Номинальный ток выключателя (при 40°C) I_n	[A]	1600	1250	1250	3200	4000
	[A]	2000	1600	1600	4000	5000
	[A]		2000	2000		6300
	[A]			2500		
	[A]			3200		
Полюсы		3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Номинальное рабочее напряжение U_e	[B]	1150	1150	1150	1150	1150
Номинальное напряжение изоляции U_i	[B]	1250	1250	1250	1250	1250
Номинальное импульсное напряжение U_{imp}	[кВ]	12	12	12	12	12
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток I_{cw} (1 сек)	[кА]	20	30	30 ⁽¹⁾	65	65
Номинальная включающая способность I_{cm} 1150 В переменного тока (пиковое значение)	[кА]	40	63	63 ⁽²⁾	143	143

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

(1) 50 кА при напряжении 1000В.

(2) 105 кА при напряжении 1000В.

* E4H/E и E6H/E не доступны в версиях с полноразмерной нейтралью

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/6300А.

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 до 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.



1SDC200061F0001

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		4000	
	[A]	1250		1600		1600		4000		5000	
	[A]			2000		2000				6300	
	[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	[кВ]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw (1сек)	[кА]	20	20 ⁽¹⁾	25	25 ⁽¹⁾	40	40 ⁽¹⁾	65	65	65	65
Номинальная включающая способность Icm	750 В пост. тока [кА]	42	42	52.5	52.5	105	105	143	143	143	143
	1000 В пост. тока	–	42	–	52.5	–	105	–	143	–	143

Примечание: отключающая способность Icu с внешним реле защиты, с максимальным временем срабатывания 500 мс, равна значению Icw (1 сек).

(1) При напряжении 750 В
 для E1 B/E MS Icw = 25 кА
 для E2 N/E MS Icw = 40 кА
 для E3 H/E MS Icw = 50 кА

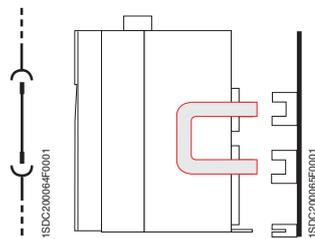
* Размеры 4-х полюсных аппаратов E4H/E MS и E6H/E MS соответствуют размерам соответствующих автоматических выключателей с полноразмерной нейтралью.



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

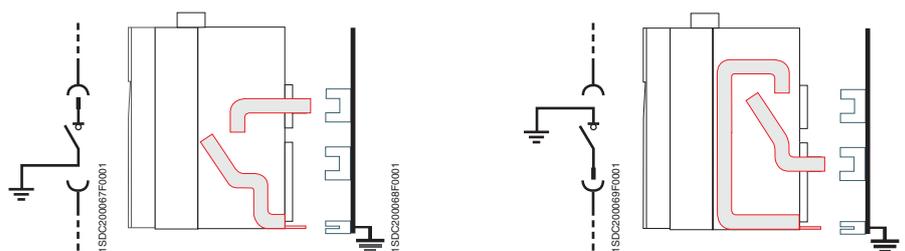
Заземляющий разъединитель с включающей способностью - МТР

Эта модификация получается из подвижной части соответствующего базового выкатного выключателя (без расцепителя), а верхние или нижние полюсы заменяются перемычками, 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 (ЕС 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. Его следует применять в установках, где могут появиться остаточные напряжения.





Выкатной заземлитель

Другие исполнения

Выкатной заземлитель - МТ

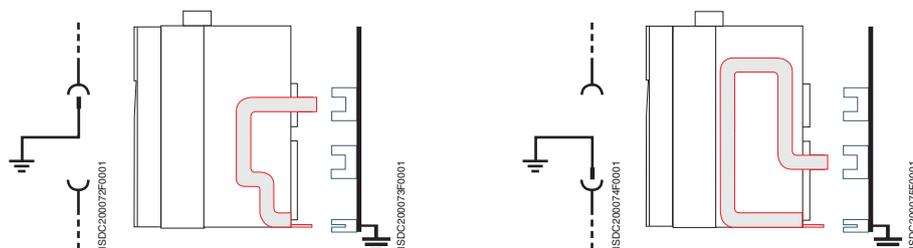
Эта модификация аналогична выкатному разъединителю, за исключением того, что нижние или верхние полюсы закорочены перемычками на землю.

Выкатной заземлитель выпускается с нижними или верхними полюсами.

Параметры цепи заземления рассчитаны на кратковременный выдерживаемый ток, равный 60% максимального I_{cw} 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.

2



Другие исполнения

По специальному заказу автоматические выключатели SACE Emax могут выпускаться в специальных исполнениях, предназначенных для чрезвычайно агрессивных сред (SO₂/H₂S), для сейсмостойких сооружений либо с расположением нейтрального полюса на правой стороне.

Emax





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.

3





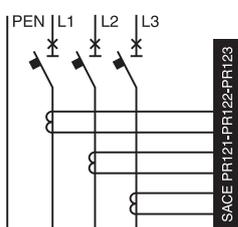
Установка в распределительных щитах

Выбор типа автоматического выключателя

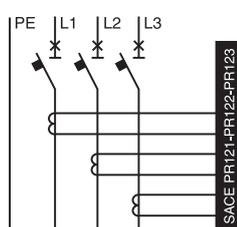
Количество полюсов

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

Трехполюсные автоматические выключатели

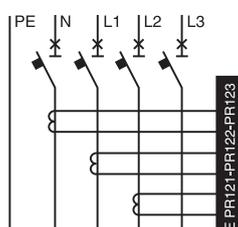


В системах TN-C (разрыв проводника нейтрали недопустим, потому что он также играет роль защитного проводника).



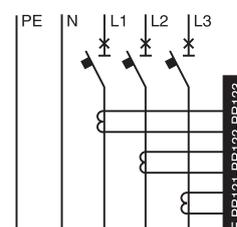
Для потребителей, которые не нуждаются в подключении проводника нейтрали (например, асинхронные двигатели) и, вообще, для линий с нераспределенной нейтралью.

Четырехполюсные автомат. выключатели



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

Трехполюсные автомат. выключатели с внешней нейтралью



На внешней нейтрали пятипроводных систем (TN-S), в которых используются трехполюсные автомат. 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.



Установка в распределительных щитах

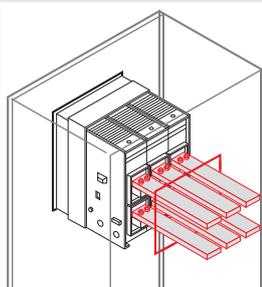
Выбор типа автоматического выключателя

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.

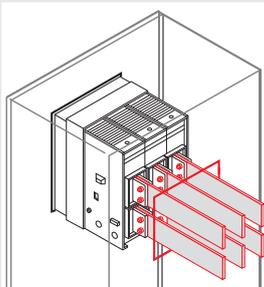
На рисунках внизу показаны типы выводов и способы подключения.

Горизонтальные выводы с подключением сзади



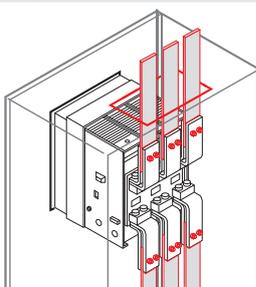
Для распределительных щитов с обслуживанием с задней стороны.

Вертикальные выводы с подключением сзади



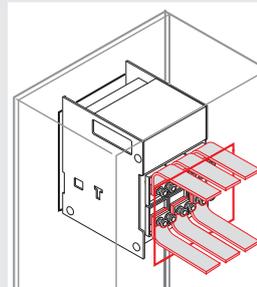
Для распределительных щитов с обслуживанием с задней стороны.

Выводы с подключением спереди



Для распредел. щитов, установленных у стен, с обслуживанием только с передней стороны.

Плоские выводы с подключением сзади



(только для выключателей выкатного исполнения) - для распредел. щитов с обслуживанием с задн. стороны.

Степени защиты

В автоматических выключателях SACE Emax использовано множество решений, благодаря которым достигнута степень защиты IP20 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.

- IP20** 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).



1SDC200081R0001

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
	1000	96	147
	1250	150	230
	1600	253	378
E2 B-N-S	800	29	53
	1000	45	83
	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
	1000	38	58
	1250	60	90
	1600	85	150
	2000	130	225
E3 L	2500	205	350
	3200	330	570
	2000	215	330
E4 S-H-V	2500	335	515
	3200	235	425
E6 H-V	4000	360	660
	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 .



15DC200800F0001

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 (ВхШхГ) для E1-E2-E3; 2300x1400x1500 (ВхШхГ) для E4-E6.

Эти значения соответствуют максимальной температуре выводов 120°C.

Для выкатных автоматических выключателей с номинальным током 6300А 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.

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 10	1000	1000	1000	1000	1x(80x10)	1000	1000	1000	2x(60x8)	
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 10	1000	1000	1000	1000	1x(60x10)	1000	1000	1000	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 10	1000	1000	1000	1000	1x(60x10)	1000	1000	1000	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.

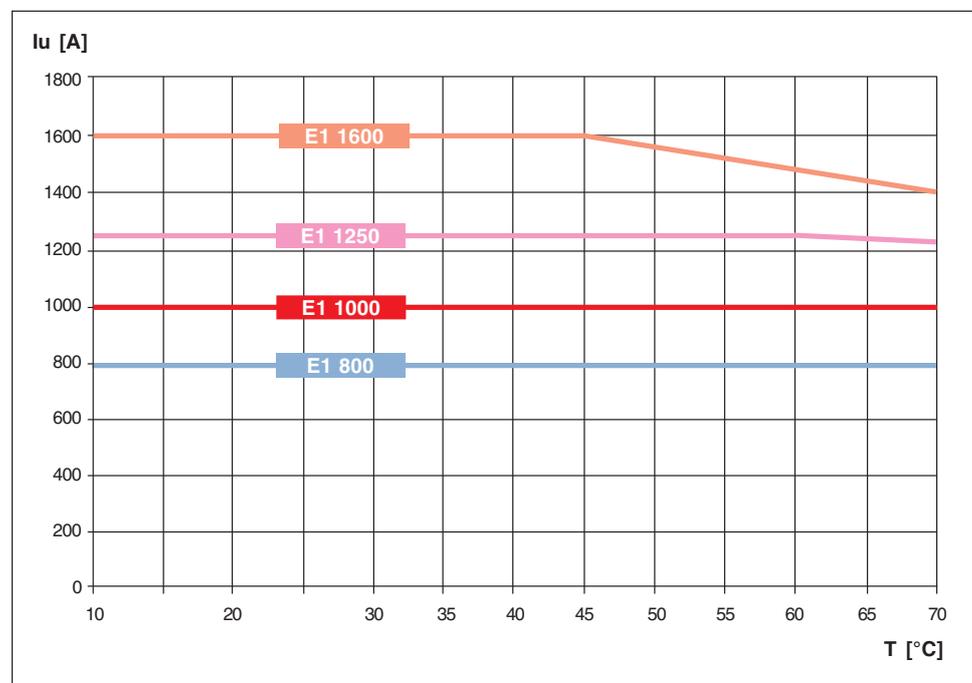
В автоматических выключателях серии SACE Emax используются микропроцессорные электронные расцепители, которые имеют высокую стабильность параметров в широком температурном диапазоне.

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

SACE Emax E1, выкатное исполнение

Температура [°C]	E1 800		E1 1000		E1 1250		E1 1600	
	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
20	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
30	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
40	100	800	100	1000	100	1250	100	1600
45	100	800	100	1000	100	1250	98	1570
50	100	800	100	1000	100	1250	96	1530
55	100	800	100	1000	100	1250	94	1500
60	100	800	100	1000	100	1250	92	1470
65	100	800	100	1000	99	1240	89	1430
70	100	800	100	1000	98	1230	87	1400

3

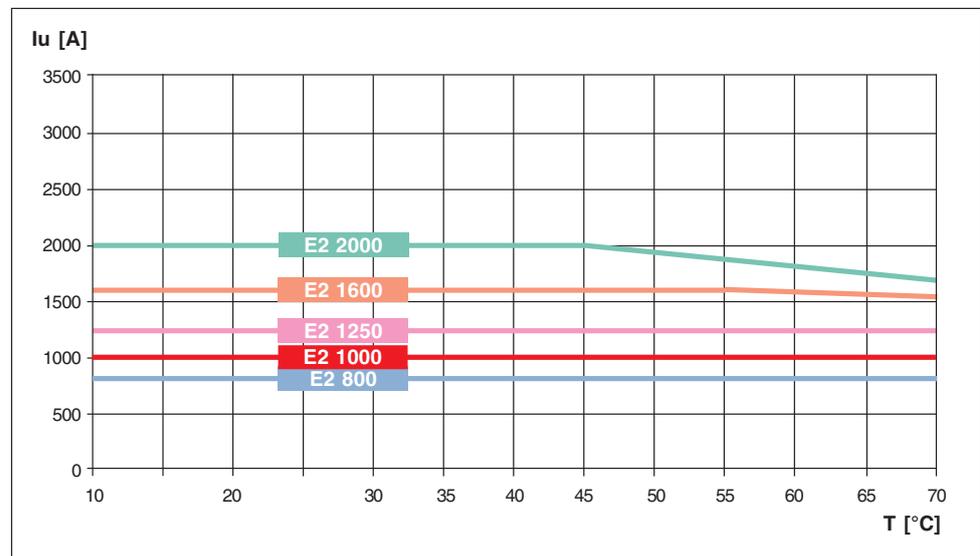


Зависимость номинального тока выключателя от температуры

Уменьшение номинальных параметров при отклонении температуры от базового значения

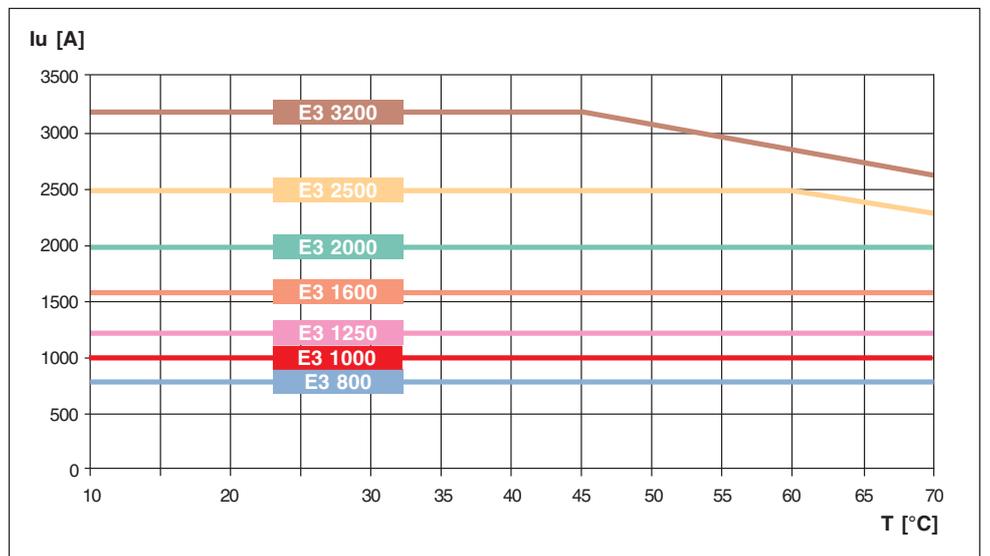
SACE Emax E2, выкатное исполнение

Температура [°C]	E2 800		E2 1000		E2 1250		E2 1600		E2 2000	
	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
20	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
30	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
40	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
45	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000
50	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	97	1945
55	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	94	1885
60	100	800	100	1000	100	1250	98	1570	91	1825
65	100	800	100	1000	100	1250	96	1538	88	1765
70	100	800	100	1000	100	1250	94	1510	85	1705



SACE Emax E3, выкатное исполнение

Температура [C°]	E3 800		E3 1000		E3 1250		E3 1600		E3 2000		E3 2500		E3 3200	
	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]	%	[A]
10	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
20	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
30	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
40	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
45	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	100	3200
50	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	97	3090
55	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	93	2975
60	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	100	2500	89	2860
65	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	97	2425	86	2745
70	100	800	100	1000	100	1250	100	1600	100	2000	94	2350	82	2630



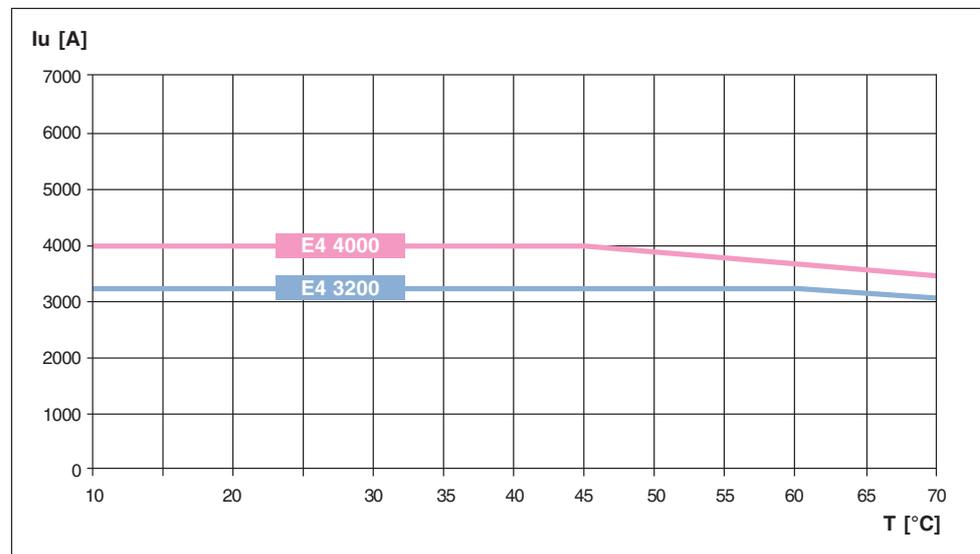
3

Зависимость номинального тока выключателя от температуры

Уменьшение номинальных параметров при отклонении температуры от базового значения

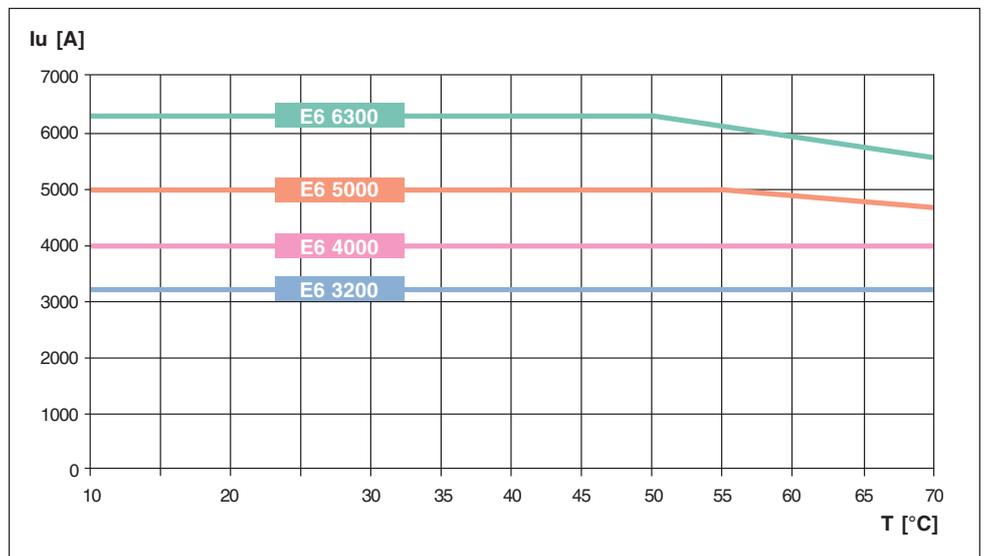
SACE Emax E4, выкатное исполнение

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, выкатное исполнение

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



3

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 таблице 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.

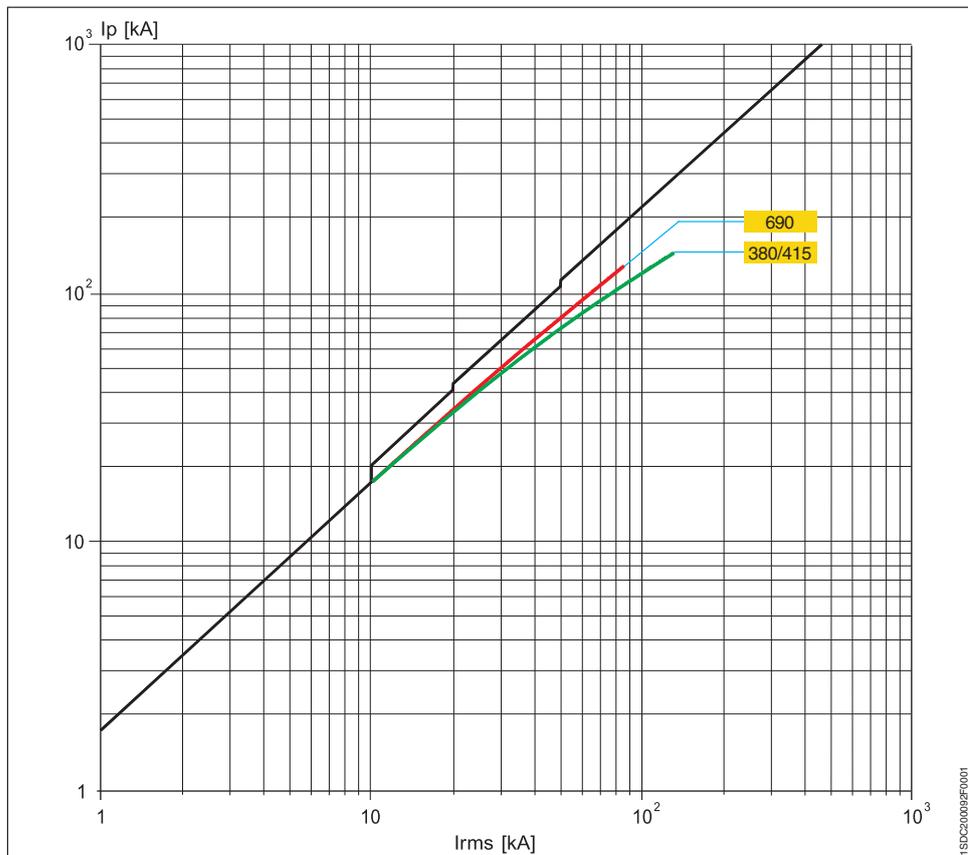
На графике справа в общем виде показаны переходный процесс изменения тока короткого замыкания без ограничения, с соответствующим пиковым значением (кривая В), а также переходный процесс изменения ограниченного тока с наименьшим пиковым значением (кривая А). Сравнивая площади участков под данными кривыми,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



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

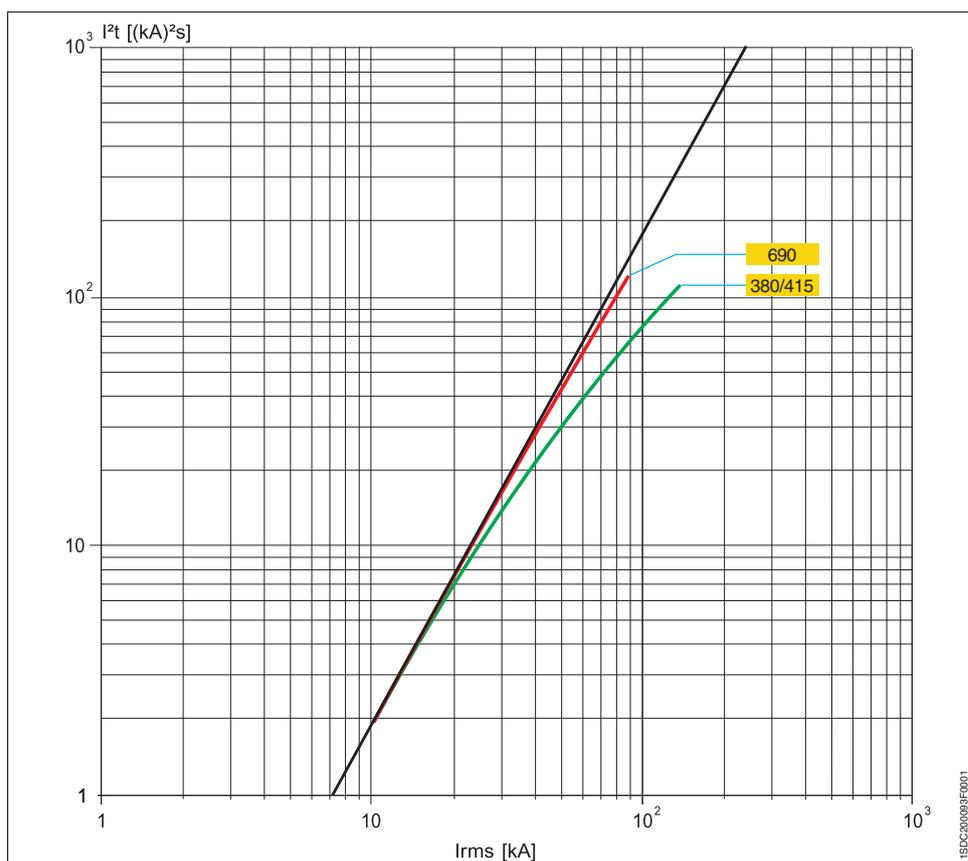
E2L

Кривые ограничения тока



E2L

Кривые удельной энергии рассеивания

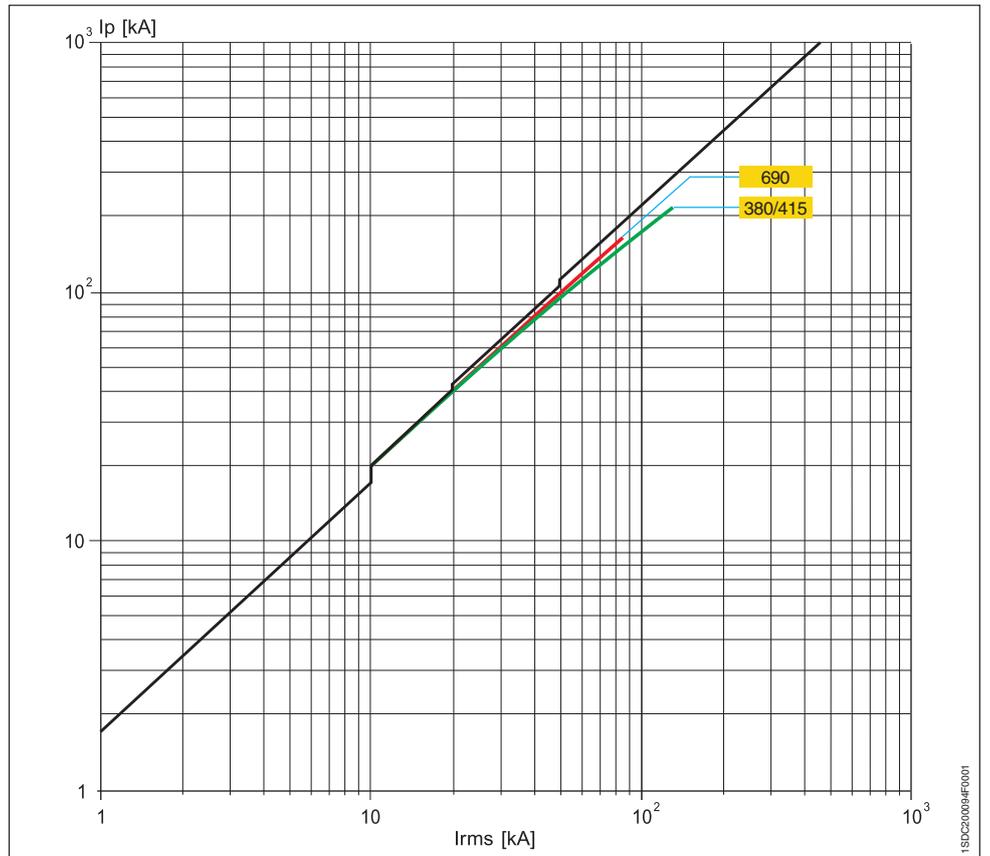


I_{rms} значение симметричной составляющей расчетного тока короткого замыкания

I_p пиковое значение тока
I²t значение удельной энергии рассеивания при указанных напряжениях

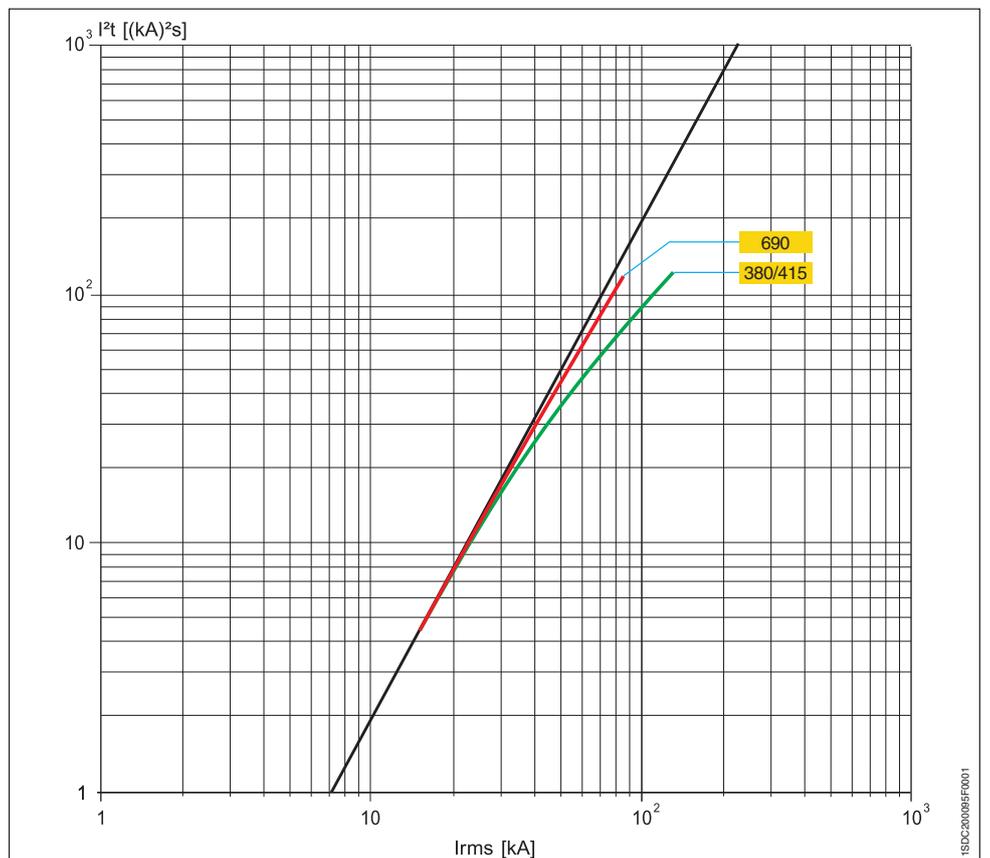
E3L

Кривые ограничения тока



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 PR030/V	4/35
Интерфейсный блок HMI030	4/35
Прибор для тестирования и программирования	
SACE PR010/T	4/36
Сигнальный блок SACE PR021/K	4/37

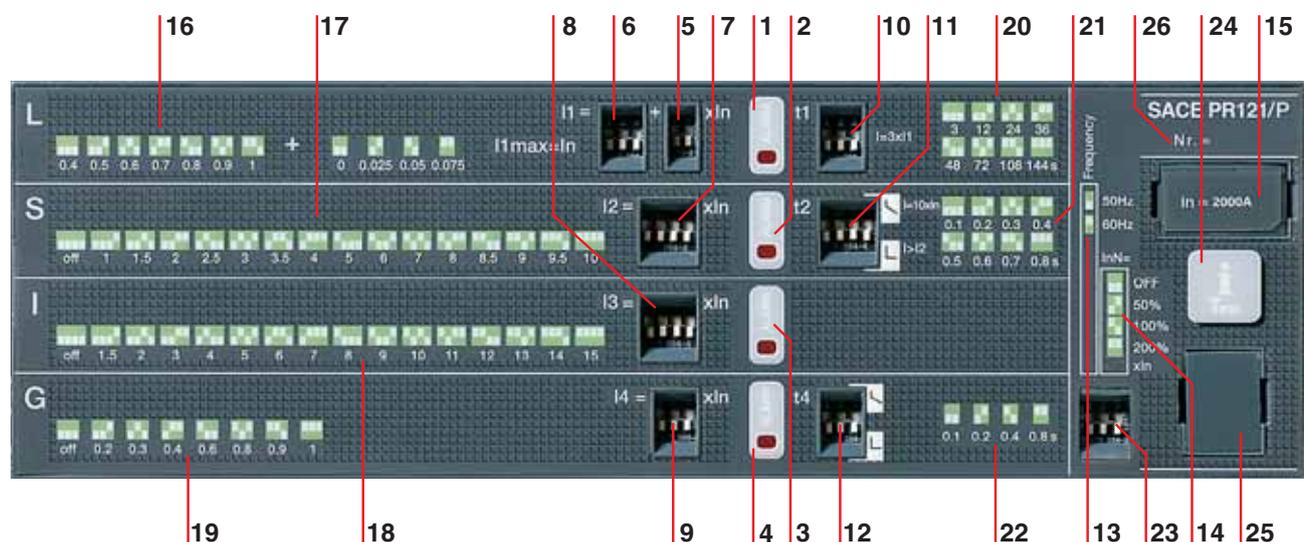
Устройства и системы связи

Организация промышленных сетей и ABB SACE Emax	4/38
PR120/D - M	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.



4

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 PR030/B, блок беспроводной связи BT030 и прибор SACE PR010/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 обратнозависимой 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 $I = 3 \times I_1$ (I_1 = заданное пороговое значение).

Селективная защита от короткого замыкания (S)

Функция селективной защиты от короткого замыкания (S) может быть определена двумя различными типами кривых: с не зависящим от тока временем срабатывания ($t = k$) 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)

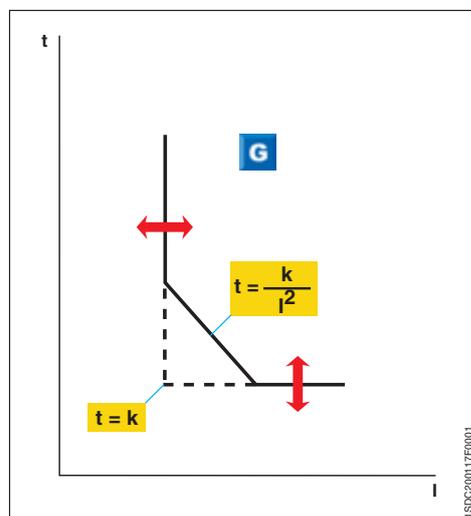
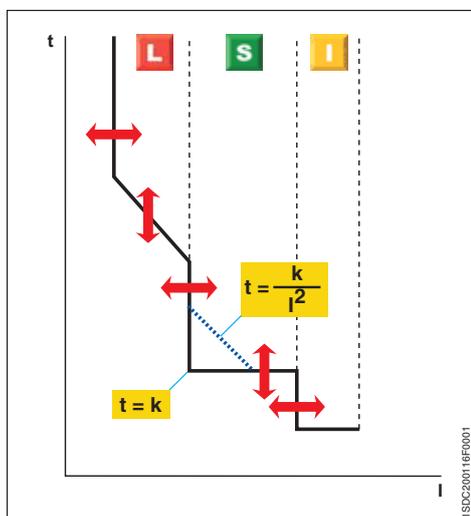
Защитная функция I имеет 15 пороговых значений срабатывания и может быть отключена (DIP-переключатели в положении "OFF" (Выкл.)).

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: значения тока, при превышении которых функция G автоматически отключается, приведены в Инструкции по эксплуатации расцепителей.

4





Расцепители защиты 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:

- идет отсчет 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 подается электропитание (через датчики тока или вспомогательный источник электропитания);
- модуль номинального тока, не подходящий 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 PR030/B, тестовый блок PR010/T или блок беспроводной связи BT030.

Обмен данными

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 NMIO30 для реализации удаленного пользовательского интерфейса.

Уставка защиты нейтрали

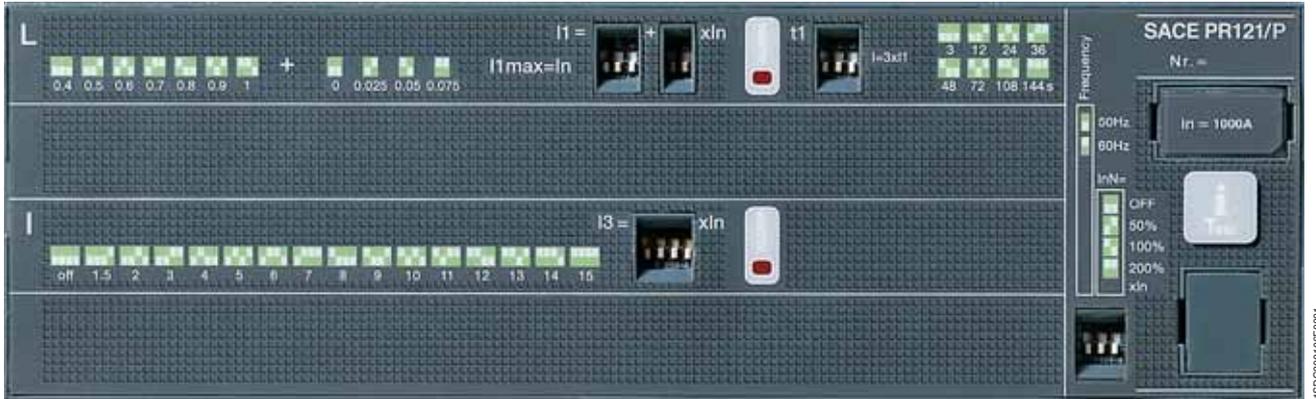
Уставки функции защиты нейтрали можно задать равными 50%, 100% или 200% от уставки защиты фаз. Для E1-E2-E3-E4/f и E6/f можно задать уставки выше 50%. В частности, уставка защиты нейтрали, равная 200% от уставки защиты фаз, требует для защитной функции L уставки 0,5 In, чтобы учесть допустимую нагрузку 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

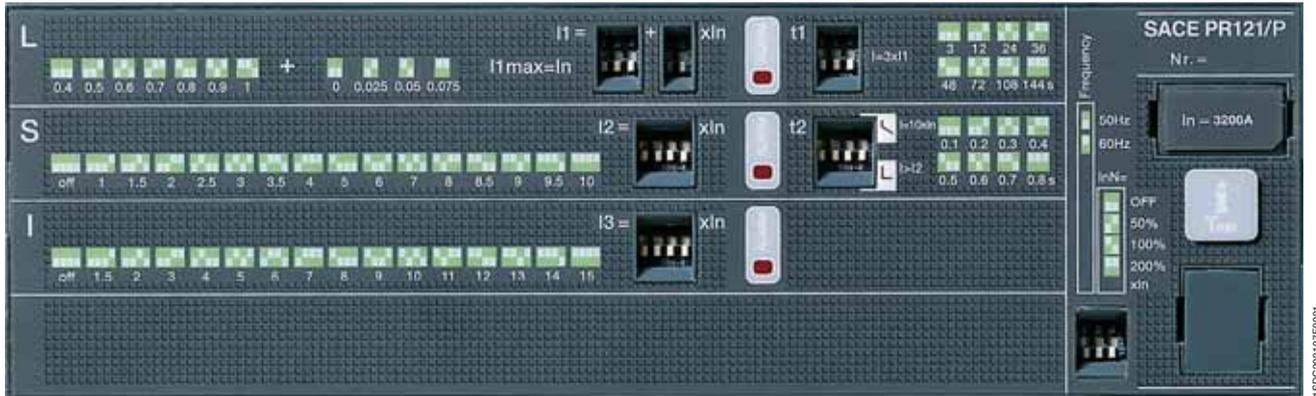
Функция тестирования выполняется с помощью кнопки "info/Test" и блока питания PR030/B (или BT030), оснащенного полярным соединителем, находящимся в нижней части корпуса, что позволяет подключить устройство к разъему тестирования на передней панели расцепителей PR121/P.

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

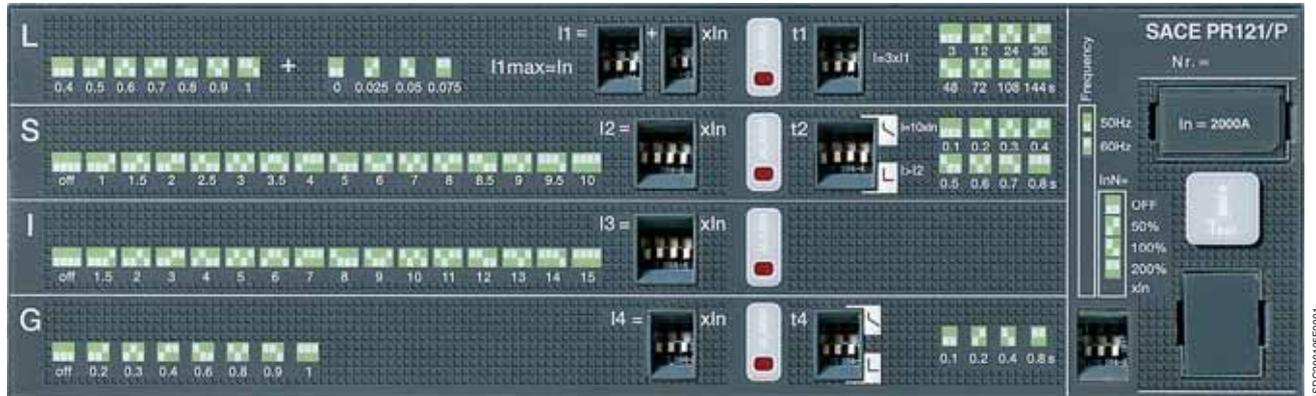
Существующие исполнения:



PR121/P LI



PR121/P LSI



PR121/P LSIG

1SDC200106F0001

1SDC200107F0001

1SDC200108F0001



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 $I_f = 3 \times I1$	—	$t=k/I^2$
Точность ⁽²⁾	Срабатывание между $1,05$ и $1,2 \times I1$	$\pm 10\%$ $I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\%$ $I_f > 6 \times I_n$		
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⁾	$\pm 7\%$ $I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\%$ $I_f > 6 \times I_n$	Лучшая из двух 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⁾	$\pm 7\%$ $I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\%$ $I_f > 6 \times I_n$	$\pm 15\%$ $I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\%$ $I_f > 6 \times I_n$		
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	$I4 = 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 0.9 - 1 \times I_n$	$t4 = 0.1$ при $I_f = 4.47 \times I4$, $t4 = 0.2$ при $I_f = 3.16 \times I4$, $t4 = 0.4$ при $I_f = 2.24 \times I4$, $t4 = 0.8$ при $I_f = 1.58 \times I4$	■	$t=k/I^2$
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 $I_f > I4$ $t4 = 0.1 - 0.2 - 0.4 - 0.8 \text{ с}$	■	$t=k$
Точность ⁽²⁾	$\pm 7\%$	Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$		

I_f – ток аварии

(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 $\geq 100 \text{ мс}$.

* – время срабатывания относится к электронике

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

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

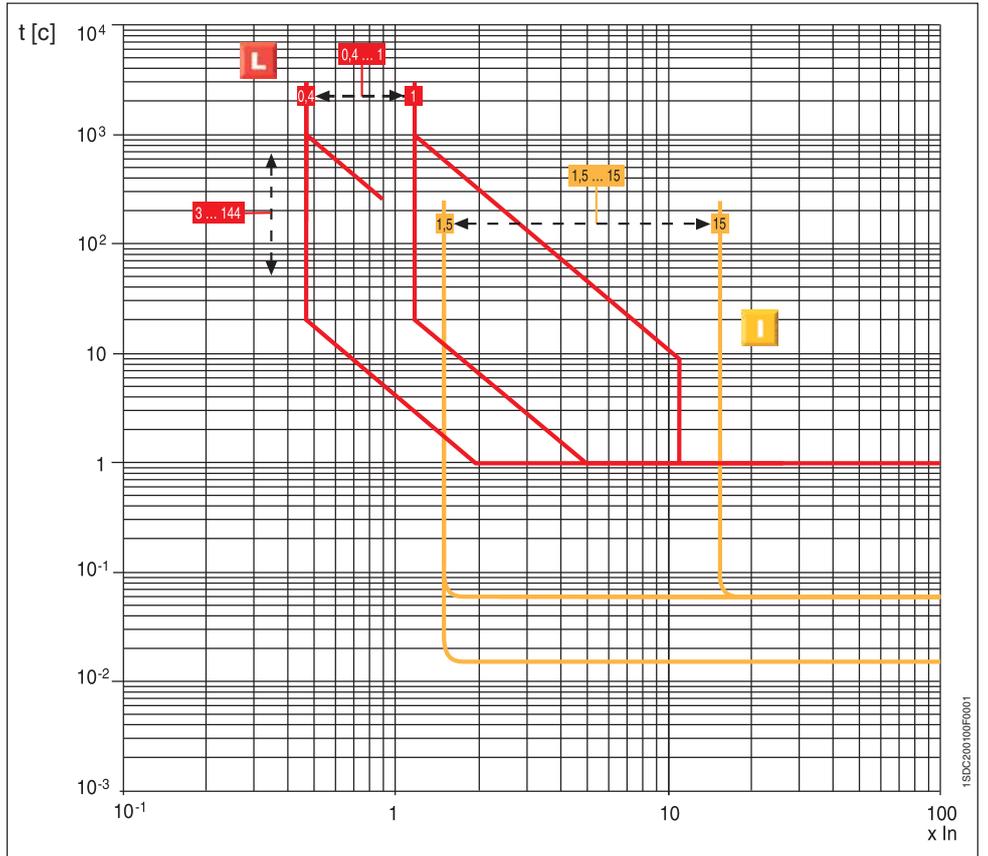
Питание расцепителя

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 в трёх фазах протекал ток не менее 70А (для E1, E2, E3) или 140А (для E4, E6). Для того чтобы активировать дополнительные функции и, в частности, для подключения к внешним устройствам: HMI030 и PR021/K, необходимо подключить внешнее питание.

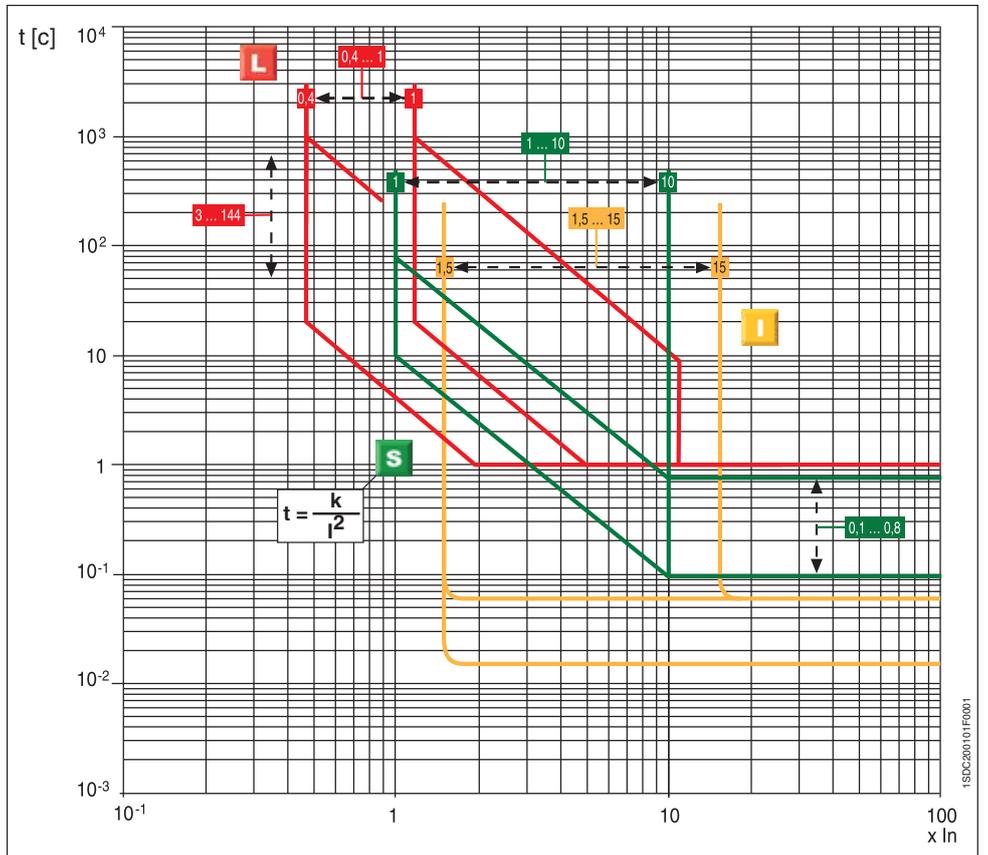
PR121/P

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



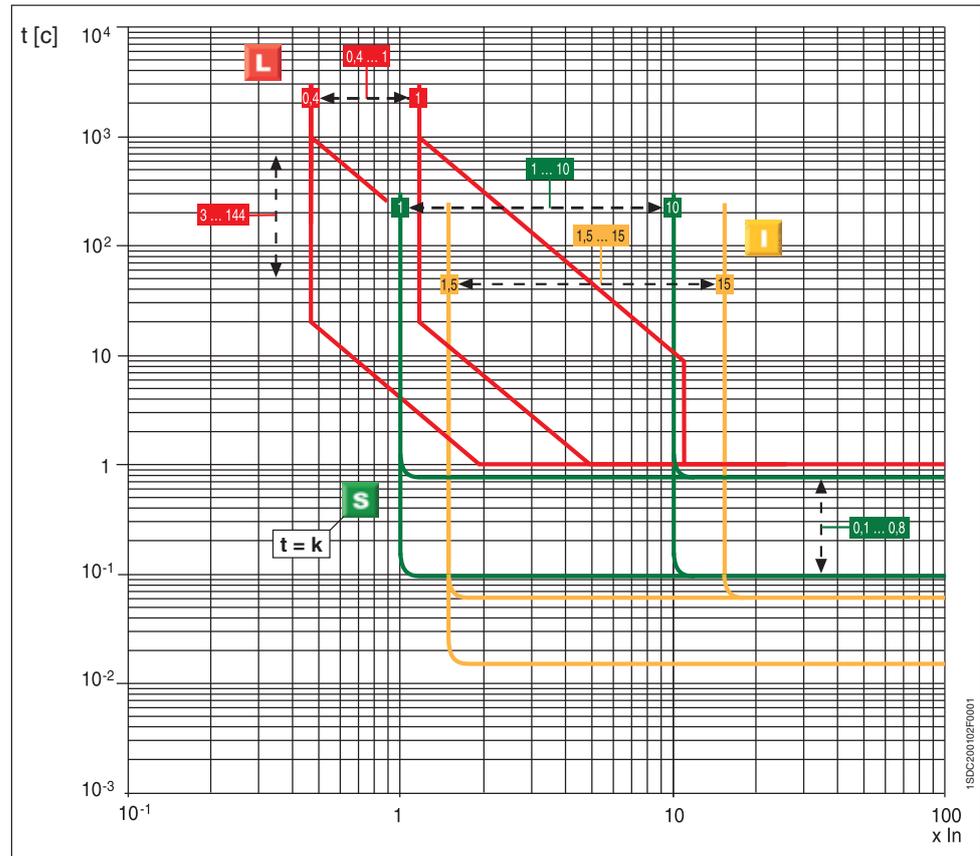
Функции L-S-I



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

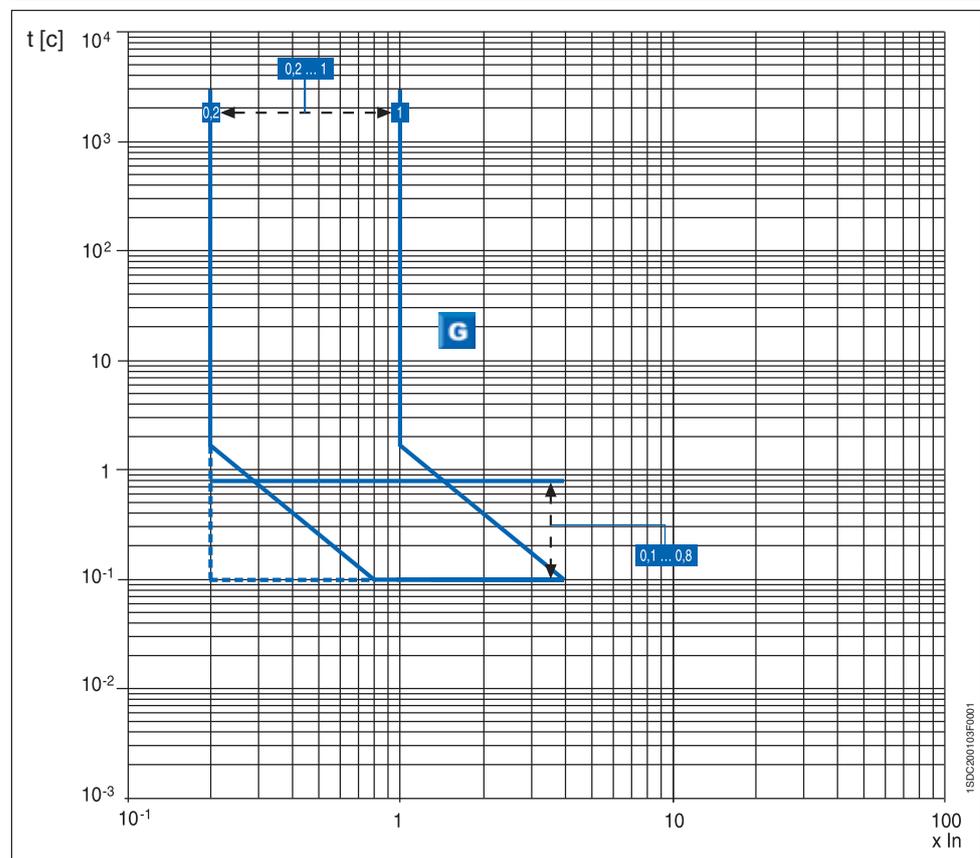
Расцепители защиты и кривые срабатывания PR121/P

Функции L-S-I



4

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.

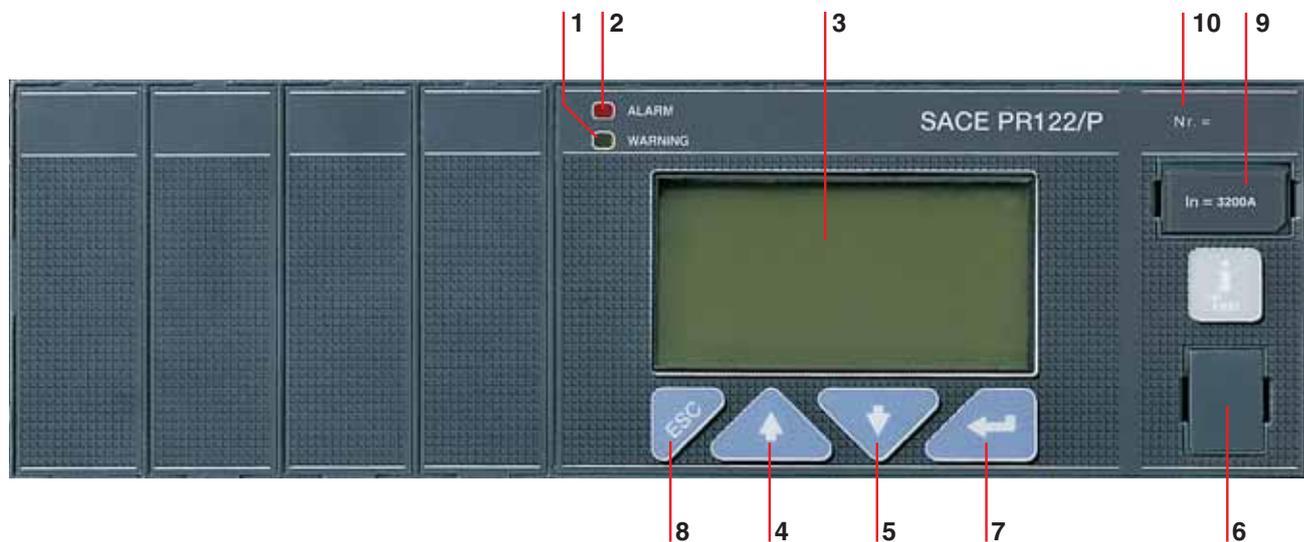
Новый PR122/P является результатом опыта ABB SACE в разработке защитных расцепителей. Широкий диапазон регулировок делает это защитное устройство идеальным для общего использования при любом типе установки - от распределения до защиты электродвигателей, трансформаторов, приводов и генераторов.

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 обратнoзависимой 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) | 5 Кнопка перемещения курсора вниз (DOWN) | 7 Кнопка ENTER для подтверждения данных или смены страниц |
| 2 Индикатор "Alarm" (Авария) | 6 Тестовый разъем для подключения или тестирования расцепителя с помощью внешнего устройства (блок питания PR030/B, блок беспроводной связи BT030 и устройство SACE PR010/T) | 8 Кнопка выхода из подменю или отмены операций (ESC) |
| 3 Графический дисплей с подсветкой | | 9 Модуль номинального тока |
| 4 Кнопка перемещения курсора вверх (UP) | | 10 Серийный номер расцепителя |

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)⁽²⁾;
- 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

Тип автомат. выключателя	Уставки пороговых значений I1 (защита от перегрузки)		
	$0.4 \leq I1 \leq 0.5$	$0.5 < I1 \leq 0.66$	$0.66 < I1 \leq 1^{(*)}$
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 трехполюсных автоматических выключателей с внешним датчиком тока нейтрали уставка защиты нейтрали выше 100% не требует уменьшения значения уставки L для фаз.

Для функции L расцепителя PR122 существует возможность регулирования угла наклона кривой - как и для PR123. Более подробное описание и характеристики приведены в разделе PR123 стр. 4/24 и далее.

(2) В «Инструкции по эксплуатации расцепителей Emax» указаны значения тока, при превышении которых функция G автоматически отключается.

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. Она выдает только предупредительный сигнал. Эту функцию можно отключить.

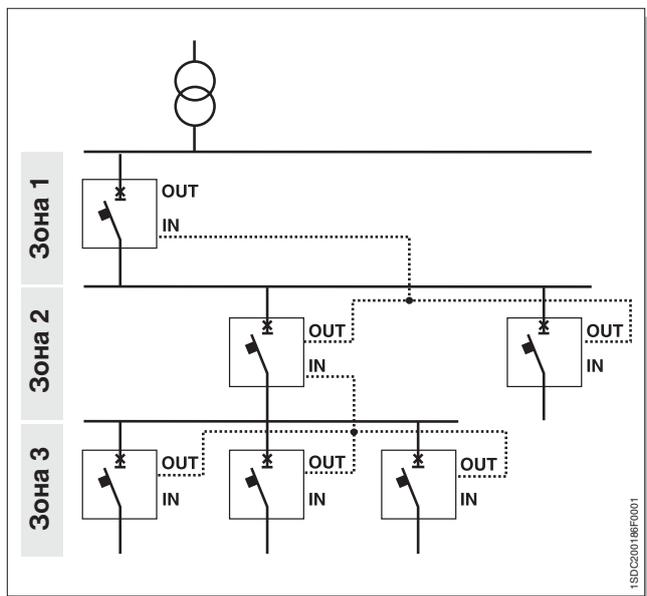
Защита от превышения температуры

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 включенными 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

Самодиагностика

Расцепители серии PR122 содержат электронную цепь, которая периодически проверяет целостность внутренних соединений (размыкающий электромагнит и 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 токов утечки

Существует несколько решений для интегрированной защиты от токов утечки (дифференциальных токов). Во-первых, это использование расцепителя PR122/P-LSIRc, обладающего защитой от токов утечки вдобавок ко всем функциям расцепителей PR122/P-LSI. Во-вторых, при необходимости задействовать дополнительные функции, можно использовать расцепитель PR122/P-LSIG с модулем PR120/V. В этом случае, помимо всех функций расцепителей PR122/P-LSI, добавляются возможности модуля PR120/V – такие, как защиты по напряжению или расширенные функции измерений.

Ток утечки определяется с помощью специального внешнего тороида, который заказывается отдельно. Функция защиты от тока утечки активизируется при использовании специального модуля номинального тока для Rc-защиты (входит в комплект расцепителя PR122/P-LSIRc, заказывается отдельно для расцепителя PR122/P-LSIG с модулем PR120/V).

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.

При отсутствии дополнительного питания тест срабатывания отключающей катушки можно провести с помощью блока PR030/B.

Меню управления также включает в себя функцию тестирования правильности работы дисплея, сигнальных светодиодов и электрических контактов блока PR120/K. К многоконтактному разъему на передней панели можно подключить тестер SACE PR010/T, который позволяет тестировать и проверять функции расцепителей PR121, PR122 и PR123.

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 изменен 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 имеющаяся информацию и уставки 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 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.

Светодиоды индикации

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 $1,05 \times I1 < 1,3 \times I1$ 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 при размыкании

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 PR030/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 снятия 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 питанием 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

Защита от понижения, повышения напряжения (UV, OV) и остаточного напряжения (RV) обеспечивается при наличии блока PR 120/V. 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.



150C20114F001

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 80 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

Расцепители защиты и кривые срабатывания - PR122/P

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⁾	$I1 = 0.4 \dots 1 \times I_n$	$0.01 \times I_n$	$t1 = 3 \text{ с} \dots 144 \text{ с}$ при $I = 3 \times I1$ $\pm 10\% \quad I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% \quad I_f > 6 \times I_n$	$3 \text{ с}^{(1)}$	–	$t = k/I^2$	■	–
	$I1 = 0.4 \dots 1 \times I_n$	$0.01 \times I_n$	$t1 = 3 \text{ с} \dots 144 \text{ с}$ при $I = 3 \times I1^{(4)}$ $\pm 20\% \quad I_f > 5 \times I1$ $\pm 30\% \quad 2 \times I1 \leq I_f \leq 5 \times I1$	$3 \text{ с}^{(1)}$	–	$t = k(\alpha)^{(6)}$ $\alpha = 0.2-1-2$	–	–
S Селективная защита от короткого замыкания ⁽⁴⁾ Точность ⁽²⁾	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	При $I_f > I2$ $t2 = 0,05 \dots 0,8 \text{ с}$ $t2_{sel} = 0,04 \dots 0,2 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.01 с 0.01 с	■	$t = k$	–	■
	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	$t2 = 0.05 \text{ с} \dots 0.8 \text{ с}$ при $I = 10 \times I_n$ $\pm 15\% \quad I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% \quad I_f > 6 \times I_n$	0.01 с	■	$t = k/I^2$	■	–
I Мгновенная защита от короткого замыкания Точность ⁽²⁾	$I3 = 1.5 \dots 15 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	Мгновенное срабатывание $\leq 30 \text{ мс}$	–	■	$t = k$	–	–
G Защита от замыкания на землю Точность ⁽²⁾	$I4 = 0.2 \dots 1 \times I_n$	$0.02 \times I_n$	При $I_f > I4$ $t4 = 0,1 \dots 1 \text{ с}$ $t4_{sel} = 0,04 \dots 0,2 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.05 с 0.01 с	■	$t = k$	–	■
	$I4 = 0.2 \dots 1 \times I_n$	$0.02 \times I_n$	$t4 = 0.1 \text{ с} \dots 1 \text{ с}$ при $I = 4 \times I4$ $\pm 15\%$	0.05 с	■	$t = k/I^2$	–	■
Rc Защита от тока утечки ⁽⁷⁾ Точность ⁽²⁾	$I_d = 3-5-7-10-20-30 \text{ A}$	–	$t_d = 0.06-0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.8 \text{ с}^{(3)}$	–	■	$t = k$	–	–
OT Защита от превышения температуры	не может быть установлена	–	Мгновенное срабатывание	–	–	$temp = k$	–	–
U Защита от перекоса фаз Точность ⁽²⁾	$I6 = 5\% \dots 90\%$	5%	$t4 = 0.5 \text{ с} \dots 60 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 20\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.5 с	■	$t = k$	–	–

I_f – ток аварии

- (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.
 (4) В соответствии с IEC60255-3
 (5) $t = \frac{(3\alpha-1)}{(I/I1)\alpha-1} \cdot t1$
 (6) Минимальная уставка срабатывания защиты Gext с внешним тороидом составляет 0.1 In
 (7) При выборе защиты Rc на расцепителе PR122/P-LSIG + PR120/V и со спец. модулем номинального тока, защита Rc может замещать функцию защиты G.

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

Пороговое значение срабатывания	Время срабатывания
L Срабатывание 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	$\pm 20\%$

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 $t=f(I)$
UV Защита от понижения напряжения Точность ⁽¹⁾	$U8= 0.5...0.95 \times U_n$ $\pm 5\%$	$0.01 \times I_n$	$t8= 0.1 \text{ с}...5 \text{ с}$ Лучшая из двух величин: $\pm 20\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$
OV Защита от перенапряжения Точность ⁽¹⁾	$U9= 1.05...1.2 \times U_n$ $\pm 5\%$	$0.01 \times I_n$	$t9= 0.1 \text{ с}...5 \text{ с}$ Лучшая из двух величин: $\pm 20\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$
RV Защита от остаточного напряжения Точность ⁽¹⁾	$U10= 0.1...0.4 \times U_n$ $\pm 5\%$	$0.05 \times I_n$	$t10= 0.5 \text{ с}...30 \text{ с}$ Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.5 с	■	$t=k$
RP Защита от обратной мощности Точность ⁽¹⁾	$P11= -0.3...-0.1 \times P_n$ $\pm 5\%$	$0.02 \times P_n$	$t11= 0.5 \text{ с}...25 \text{ с}$ Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$
UF Защита от понижения частоты Точность ⁽¹⁾	$f12= 0.90...0.99 \times f_n$ $\pm 5\%$	$0.01 \times f_n$	$t9= 0.5 \text{ с}...3 \text{ с}$ Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$
OF Защита от повышения частоты Точность ⁽¹⁾	$f13= 1.01...1.10 \times f_n$ $\pm 5\%$	$0.01 \times f_n$	$t10= 0.5 \text{ с}...3 \text{ с}$ Лучшая из двух 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.

4

Источник питания

Расцепитель PR122 обычно не требует никаких внешних источников питания и питается от датчиков тока: для активирования функций защиты и амперметра достаточно протекания в трёх фазах тока не менее 70 А, в то время как включение дисплея требует протекания в трёх фазах тока не менее 160 А.

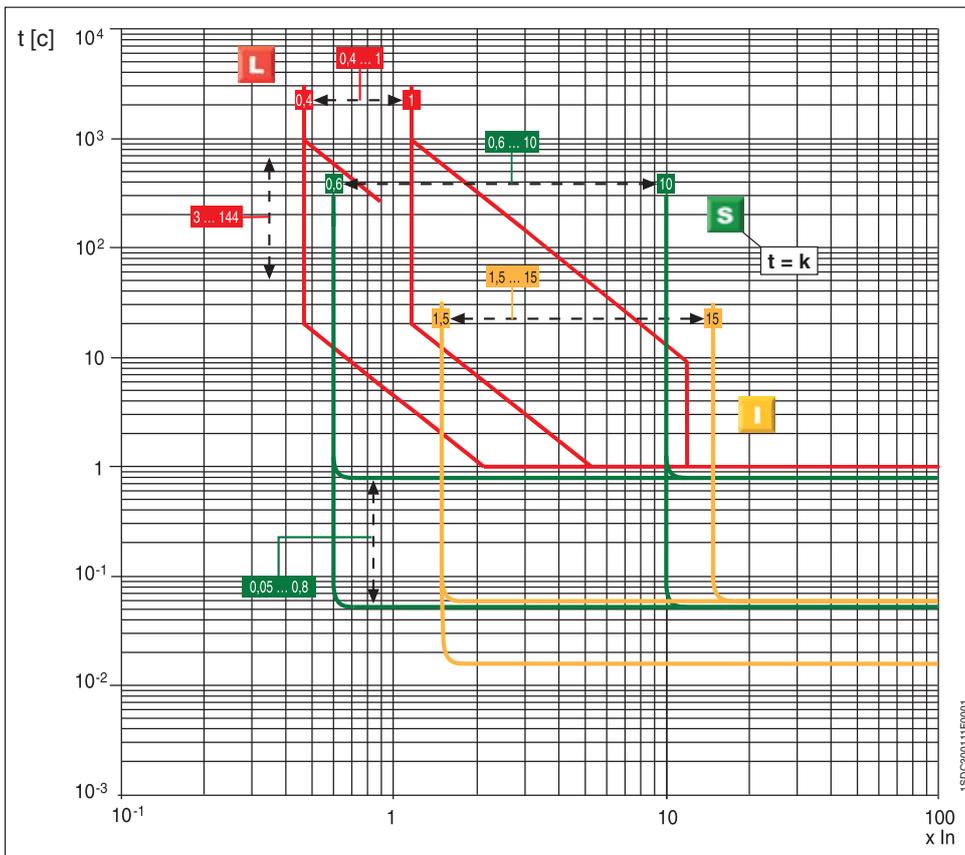
После того как дисплей включился, для поддержания отображения информации требуется протекающий через выключатель ток не менее 5% уставки модуля номинального тока. При наличии дополнительного источника питания расцепитель может работать как с разомкнутым, так и с замкнутым выключателем при очень низком токе. Можно также использовать дополнительное питание от портативного блока PR030/B (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 DC $\pm 20\%$	от PR122/PR123	от PR122/PR123	от PR122/PR123
Максимальная амплитуда пульсации	5%			
Пусковой ток при 24В	~10 А в течение 5 мс			
Номинальная мощность при 24В	-3 Вт	+1 Вт	+1 В	+1 В

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

Функции L*-S-I

* кривые срабатывания для функции L согласно IEC 60225-3 аналогичны указанным на стр. 4/30 – 4/31

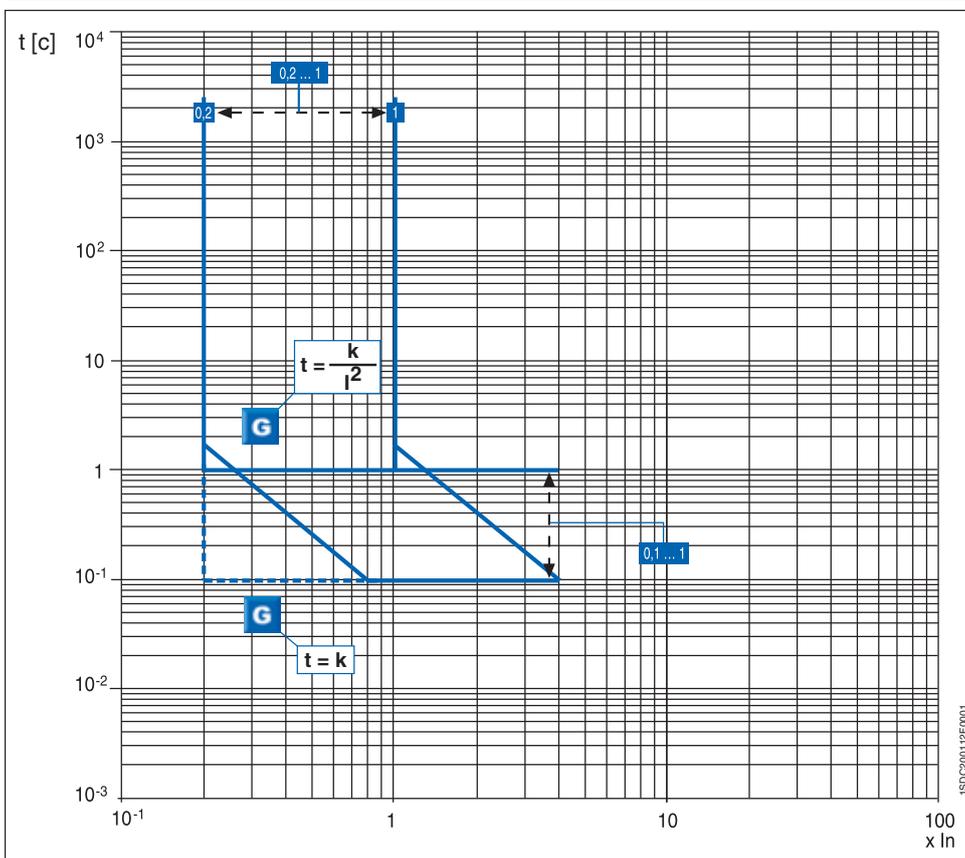


1SD200119F001

4

Функция G

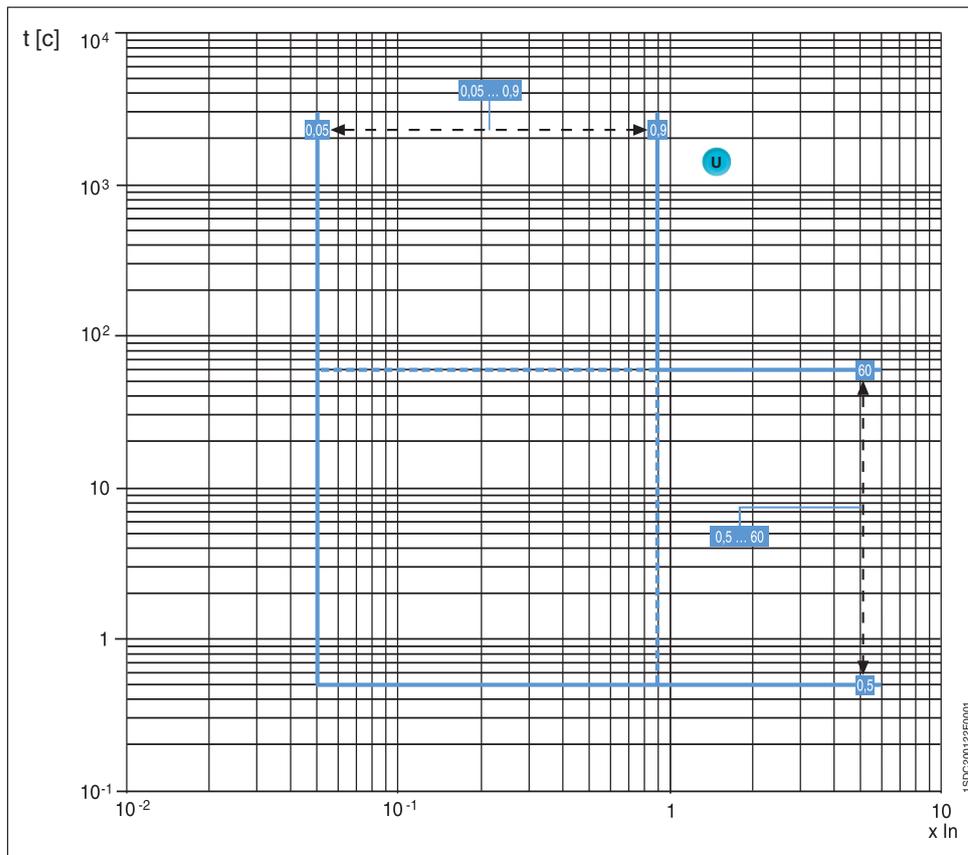
Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/16



1SD200119F001

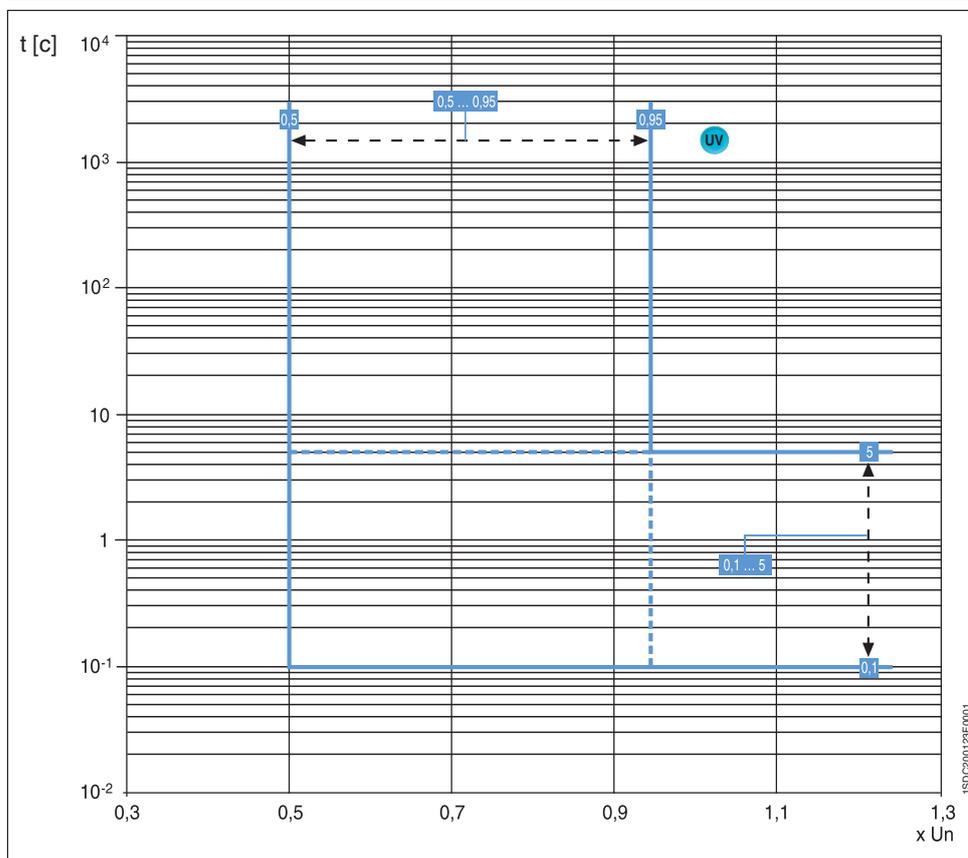
Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

Функция U



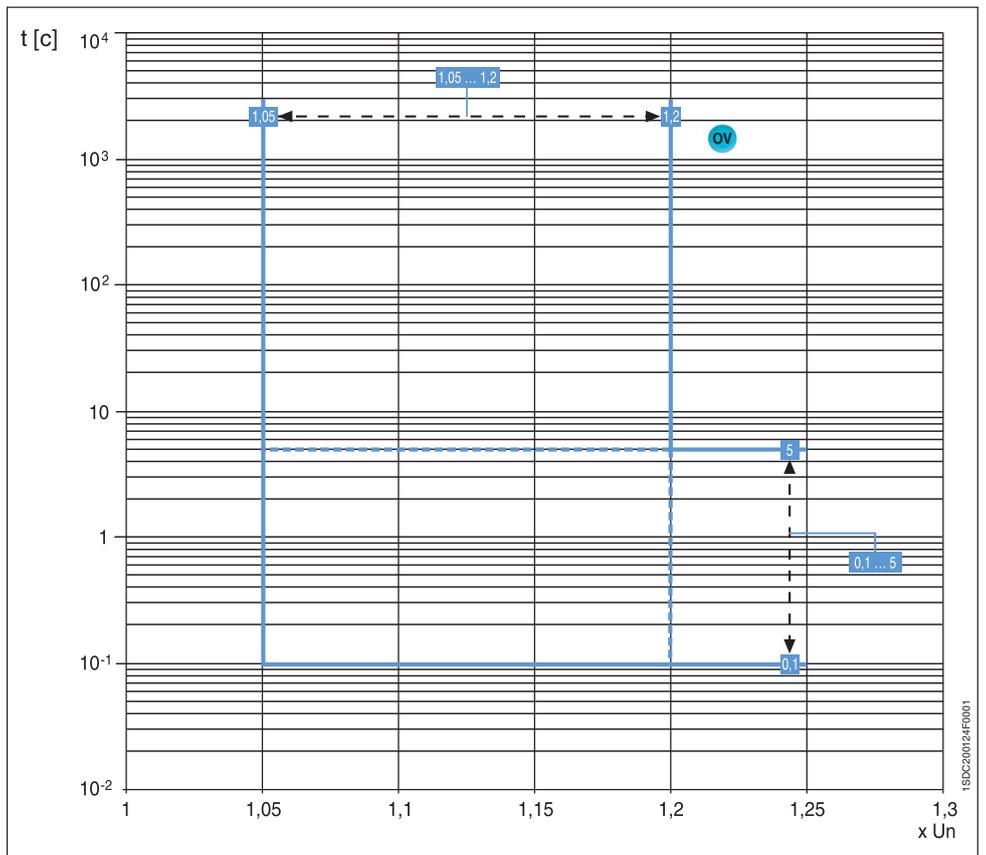
4

Функция UV



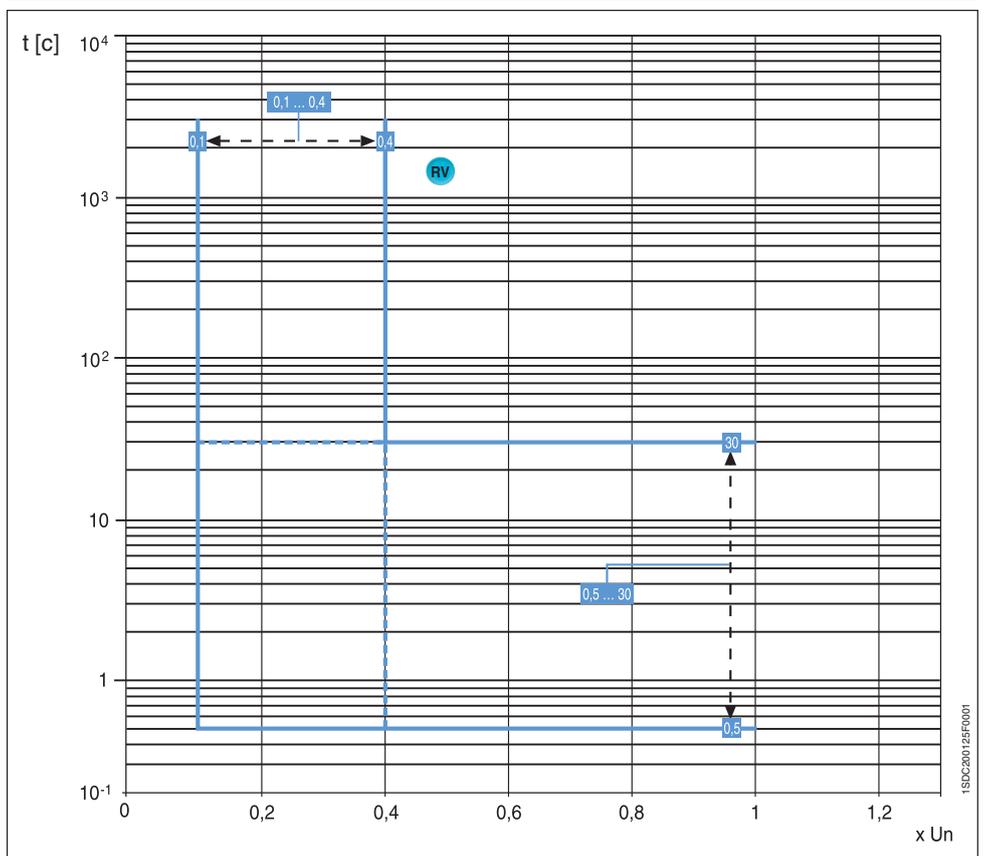
Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/16

Функция OV



1SDC200124F0001

Функция RV

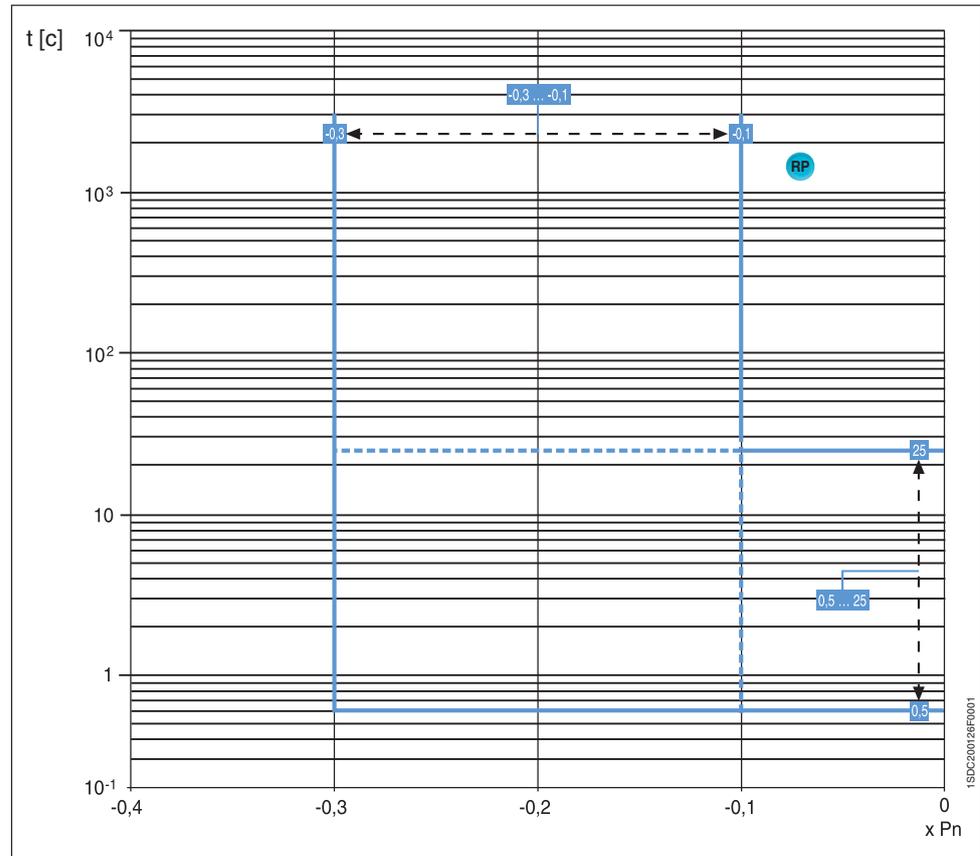


1SDC200125F0001

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

Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

Функция RP



4

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



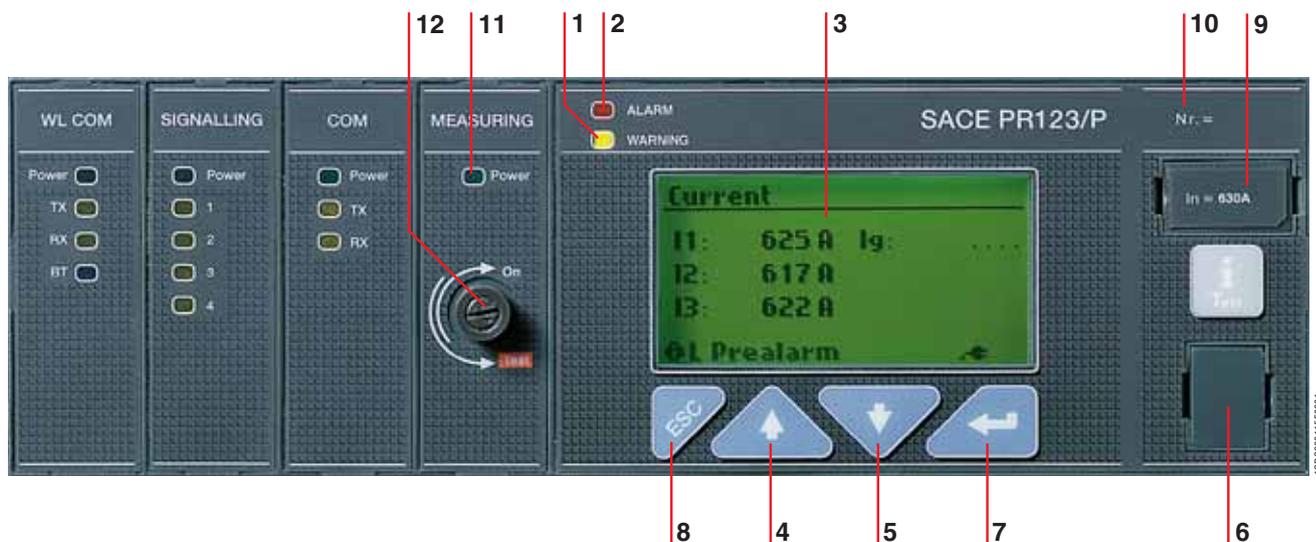
Расцепители защиты и кривые срабатывания PR123/P

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, 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

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Светодиодный индикатор "Warning" (Предупреждение) 2 Индикатор "Alarm" (Авария) 3 Графический дисплей с задней подсветкой 4 Кнопка перемещения курсора вверх (UP) 5 Кнопка перемещения курсора вниз (DOWN) | <ul style="list-style-type: none"> 6 Тестовый разъем для подключения или тестирования расцепителя с помощью внешнего устройства (блок PR030/B, блок беспроводной связи BT030 и устройство SACE PR010/T) 7 Кнопка ENTER для подтверждения данных или смены страниц | <ul style="list-style-type: none"> 8 Кнопка выхода из подменю или отмены операций (ESC) 9 Модуль номинального тока 10 Серийный номер расцепителя 11 Светодиод питания от сети 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)⁽²⁾;
- 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)

Примечания:

(1) согласно стандарту IEC 60255-3.

(2) В «Инструкции по эксплуатации расцепителей Emax» указаны значения тока, при превышении которых функция G автоматически отключается.

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.

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.

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.

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 I_p/I_{rms} ;
- 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

Расцепители 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 I_n	При $I_f = 3 \times I1$ $t1 = 3 \text{ с} \dots 144 \text{ с}$ $\pm 10\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% I_f > 6 \times I_n$	3 с ⁽¹⁾	—	$t = k/I^2$	■	—
	$I1 = 0.4 \dots 1 \times I_n$ 1.05 ... 1.2 x I1 (согласно стандарту IEC 60255-3)	0.01 x I_n	При $I = 3 \times I1$ ⁽⁴⁾ $t1 = 3 \text{ с} \dots 144 \text{ с}$ $\pm 20\% I_f > 5 \times I1$ $\pm 30\% 2xI1 \leq I_f \leq 5 \times I1$	3 с	—	$t = k(\alpha)^{0.5}$ $\alpha = 0.2 - 1 - 2$	—	—
S Селективная защита от короткого замыкания ⁽⁴⁾ Точность ⁽²⁾	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\% I_f > 6 \times I_n$	0.1 x I_n	При $I_f > I2$, $t2 = 0.05 \dots 0.8 \text{ с}$ $t2\text{sel} = 0.04 \dots 0.2 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40\text{мс}$	0.01 с 0.01 с	■	$t = k$	—	■
	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\% I_f > 6 \times I_n$	0.1 x I_n	При $I = 10 \times I_n$ $t2 = 0.05 \text{ с} \dots 0.8 \text{ с}$ $\pm 15\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% I_f > 6 \times I_n$	0.01 с	■	$t = k/I^2$	■	—
S2 Селективная защита от короткого замыкания Точность ⁽²⁾	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\% I_f > 6 \times I_n$	0.1 x I_n	$t2 = 0.05 \text{ с} \dots 0.8 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.01 с	■	$t = k$	—	■
I Мгновенная защита от короткого замыкания Точность ⁽²⁾	$I3 = 1.5 \dots 15 \times I_n$ $\pm 10\%$	0.1 x I_n	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 I_n	При $I_f > I4$, $t4 = 0.1 \dots 1 \text{ с}$ $t4\text{sel} = 0.04 \dots 0.2 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.05 с 0.01 с	■	$t = k$	—	■
	$I4 = 0.2 \dots 1 \times I_n$ $\pm 7\%$	0.02 x I_n	При $I = 4 \times I4$ $t4 = 0.1 \text{ с} \dots 1 \text{ с}$ $\pm 15\%$	0.05 с	■	$t = k/I^2$	—	—
Rc Защита от токов утечки Точность ⁽²⁾	$I_d = 3 - 5 - 7 - 10 - 20 - 30 \text{ A}$ $\pm 10\%$	—	$t_d = 0.06 - 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.5 - 0.8 \text{ с}$ ⁽³⁾	—	■	$t = k$	—	—
D Направленная защита от короткого замыкания Точность ⁽²⁾	$I7 = 0.6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 10\%$	0.1 x I_n	при $I_f > I7$ $t7 = 0.20 \text{ с} \dots 0.8 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.01 с	■	$t = k$	—	■
U Защита от асимметрии фаз Точность ⁽²⁾	$I6 = 5\% \dots 90\%$ $\pm 10\%$	5%	$t6 = 0.5 \text{ с} \dots 60 \text{ с}$ Лучшее из 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⁾	$U8 = 0.5 \dots 0.95 \times U_n$ $\pm 5\%$	0.01 x U_n	$t8 = 0.1 \text{ с} \dots 5 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 20\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t = k$	—	—
OV Защита от перенапряжения Точность ⁽²⁾	$U9 = 1.05 \dots 1.2 \times U_n$ $\pm 5\%$	0.01 x U_n	$t9 = 0.1 \text{ с} \dots 5 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 20\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t = k$	—	—
RV Защита от остаточного напряжения Точность ⁽²⁾	$U10 = 0.1 \dots 0.4 \times U_n$ $\pm 5\%$	0.05 U_n	$t10 = 0.5 \text{ с} \dots 30 \text{ с}$ Лучшее из 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 P_n	При $P < P11$ Лучшее из 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 f_n	$t9 = 0.5 \text{ с} \dots 3 \text{ с}$ Лучшее из 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 f_n	$t10 = 0.5 \text{ с} \dots 3 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t = k$	—	—

I_f - ток аварии

(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.

(4) В соответствии с IEC60255-3

$$I^1 t = \frac{(3\alpha - 1)}{(I/I_n)\alpha - 1} \cdot t1$$

(6) Минимальная уставка срабатывания защиты Gext с внешним тороидом составляет 0.1 I_n

(7) При выборе защиты Rc на расцепителе PR122/P-LSIG + PR120/V и со спец.модулем номинального

тока, защита Rc может замещать функцию защиты G.

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

Пороговое значение срабатывания	Время срабатывания
L между 1,05 и 1,25xI1	$\pm 20\%$
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 активирования функций защиты и амперметра достаточно протекания в трёх фазах тока не менее 70 А, в то время как включение дисплея требует протекания в трёх фазах тока не менее 160 А. После того как дисплей включился, для поддержания отображения информации требуется протекающий через выключатель ток не менее 5% уставки модуля номинального тока.

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 PR030/B (всегда входит в комплект поставки), что позволяет устанавливать параметры защитных функций при отсутствии питания расцепителя.

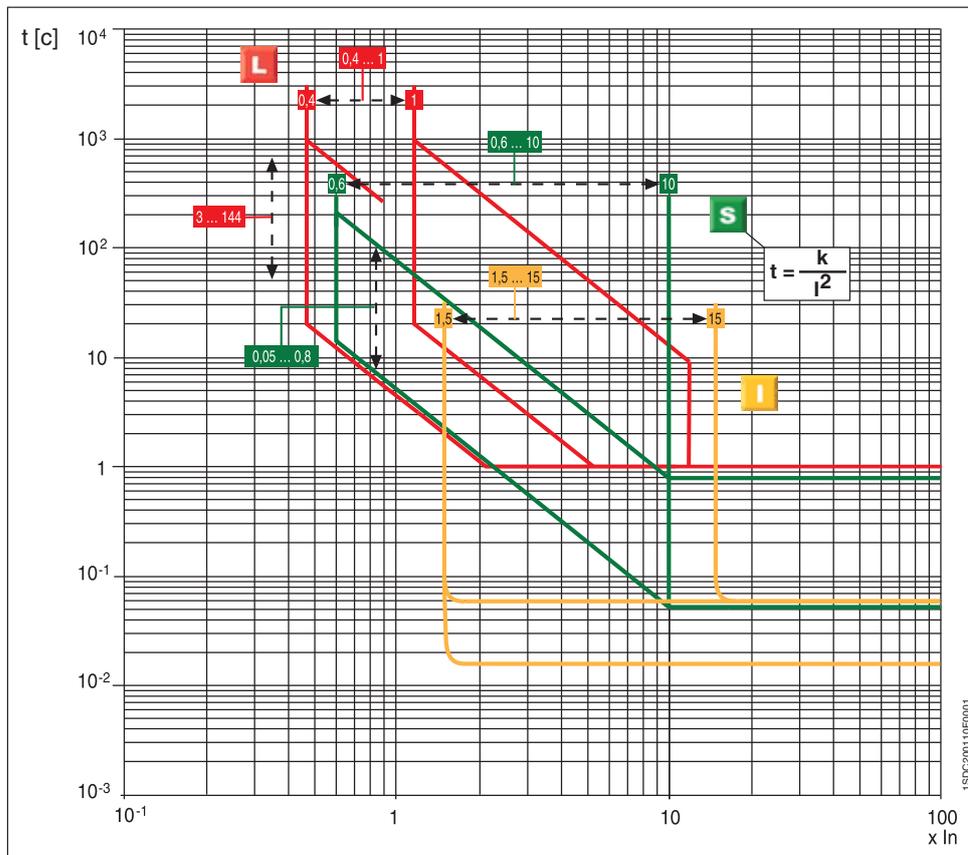
PR123/P хранит и показывает после срабатывания всю необходимую информацию (сработавшая защита, ток срабатывания, время, дата). Вспомогательный источник питания для этого не требуется.

	PR123/P	PR120/D-M	PR120/K	PR120/D-BT
Вспомогательный источник питания (гальванически изолирован)	24В DC \pm 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			
Номин. 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.))

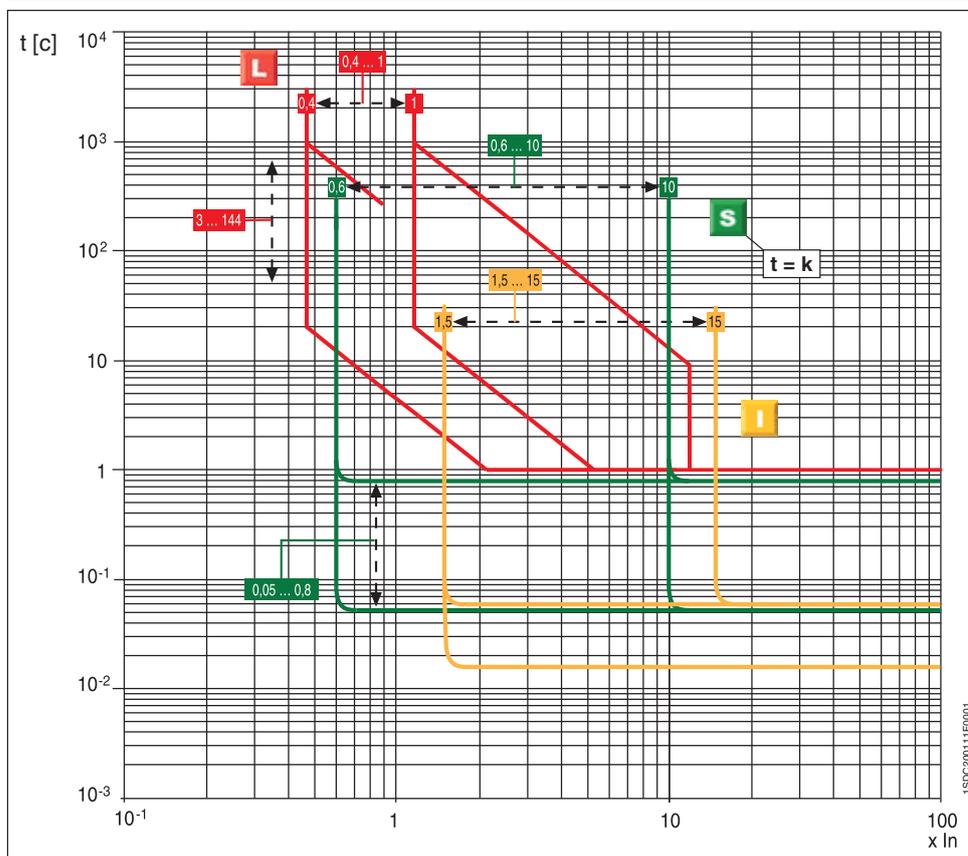
Расцепители защиты и кривые срабатывания PR123/P

Функции L-S-I



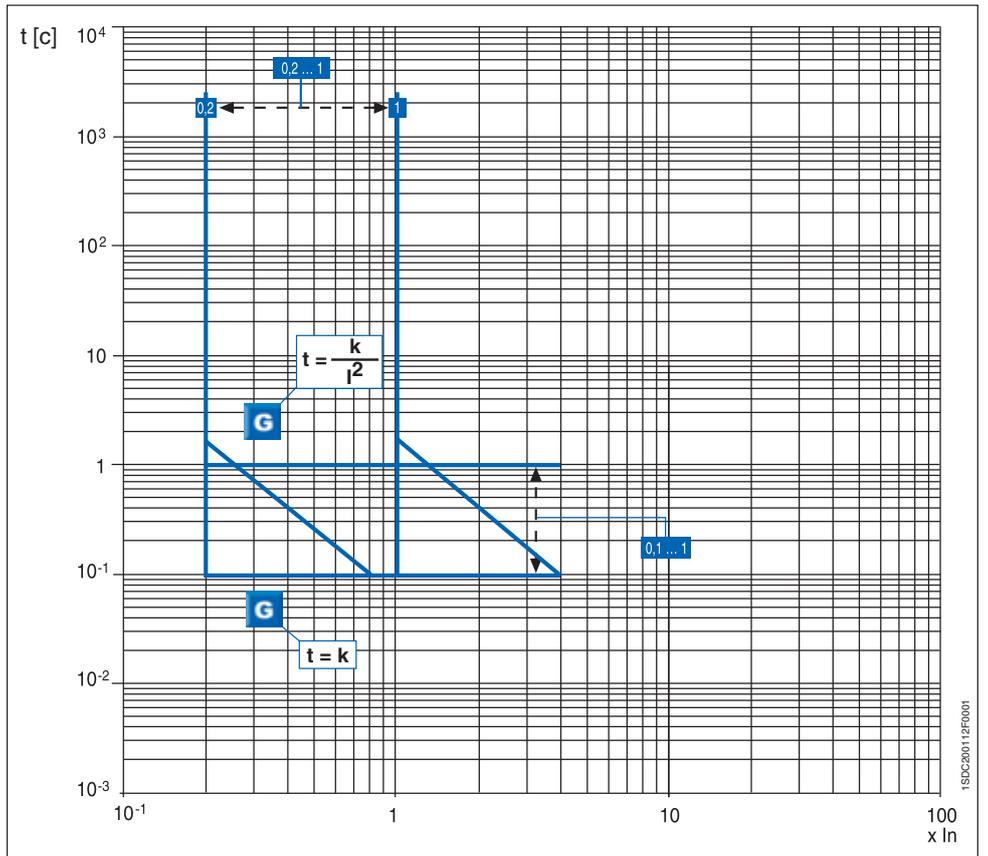
4

Функции L-S-I



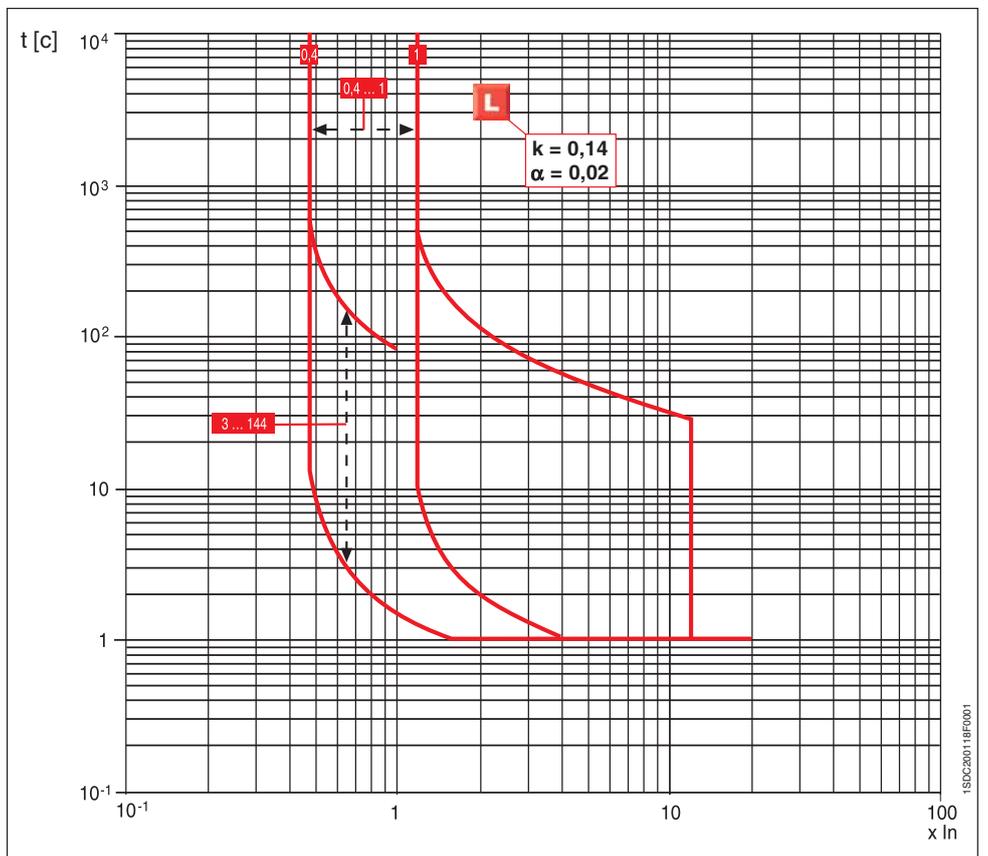
Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/26

Функция G



Функция L

Согласно IEC 60255-3

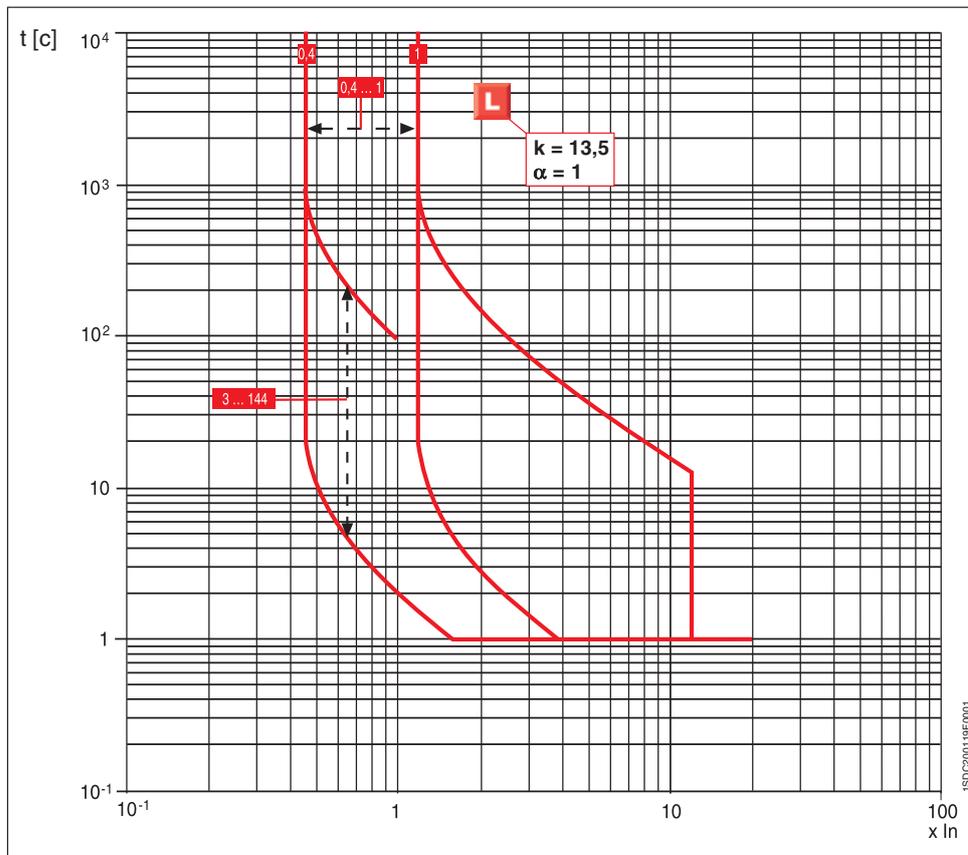


Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/26

Расцепители защиты и кривые срабатывания PR123/P

Функция L

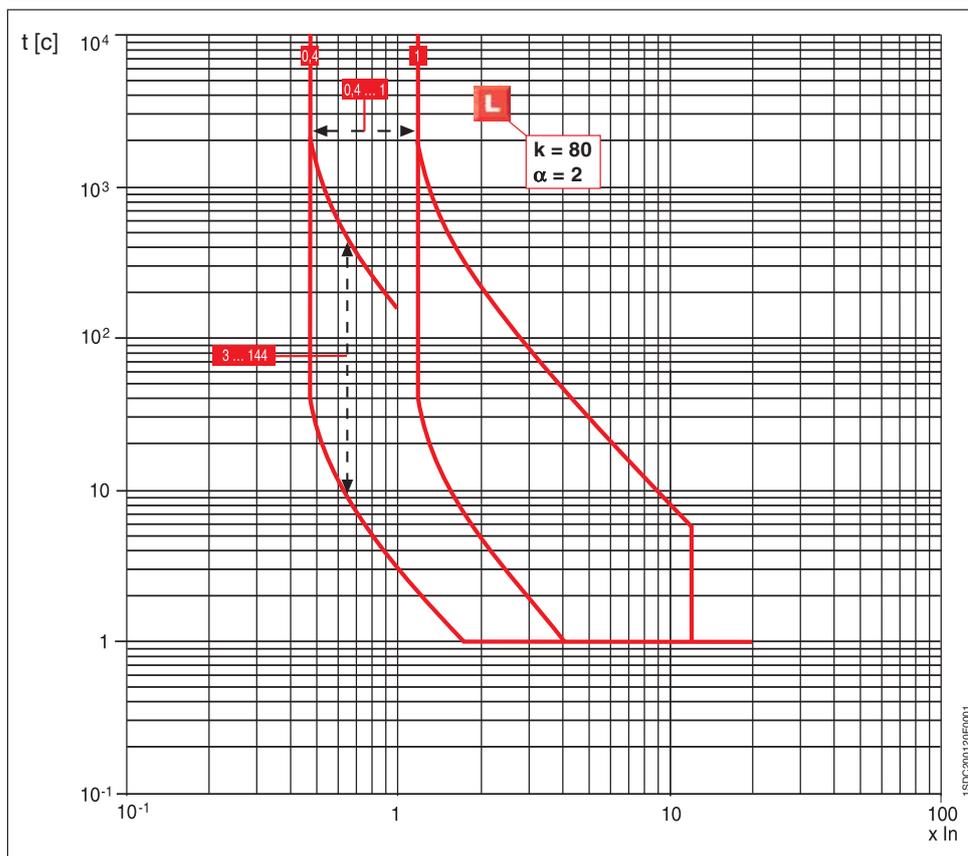
Согласно IEC 60225-3



4

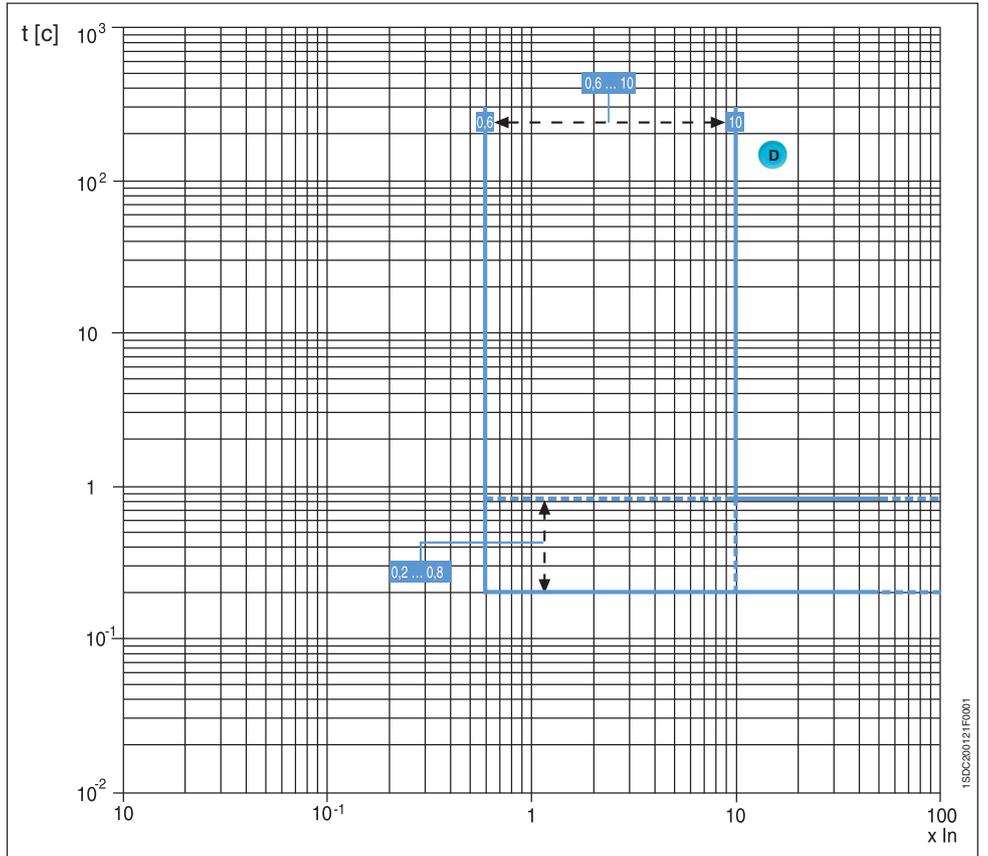
Функция L

Согласно IEC 60225-3

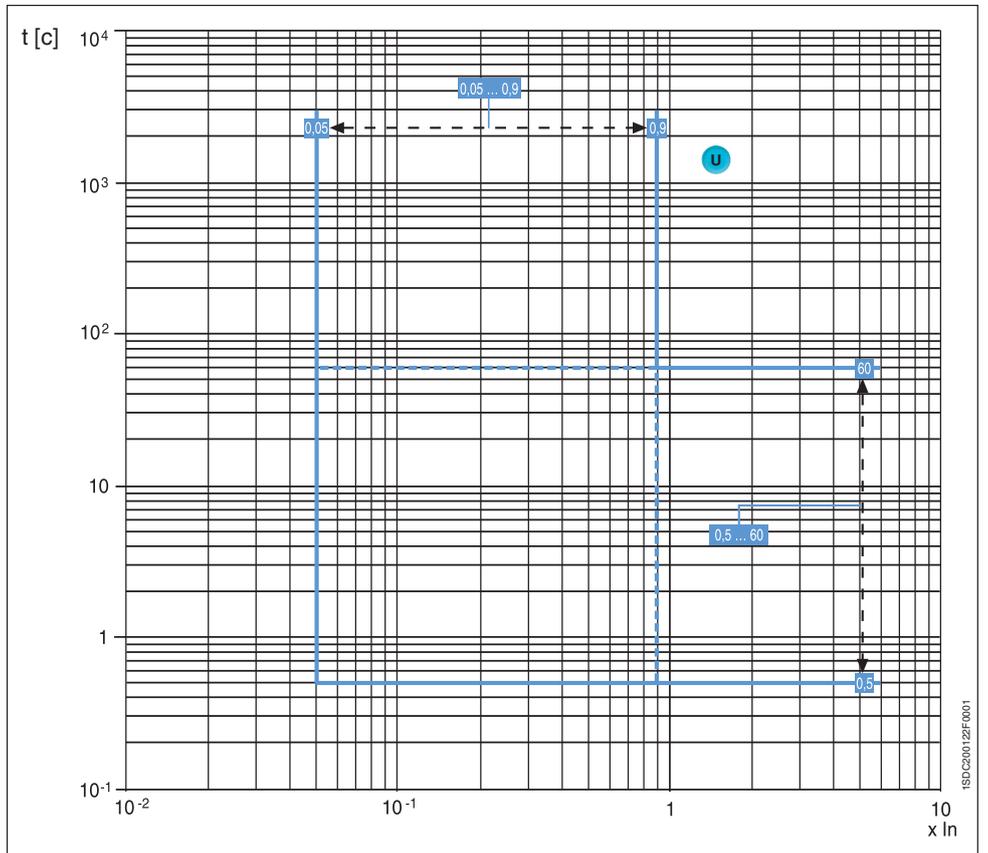


Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/26

Функция D



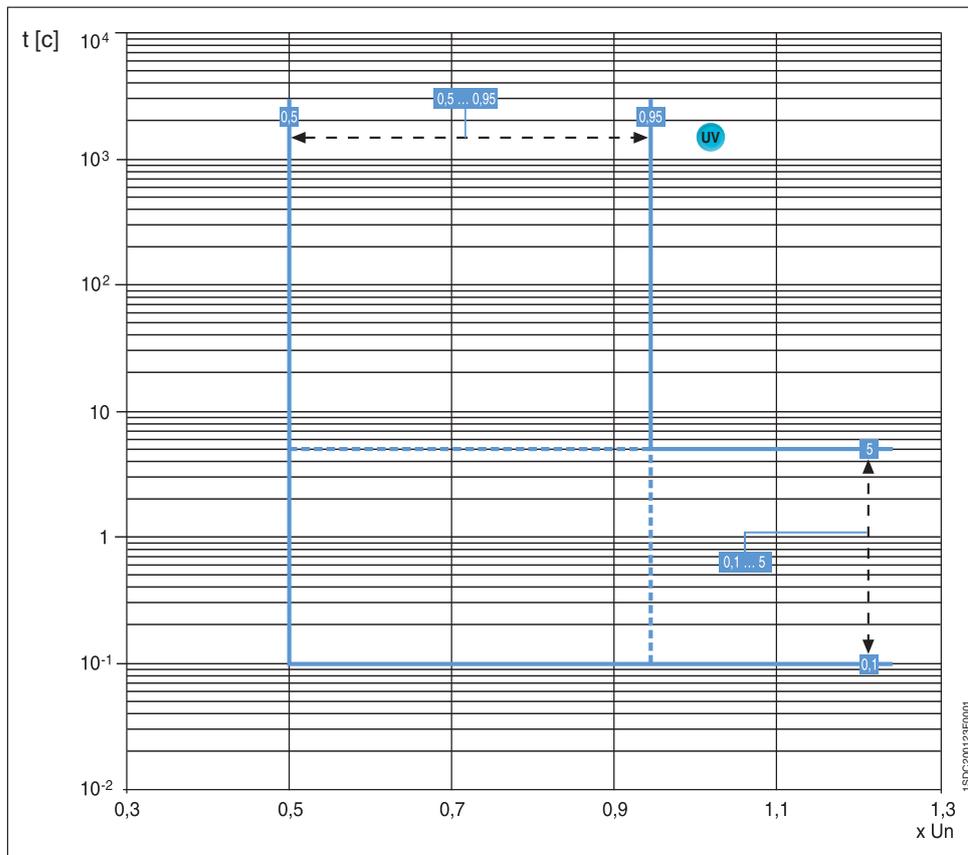
Функция U



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

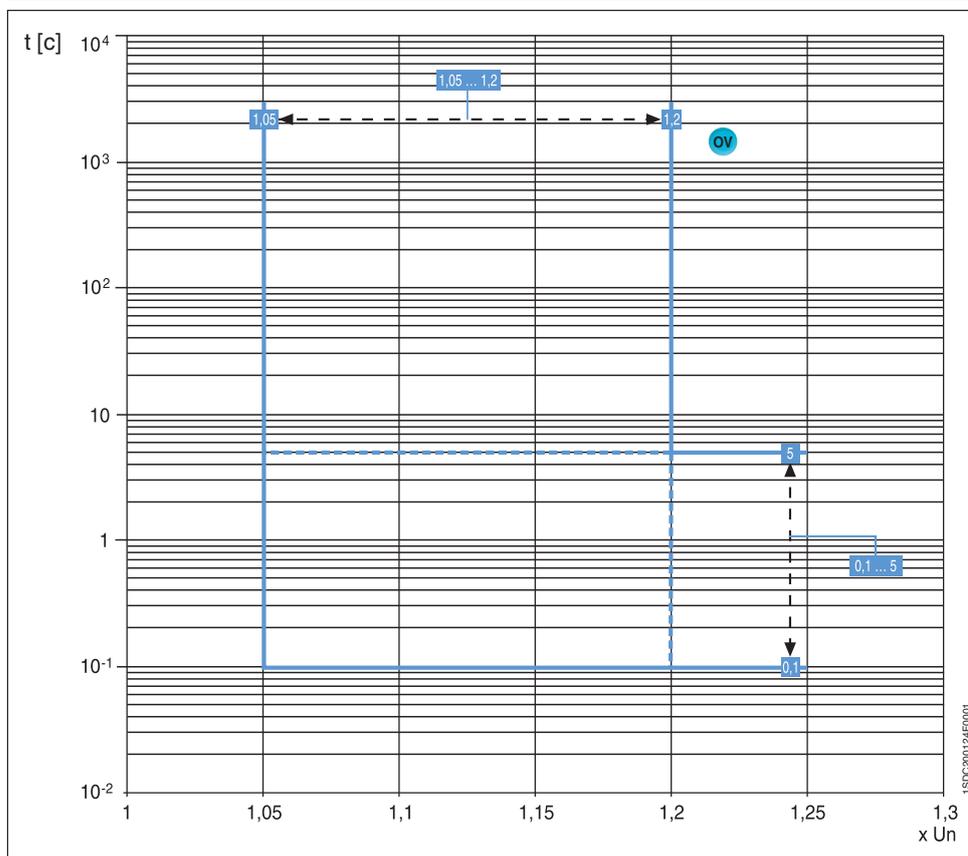
Расцепители защиты и кривые срабатывания PR123/P

Функция UV



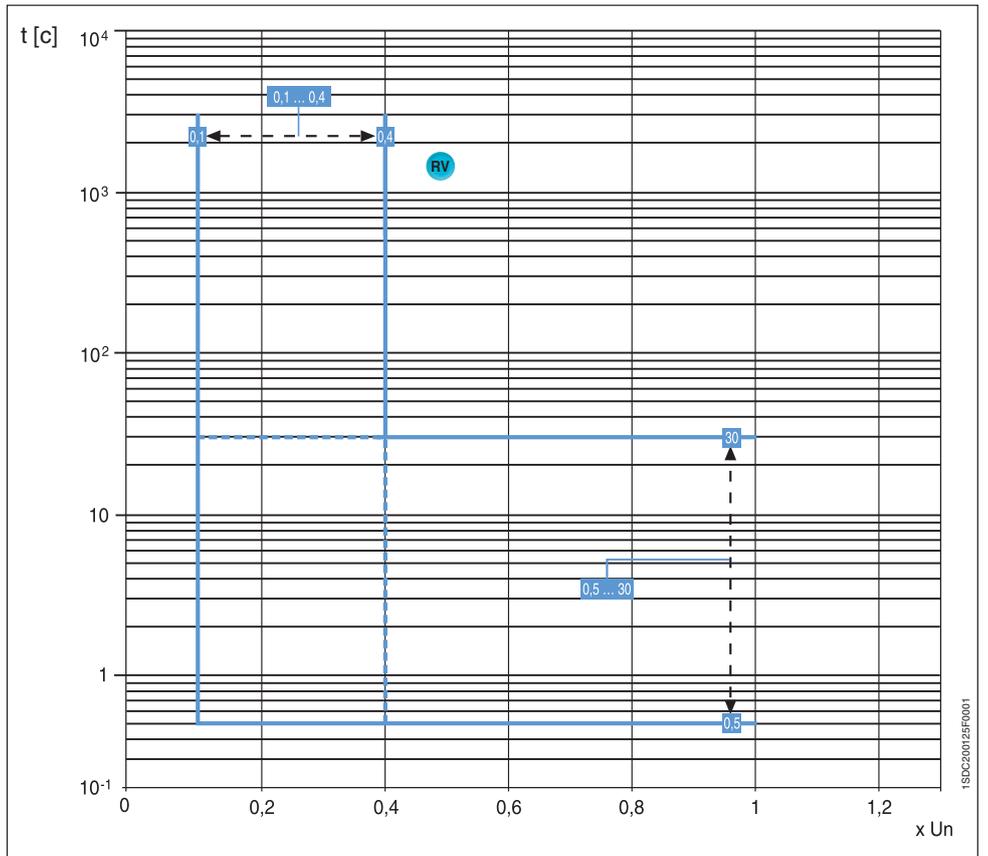
4

Функция OV

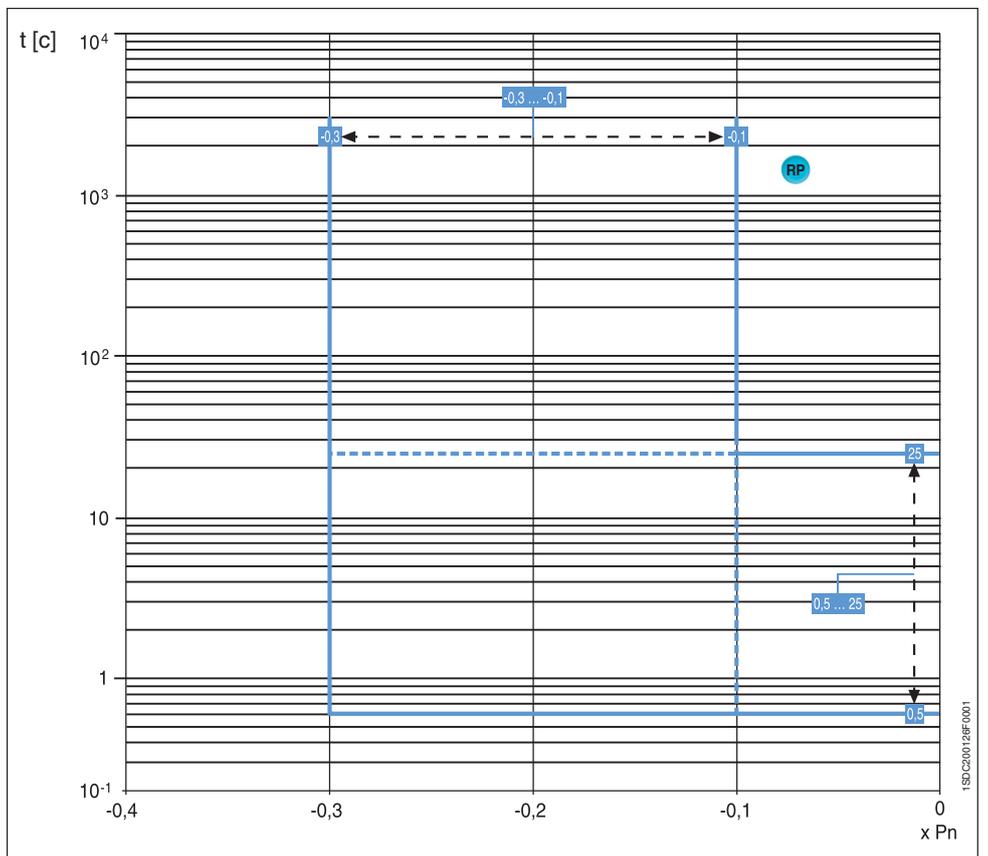


Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/26

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 след. 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	Двухпозиционный переключающий контакт
Максимальная коммутируемая мощность (при активной нагрузке)	100 Вт/1250 ВА
Максимальное коммутируемое напряжение	130 В пост. тока / 250 В пер. тока
Максимальный коммутируемый ток	5 А
Отключающая способность (при активной нагрузке):	
при 30 В пост. тока	3.3 А
при 250 В перем. тока	5 А
Напряжение изоляции между контактами и обмоткой реле	2000 В 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 выводам Emax. При необходимости, подключение напряжения можно перенести на верхние выводы или в другие точки с помощью альтернативного соединения, расположенного в клеммнике.

При заказе блока отдельно, PR120/V поставляется со всеми возможными соединениями - как внутренними, так и через клеммник.

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



1SDC200014F0001



1SDCA00301F0001

Диалоговый блок PR120/D-M

PR120/D-M 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.



1SDCA00302F0001

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 PR030/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-USB

Устройство BT030-USB подключается к диагностическому разъему расцепителей PR121/P, PR122/P, PR123/P. Оно позволяет осуществлять беспроводную связь посредством протокола Bluetooth между расцепителем защиты и ноутбуком, ПК или КПК, оснащенным модулем Bluetooth. Также возможно проводное подключение через разъём USB. Программным обеспечением является бесплатное свободно распространяемое приложение SD-TestBus2. Благодаря наличию батарей, BT030-USB может автономно запитывать расцепитель. Питание может осуществляться и через разъём USB от компьютера.

Источник питания PR030/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).

PR030/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 PR030/B используется для теста на срабатывание и самотестирования.

HM1030

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. Устройству требуется только источник питания 24 В постоянного тока. Фактически, HM1030 подключается непосредственно к расцепителю через последовательный порт.

Аксессуары для расцепителей защиты

Екір Т&Р

Комплект Екір Т&Р предназначен для диагностики, настройки и тестирования электронных расцепителей защиты.



Устройство Екір Т&Р

Комплект состоит из следующих компонентов:

- устройство Екір Т&Р;
- устройство Екір ТТ;
- адаптер для расцепителей защиты Тmax ХТ и Тmax;
- кабель USB для подключения устройства к ПК;
- CD для установки ПО Екір Т&Р.



Комплект Екір Т&Р

Устройство Екір Т&Р подсоединяется с одной стороны к порту USB персонального компьютера, а с другой стороны, с помощью кабеля из комплекта поставки, к расцепителю защиты серии Еmax.

Устройство Екір Т&Р позволяет выполнять тесты расцепителя автоматически и вручную, а также выполнять проверку срабатывания функций защиты. Эти действия возможны только при непосредственном подключении Екір Т&Р к компьютеру, через интерфейс программы Екір Connect.



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. тока $\pm 20\%$
Максимальная амплитуда пульсации	5%
Номинальная мощность при 24 В	4.4 Вт

Технические характеристики сигнальных реле

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

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, Tmax, Tmax XT, Emax X1;
- 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.



1SDC200301001

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 блокировать 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:

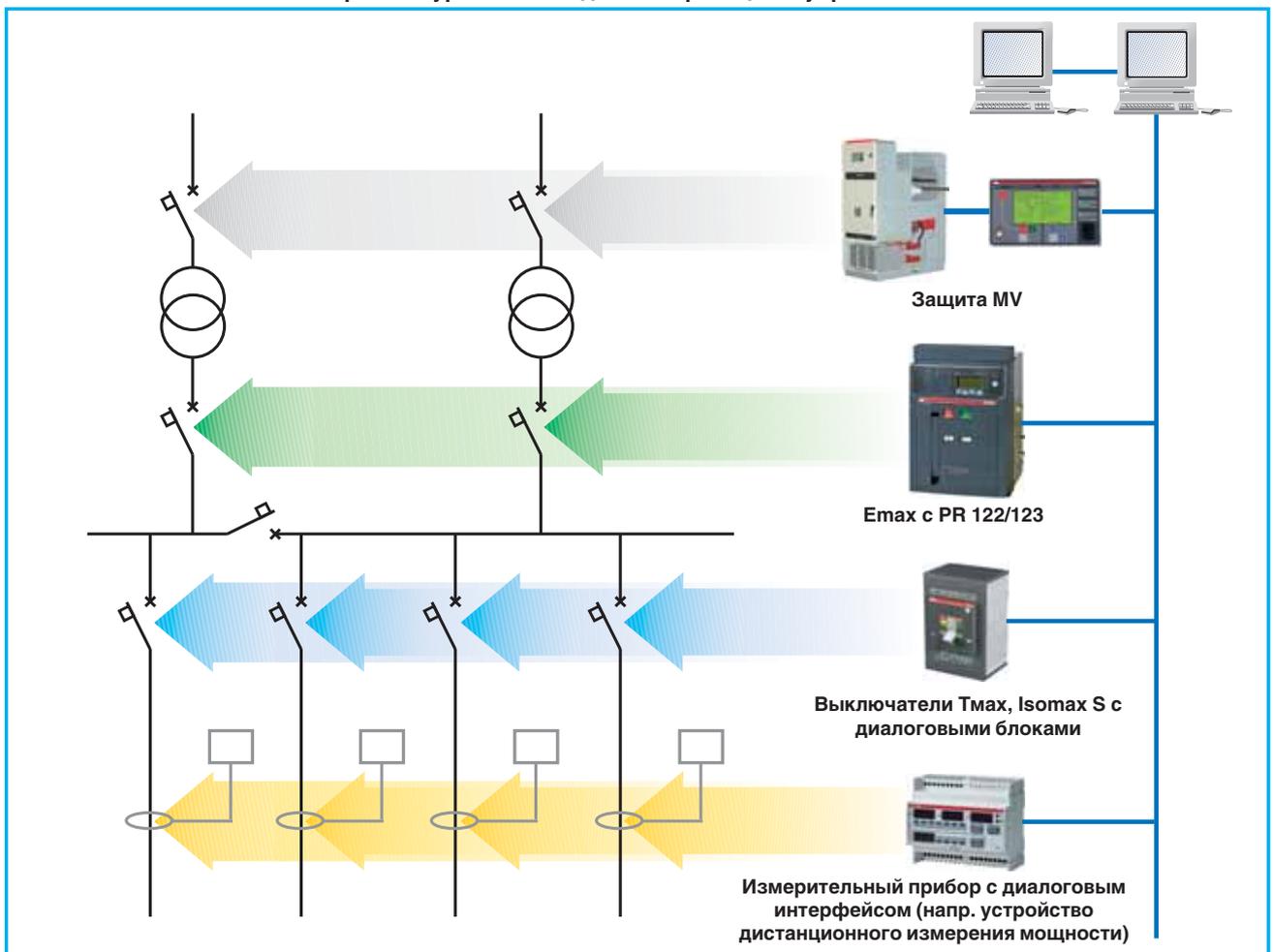
- диалоговый блок PR120/D-M;
- EP010-FBP.

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

- Ekip Connect

Дополнительную информацию об организации автоматизированных систем смотрите в брошюре "Применение автоматических выключателей АББ в цифровых системах автоматизации".

Архитектура системы диспетчеризации и управления



Устройства и системы обмена данными



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-USB

Устройство BT030-USB подключается к диагностическому разъёму расцепителей PR121/P, PR122/P, PR123/P. Оно позволяет осуществлять беспроводную связь посредством протокола Bluetooth между расцепителем защиты и ноутбуком, ПК или КПК, оснащённым модулем Bluetooth. Также возможно проводное подключение через разъём USB. Программным обеспечением является бесплатное свободно распространяемое приложение SD-TestBus2. Благодаря наличию батарей, BT030-USB может автономно запитывать расцепитель. Питание может осуществляться и через разъём USB от компьютера.

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).

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⁾	■	■
Мощность (активная, реактивная, полная)	опция ⁽¹⁾	■	■
Коэффициент мощности (cos φ)	опция ⁽¹⁾	■	■
Частота и пик-фактор	опция ⁽¹⁾	■	■
Энергия (активная, реактивная, полная)	опция ⁽¹⁾	■	■
Анализ до 40-ой гармоники		■	■ ⁽²⁾
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., перенапр. и ост. напряж. (отсчёт врем. и срабатыв.)	опция ⁽¹⁾	■	■
Защита от обратной мощности (отсчёт времени и срабатывание)	опция ⁽¹⁾	■	■
Направленная защита (отсчёт времени и срабатывание)	■	■	только PR123
Защита от понижения/повышения частоты (отсчёт времени и срабатывание)	опция ⁽¹⁾	■	■
Чередование фаз		■	■
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 автоматического выключателя, функций защиты и аварийных сигналов	■	■	■

(1) с PR120/V

(2) до 21-й гармоники

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.

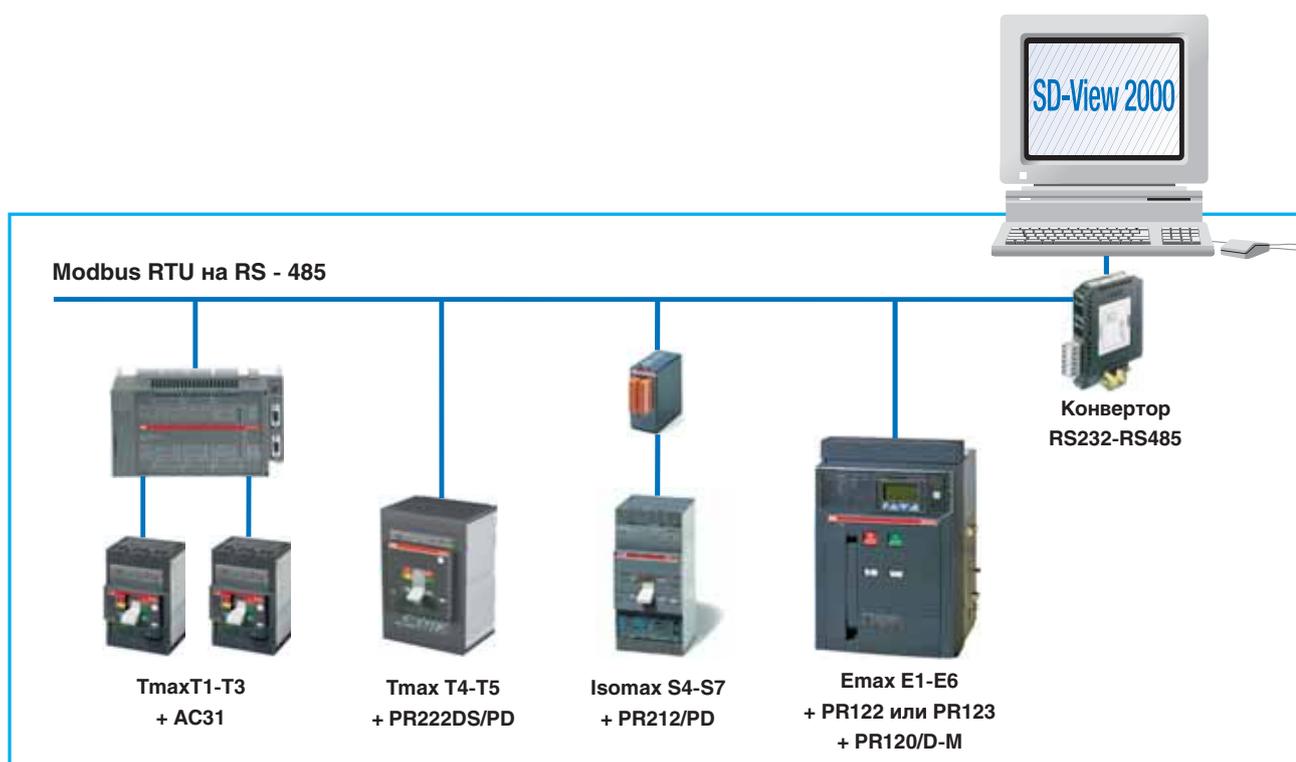
Использование программного обеспечения осуществляется интуитивно, и оператору легко этому научиться: SD - View 2000 имеет графические страницы на основе Internet Explorer, что делает систему столь же простой в управлении, как поиск в Интернете.

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.

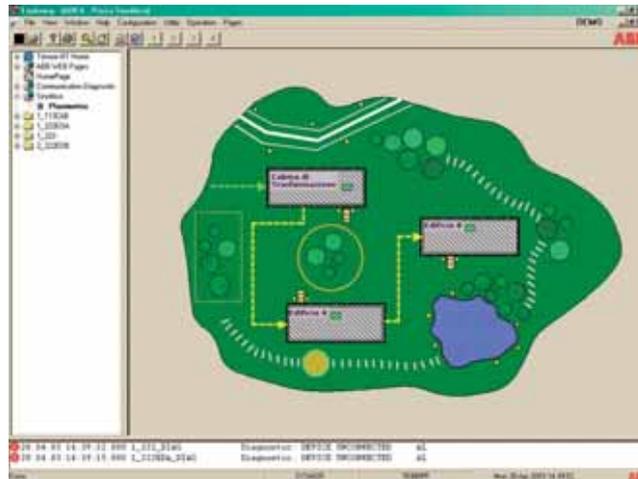
Сервер можно подключить к локальной сети вместе с персональными компьютерами, которые работают как дополнительные операторские станции (клиенты). Благодаря этому, контроль и управление установкой можно надежно выполнять с любой станции, подключенной к сети, в которой установлено программное обеспечение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



1SDC500306F0001

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, 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 легко благодаря пользовательскому интерфейсу на базе Internet Explorer. Графические страницы каждого автоматического выключателя устроены для интуитивного восприятия и легкой работы.

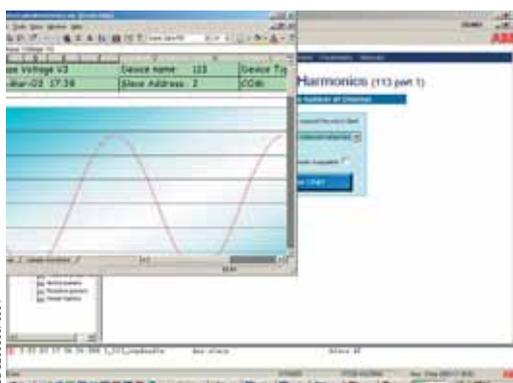
Подключаемые устройства

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

- воздушные низковольтные автоматические выключатели Emax с E1 по E6, оснащенные расцепителями PR122/P или PR123/P с блоком Modbus RTU PR120/D-M;
- воздушные низковольтные автоматические выключатели Emax с E1 по E6, оснащенные расцепителями PR112/PD или PR113/PD Modbus;
- низковольтные автоматические выключатели Tmax T4 и T5, оснащенные расцепителем PR222/PD;
- низковольтные автоматические выключатели Isomax с S4 по S7, оснащенные 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 автоматическим выключателем или выключателем-разъединителем, не оснащенный электроникой, с помощью устройства PLC AC31 в качестве диалогового блока. Для подключаемых 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).

Программное обеспечение Ekip Connect

ПО для настройки и диагностики изделий производства ABB SACE со связью по стандарту Modbus RTU. Данное ПО может использоваться на этапе ввода в эксплуатацию или для поиска и устранения неисправностей в уже работающей сети связи.



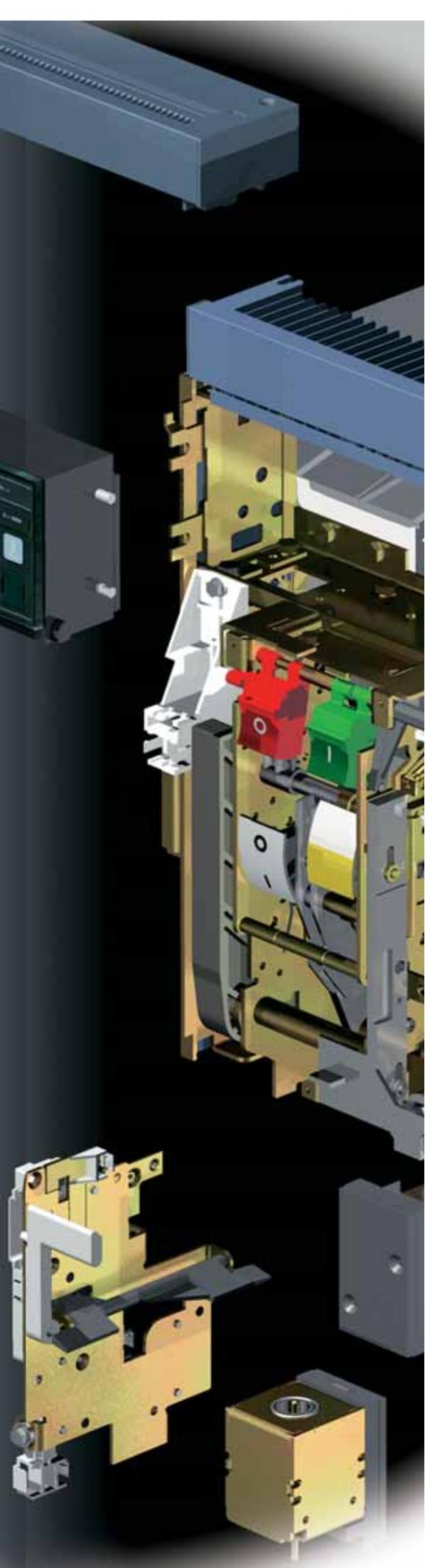
ПО Ekip Connect автоматически сканирует шину RS-485, обнаруживает все подключенные устройства и проверяет их конфигурацию, с контролем всех возможных комбинаций адресов, четности и скорости передачи данных. Простое нажатие на кнопку SCAN покажет:

- не отвечающие устройства;
 - ошибки конфигурации;
 - неправильные адреса и ошибки четности;
 - ошибки электрических соединений (с электронным расцепителем защиты производства SACE);
- благодаря чему обеспечивается полная диагностика сети передачи данных.

Благодаря этой удобной программе очень просто выполнить настройку сети связи Modbus. ПО Ekip Connect распространяется бесплатно, его можно загрузить с сайта BOL (<http://bol.it.abb.com>).

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
Блоки автоматического ввода резерва ATS021 и ATS022	5/22
Запасные части и модернизация	5/24

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.

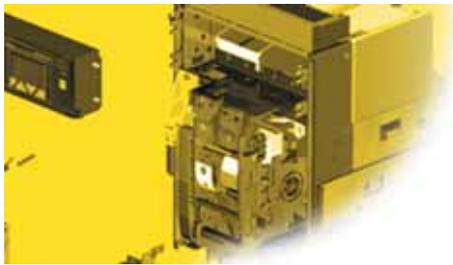
Подробное описание отдельных аксессуаров приводится в последующих разделах.

Функции	Компоненты
Дистанционное управление	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> ручное аварийное управление; отключение в зависимости от срабатывания других устройств либо автоматики системы⁽¹⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> Реле отключения или реле минимального напряжения
Автоматическое отключение автоматического выключателя при понижении напряжения (например, при работе асинхронных двигателей)	<ul style="list-style-type: none"> Мгновенный расцепитель минимального напряжения или с выдержкой времени⁽²⁾ Контакт для сигнализации включения питания расцепителя минимального напряжения
Повышение степени защиты	<ul style="list-style-type: none"> Защитная крышка для двери (IP54)
Механические блокировки для обеспечения требований эксплуатации по взаимной блокировке двух или более автоматических выключателей	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Механическая блокировка двух или трех автоматических выключателей Устройство ввода резерва ATS021 или ATS022

(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 подъёма.

Выкатной автоматический выключатель:

- фланец для двери распределительного щита (фланец поставляется в комплекте с фиксированной частью);
- 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 подъёма.

Аксессуары, поставляемые на заказ

Наименование	Автоматические выключатели	
	Автоматические выключатели с полноразмерной нейтралью	
	Автоматические выключатели на напряжение до 1150 В переменного тока	
Исполнение автоматического выключателя	Стационарный	Выкатной
1a) Реле отключения/включения (YO/YS) 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 (С. 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 шторы 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 – ATS021 и ATS022 (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 (МРТ)	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. после снятия напряжения с реле отключения.

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, имеющий 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 кратковременно отключить питание реле включения чтобы снова включить автоматический выключатель после отключения (механизм управления автоматического выключателя имеет устройство защиты от повторного включения).

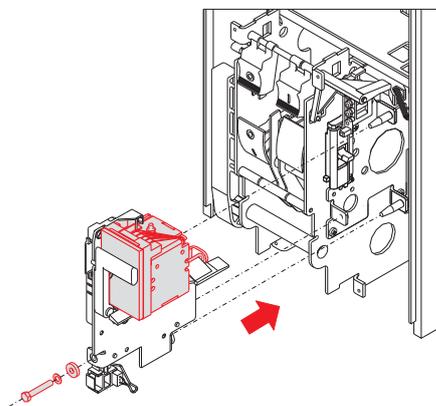
Обозначения на электрических схемах: YO (4) - YC (2) - YO2 (8)



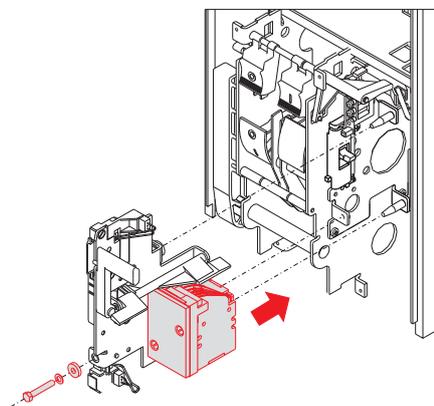
1SDC200131F001



1SDC200132F001



1SDC200131F001



1SDC200131F001

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 пер. тока
	110-120 В пер./пост. тока	440 В переменного тока
Рабочий диапазон напряжения питания: (по стандарту IEC EN 60947-2)	YO-YO2): 70% - 110% Un	(YC): 85% - 110% Un
Пиковая мощность (Ps):	пост. ток = 200 Вт	
Длительность импульса -100 мс	пер. ток = 200 ВА	
Постоянная мощность (Pc):	пост. ток = 5 Вт	
	пер. 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.

Этот блок не может применяться, если реле отключения постоянно запитано.

Обозначения на электрических схемах: AY(61)

Характеристики

Напряжение вспомогательного питания	24 В ... 250 В перем./ пост. тока
Максимальный коммутируемый ток	6А
Максимальное коммутируемое напряжение	250 В перем. тока

Расцепитель минимального напряжения

2а) 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.

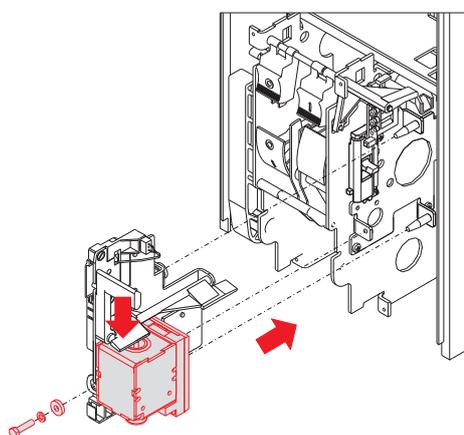
Автоматический выключатель размыкается при понижении напряжения питания расцепителя до 35-70% от U_n .

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 5е).

Обозначения на электрических схемах: YU (6)

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 переменного тока
Рабочий диапазон напряжения питания:	по стандарту CEI EN 60947-2	
Пиковая мощность (PS):	постоянный ток = 200 Вт	
	переменный ток = 200 VA	
Постоянная мощность (Pc):	постоянный ток = 5 Вт	
	переменный ток = 5 VA	
Время отключения (YU):	30 мс	
Напряжение изоляции:	2500 В при 50 Гц (в течение 1 мин.)	





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 пост. 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)

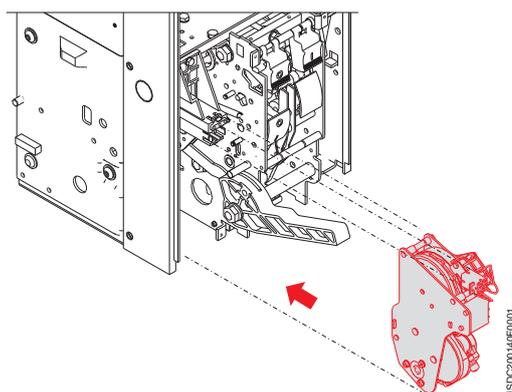
Обеспечивает автоматический взвод включающих пружин механизма управления автоматического выключателя. После включения автоматического выключателя мотор-редуктор сразу снова взводит включающие пружины. Включающие пружины могут взводиться вручную (с помощью соответствующего рычага механизма управления) в случае провала напряжения питания или во время технического обслуживания.

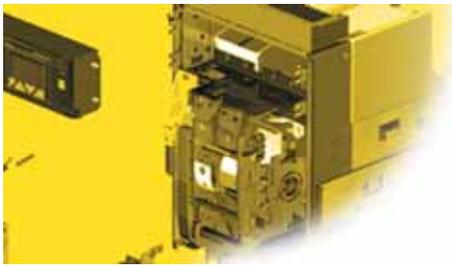
Обозначения на электрических схемах: М (1).



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% U_n (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.)





Сигнализация срабатывания расцепителя

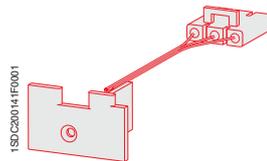
4) Электрическая сигнализация срабатывания расцепителя

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.

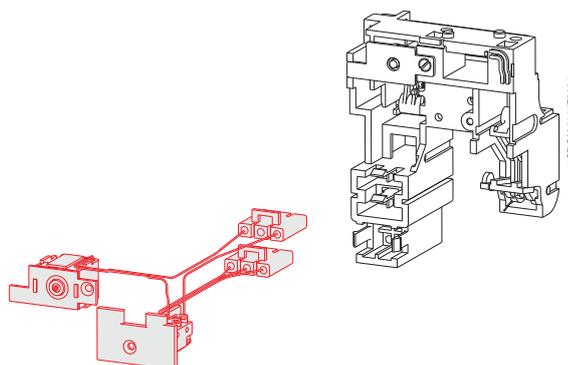
Обозначения на электрических схемах: S51 (13).



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

5

Дополнительные контакты

5) Дополнительные контакты

На автоматическом выключателе доступны 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	15 А	0,3

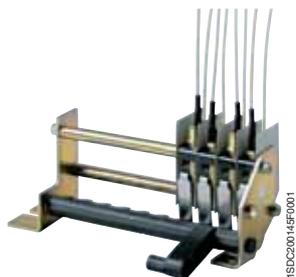
Существуют следующие исполнения:

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.). Входят в стандартный комплект поставки автоматического выключателя;
- 4 перекидных контакта для PR122/PR123 (2 н.о. + 2 н.з. + 2 контакта расцепителя). Входят в стандартный комплект поставки автоматического выключателя;
- 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.

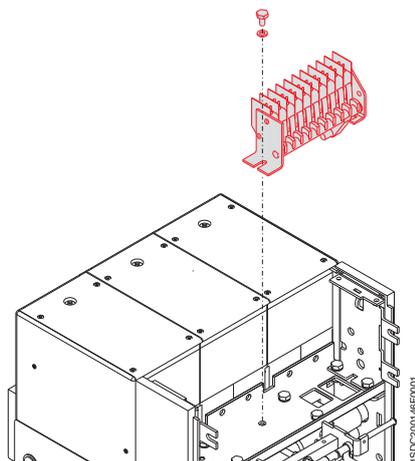
Пользователь может изменить описанную выше исходную конфигурацию для индикации нормально замкнутого или нормально разомкнутого состояния путём установки клеммы на микропереключателе. Когда для PR122/PR123 требуются 10 перекидных контактов, зонная селективность и устройство PR120/K не могут использоваться.

Обозначения на электрических схемах $Q/1 \div 10$ (21-22)



15DC200145F0001

5



15DC200145F0001

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:

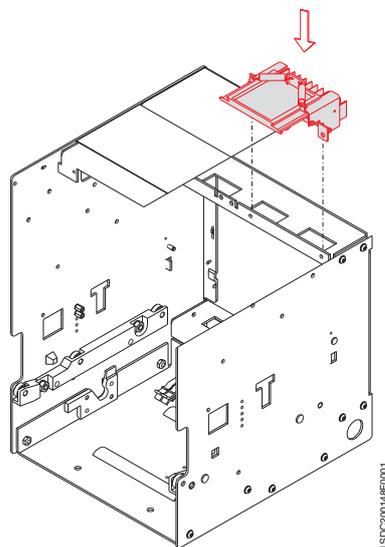
- 5 контактов: комплект состоит из 2 контактов для сигнализации положения "установлен", 2 контактов для сигнализации положения "выкачен" и 1 контакта для сигнализации положения "выкачен для тестирования" (главные контакты изолированы, а вторичные цепи подключены).
- 10 контактов: комплект состоит из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

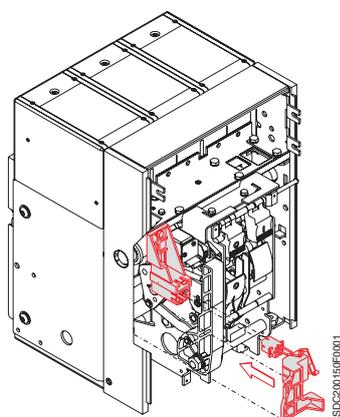


1SDC200148F0001

5d) Контакт для сигнализации взведенного состояния включающих пружин

Содержит микропереключатель, который позволяет дистанционно сигнализировать о состоянии включающих пружин механизма управления автоматического выключателя.

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



1SDC200169F0001

5

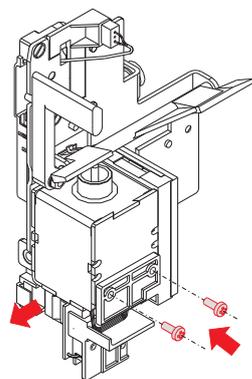


1SDC200151F0001

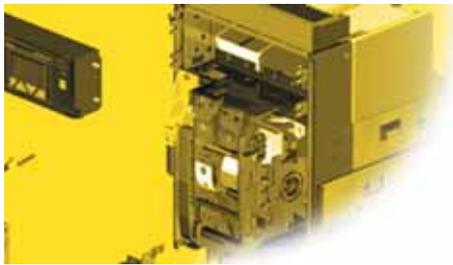
5е) Контакт сигнализации отключения питания расцепителя минимального напряжения (С.аих YU)

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).



1SDC200182F0001



Трансформаторы и счётчик коммутаций

6а) Датчик тока для внешнего проводника нейтрали автоматического выключателя



1SDC200155F0001

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

Обозначения на электрических схемах: UI/N (стр. 8/8).

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



1SDC200154F0001

Электрические расцепители SACE PR122 и PR123 могут работать с внешним тороидом, установленным на проводнике, соединяющем центр "звезды" трансформатора CH/НН 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: $UI/0$ (стр. 8/8).

6с) Униполярный тороид для защиты от тока утечки



Характеристики

Номинальный ток: 3 - 30А

5

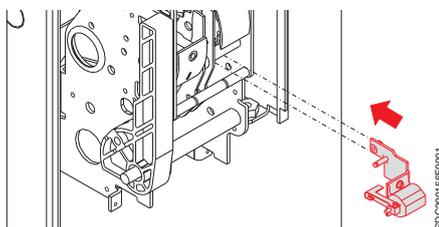
Расцепители SACE PR122/P LSIRc, PR122/P LSIG (с PR120/V) и PR123/P можно использовать с этим аксессуаром, задействуя защиту от тока утечки Rc (дифференциальный ток). Эта защита активируется только в случае использования специального Rc-модуля номинального тока и при подключенном тороиде.

7) Механический счётчик коммутаций



1SDC200155F0001

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

Механические замки и блокировки

8) Механические замки и блокировки

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

Существует несколько различных механизмов, которые позволяют заблокировать автоматический выключатель в отключенном состоянии. Запирающими элементами могут быть:

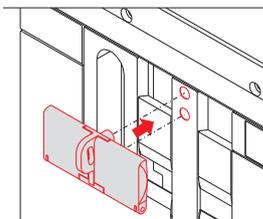
- Ключ (8a): специальный цилиндрический замок с разными ключами (для одного автоматического выключателя) или с одинаковыми ключами (для нескольких автоматических выключателей). В последнем случае существует четыре группы ключей.
- Навесные замки (8b): до 3 замков (не поставляются) с диаметром дужки 4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



1SDC200157F0001



1SDC200158F0001



1SDC200159F0001

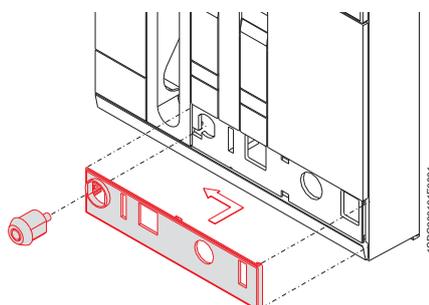
8c) Блокировка автоматического выключателя в положениях “установлен/выкачен для тестирования/выкачен”

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

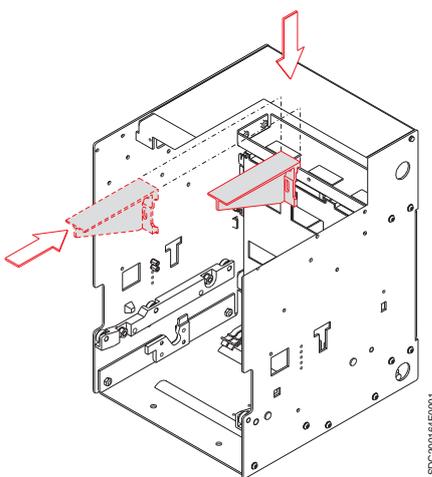


1SD/C20116/F001

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.



1SD/C20116/F001



1SD/C20116/F001

8f) Механический замок двери секции

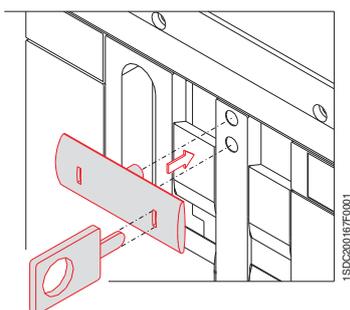
Блокирует открывание двери секции, если автоматический выключатель включен (и установлен - для выкатных автоматических выключателей), и блокирует включение автоматического выключателя, когда дверь секции открыта.

Прозрачные защитные крышки

9) Прозрачные защитные крышки

9a) Защитная накладка кнопок включения и отключения

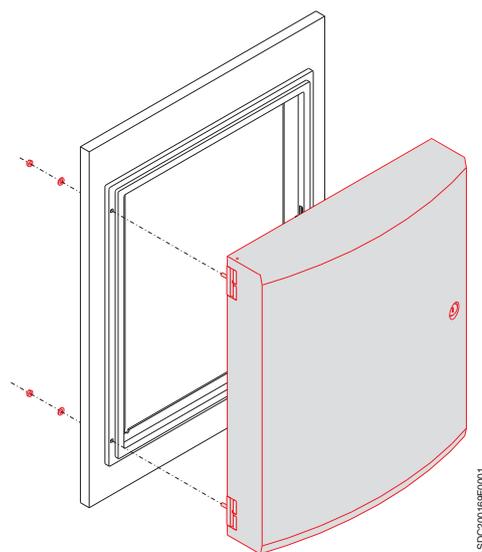
Эти защитные крышки закрывают кнопки включения и отключения, не допуская переключение автоматического выключателя без использования специального инструмента.

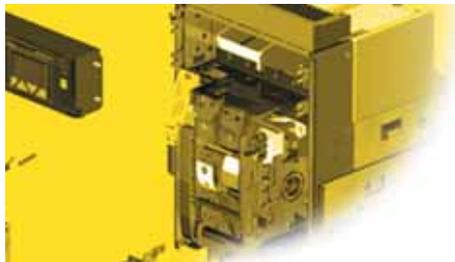


9b) Защитная крышка для двери (IP54)

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

5





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. Автоматические выключатели могут устанавливаться вертикально или горизонтально.

Также доступна блокировка между Emax (E1...E6) и Tmax T7/Emax X1 со специальными тросиками.

Существует четыре типа механических взаимных блокировок:



Тип А: между 2 автоматическими выключателями (источник питания + резервный источник питания).

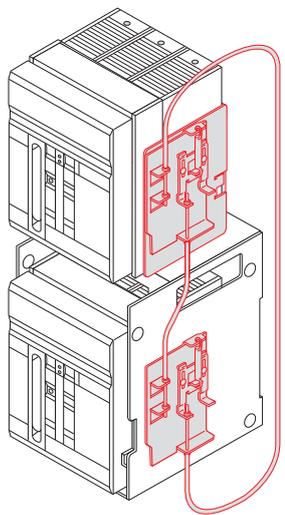
Тип В: между 3 автоматическими выключателями (2 источника питания + резервный источник питания).

Тип С: между 3 автоматическими выключателями (2 источника питания + секционник).

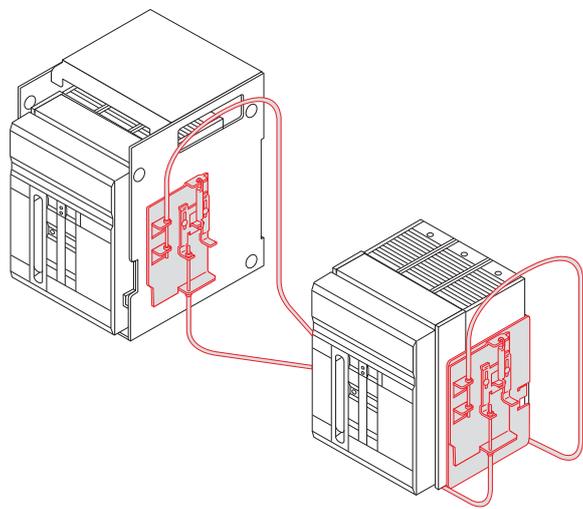
Тип D: между 3 автоматическими выключателями (3 источника питания / включен один выключатель).

Примечание:

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



вертикальная взаимная блокировка



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

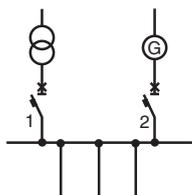
Типовая схема

Возможные взаимные блокировки

Тип А

Между двумя автоматическими выключателями

Один обычный и один резервный источник питания



O = Автоматический выключатель отключен
I = Автоматический выключатель включен

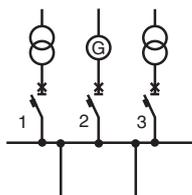
Автоматический выключатель 1 может быть включен, только если автоматический выключатель 2 отключен, и наоборот.

	1	2
1	O	O
2	I	O
3	O	I

Тип В

Между тремя автоматическими выключателями

Два обычных и один резервный источник питания



O = Автоматический выключатель отключен
I = Автоматический выключатель включен

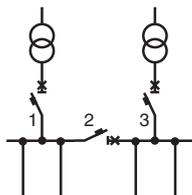
Автоматические выключатели 1 и 3 могут быть включены, только если автоматический выключатель 2 отключен. Автоматический выключатель 2 может быть включен, только если автоматические выключатели 1 и 3 отключены.

	1	2	3
1	O	O	O
2	I	O	O
3	O	O	I
4	I	O	I
5	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

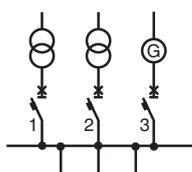
Один или два автоматических выключателя из трёх могут быть включены одновременно

	1	2	3
1	O	O	O
2	I	O	O
3	O	I	O
4	O	O	I
5	I	I	O
6	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

	1	2	3
1	O	O	O
2	I	O	O
3	O	I	O
4	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.

Аксессуары

Блоки автоматического ввода резерва ATS021 и ATS022



Блоки АВР – ATS021, ATS022

Блок автоматического ввода резерва ATS (Automatic Transfer Switch) – это устройство автоматического переключения между линией основного питания и резервной, или между двумя линиями питания и секционным выключателем для обеспечения питания потребителей в случае неисправностей в основной линии.

Этот блок способен автоматически управлять всей процедурой переключения и обеспечивает также, при необходимости, возможность выполнить процедуру вручную.

В случае неисправности основной линии, ее автоматический выключатель отключается в соответствии с уставками задержек, включается генератор (если он имеется) и замыкается автоматический выключатель резервной линии. Аналогично, после возврата основной линии в нормальное состояние автоматически происходит операция обратного переключения. В схеме работы с двумя вводами и секционным выключателем, при неисправности на одном из двух работающих вводов с настраиваемой выдержкой времени отключается соответствующий вводный выключатель и включается секционный выключатель. В случае восстановления напряжения на вводе, вся процедура повторяется в обратном направлении. Новое поколение устройств ATS (ATS021 и ATS022) предлагает самые современные и полные технические решения для обеспечения гарантированной непрерывной работы потребителей. Устройства ATS021 и ATS022 могут использоваться как со всеми автоматическими выключателями серии Emax, так и с выключателями-разъединителями.

Устройства ATS021 и ATS022 предназначены для работы в автономном режиме. Блок ATS022 также имеет разъем для вспомогательного питания, что позволяет использовать дополнительные функции.

Устройства ATS021 и ATS022 выполняют контроль линий электропитания и анализируют:

- перекос фаз;
- отклонение частоты от номинальной;
- обрыв фаз.

Помимо стандартных функций управления, блок ATS022 предоставляет следующие возможности:

- выбор приоритетной линии;
- управление третьим автоматическим выключателем (отключение и обратное подключение неприоритетных нагрузок);
- управление секционным автоматическим выключателем в схеме АВР 2 в 2;
- интеграция устройства в систему диспетчеризации по протоколу Modbus (требуется вспомогательный источник питания);
- отображение и настройка параметров, измерений и аварийных сигналов с помощью графического дисплея.

Типичные области применения: энергоснабжение для ИБП (Источники бесперебойного питания – UPS), операционных и основных больничных служб, систем аварийного электропитания для гражданских строений, аэропортов, отелей, банков данных и телекоммуникационных систем, электропитание для производственных процессов непрерывного цикла.

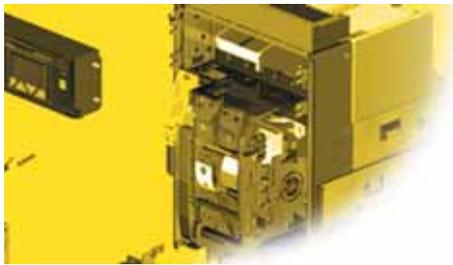
Для правильной сборки системы автоматического ввода резерва каждый автоматический выключатель, управляемый устройством ATS021 или ATS022, должен быть оснащен следующими аксессуарами (рекомендуемый набор аксессуаров):

- механическая взаимная блокировка;
- моторный привод для размыкания и замыкания выключателя;
- замок с ключом для блокировки ручного управления моторным приводом;
- контакт для сигнализации состояния (разомкнут/замкнут) и контакт срабатывания;
- контакт положения «установлен» (в случае автоматического выключателя втычного/выкатного исполнения);
- контакт срабатывания S51.

Аксессуары

Блоки автоматического ввода резерва ATS021 и ATS022

	ATS021	ATS022
Общие характеристики		
Вспомогательный источник питания	Не требуется	Не требуется (24–110 В пост. тока требуется только для диалогового режима Modbus и системы с частотой 16 2/3 Гц)
Номинальное напряжение, Un [В перем. тока]	Макс. 480	Макс. 480
Частота [Гц]	50, 60	16 2/3, 50, 60, 400
Размеры (ВхШхГ) [мм]	96x144x170	96x144x170
Способ крепления	Монтаж на дверце	Монтаж на дверце
	Монтаж на DIN-рейке	Монтаж на DIN-рейке
Рабочий режим	Автоматический/Ручной	Автоматический/Ручной
Функциональные возможности		
Контроль основной и резервной линий	■	■
Управление автоматическими выключателями основной и резервной линий	■	■
Запуск генератора	■	■
Отключение генератора с регулируемой выдержкой	■	■
Управление секционным выключателем	-	■
Управление неприоритетными нагрузками	-	■
Modbus RS485	-	■
Дисплей	-	■
Условия эксплуатации		
Рабочая температура	-20...+60 °C	-20...+60 °C
Влажность	5–90% без конденсации	5–90% без конденсации
Настройки контролируемых параметров		
Падение напряжения	-30...-5%Un	-30...-5%Un
Повышение напряжения	+5...+30%Un	+5...+30%Un
Частота сети	-10...+10%fn	-10...+10%fn
Тестирование		
Режим тестирования	■	■
Соответствие стандартам		
Электронное оборудование для использования в электроустановках	EN-IEC 50178	EN-IEC 50178
	EN 50081-2	EN 50081-2
Электромагнитная совместимость	EN 50082-2	EN 50082-2
	IEC 68-2-1	IEC 68-2-1
Условия окружающей среды	IEC 02.02.68	IEC 02.02.68
	IEC 03.02.68	IEC 03.02.68



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 PR030/B;
- ящик с инструментами;
- батарея для блока питания SACE PR030/B;
- передняя панель с вырезами для замка Ronis.

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

5

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





Применение автоматических выключателей

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.

Селективность может быть полной или частичной:

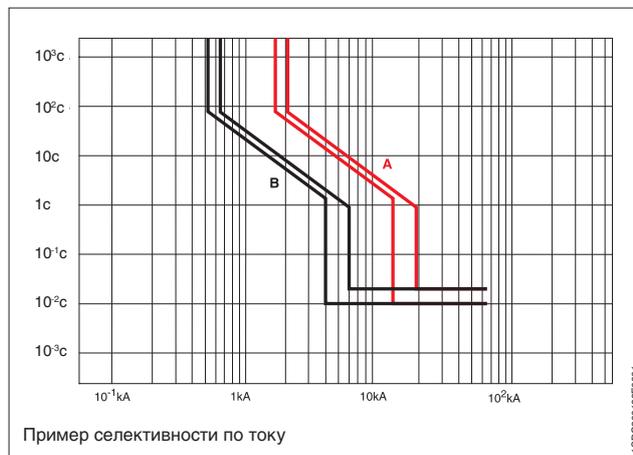
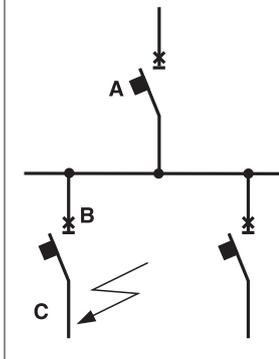
- полная селективность: при значениях тока меньше или равных максимальному току короткого замыкания в точке С срабатывает только автоматический выключатель В;
- частичная селективность: при значениях тока короткого замыкания ниже определенного значения срабатывает только автоматический выключатель В, 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.

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

Электрическая схема с селективным согласованием устройств защиты.



Пример селективности по току



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, когда устройством, установленным на стороне нагрузки, является автоматический выключатель Emax, должна быть:
 - $t_2 \text{ источник} > t_2 \text{ нагрузка} + 100 \text{ мс} \cdot t = \text{const}$
 - $t_2 \text{ источник} > t_2 \text{ нагрузка} + 100 \text{ мс} \cdot I^2 t = \text{const} (< 400 \text{ мс})$
 - $t_2 \text{ источник} > t_2 \text{ нагрузка} + 200 \text{ мс} \cdot I^2 t = \text{const} (> 400 \text{ мс})$
- * При наличии дополнительного питания расцепителя или при питании от сети на полной мощности это время составит 70 мс.

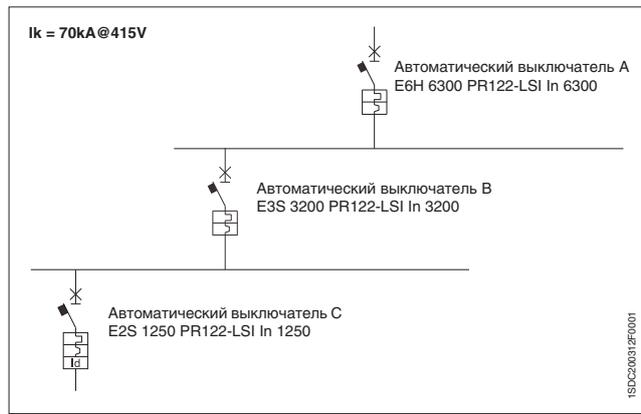
При соблюдении указанных выше условий:

- если функция I включена (I3 = ВКЛ.), то гарантированная селективность по максимальному току короткого замыкания равна установленному значению I3 (минус допуск);
- если функция I отключена (I3 = 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_{sw} 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.



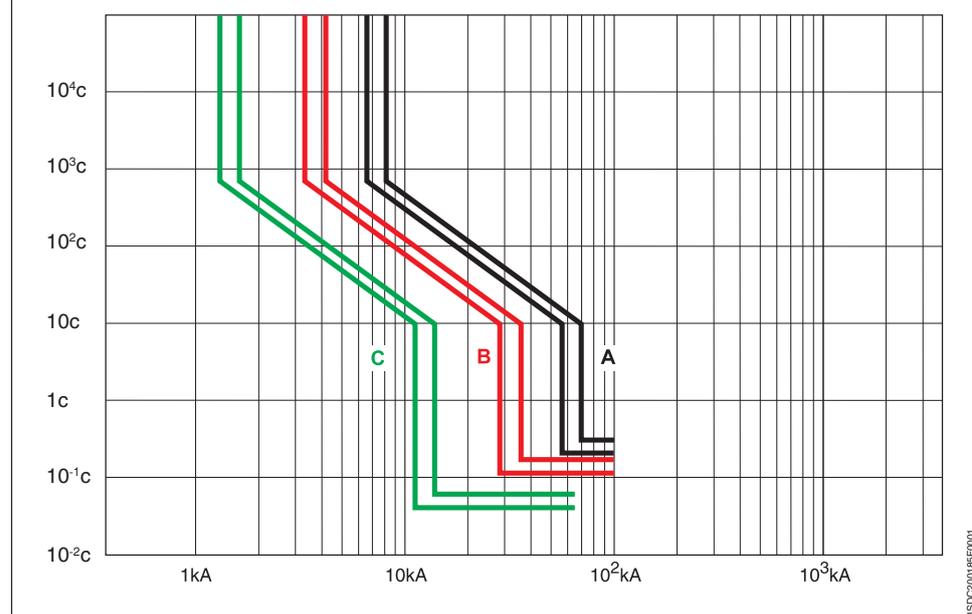
Автоматические выключатели				L		S (t=const)		I
Обозначение	Тип	Icu при 415В	Icw	I1	t1	I2	t2	I3
A	E6H 63	100 кА	100 кА	1	108	10	0,25	off
B	E3S 32	75 кА	75 кА	1	108	10	0,15	off
C	E2S 12	85 кА	65 кА	1	108	10	0,05	off

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"

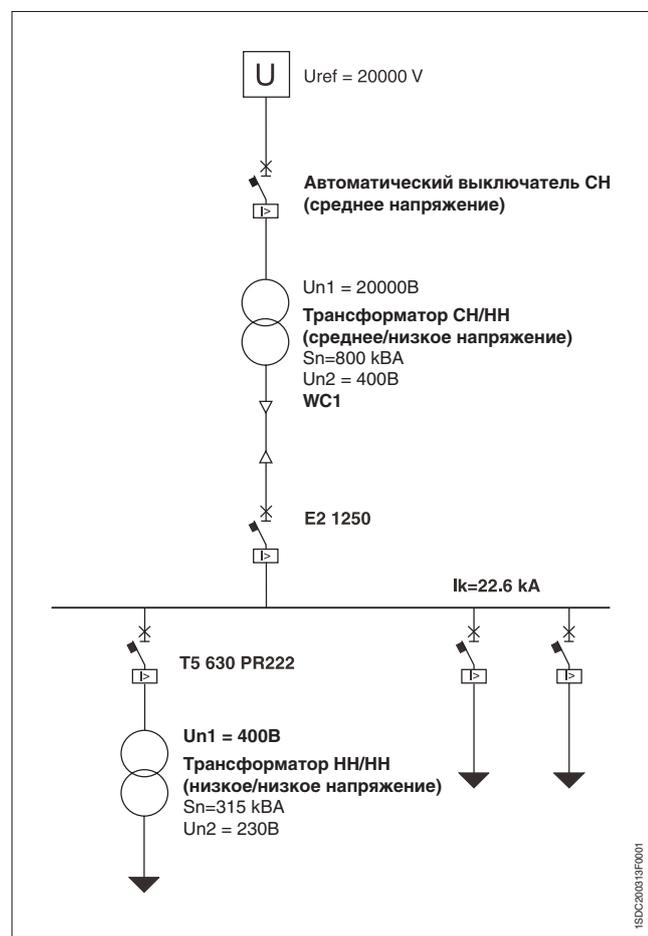


Функция защиты S с двумя пороговыми значениями

Применение нового расцепителя PR 123, 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:

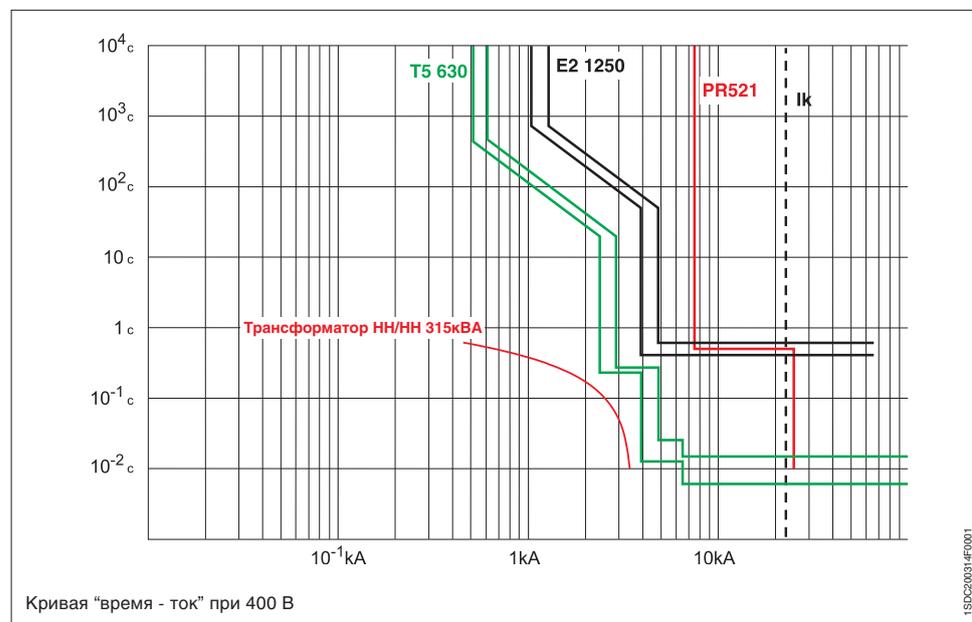
- наличие на стороне питания автоматического выключателя СН, который с целью обеспечения селективности заставляет устанавливать низкие значения уставок автоматического выключателя Emax, установленного на стороне НН;
- наличие трансформатора НН/НН, который из-за пиковых токов заставляет устанавливать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



Согласование защиты

Селективная защита

Решение с использованием расцепителя без двойной функции S



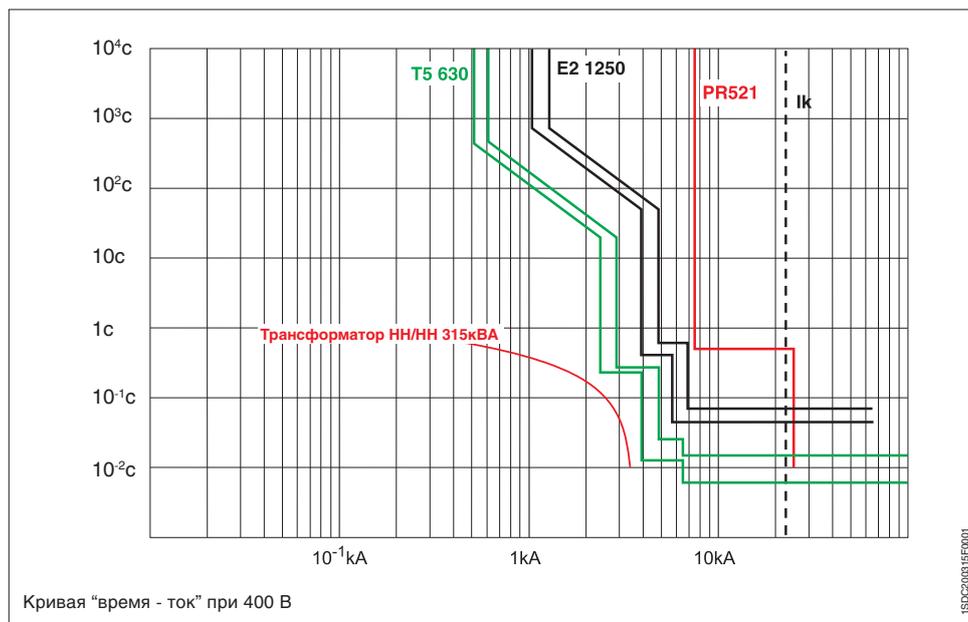
Автоматический выключатель CH (PR521)

50 (I>): 50 A $t=0,5c$
 51 (I>>): 500 A $t=0c$

		E2N 1250 PR122 LSIG R1250	T5V 630 PR222DS/P LSIG R630
L	Уставка	0,8	0,74
	Кривая	108с	12с
S t=constant	Уставка	3,5	4,2
	Кривая	0,5с	0,25с
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 (I3 = 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 _b): 50 A	t=0,5c
51 (I _{b>}): 500 A	t=0c

		E2N 1250 PR123 LSIG R1250	T5V 630 PR222DS/P LSIG R630
L	Уставка	0,8	0,74
	Кривая	108c	12c
S t=constant	Уставка	-	4,2
	Кривая	-	0,25c
S1 t=constant	Уставка	3,5	-
	Кривая	0,5c	-
S2 t=constant	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 PR 123 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.

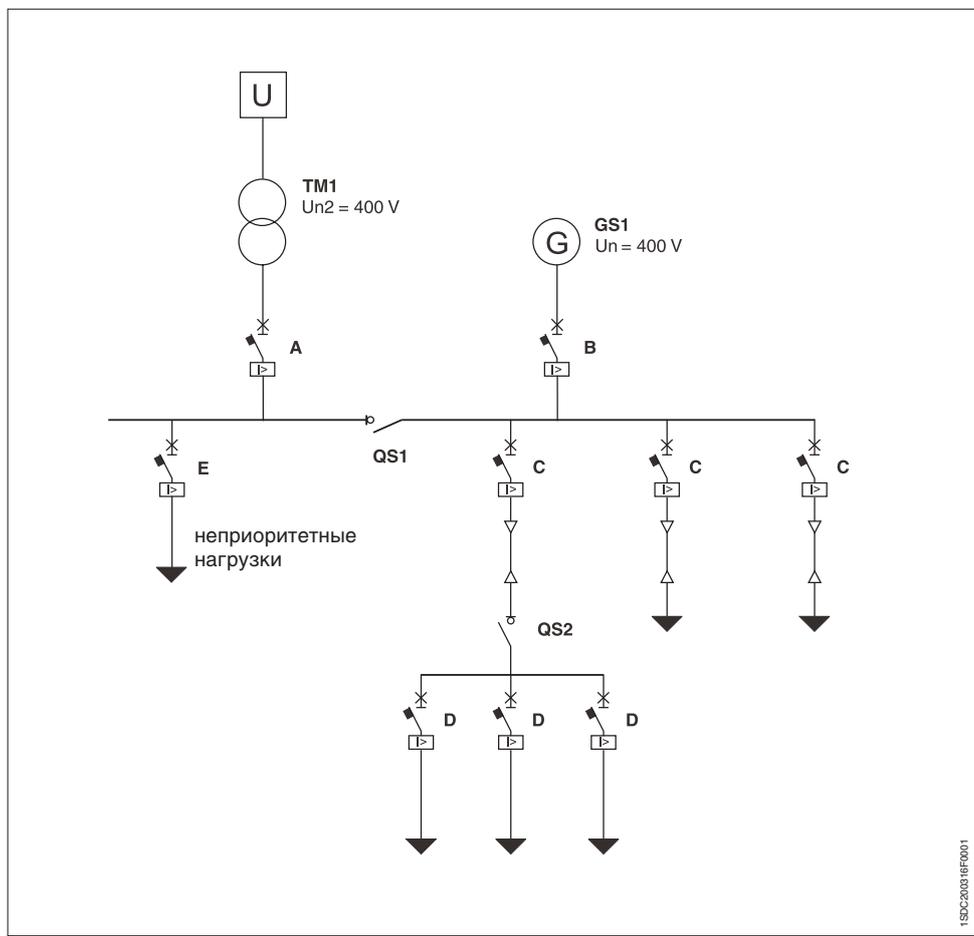
В описанной ниже системе в случае пропадания основного питания от сети можно переключиться на резервный источник с помощью устройства ABB SACE ATS010, и отключить неприоритетные нагрузки путем размыкания выключателя-разъединителя QS1.

В нормальных условиях эксплуатации оборудования автоматические выключа-

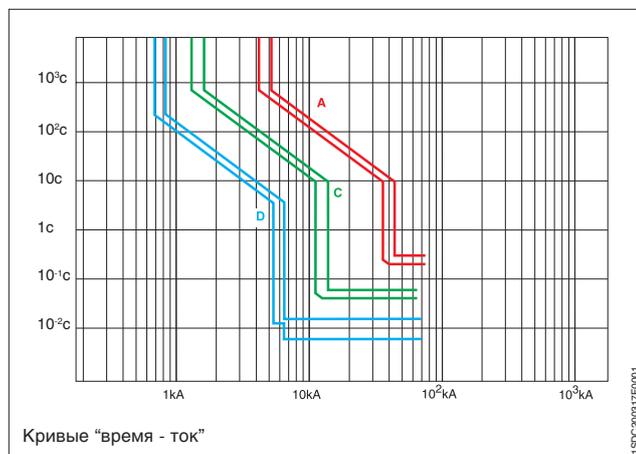
тели С настраивают таким образом, чтобы обеспечить их селективность как с автоматическим выключателем А, расположенным на стороне питания, так и с автоматическими выключателями D, расположенными на стороне нагрузки.

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.

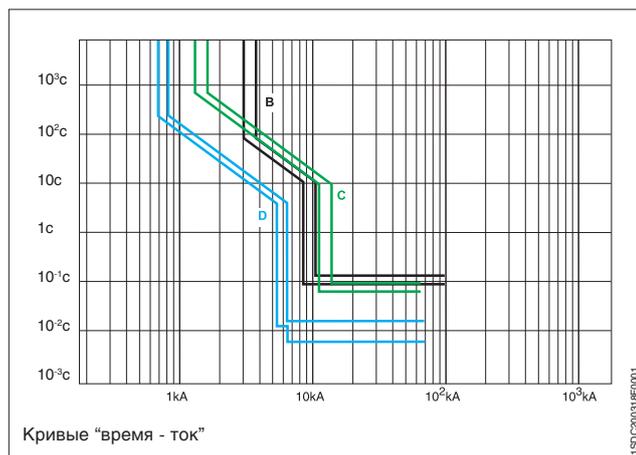
Использование функции двойных настроек расцепителя PR 123 дает возможность переключать автоматические выключатели С с одного набора уставок, гарантирующих селективность с А, на другой набор, обеспечивающий селективность с В. Однако, такие новые настройки могут привести к нарушению селективности автоматических выключателей С и автоматических выключателей на стороне нагрузки D.



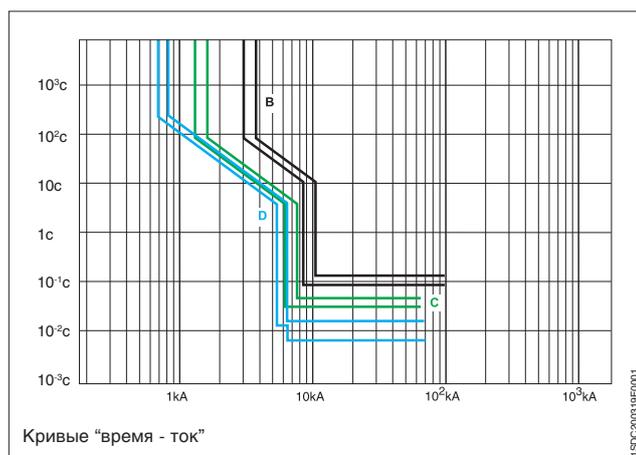
На рисунке рядом показаны кривые "время - ток" в нормальных условиях эксплуатации установки. Установленные значения не допускают пересечения кривых.



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	$t_2 \geq \text{время селективности} + t \text{ отключения}^*$
I	$I_3 = \text{ВЫКЛ.}$
G	$t_4 \geq \text{время селективности} + t \text{ отключения}^*$
Время селективности	одни и те же настройки для каждого автом. выключателя

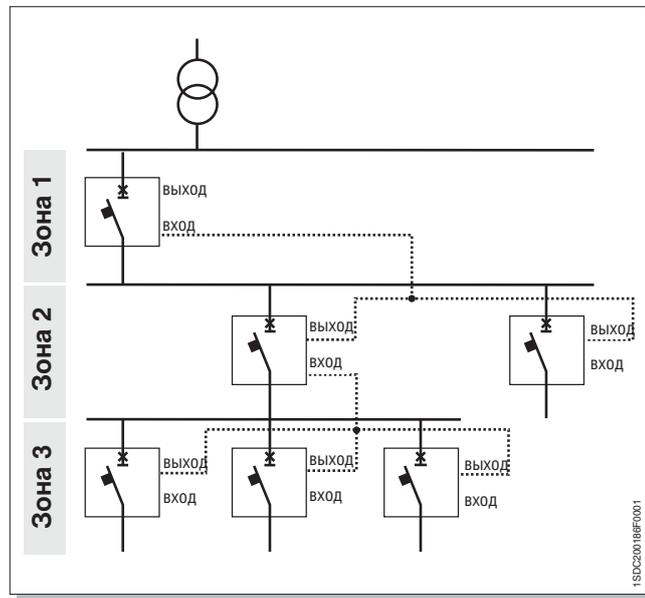
* t отключения для $I < I_{cw} (\text{MAX}) = 70 \text{ мс}$

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 параллельно к выходам (выход Zout) 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

		Сторона питания		E1				E2				E3				E4			E6		
				Версия	B	N	B	N	S	L*	N	S	H	V	L*	S	H	V	H	V	
Сторона нагрузки	Версия	Расцепитель	I _n [A]	EL				EL				EL				EL			EL		
								800	800	1600	1000	800	1250	2500	1000	800	2000	4000	3200	3200	4000
				1000	1000	2000	1250	1000	1600	3200	1250	1000	2500		4000	4000		5000	4000		
				1250	1250		1600	1250			1600	1250	1600					6300	5000		
				1600	1600		2000	1600			2000	1600	2000						6300		
								2000			2500	2000	2500								
										3200	2500	3200									
											3200										
T1	B C N	TM	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
T2	N S H L	TM, EL	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
				36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
				36	T	T	55	65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
				36	T	T	55	65	T	T	T	75	T	T	T	T	T	T	T	T	T
T3	N S	TM	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
				36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
T4	N S H L V	TM, EL	250 320	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
				36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
				36	T	T	55	65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
				36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100	T	100
				36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100	T	100
T5	N S H L V	TM, EL	400 630	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
				36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
				36	T	T	55	65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
				36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100	T	100
				36	T	T	55	65	100	T	T	75	85	100	T	T	100	T	100	T	100
S6	N S H L	TM, EL	800	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
				36	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
				36	T	T	55	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
				36	T	T	55	65	T	T	T	75	85	T	T	T	T	T	T	T	T
S7	S H L	EL	1250 1600	-	-	T	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
				-	-	T	55	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
				-	-	T	55	65	-	T	T	75	85	T	T	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 (I_{cs}) 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.



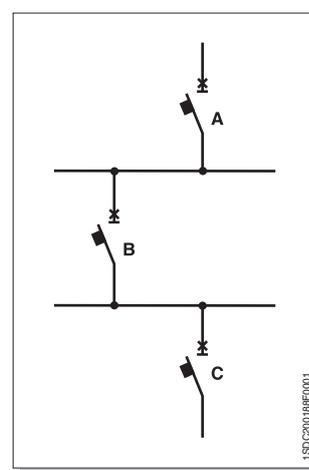
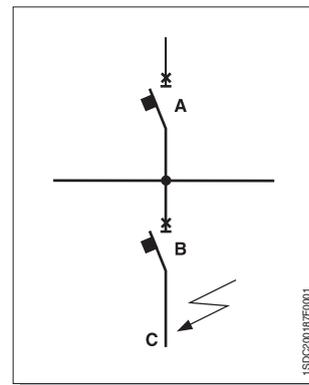
Согласование защиты

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:

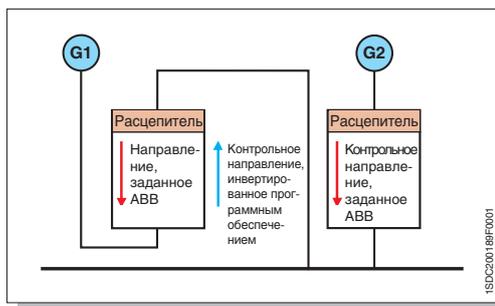
- время срабатывания ($t7Fw$) для направления тока, совпадающего (Fw) с установленным контрольным направлением;
- время срабатывания ($t7Bw$) для направления тока, не совпадающего (Bw) с установленным контрольным направлением.

Для расцепителя PR 123 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.

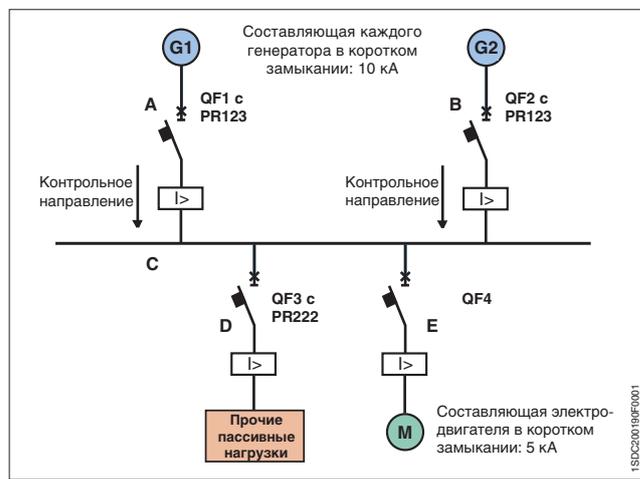


На рисунке выше показана фактическая конфигурация автоматических выключателей в системе. Стрелкой красного цвета указано контрольное направление, установленное на автоматическом выключателе по умолчанию.

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 PR 123, 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 [кА]	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 Ww) приведены ниже:

$I_T = 0,6...10 I_n$	(точность $\pm 10\%$)	шаг 0,1xIn
$t_T = 0,20c...0.8c$	(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.

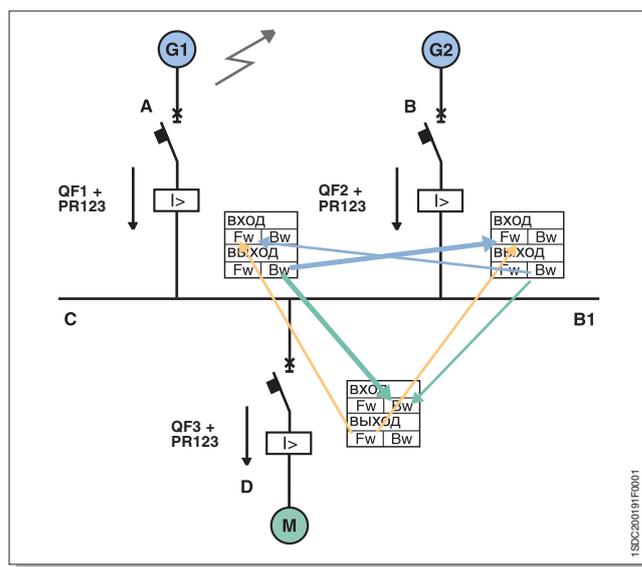
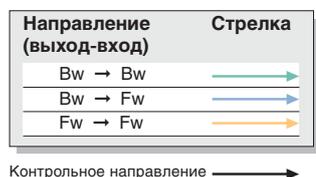
Если функция I активирована, и значение тока короткого замыкания превышает установленное значение (I3), автоматический выключатель сработает мгновенно, независимо от направления тока и принятых сигналов.

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 разомкнутся, 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 - 20.

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

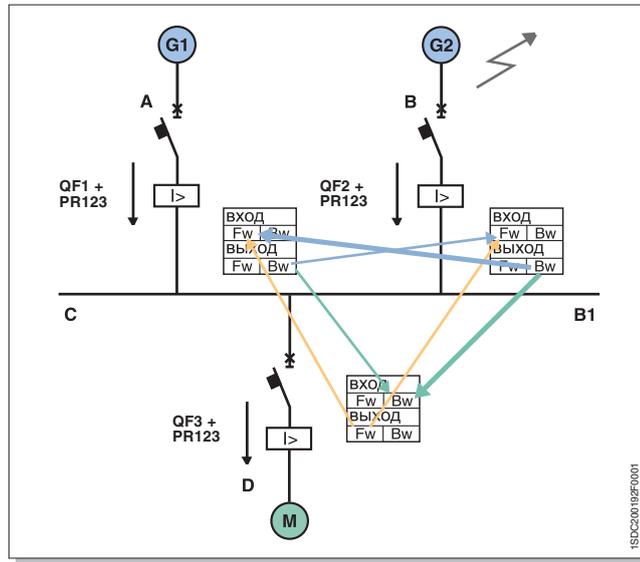


1) При коротком замыкании в точке А через автоматический выключатель QF1 проходит ток от шины В1, который течет в направлении, не совпадающем с установленным. Шина OUT Bw автоматического выключателя QF1 "блокирует" шину IN Fw автоматического выключателя QF2 и шину IN Bw автоматического выключателя QF3: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

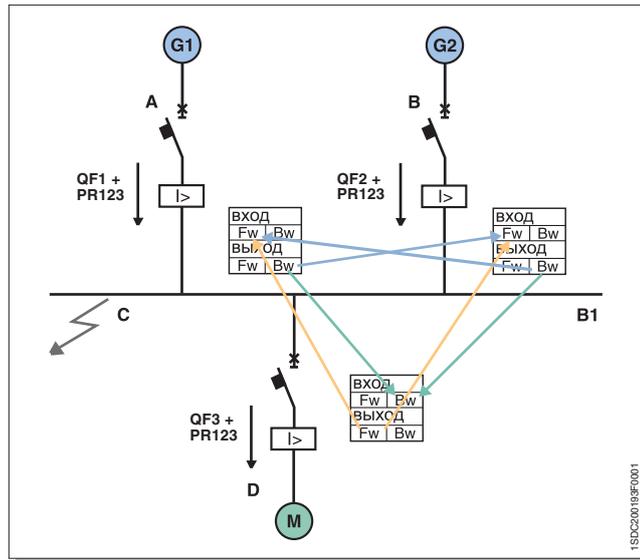
Контрольное направление



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



6

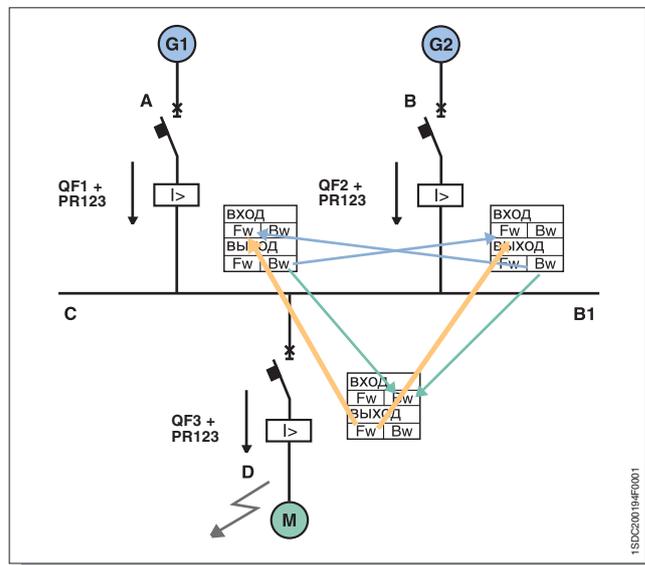
Направленная защита

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).

Направление (выход-вход)	Стрелка
Bw → Bw	
Bw → Fw	
Fw → Fw	

Контрольное направление

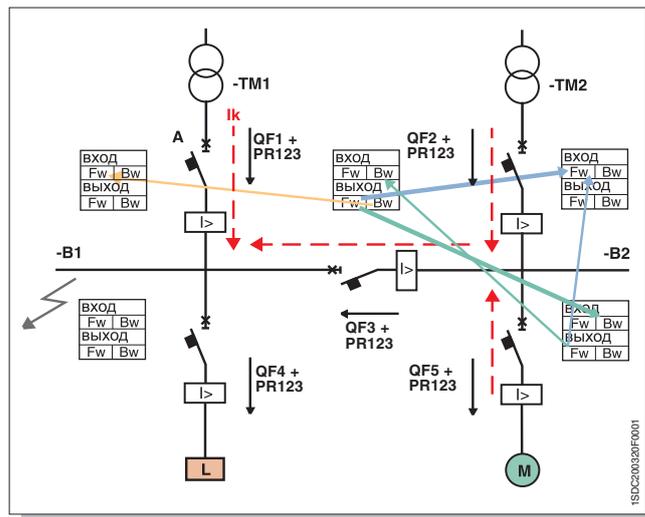


В следующем примере приведен анализ сети с секционником и рассматривается режим работы устройств защиты в случае короткого замыкания:

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 ТМ2 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).

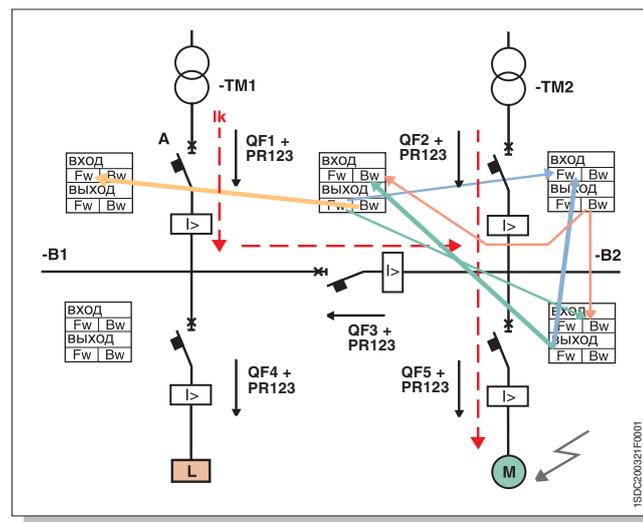
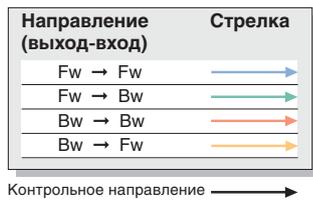
Направление (выход-вход)	Стрелка
Fw → Fw	
Fw → Bw	
Bw → Fw	

Контрольное направление



6

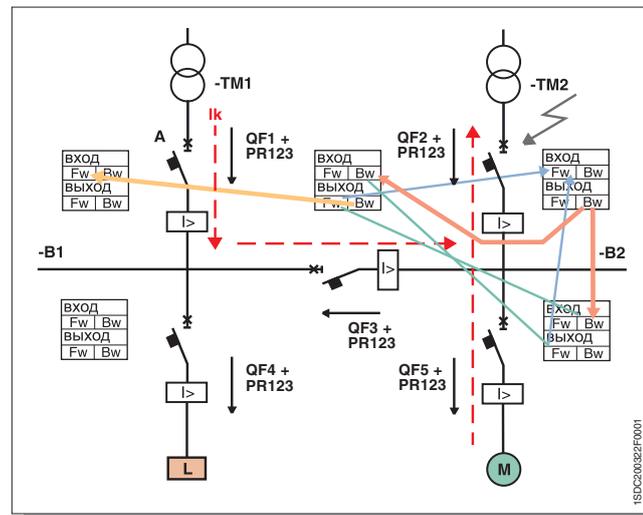
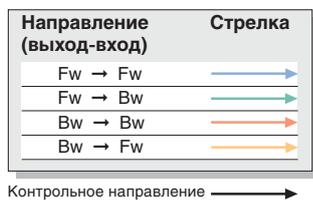
2) Короткое замыкание в электродвигателе: в данном случае прерывание тока короткого замыкания должно осуществляться только автоматическим выключателем QF5. Через автоматический выключатель QF5 проходит ток от шин В1 и В2 (в направлении, совпадающем с установленным); поэтому шина OUT Fw автоматического выключателя QF5 "блокирует" как шину IN Fw автоматического выключателя QF2 (через который проходит ток от трансформатора TM2 в направлении, совпадающем с установленным), так и шину IN Bw автоматического выключателя QF3 (через который проходит ток от TM1 в направлении, не совпадающем с установленным). Аналогично, через автоматический выключатель QF3 протекает ток от трансформатора TM1 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 TM1 в направлении, совпадающем с установленным).



Аналогично, через автоматический выключатель QF3 протекает ток от трансформатора TM1 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 TM1 в направлении, совпадающем с установленным).

3) Короткое замыкание на стороне питания трансформатора TM2: в данном случае прерывание тока короткого замыкания должно осуществляться только автоматическим выключателем QF2. Через автоматический выключатель QF2 проходит ток от трансформатора TM1 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 TM1 в направлении, не совпадающем с установленным).



Аналогично, через автоматический выключатель QF3 проходит ток от трансформатора TM1 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 TM1 в направлении, совпадающем с установленным).

Защита от замыкания на землю

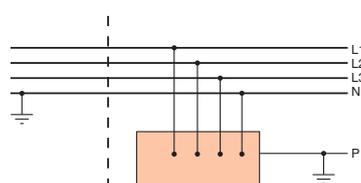
Автоматические выключатели с функцией защиты G

Автоматические выключатели, оснащенные расцепителями с функцией защиты от замыкания на землю G, обычно используются в распределительных подстанциях СН/НН для защиты трансформаторов и распре-

делительных 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 РЕ 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,

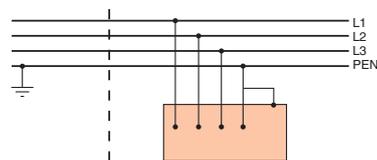
облегчая достижение селективности для данного типа замыканий по отношению к устройствам защиты на стороне нагрузки. Таким образом, селективность обеспечивается с расцепителями токов утечки, расположенными на стороне нагрузки. Функция защиты G в расцепителях PR121, PR122 и PR123 имеет кривые постоянной 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.

TT



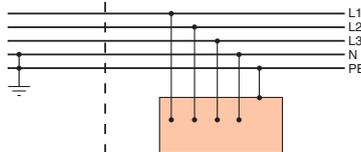
1SDC200198F0001

TN-C



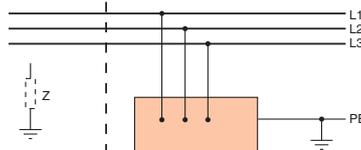
1SDC200198F0001

TN-S



1SDC200197F0001

IT

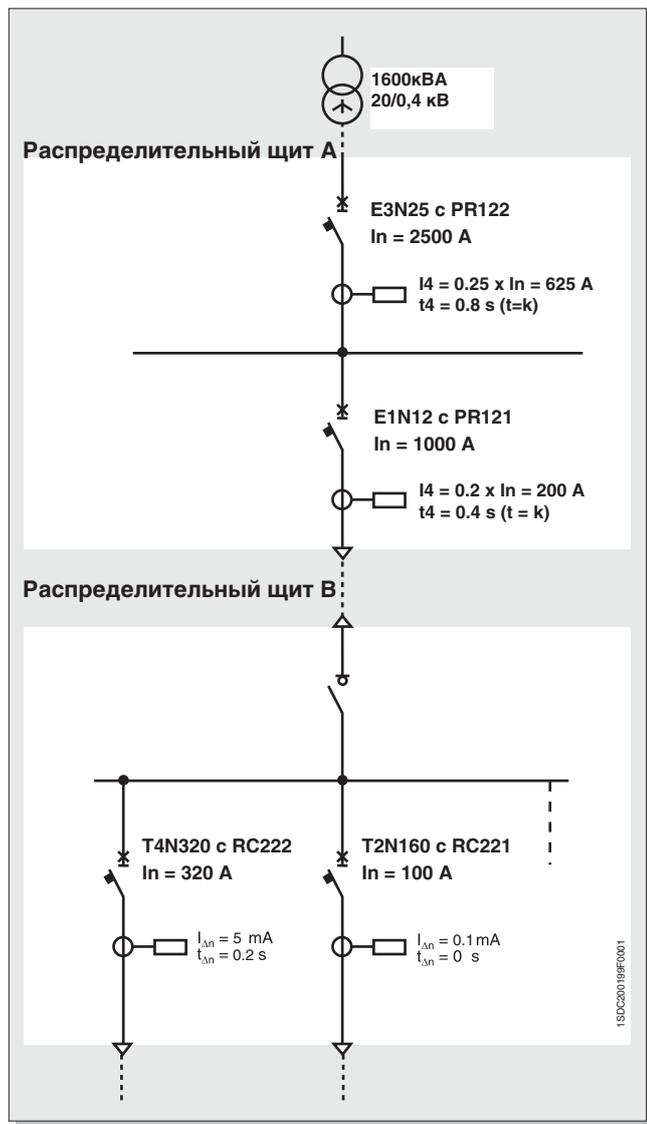


1SDC200198F0001

6

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 и настройки их параметров.

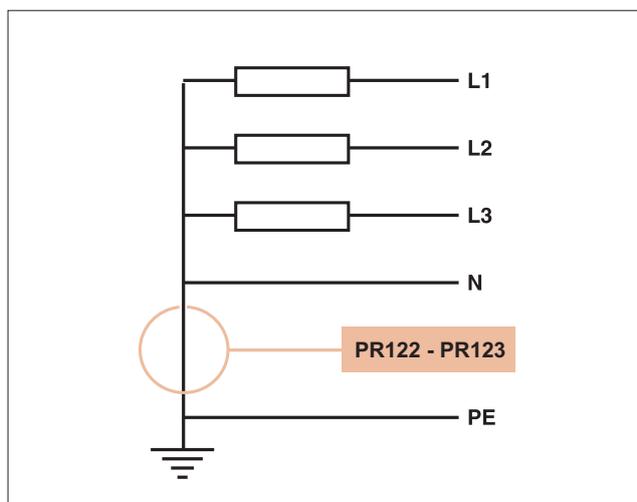


Защита от замыкания на землю

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 PR122 и PR123). 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 (внешняя защита от замыкания на землю), а также от замыкания на землю на стороне нагрузки автоматического выключателя (внутренняя 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).

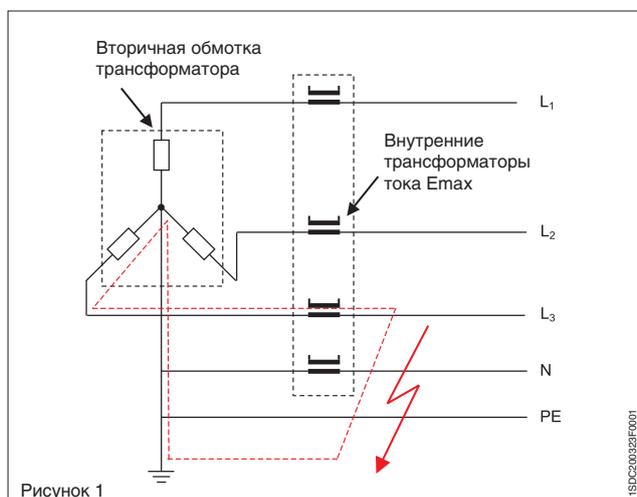
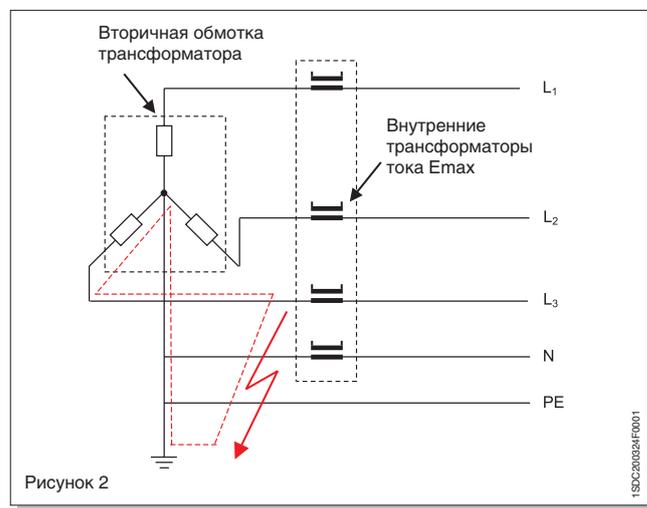
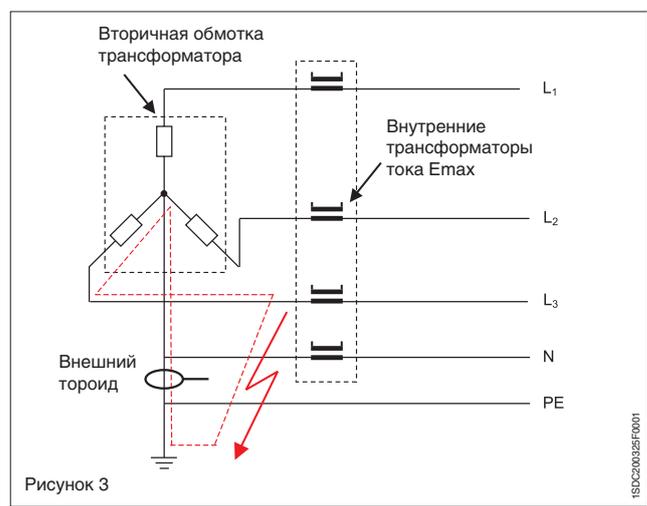


Рисунок 1

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 Рисунок 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.

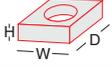


Защита от замыкания на землю

Если при использовании конфигурации, приведенной на Рисунке 3, замыкание произойдет на стороне нагрузки автоматического выключателя Еmax, 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).

Характеристики ряда тороидов

Номинальный ток	до 2000 А
Внешние габаритные размеры тороида	
	D = 400 мм
	W = 198 мм
	H = 51 мм

Защита от токов утечки

Выключатели Еmax 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-c "измерительным" блоком,
- PR123/P L-S-I-G.

Ими могут быть оснащены автоматические выключатели следующих типов: трех- и четырехполюсные версии Е1 и Е2 и трехполюсные Е3. 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 $I_{\Delta n}$	[А] 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
Тип	АС и А

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.

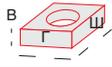
При пропадании вспомогательного питания команда отключения подается спустя

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 Δ n		
- 1-ый диапазон настроек	[А]	0,03 - 0,05 - 0,1 - 0,3 - 0,5	
- 2-ой диапазон настроек	[А]	1 - 3 - 5 - 10 - 30	
1-ый диапазон регул.времени срабатывания	[с]	0 - 0,05 - 0,1 - 0,25	
2-ой диапазон регул.времени срабатывания	[с]	0,5 - 1 - 2,5 - 5	
Тип используемых неразборных трансформаторов			
- Тороидальный трансформатор \varnothing 60мм	[А]	0,03 ... 30	
- Тороидальный трансформатор \varnothing 110мм	[А]	0,03 ... 30	
Тип используемых размыкаемых трансформаторов			
- Тороидальный трансформатор \varnothing 110мм	[А]	0,3 ... 30	
- Тороидальный трансформатор \varnothing 180мм	[А]	0,1 ... 30	
- Тороидальный трансформатор \varnothing 230мм	[А]	0,1 ... 30	
Габаритные размеры (Г x В x Ш)	[мм]	96 x 96 x 131,5	
Габаритн. размеры монтажн. отверстия в двери щита	[мм]	92 x 92	

Габаритные размеры внешнего тороида для реле SACE RCQ

Внешние габаритные размеры тороида		Замкнутый		Размыкаемый		
	Г [мм]	94	165	166	241	297
	Ш [мм]	118	160	200	236	292
	В [мм]	81	40	81	81	81
	Внутр. диаметр \varnothing [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.

СН-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):

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

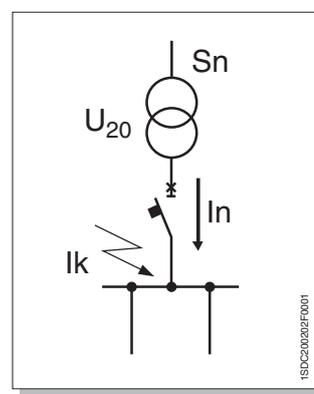
где:

$U_k\%$ = 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.

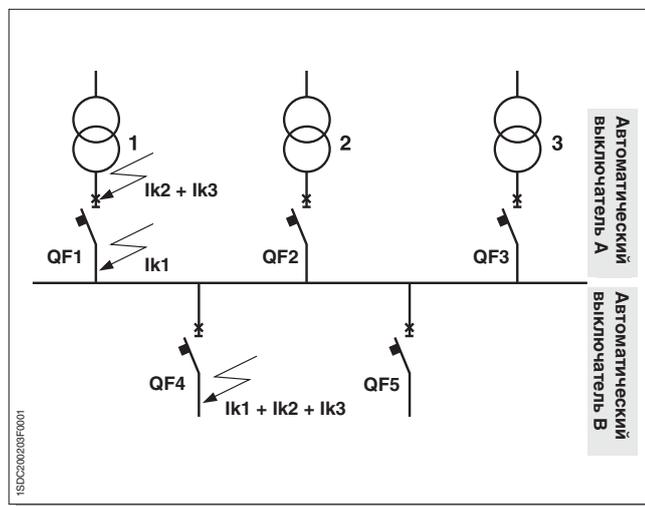


СН-НН подстанция с несколькими трансформаторами, включенными параллельно

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 Sk=750 MVA Vn= 400 В

Трансформатор		Автоматический выключатель А (сторона НН)				Автоматический выключатель В (автоматич. выключатель отходящей линии)												
S _r [кВА]	U _k %	Трансф Шина		Отходящ. линия трансф I _k [кА]	Тип Расцепитель размер	Шина I _k												
		I _r [А]	I _b [А]			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 1000 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*	E1B10*	E1B12*									
1x1250	5	1804	1804	34.9	E2B 2000 In=2000	34.9	E1B08*	E1B10*	E1B12*	E1B16*								
1x1600	6.25	2309	2309	35.7	E3N 2500 In=2500	35.7	E1B08*	E1B10*	E1B12*	E1B16*	E2B20*							
1x2000	6.25	2887	2887	44.3	E3N 3200 In=3200	44.3	E1N08*	E1N10*	E1N12*	E1N16*	E2N20*	E3N25*						
1x2500	6.25	3608	3608	54.8	E4S 4000 In=4000	54.8	E2N10*	E2N10*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*	E3N32*					
1x3125	6.25	4510	4510	67.7	E6H 5000 In=5000	67.7	E2S08*	E2S10*	E2S12*	E2S16*	E2S20*	E3S25*	E3S32*	E4S40				

Трансформатор		Автоматический выключатель А (сторона НН)				Автоматический выключатель В (автоматич. выключатель отходящей линии)												
S _r [кВА]	U _k %	Трансф Шина		Отходящ. линия трансф I _k [кА]	Тип Расцепитель размер	Шина I _k												
		I _r [А]	I _b [А]			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 1000 In=1000	43.6	E1N08*	E1N10*	E1N12*	E1N16*								
2x800	5	1155	2310	22.1	E1B 1250 In=1250	44.3	E1N08*	E1N10*	E1N12*	E1N16*	E2N20*							
2x1000	5	1443	2886	27.4	E1B 1600 In=1600	54.8	E2N10*	E2N10*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*						
2x1250	5	1804	3608	33.8	E2B 2000 In=2000	67.7	E2S08*	E2S10*	E2S12*	E2S16*	E2S20*	E3S25*	E3S32*					
2x1600	6.25	2309	4618	34.6	E3N 2500 In=2500	69.2	E2S08*	E2S10*	E2S12*	E2S16*	E2S20*	E3S25*	E3S32*	E4S40				
2x2000	6.25	2887	5774	42.6	E3N 3200 In=3200	85.1	E3H08*	E3H10*	E3H12*	E3H16*	E3H20*	E3H25*	E3H32*	E4H40				

Трансформатор		Автоматический выключатель А (сторона НН)				Автоматический выключатель В (автоматич. выключатель отходящей линии)												
S _r [кВА]	U _k %	Трансф Шина		Отходящ. линия трансф I _k [кА]	Тип Расцепитель размер	Шина I _k												
		I _r [А]	I _b [А]			800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A					
3x630	4	909	2727	42.8	E1N 1000 In=1000	64.2	E2N10*	E2N10*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*						
3x800	5	1155	3465	43.4	E1N 1250 In=1250	65	E2N10*	E2N10*	E2N12*	E2N16*	E2N20*	E3N25*						
3x1000	5	1443	4329	53.5	E2N 1600 In=1600	80.2	E2S08*	E2S10*	E2S12*	E2S16*	E2S20*	E3H25*	E3H32*					
3x1250	5	1804	5412	65.6	E2S 2000 In=2000	98.4	E3H08*	E3H10*	E3H12*	E3H16*	E3H20*	E3H25*	E3H32*	E4H40				
3x1600	6.25	2309	6927	67	E3S 2500 In=2500	100.6	E3V08*	E3V12*	E3V12*	E3V16*	E3V20*	E3V25*	E3V32*	E4V40				

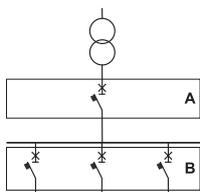
ВНИМАНИЕ!

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.

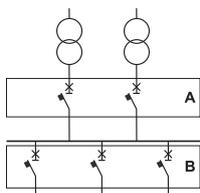
Все предлагаемые автоматические выключатели относятся к серии SACE Emax. Позиции, отмеченные звездочкой (*), могут быть заменены автоматическими выключателями серии Tmax или Isomax. Необходимо также иметь в виду, что указанные в таблице токи короткого замыкания были рассчитаны при мощности на стороне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

Коммутация и защита трансформаторов $S_k=750 \text{ MVA}$ $V_n= 690 \text{ В}$

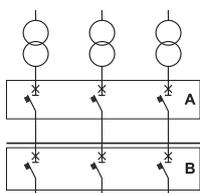
		Трансформатор Автоматический выключатель А (сторона НН)					Автоматический выключатель В (автоматич. выключатель отходящей линии)										
S _r	U _k	Трансф I _r	Шина I _b	Отходящ. линия трансф I _k	Тип Расцепитель	Шина I _k											
							размер	400А	630А	800 А	1000 А	1250 А	1600 А	2000 А	2500 А	3200 А	4000 А
1x500	4	418	418	10.3	E1B 800	ln=630	10.3	E1B08*									
1x630	4	527	527	12.9	E1B 800	ln=630	12.9	E1B08*									
1x800	5	669	669	13.1	E1B 800	ln=800	13.1	E1B08*E1B08*									
1x1000	5	837	837	16.3	E1B 1000	ln=1000	16.3	E1B08*E1B08*E1B08*									
1x1250	5	1046	1046	20.2	E1B 1250	ln=1250	20.2	E1B08*E1B08*E1B08*									
1x1600	6.25	1339	1339	20.7	E1B 1600	ln=1600	20.7	E1B08*E1B08*E1B08*E1B10*E1B12*									
1x2000	6.25	1673	1673	25.7	E2B 2000	ln=2000	25.7	E1B08*E1B08*E1B08*E1B10*E1B12*E2B16*									
1x2500	6.25	2092	2092	31.8	E3N 2500	ln=2500	31.8	E1B08*E1B08*E1B08*E1B10*E1B12*E2B16*									
1x3125	6.25	2615	2615	39.2	E3N 3200	ln=3200	39.2	E2B16*E2B16*E2B16*E2B16*E2B16*E2B16*E2B16*E2B20*									



		Трансформатор Автоматический выключатель А (сторона НН)					Автоматический выключатель В (автоматич. выключатель отходящей линии)										
S _r	U _k	Трансф I _r	Шина I _b	Отходящ. линия трансф I _k	Тип Расцепитель	Шина I _k											
							размер	400А	630А	800 А	1000 А	1250 А	1600 А	2000 А	2500 А	3200 А	4000 А
2x500	4	418	837	10.1	E1B800	ln=630	20.2	E1B08*E1B08*									
2x630	4	527	1054	12.6	E1B800	ln=630	25.3	E1B08*E1B08*E1B08*									
2x800	5	669	1339	12.8	E1B800	ln=800	25.7	E1B08*E1B08*E1B08*E1B10*									
2x1000	5	837	1673	15.9	E1B1000	ln=1000	31.8	E1B08*E1B08*E1B08*E1B10*E1B12*									
2x1250	5	1046	2092	19.6	E1B1250	ln=1250	39.2	E2B16*E2B16*E2B16*E2B16*E2B16*E2B16*									
2x1600	6.25	1339	2678	20.1	E1B1600	ln=1600	40.1	E2B16*E2B16*E2B16*E2B16*E2B16*E2B16*E2B20*									
2x2000	6.25	1673	3347	24.7	E2B2000	ln=2000	49.3	E2N10*E2N10*E2N10*E2N10*E2N12*E2N16*E2N20*E3N25*									



		Трансформатор Автоматический выключатель А (сторона НН)					Автоматический выключатель В (автоматич. выключатель отходящей линии)										
S _r	U _k	Трансф I _r	Шина I _b	Отходящ. линия трансф I _k	Тип Расцепитель	Шина I _k											
							размер	400А	630А	800 А	1000 А	1250 А	1600 А	2000 А	2500 А	3200 А	4000 А
3x630	4	527	1581	24.8	E1B800	ln=630	37.2	E2B16*E2B16*E2B16*E2B16*E2B16*									
3x800	5	669	2008	25.2	E1B800	ln=800	37.7	E2B16*E2B16*E2B16*E2B16*E2B16*E2B16*									
3x1000	5	837	2510	31.0	E1B1000	ln=1000	46.5	E2N10*E2N10*E2N10*E2N10*E2N12*E2N16*E2N20*									
3x1250	5	1046	3138	38.0	E2B1600	ln=1600	57.1	E2S08*E2S08* E2S08 E2S10* E2S12 E2S16 E2S20 E3N25									
3x1600	6.25	1339	4016	38.9	E2B1600	ln=1600	58.3	E2S08*E2S08* E2S08 E2S10* E2S12 E2S16 E2S20 E3N25 E3N32									
3x2000	6.25	1673	5020	47.5	E2N2000	ln=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

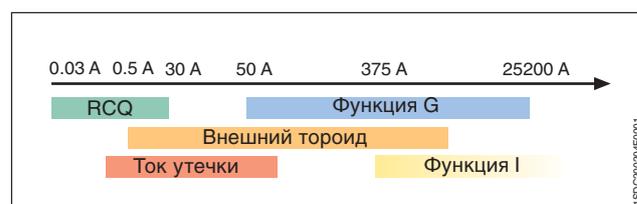
Считая, что проводник перегревается адиабатически при прохождении тока короткого замыкания, следует проверить следующее условие:

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

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

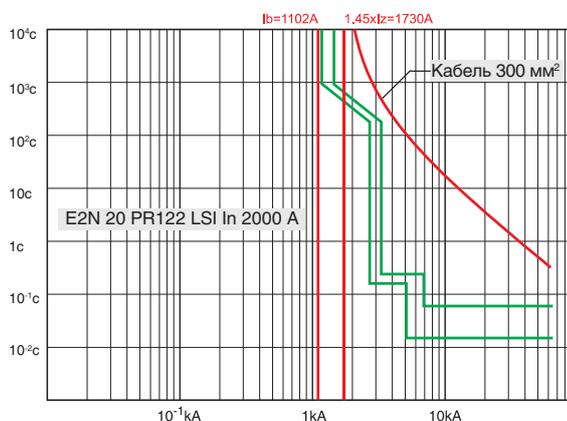
Проверка, требуемая Стандартами IEC 60364-4-43, предусматривает, что защита от перегрузки должна иметь ток срабатывания I_f меньше, чем $1,45 I_z$ ($I_f \leq 1,45 I_z$), это условие всегда удовлетворяется, поскольку автоматические выключатели SACE Emax соответствуют Стандартам CEI EN 60947-2 и для них это значение составляет $1,3 I_n$.

Пример:

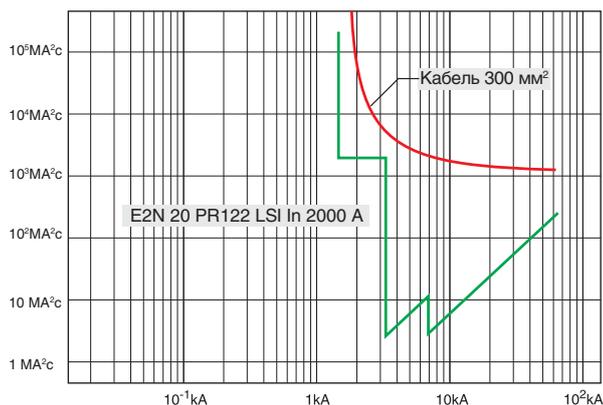
В установке с $U_n=400$ В и $I_k=45$ кА питание на нагрузку с $I_b=1102$ А подается по 4 параллельным кабелям, с EPR изоляцией и сечением 300 мм^2 , $I_z=1193$ А.

При соответствующих настройках автоматический выключатель E2N2000 $I_n=2000$ А, оснащенный электронным расцепителем PR 122, 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.

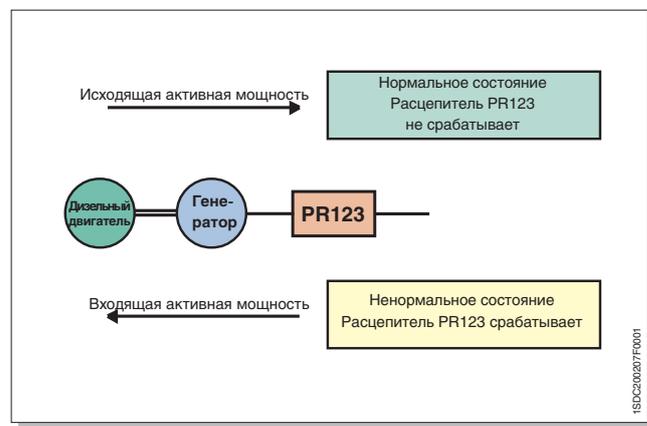
Существующие электронные расцепители подходят под все требования.

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.



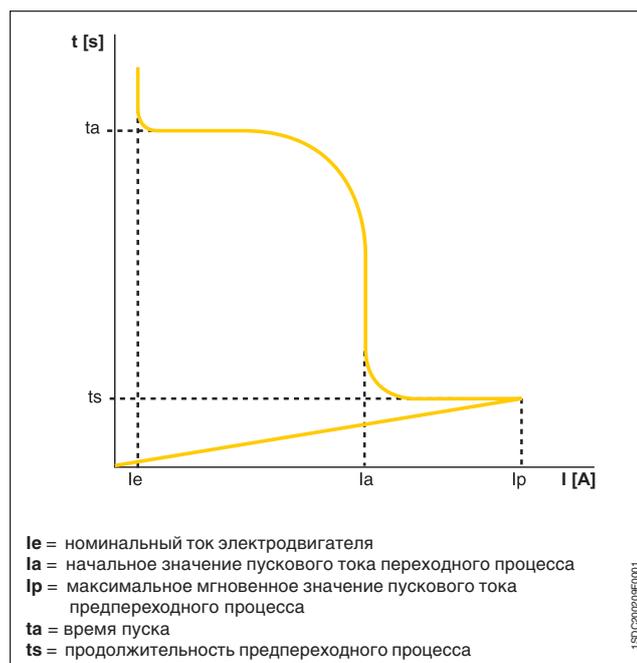
При падении мощности, измеренной расцепителем, ниже нуля срабатывает расцепитель PR123, отключая автоматический выключатель и, следовательно, предотвращая возможные повреждения.



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.



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.

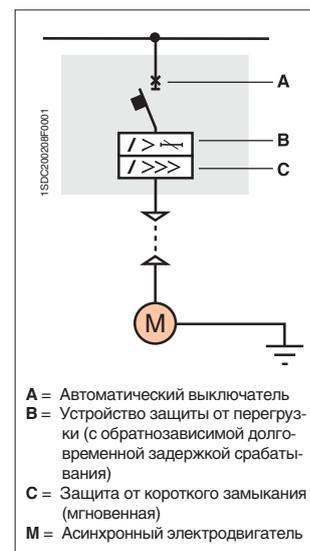


Схема прямого пуска асинхронного электродвигателя при помощи только автоматического выключателя, оснащенного электронным расцепителем.



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 обратозависимой долговременной 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.

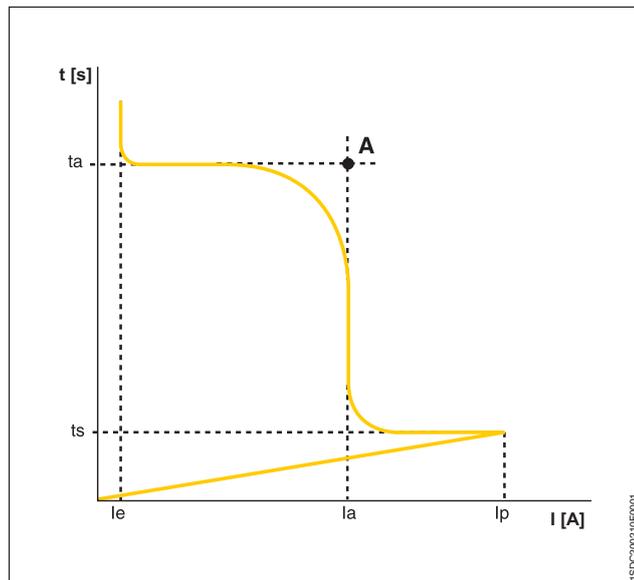
Те же самые стандарты предусматривают определенные требования для устройств защиты в случаях трехфазной работы или при пропадании фазы.

Внимание!

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.



Трехфазная 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 (I3) и уставкой устройства защиты L (I1) соответствует соотношению:

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

Электронные расцепители PR 122 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 PR 122 и PR 123) 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
Tr	> 2ч	< 2ч	< 120 с	2 < t ≤ 10 с	10А
			< 240 с	4 < t ≤ 10 с	10
			< 480 с	6 < t ≤ 20 с	20
			< 720 с	9 < t ≤ 30 с	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 [кA]	Iu [A]	Тип	TA [A]
220	368	10000	E1B	42	800	PR122/PR123	630
250	415	10000	E1B	42	800	PR122/PR123	630
315	521	10000	E1B	42	1000	PR122/PR123	800
355	588	10000	E1B	42	1000	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	1000	PR122/PR123	800
355	588	10000	E1N	50	1000	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	1000	PR122/PR123	630
250	415	15000	E2N	65	1000	PR122/PR123	630
315	521	15000	E2N	65	1000	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	1000	PR122/PR123	800
355	588	12000	E3H	100	1000	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	
Pe [кВт]	Ie [A]	Число операций (AC-3) [No.]	Тип	Icu [кА]	Iu [A]	Тип	TA [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 x 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:

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

Для автоматического выключателя следует проверить следующие условия:

Номинальный ток $I_n > 1,5 I_{cn}$

Уставка защиты от перегрузки $I_1 = 1,5 \times I_{cn}$

Уставка защиты от короткого замыкания $I_3 = \text{OFF}$ (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.

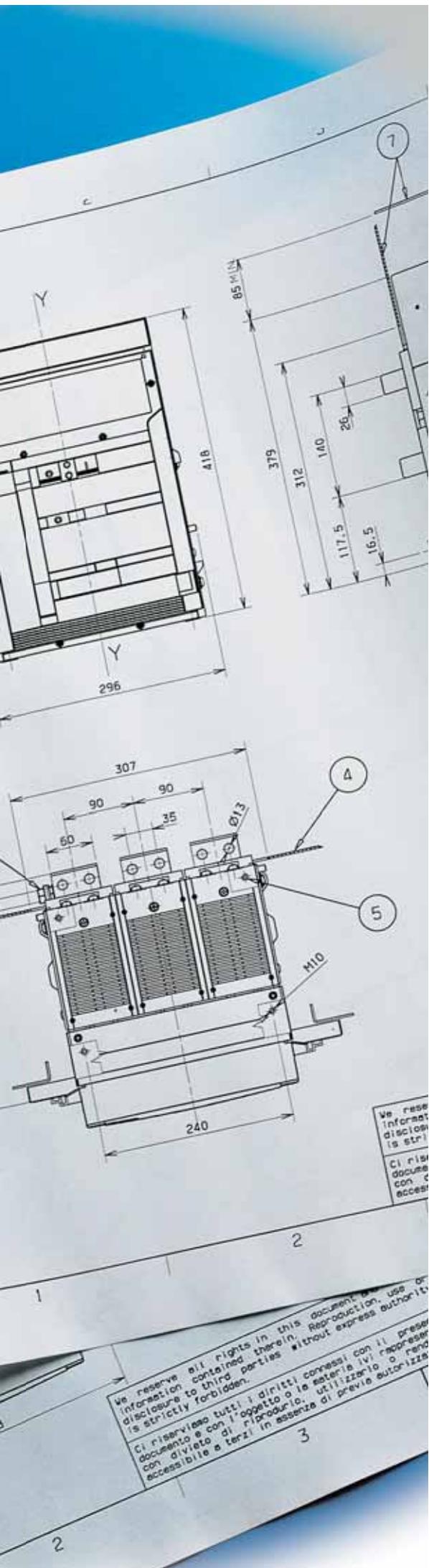
Максимальная мощность конденсаторной батареи при 50 Гц [квар]				Автоматический выключатель Тип	Номинальный ток трансформаторов тока In [A]	Номинальный ток конденсаторной батареи Inc [A]	Уставка защиты от перегрузки I1 [A]	Уставка защиты от короткого замыкания I3 [A]
400В	440В	500В	690В					
578	636	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.

Emax





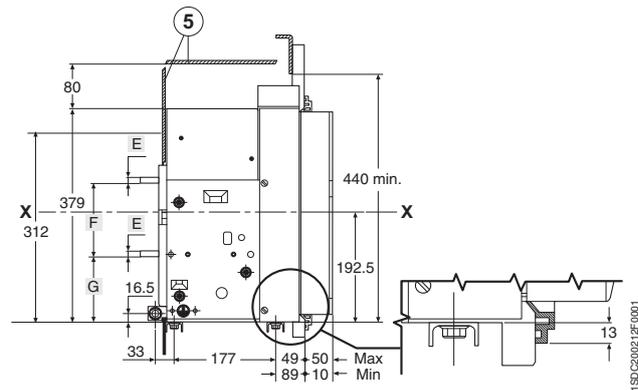
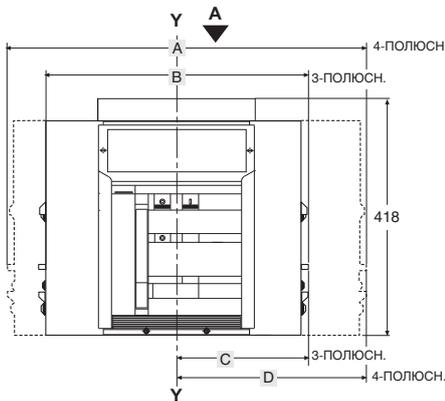
Содержание

Стационарный автоматический выключатель	7/2
Выкатной автоматический выключатель	7/8
Механическая блокировка	7/15
Аксессуары	7/17

Габаритные размеры

Стационарный автоматический выключатель

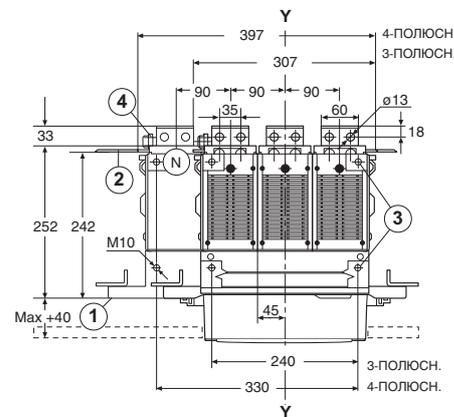
Базовое исполнение с горизонтальными выводами для подключения сзади



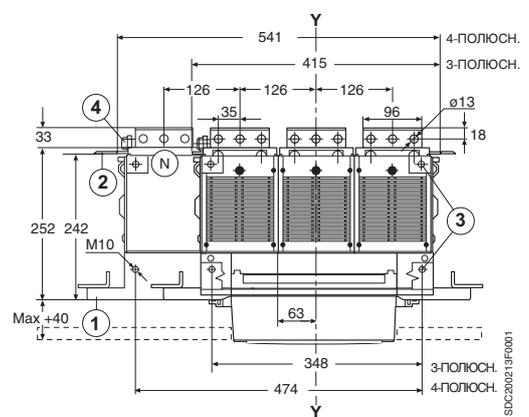
Обозначение

- 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



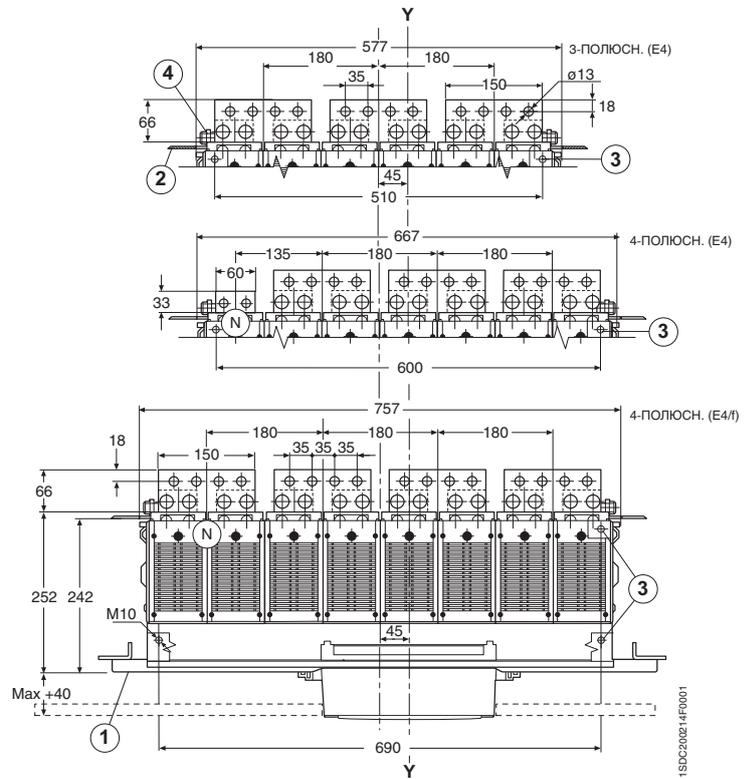
E3 Вид А



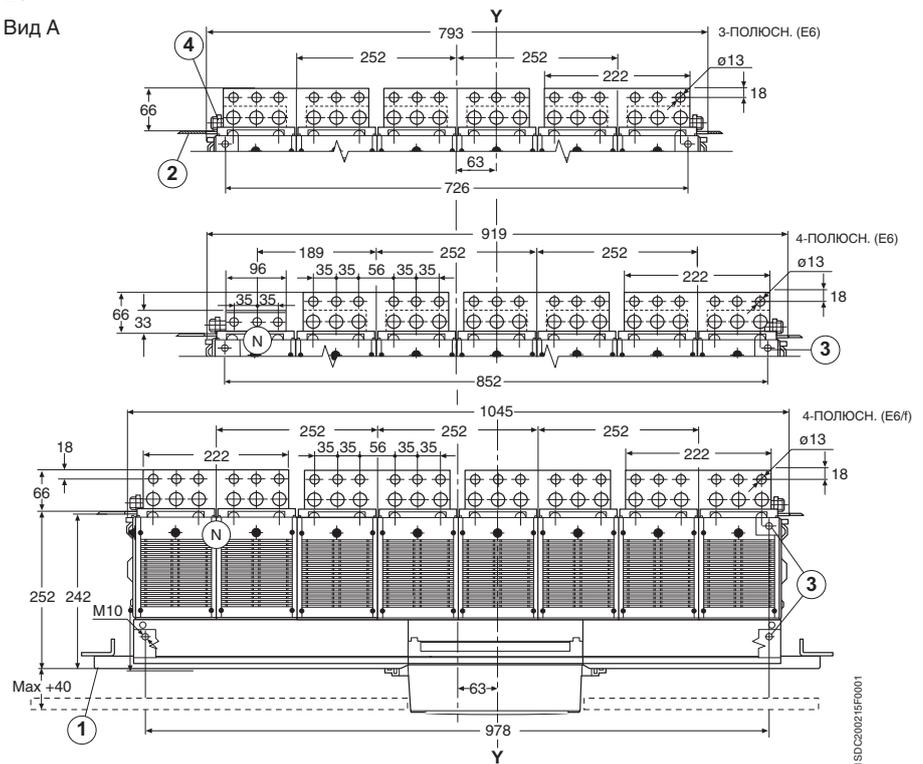
7

	A	B	C	D	E	F	G
E1	386	296	148	148	10	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

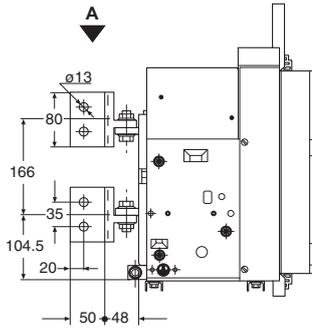


Габаритные размеры

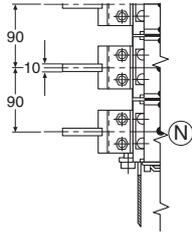
Стационарный автоматический выключатель

Исполнение
с вертикальными
выводами для
подключения сзади

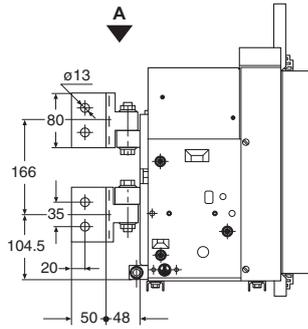
E1



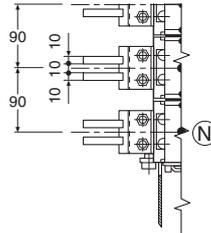
E1
Вид А



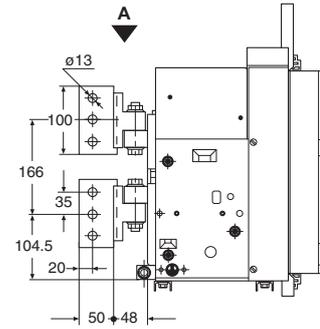
E2/E4



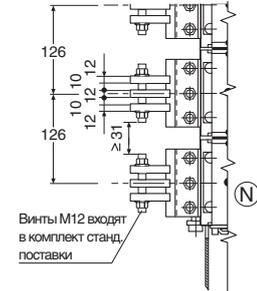
E2
Вид А



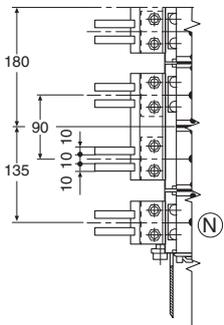
E3/E6



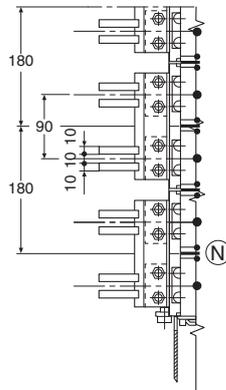
E3
Вид А



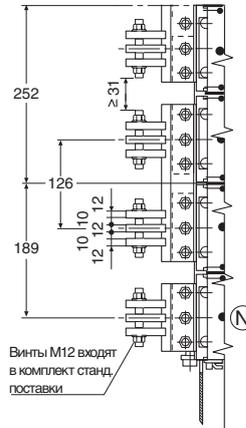
E4
Вид А



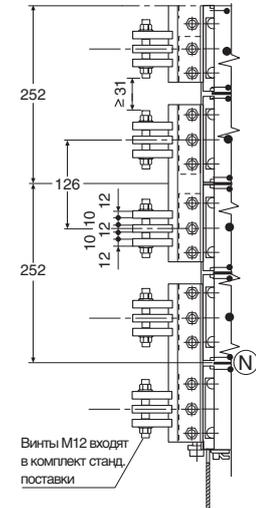
E4/f
Вид А



E6
Вид А



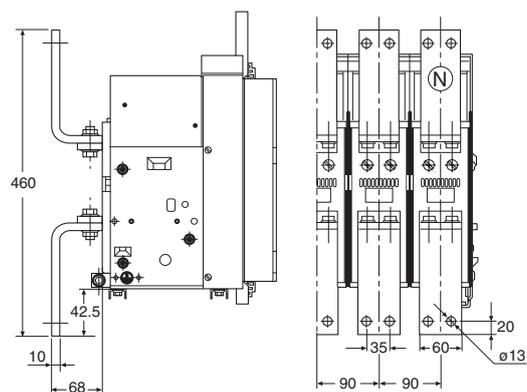
E6/f
Вид А



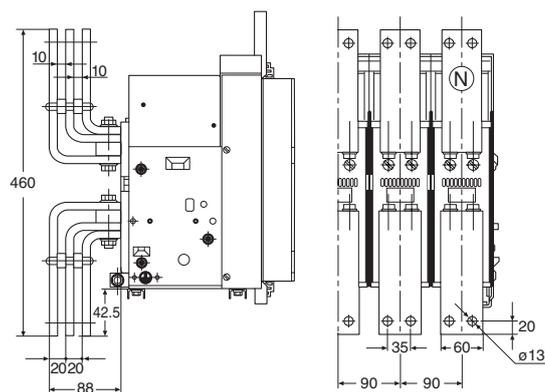
15DC200216F0001

**Исполнение с
выводами для
подключения
спереди**

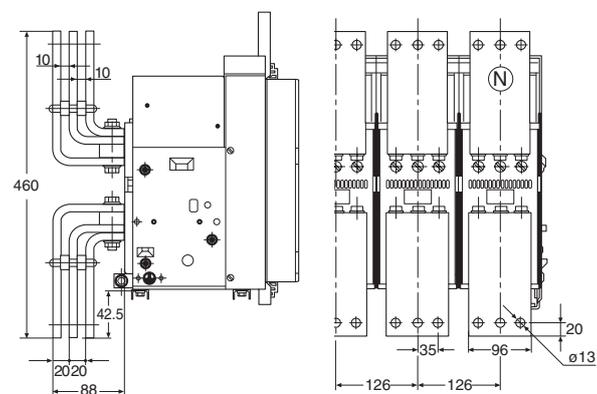
E1



E2



E3



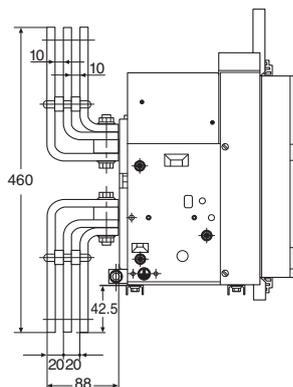
1SDC20027FE001

Габаритные размеры

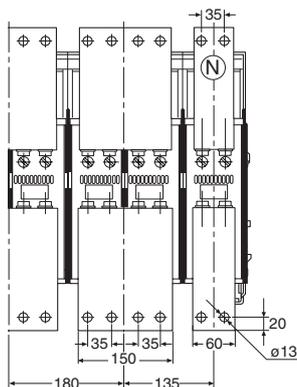
Стационарный автоматический выключатель

Исполнение с
выводами для
подключения
спереди

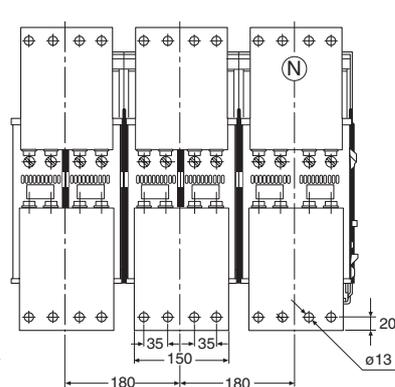
E4



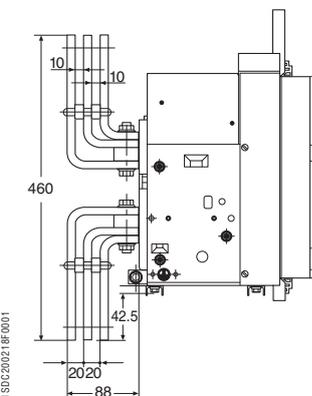
E4



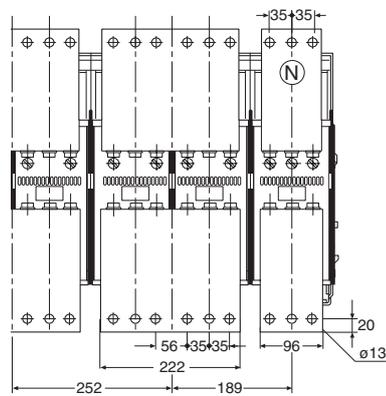
E4/f



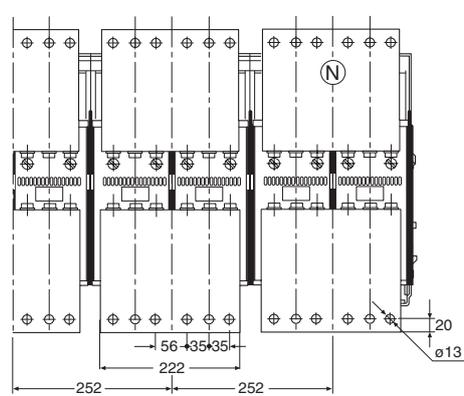
E6



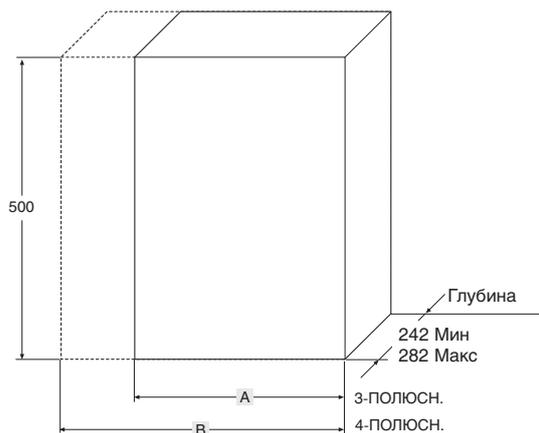
E6



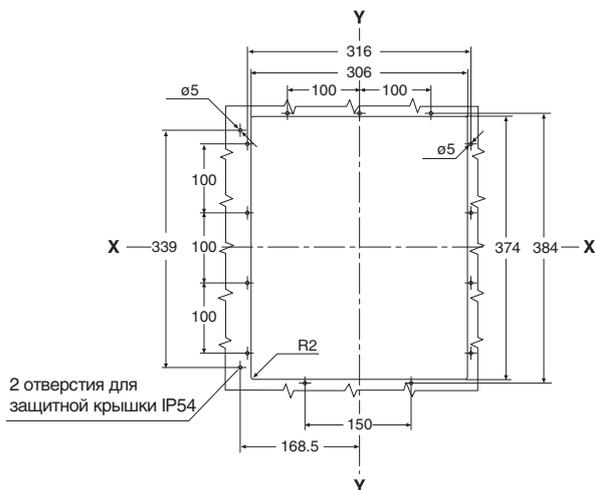
E6/f



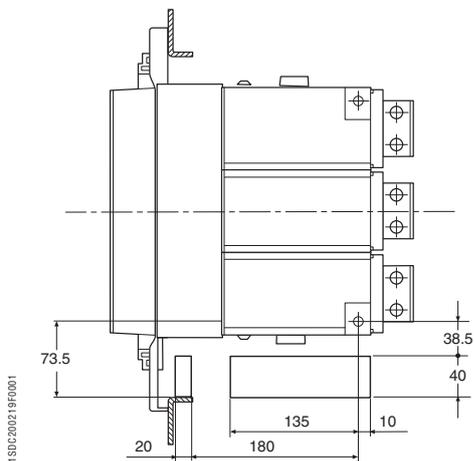
Габаритные размеры отделения



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

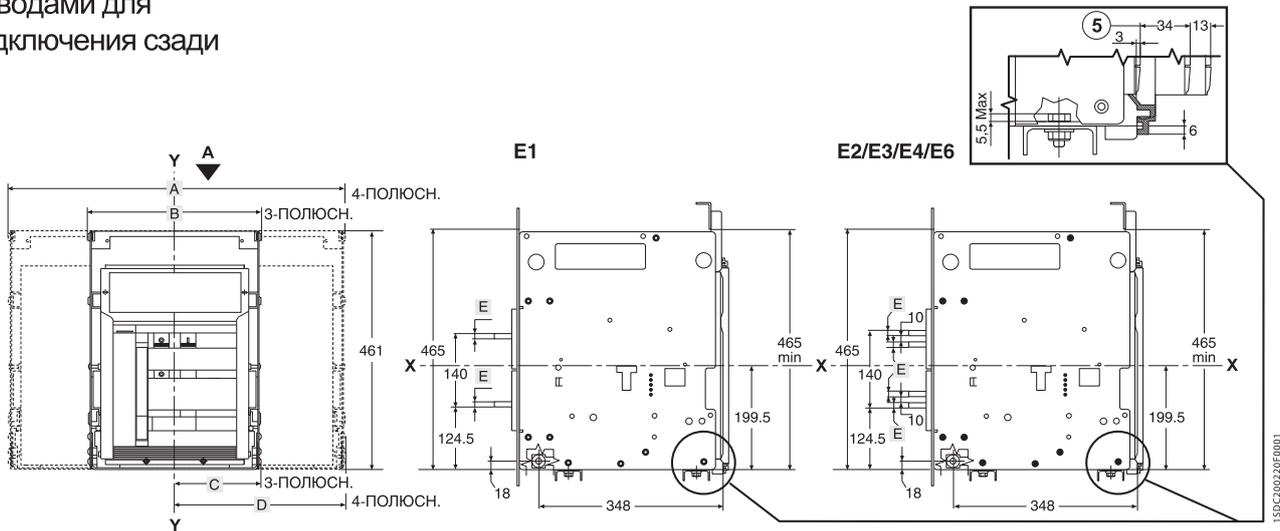
	Винт M12 повыш. прочности Количество на вывод	
	ФАЗА	НЕЙТРАЛЬ
E1-E2	2	2
E3	3	3
E4-E4/f	4	2-4
E6-E6/f	6	3-6

	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

Выкатной автоматический выключатель

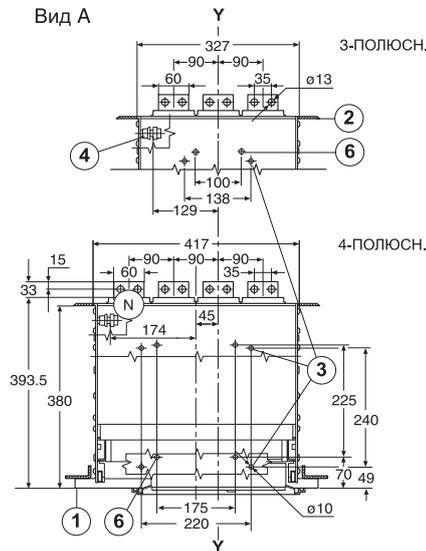
Базовое исполнение с горизонтальными выводами для подключения сзади



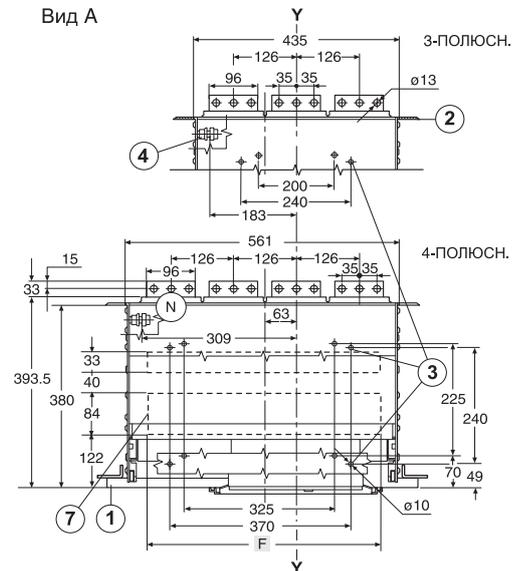
Обозначение

- 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



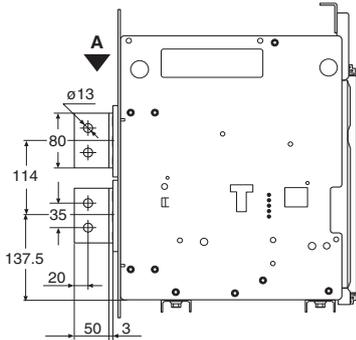
	A	B	C	D	E	F		
							3-полюс.	4-полюс.
E1	414	324	162	162	10	-	-	
E2	414	324	162	162	8	-	-	
E3	558	432	216	216	8	370	490	
E4	684	594	252	342	8	530	610	
E4/f	774	-	-	342	8	-	700	
E6	936	810	342	468	8	750	870	
E6/f	1062	-	-	468	8	-	1000	

Габаритные размеры

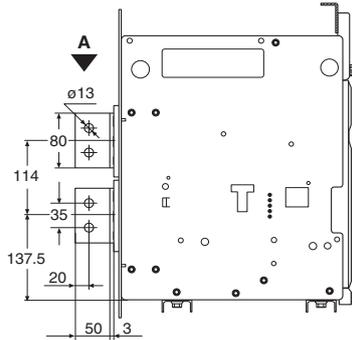
Выкатной автоматический выключатель

Базовое исполнение
с вертикальными
выводами для
подключения сзади

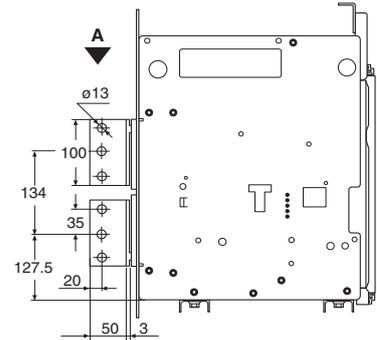
E1



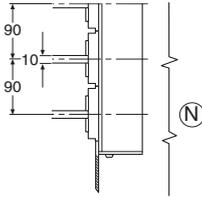
E2/E4



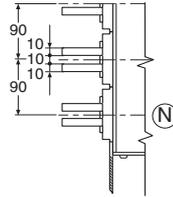
E3/E6



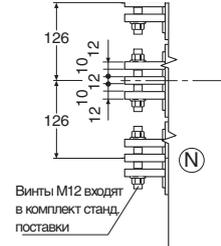
E1
Вид А



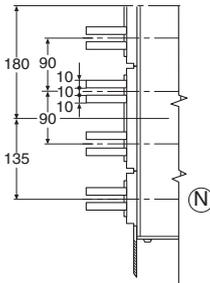
E2
Вид А



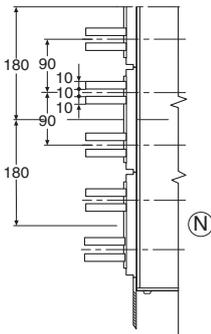
E3
Вид А



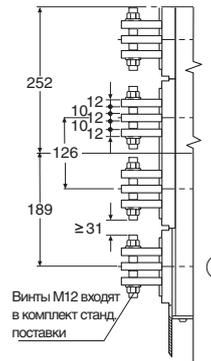
E4
Вид А



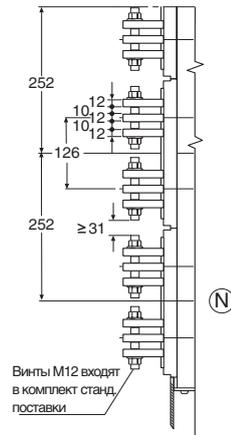
E4/f
Вид А



E6
Вид А



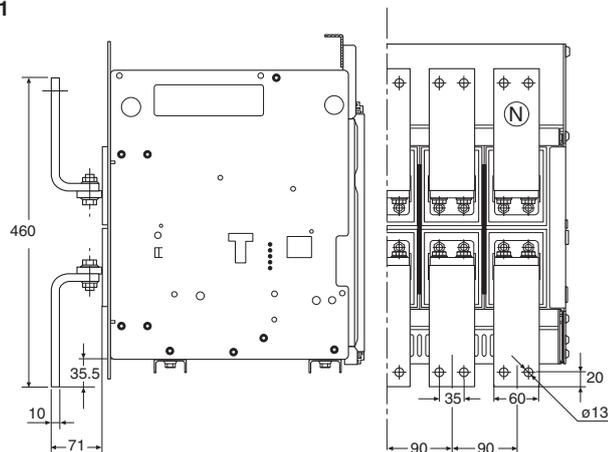
E6/f
Вид А



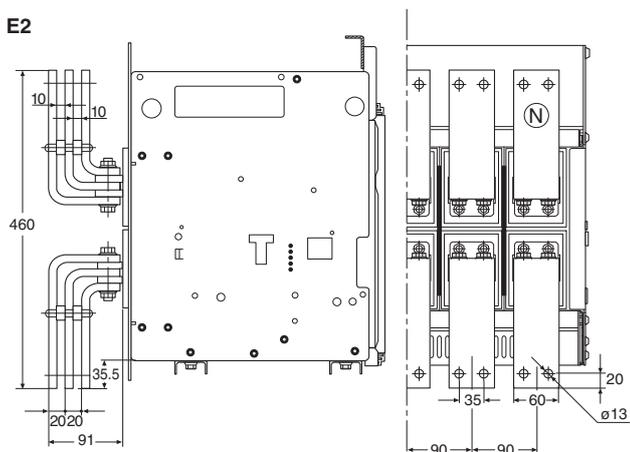
15022002AF-0001

**Исполнение с
выводами для
подключения
спереди**

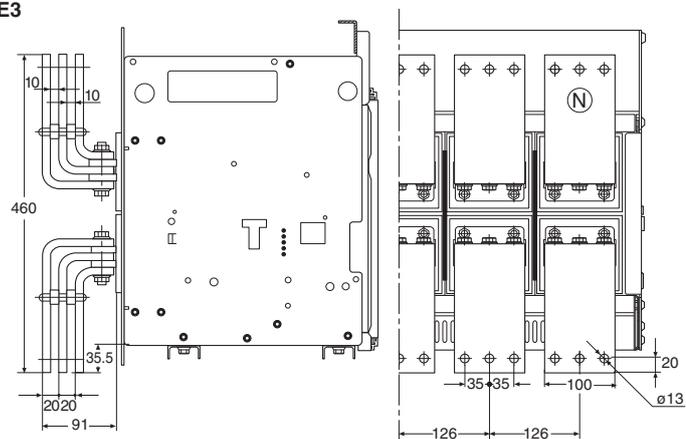
E1



E2



E3



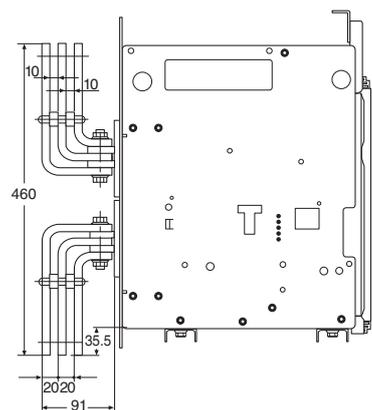
15BC200225F001

Габаритные размеры

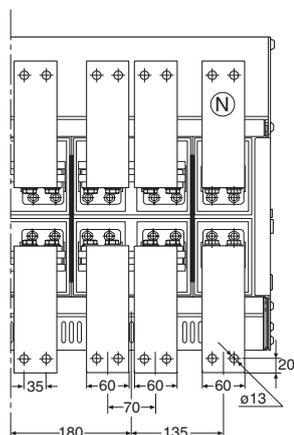
Выкатной автоматический выключатель

Исполнение с выводами для подключения спереди

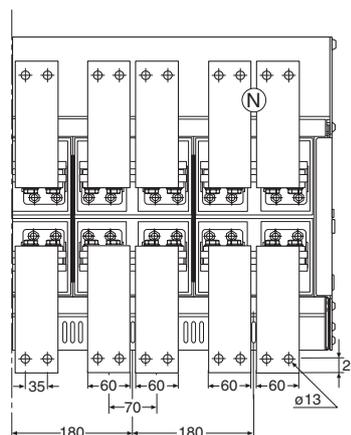
E4



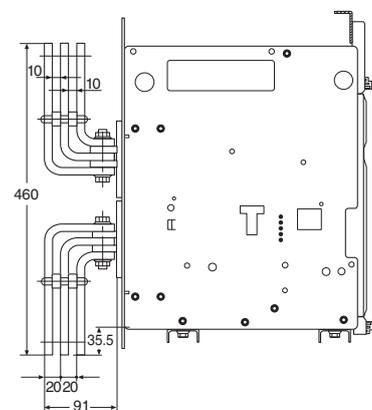
E4



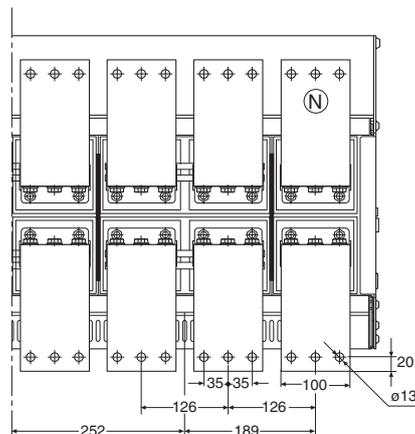
E4/f



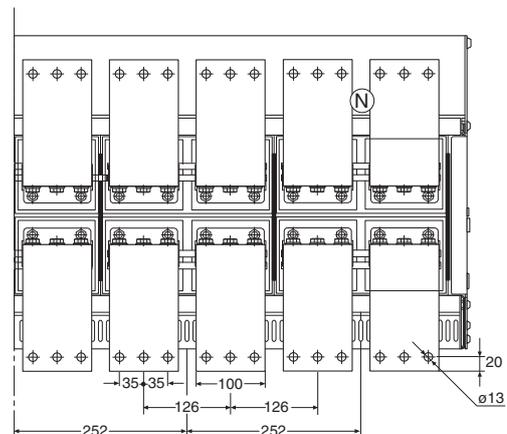
E6



E6



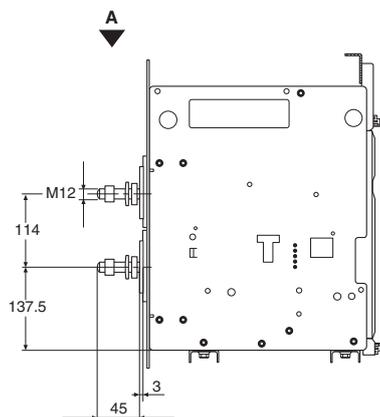
E6/f



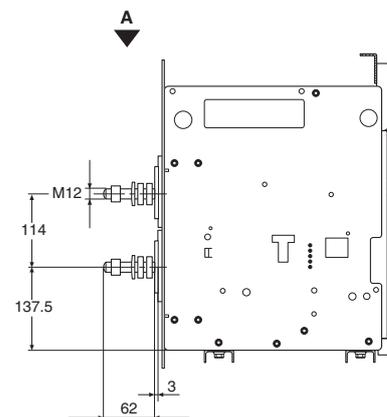
1 SDP/2002/26/F001

**Исполнение с
ПЛОСКИМИ ВЫВОДАМИ**

E1

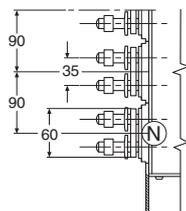


E2



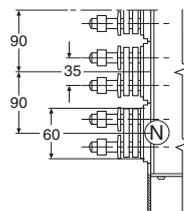
E1

Вид А



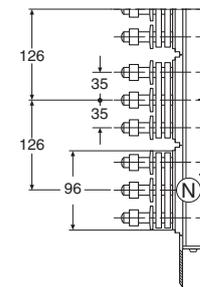
E2

Вид А



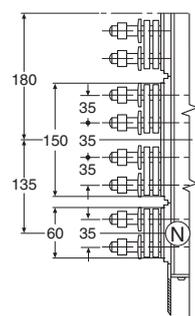
E3

Вид А



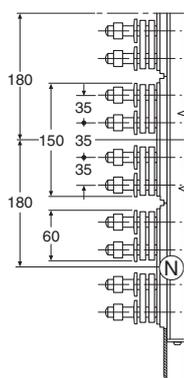
E4

Вид А



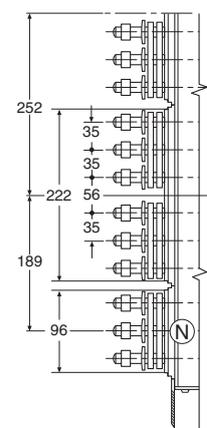
E4/f

Вид А



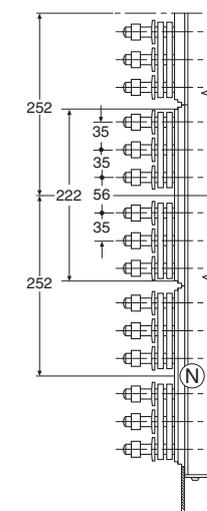
E6

Вид А



E6/f

Вид А

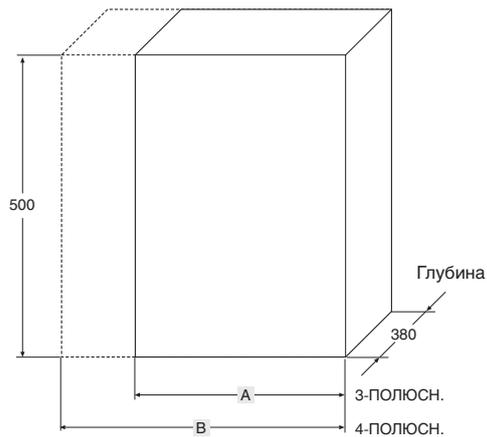


1SD1020227F001

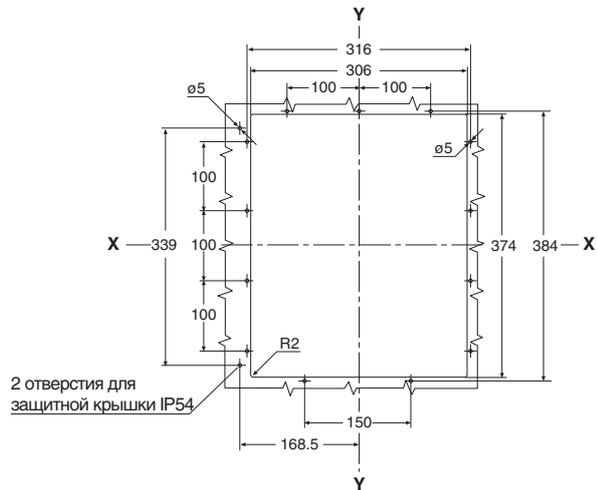
Габаритные размеры

Выкатной автоматический выключатель

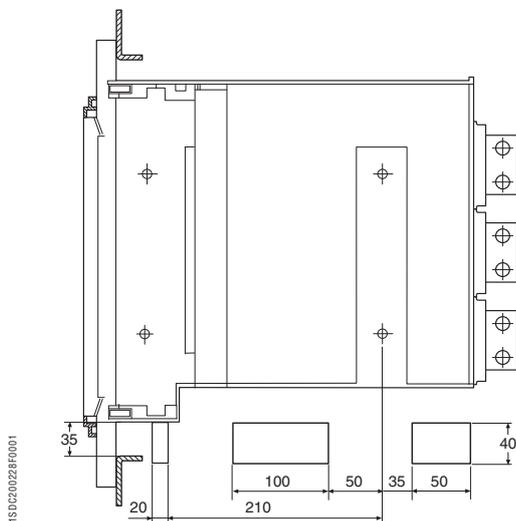
Габаритные размеры отделения



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 повыш. 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

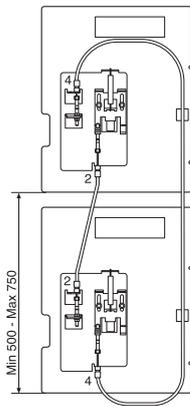
Габаритные размеры

Механическая блокировка

Монтаж блокировок

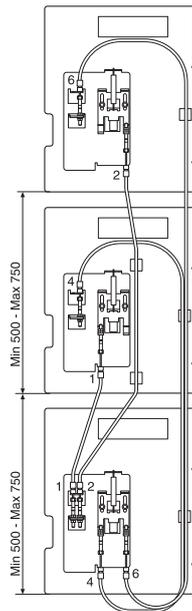
Тип А

Горизонтально
Вертикально



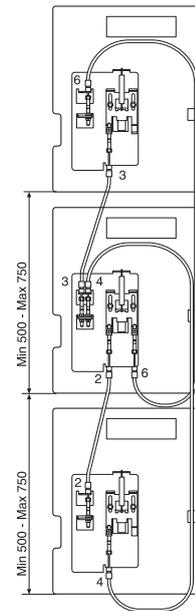
Тип В

(аварийная блокировка внизу)
Горизонтально
Вертикально



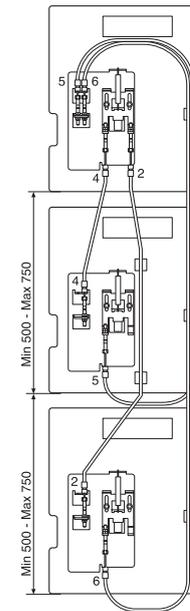
Тип В

(аварийная блокировка в середине)
Горизонтально
Вертикально



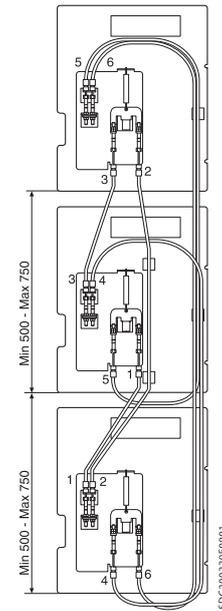
Тип В

(аварийная блокировка вверху)
Горизонтально
Вертикально



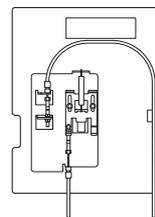
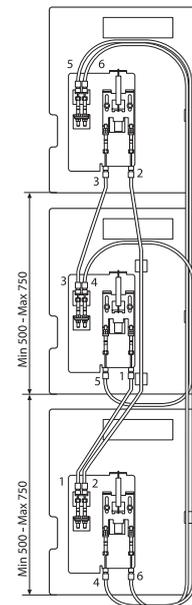
Тип С

Горизонтально
Вертикально



Тип D

Горизонтально
Вертикально



Примечания

При установке блокировок между двумя автоматическими 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 проходят тросик, не должно превышать 720°.

Возможно L-образное размещение выключателей в расположенных рядом шкафах, для этого следует использовать комплект тросиков для горизонтальной блокировки. Тем не менее, убедитесь, что вертикальное и горизонтальное расстояния соответствуют указанным минимальному и максимальному значениям.

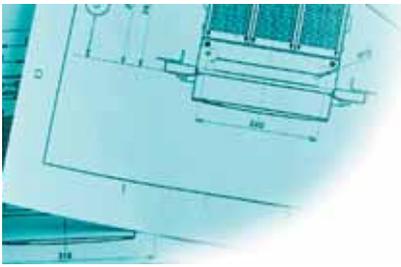
Горизонтальные блокировки

Максимальное расстояние между двумя блокировками составляет 1200* мм. Тросики проходят под неподвижными частями, повторяя способ соединений, приведенный для вертикальных автоматических выключателей.

Способ размещения выключателей	Стандартные тросики	Удлиненные тросики
Горизонтально	1200мм	1200±1600мм
Вертикально	500±750мм	750±1000мм

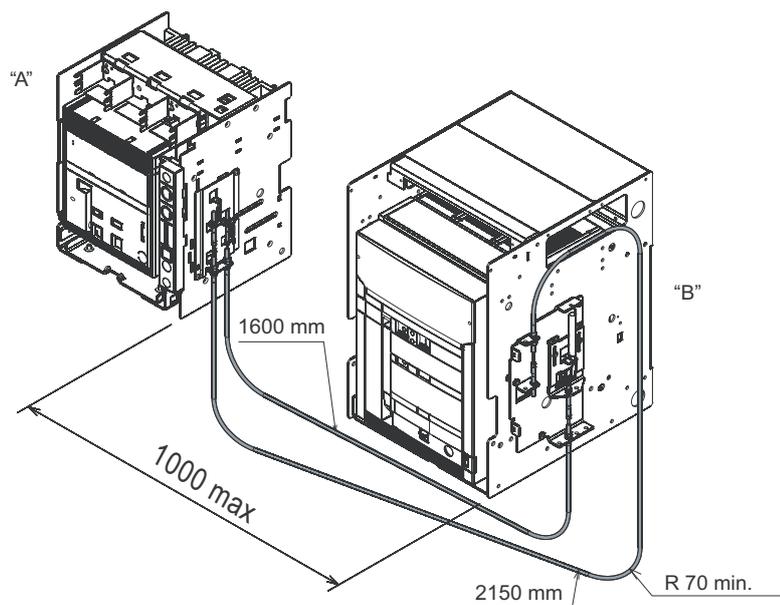
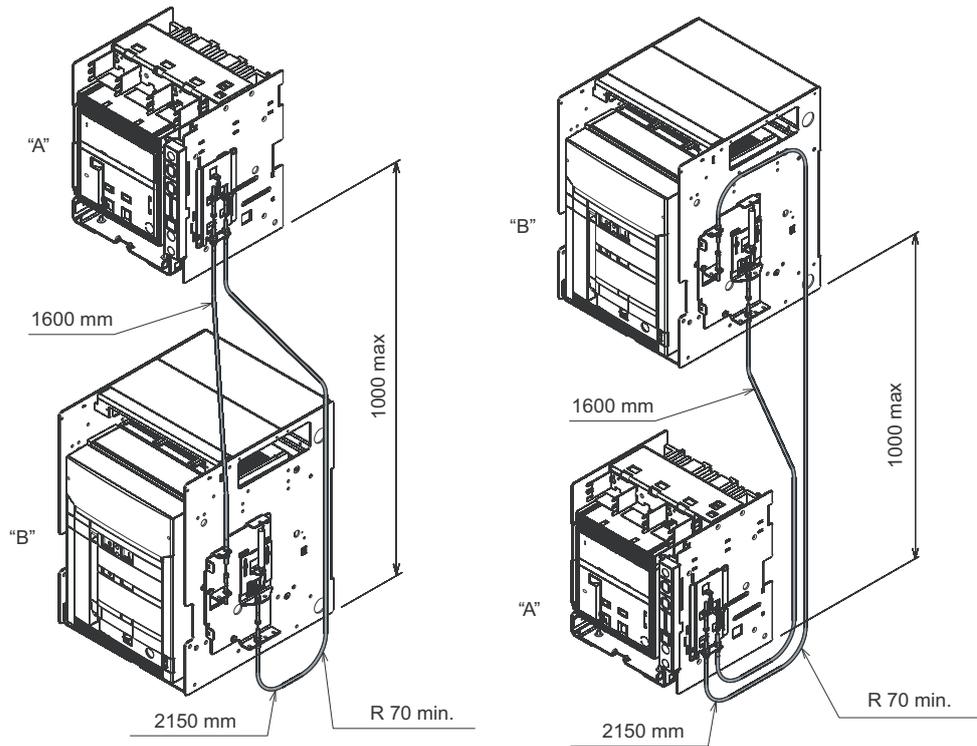
Избыточную часть тросика сверните в одно полное кольцо или в виде буквы "омега", как изображено на рисунке.

* По специальному заказу могут быть изготовлены тросики длиной 1600 мм. За дополнительной информацией обращайтесь в АББ.



Габаритные размеры Механическая блокировка

Монтаж блокировок Emax E1/6 - Tmax T7/ Emax X1



"A" (SX)	"B" (DX)
T7-T7M-X1	E1-E2-E3
E1-E2-E3-E4-E6	T7-T7M-X1

Габаритные размеры

Аксессуары

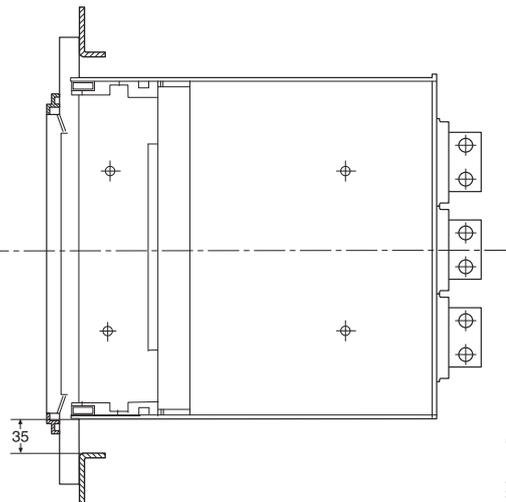
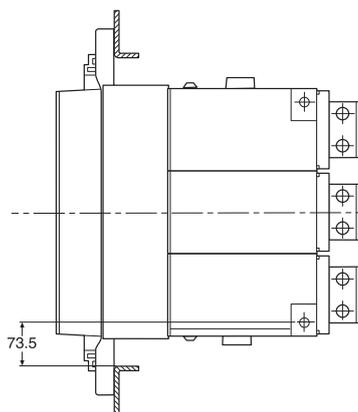
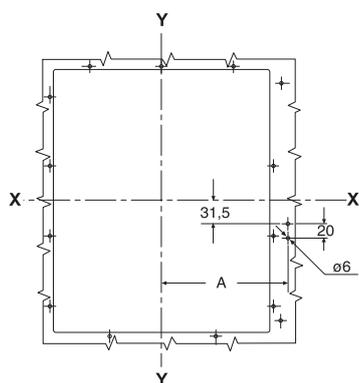
Механическая блокировка двери шкафа

Отверстия в двери шкафа

Минимальное расстояние между автоматическим выключателем и стенкой распределительного щита

Выключатель стационарного исполнения

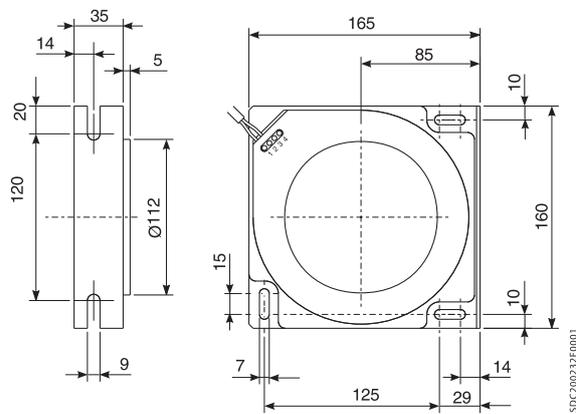
Выключатель выкатного исполнения



15DC200231F0001

	A эполюсн. 4 полюсн.	
E1	180	180
E2	180	180
E3	234	234
E4	270	360
E4/f	-	360
E6	360	486
E6/f	-	486

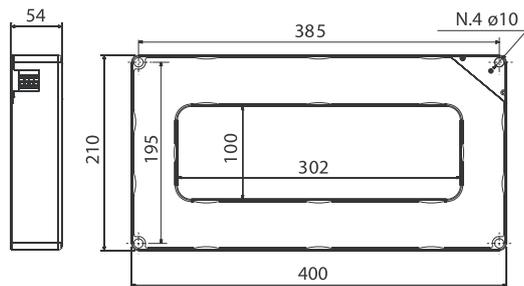
Униполярный торойд



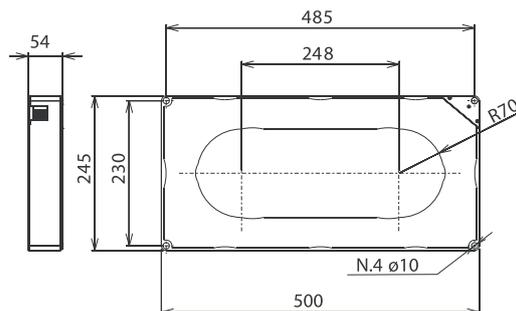
15DC200232F0001

Rc торойд

E1 III - E2 III

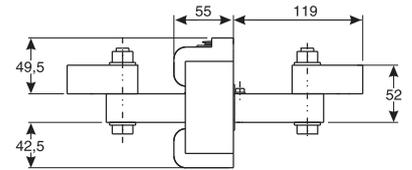
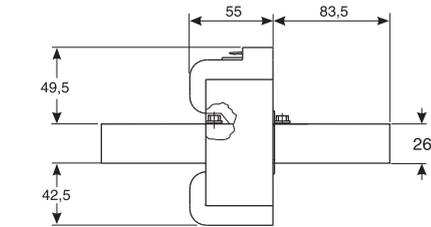


E1 IV - E2 IV - E3 III

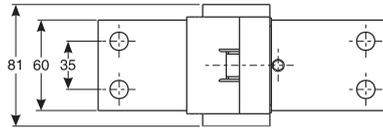


15DC200232A0001

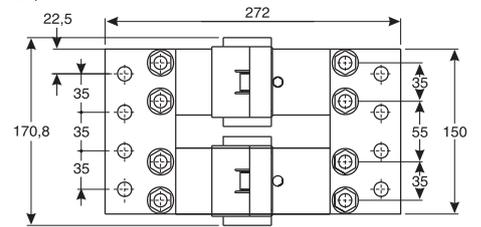
**Трансформатор
тока для внешнего
проводника
нейтрали**



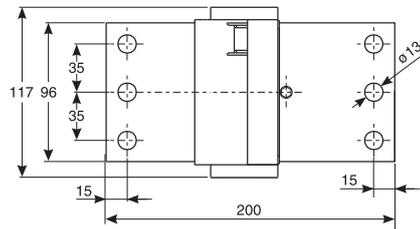
E1 - E2 - E4



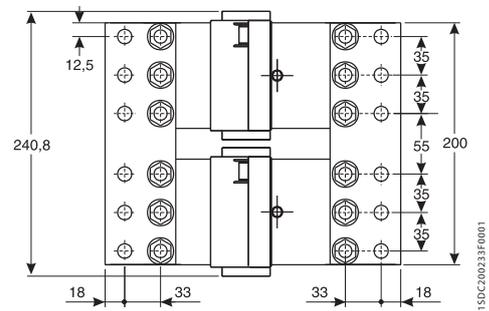
E4/f



E3 - E6



E6/f



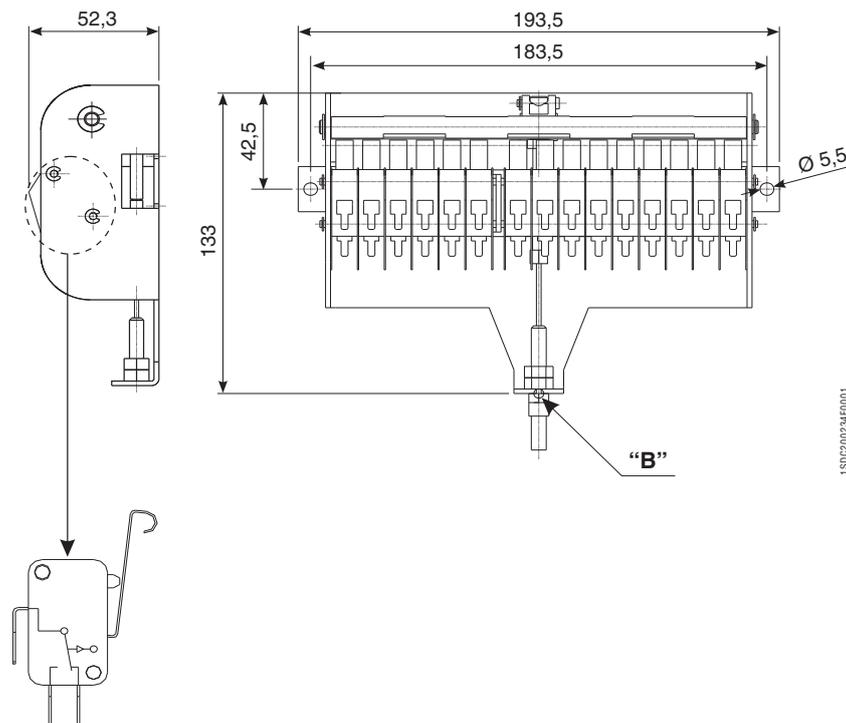
15DC200233F0001

Габаритные размеры

Аксессуары

**Электрическая
сигнализация
состояния
"включен/
отключен"
автоматического
выключателя**

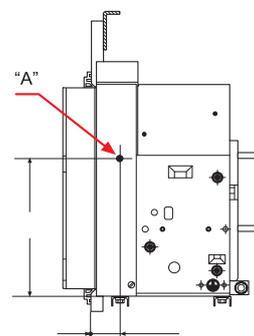
15 внешних дополнительных контактов



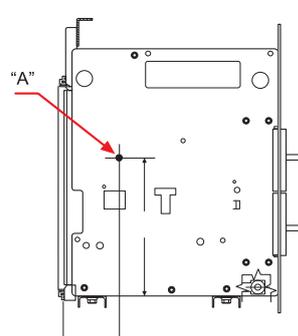
1SD0200234F0001

Имеется гибкий кабель длиной 650 мм для соединения между точками "А" и "В".

Выключатель стационарного исполнения



Выключатель выкатного исполнения

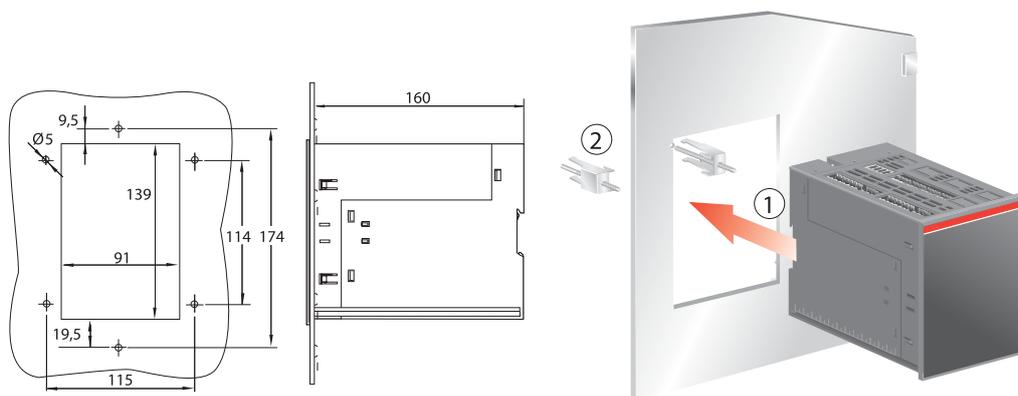


1SD0200235F0001

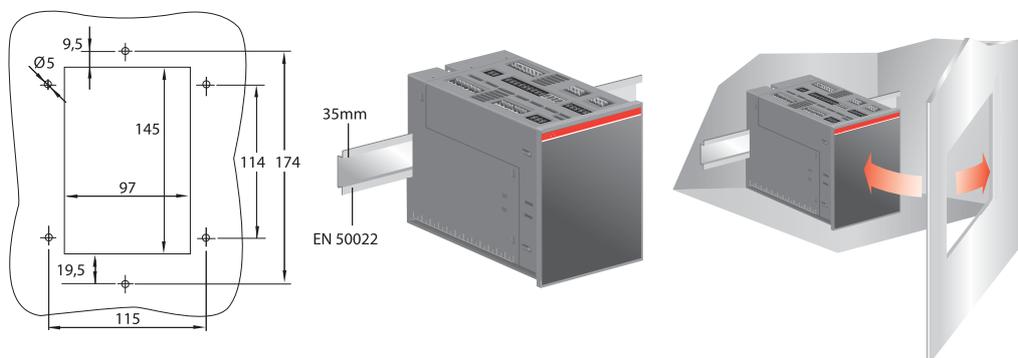
Габаритные размеры Аксессуары

Блоки ATS021 и ATS022

Крепление на дверце

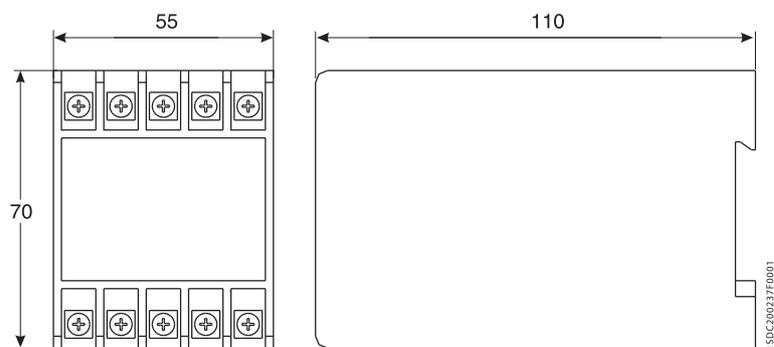


Крепление на рейке DIN 50022



7

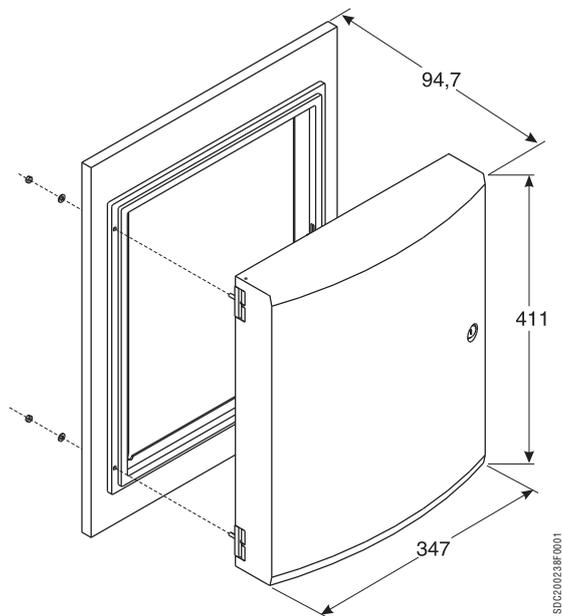
Электронное устройство задержки по времени



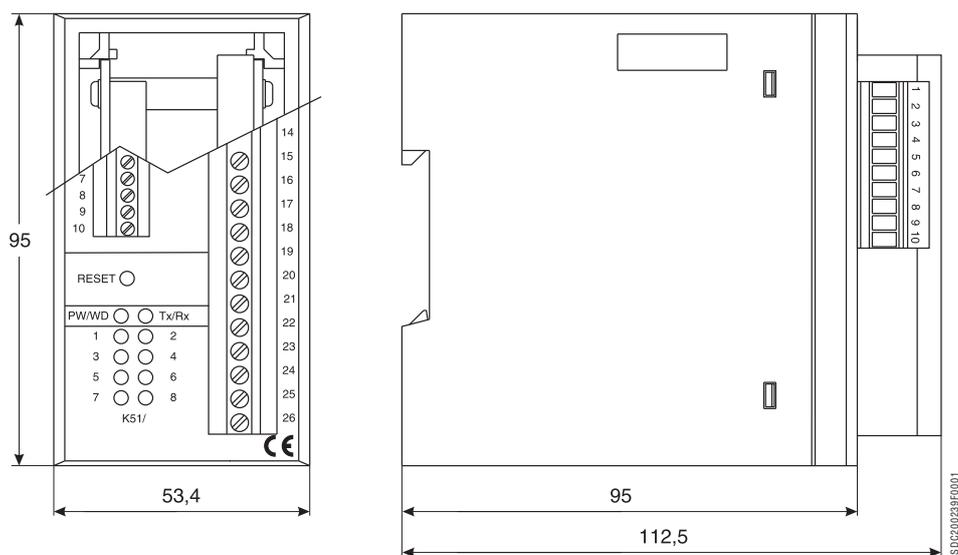
Габаритные размеры

Аксессуары

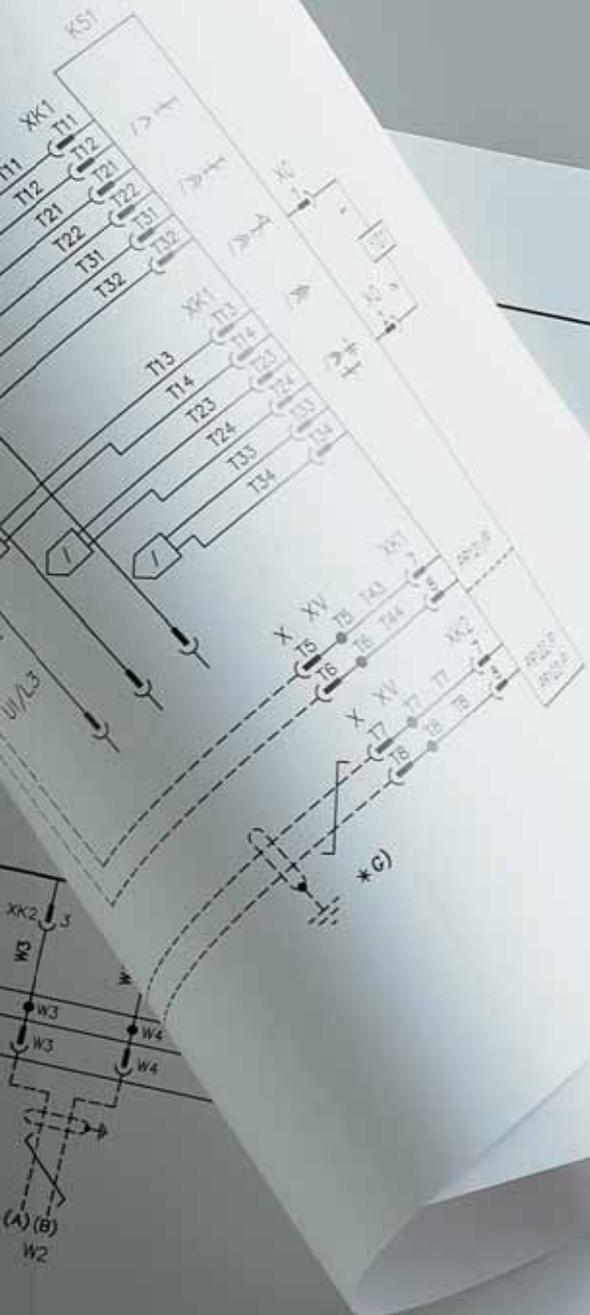
Защитная крышка IP54



Блок PR021/K



7



Содержание

Обозначения на схемах - автоматические выключатели	8/2
Обозначения и символы на электрических схемах (Стандарты IEC 60617 и CEI 3-14 ... 3-26)	8/6
Электрические схемы	
Автоматические выключатели	8/7
Электрические аксессуары	8/8
Устройства автоматического ввода резерва ATS021 и ATS022.....	8/13

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 = Зонная селективность: вход для G-защиты или "обратный" вход для D-защиты (DBin) (только при Uaux. и PR122/P или PR123/P)
- K51/GZout = Зонная селективность: выход для G-защиты или "обратный" выход для D-защиты (DBout) (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 = Зонная селективность: вход для S-защиты или "прямой" вход для D-защиты (DFin) (только с Uaux. и PR122/P или PR123/P)
- K51/SZout = Зонная селективность: выход для S-защиты или "прямой" выход для D-защиты (DFout) (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
S01	= кнопка или контакт для выключения автоматического выключателя с задержкой срабатывания
S02	= 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
UI/O	= датчик тока (катушка Роговского), установленный на проводе, соединяющем центральную 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
XK4	= разъем для контактов сигнализации разомкнут/замкнут
XK5	= разъем для модуля PR120/V
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 В 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, N 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 PR 120/D-M расцепителей PR122/P и PR 123/P (поставляется отдельно) (см. примечание E).
Рис. 46 = Цепи блока PR 120/K расцепителей PR122/P и PR123/P (подключение 1) (поставляется отдельно) (см. примечание V).
Рис. 47 = Цепи блока PR 120/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) Использование протокола ModBus подробно описано в документе 1SDH000556R0001.
- 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 (ЕС 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 Т7 и Т8 разъема Х (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) Измерительный блок PR120/V всегда поставляется с расцепителем 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.
Если пользователь самостоятельно производит установку 10 дополнительных контактов, **обязательно** следует отключить выводы зонной селективности от клеммника и отсоединить разъем XK3 от расцепителя.

Электрические схемы

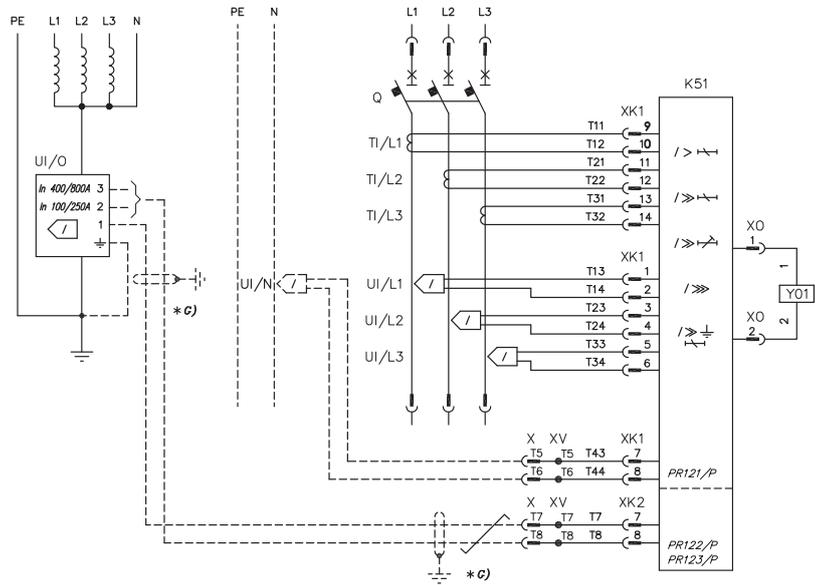
Обозначения и символы на электрических схемах (Стандарты IEC 60617 и CEI 3-14 ... 3-26)

	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 обратозависимой задержкой срабатывания
	Преобразователь с гальванической развязкой		Размыкающий контакт		Реле сверхтоков с долговременной обратозависимой задержкой срабатывания
	Проводники в экранированном кабеле (пример: 3 проводника)		Перекидной контакт		Реле замыкания на землю с кратковременной обратозависимой 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

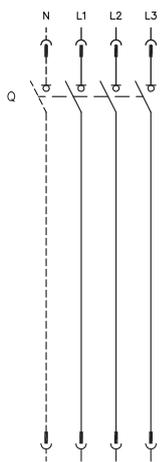
Электрические схемы

Автоматические выключатели

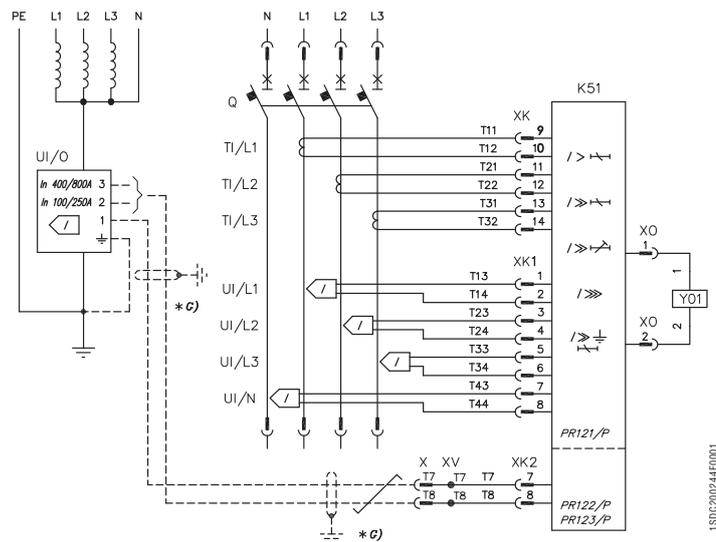
Рабочее состояние



Трёхполюсный автоматический выключатель с микропроцессорным распределителем PR121/P, PR122/P или PR123/P



Трёх - или четырёхполюсный выключатель-разъединитель

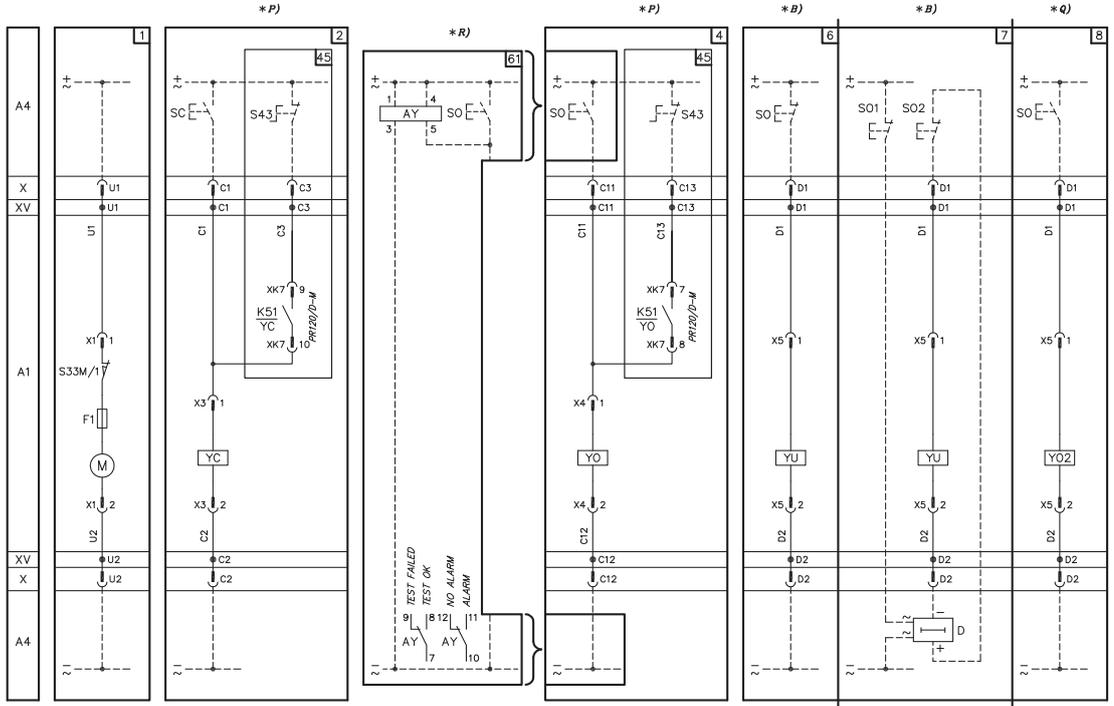


Четырёхполюсный автоматический выключатель с микропроцессорным распределителем PR121/P, PR122/P или PR123/P

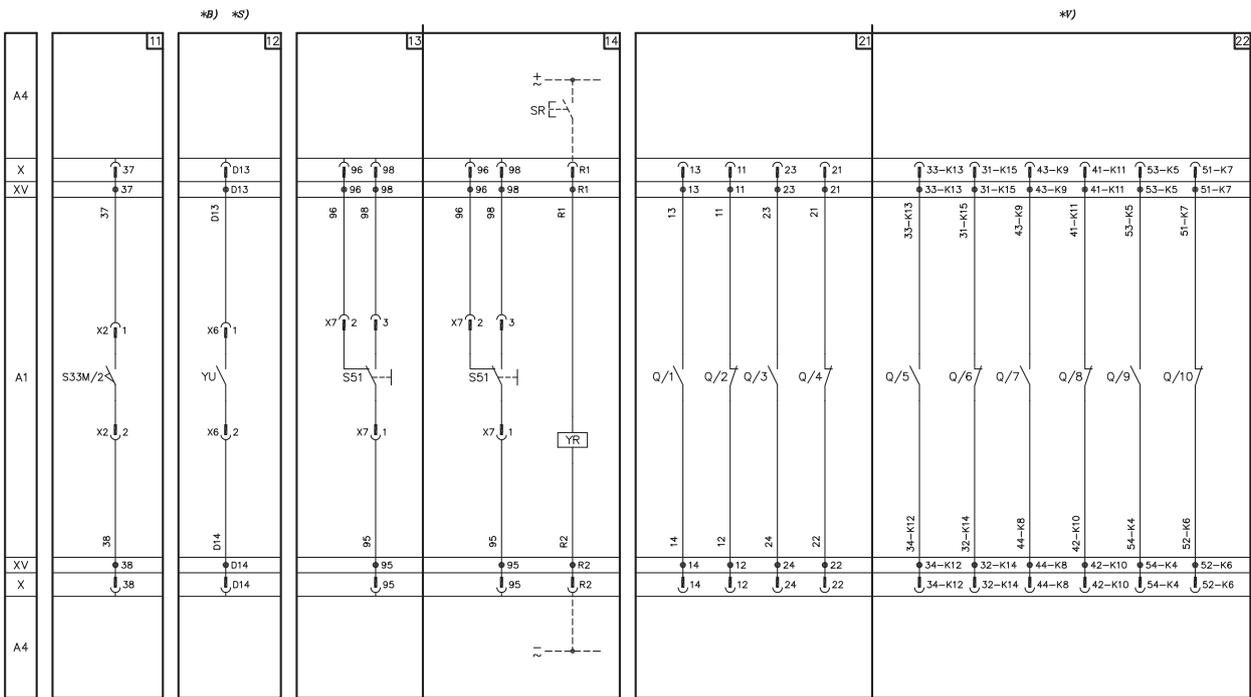
Электрические схемы

Электрические аксессуары

Механизм электродвигателя, реле отключения, включения и минимального напряжения



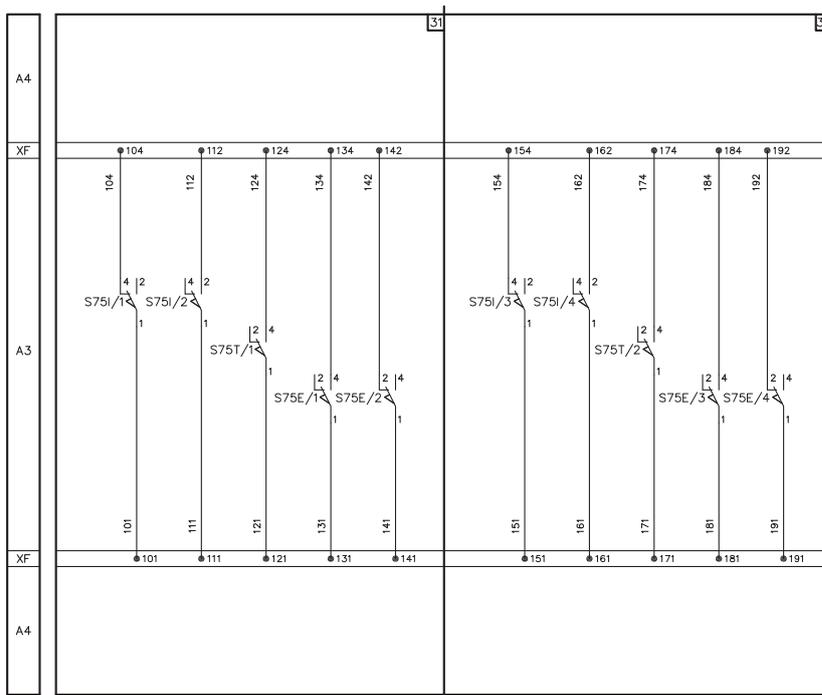
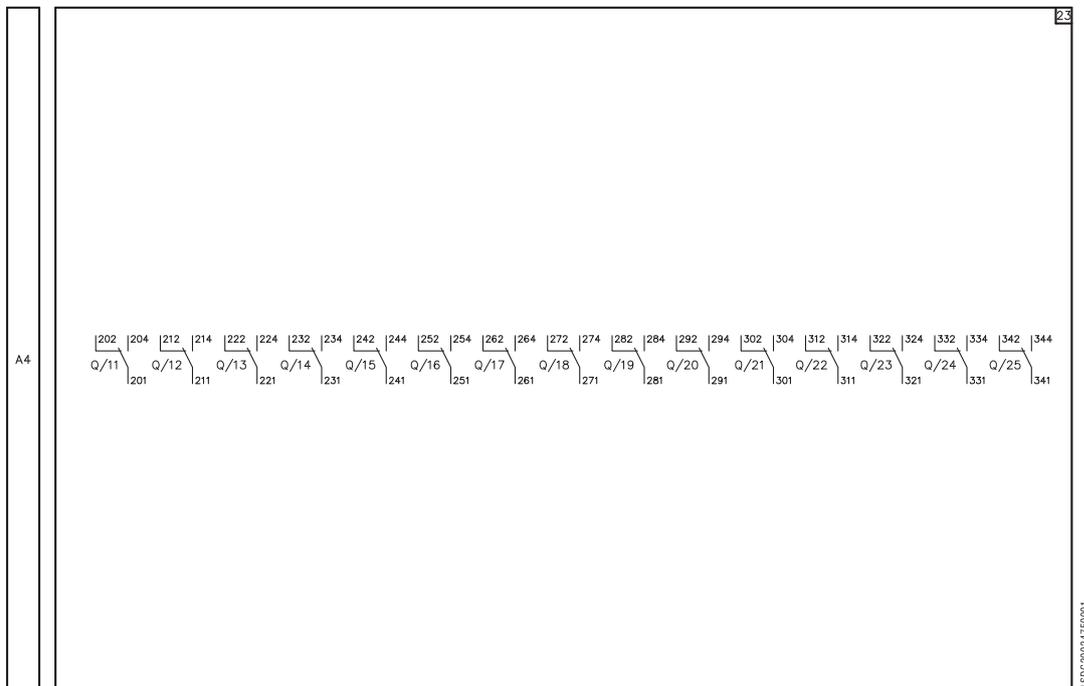
Контакты сигнализации



Электрические схемы

Электрические аксессуары

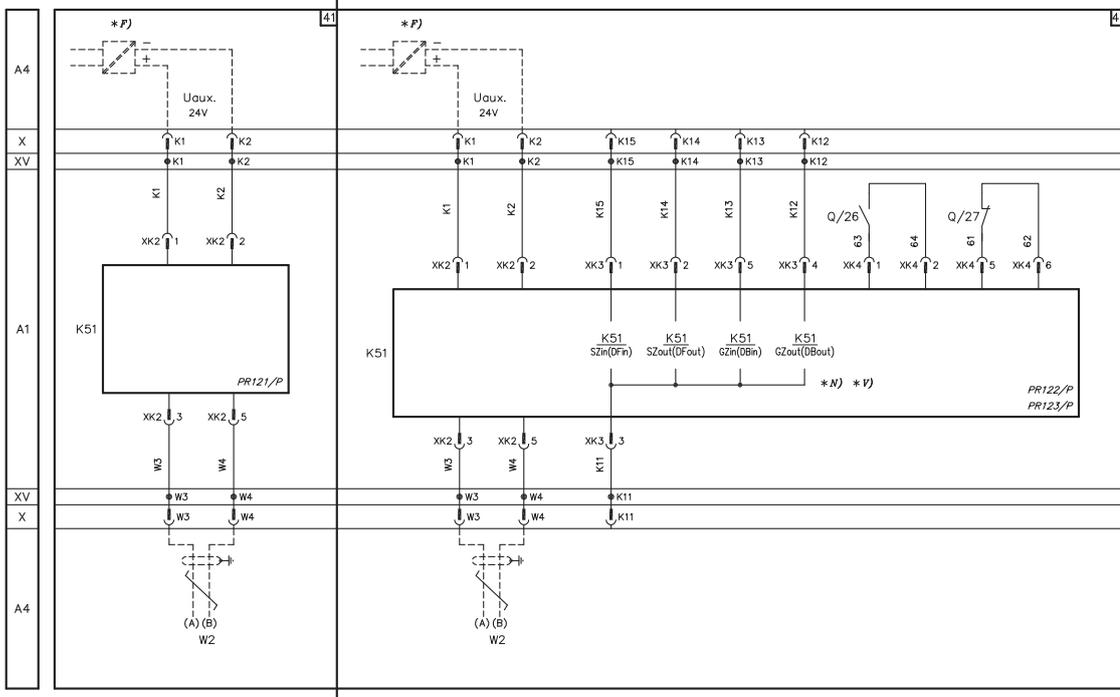
Контакты сигнализации



1SDCC200247F001

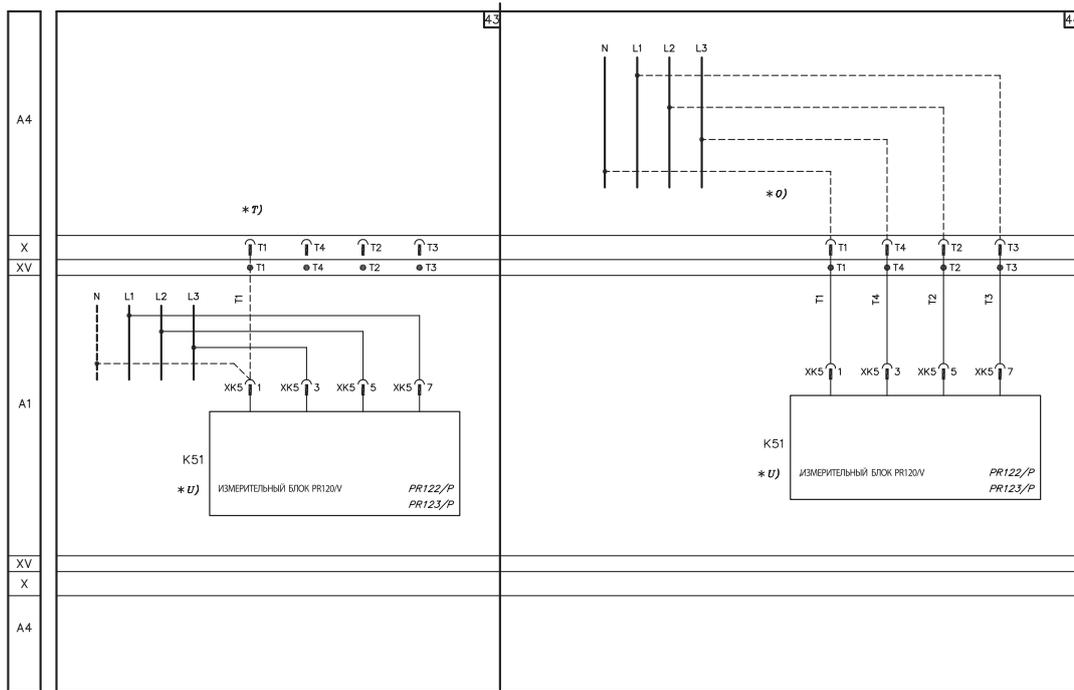
1SDCC200248F001

Дополнительные цепи расцепителей PR121, PR122 и PR123



15DC200249F0001

Измерительный блок PR120/V

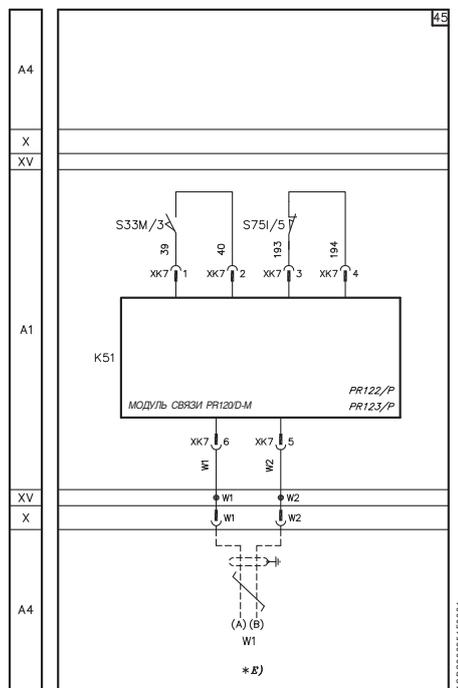


15DC200250F0001

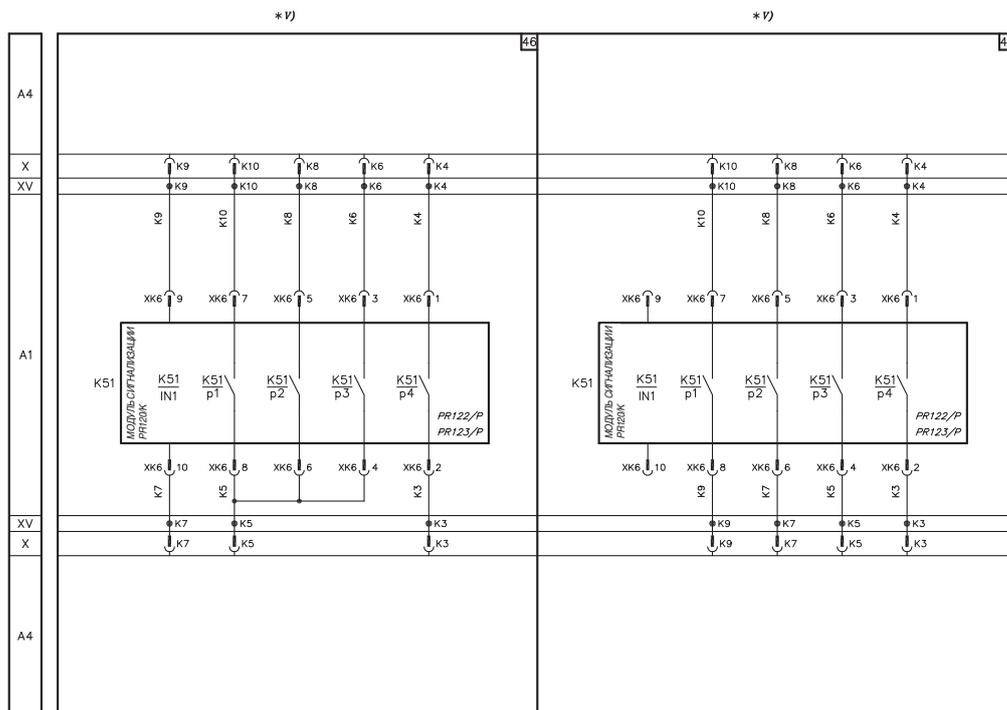
Электрические схемы

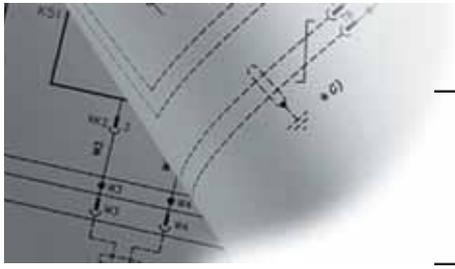
Электрические аксессуары

Диалоговый блок PR120/D-M

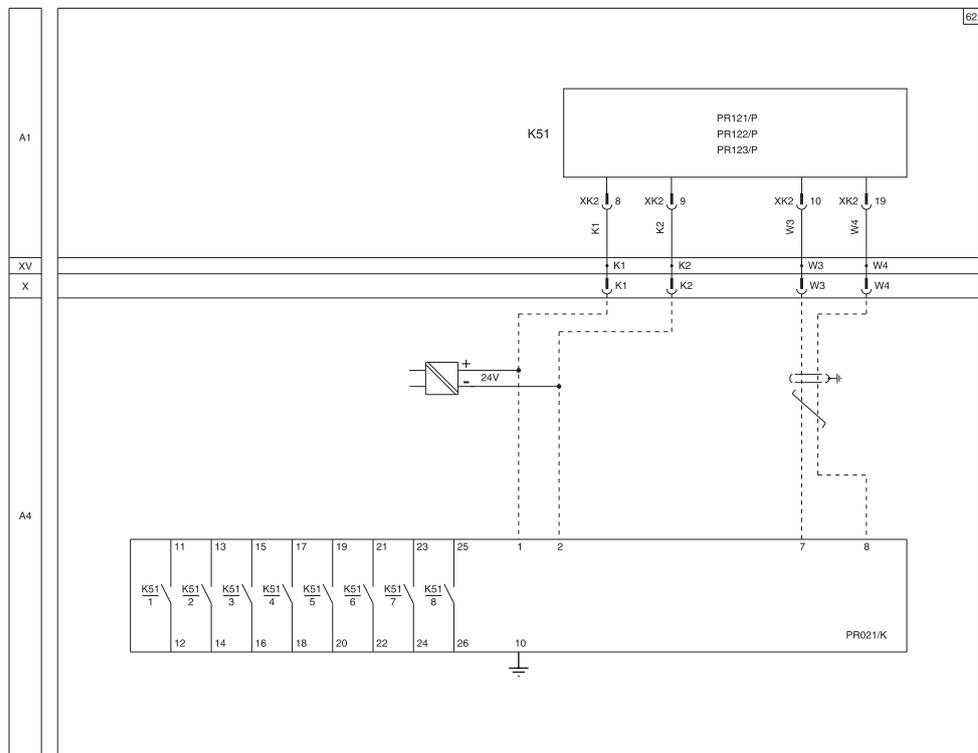


Сигнальный блок PR120/K





Сигнальный блок PR021/К



15DC000233F0001

Электрические схемы

Блоки АВР ATS021 и ATS022

Рабочее состояние, указанное на схемах

Электрические схемы даны для следующих условий:

- выкатные автоматические выключатели отключены и установлены в фикс. частях #
- включающие пружины не взведены
- расцепители максимального тока не сработали*
- цепи обесточены

На этой схеме показаны выкатные автоматические выключатели, но она также применима и для стационарных автоматических выключателей: вспомогательные цепи подключаются не к разъемам X12-X15, а к клеммной коробке XV; также в этом случае не используются контакты S75/1. Для блока ATS022 следует переключить клеммы X32:9-X32:5-X32:6.

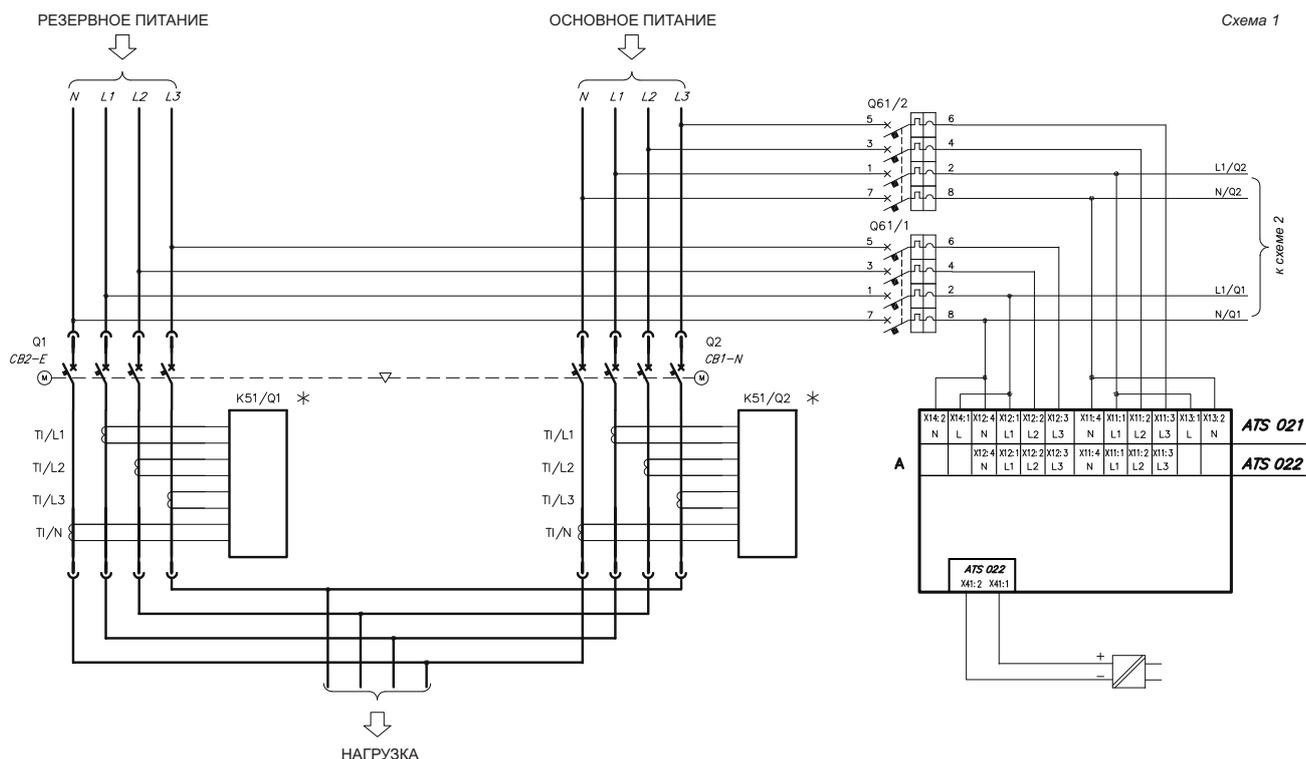
* На этой схеме показаны автоматические выключатели с расцепителем максимального тока, но она также применима и для выключателей без расцепителя (выключателей-разъединителей): в этом случае не используются контакты S51. Для блока ATS022 следует переключить клеммы X32:9-X32:7-X32:8.

Обозначения

- A = Блок ATS021/ATS022 для автоматической коммутации двух автоматических выключателей
- K1 = Дополнительный контактор типа VB6-30-01 для линии резервного питания
- K2 = Дополнительный контактор типа VB6-30-01 для линии основного питания
- K51/Q1 = Расцепитель защиты линии резервного питания *
- K51/Q2 = Расцепитель защиты линии основного питания *
- M = Мотор-редуктор для взвода включающих пружин
- Q1 = Дополнительные контакты автоматического выключателя
- Q1 CB2-E = Автоматический выключатель линии резервного питания
- Q2 CB1-N = Автоматический выключатель линии основного питания
- Q61/1-2 = Модульные автоматические выключатели для защиты вспомогательных цепей
- S33m/1 = Контакт концевого выключателя включающих пружин
- S51 = Контакт сигнализации размыкания автоматического выключателя вследствие срабатывания расцепителя защиты*
- S75/1 = Контакт сигнализации установленного положения выкатного автоматического выключателя #
- Tl/... = Трансформаторы тока для питания расцепителя
- X12-X15 = Разъемы для вспомогательных цепей выкатного автоматического выключателя
- W = Последовательный интерфейс системы управления (Modbus EIA RS485)
- XF = Клеммная коробка для сигнализации положения выкатного автоматического выключателя
- XV = Клеммная коробка для вспомогательных цепей стационарного автоматического выключателя
- YC = Реле включения
- YO = Реле отключения

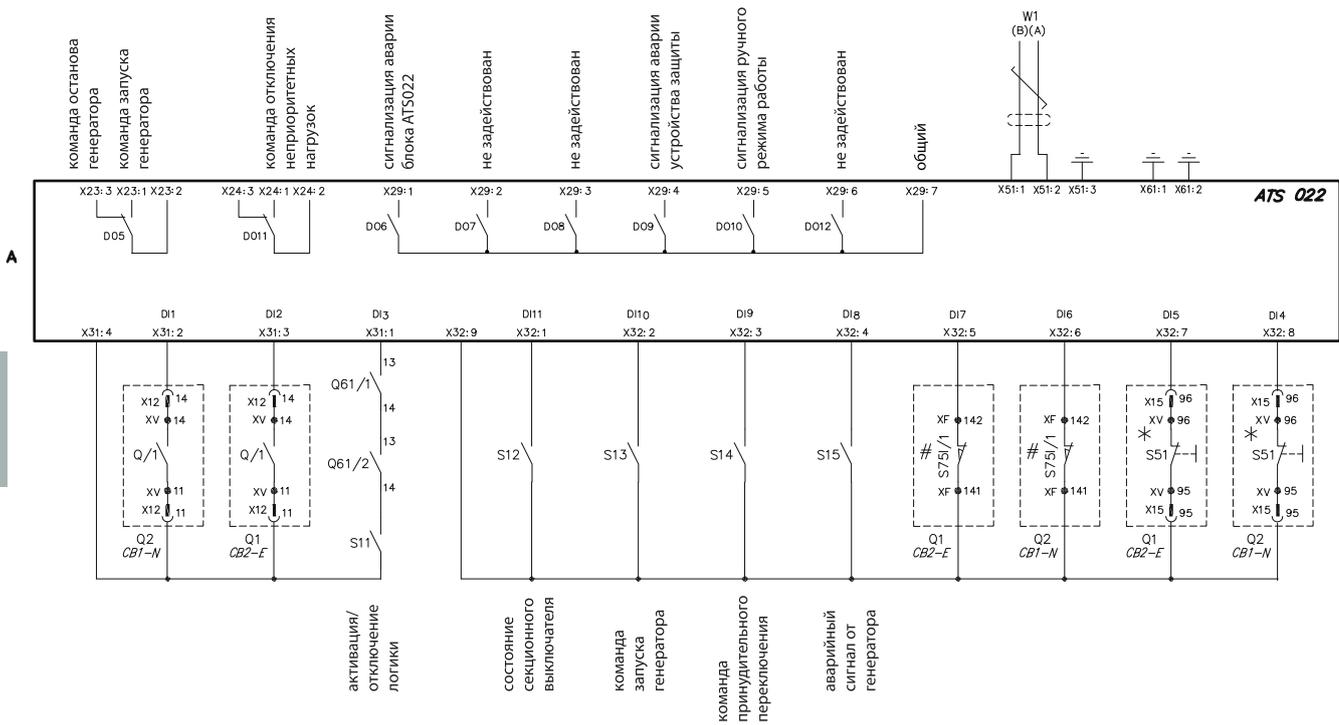
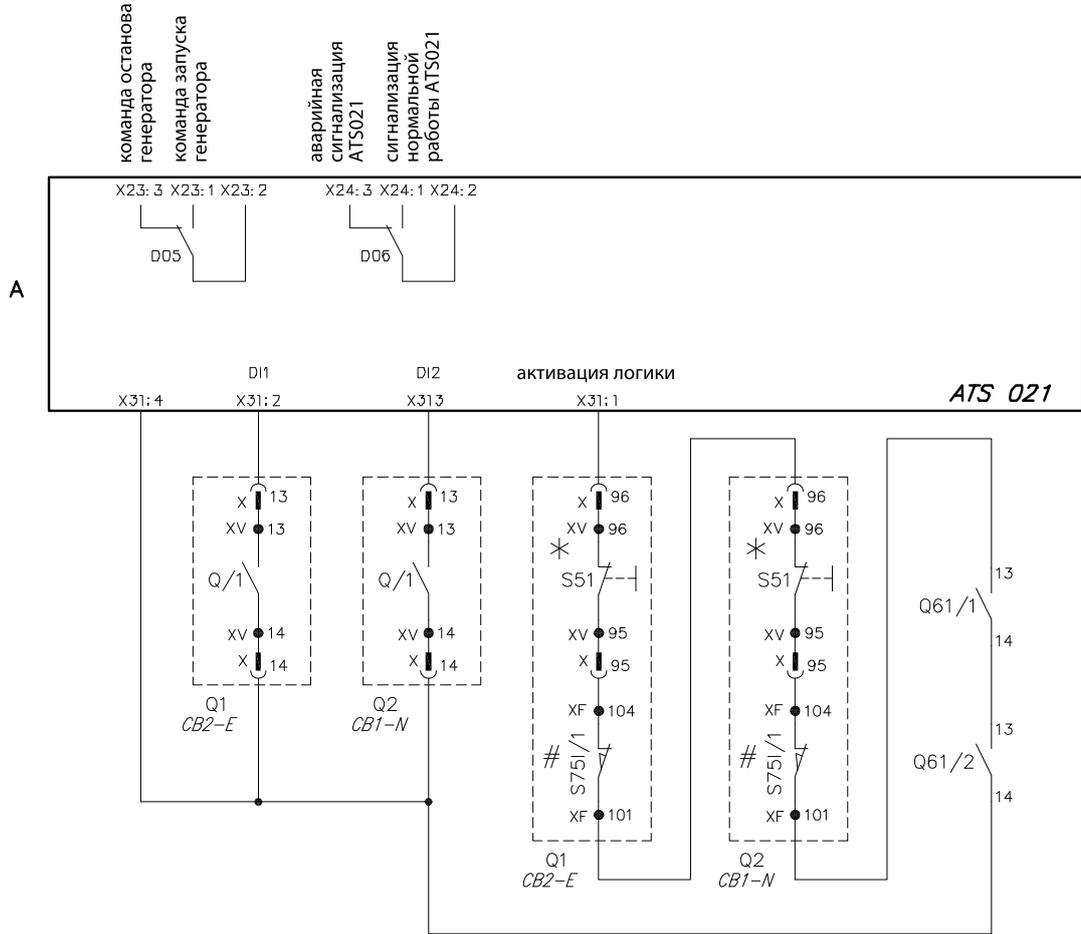
Примечание:

A) Дополнительные цепи автоматических выключателей указаны на соответствующих схемах. Схемы аксессуаров, указанные на следующих рисунках, являются обязательными: 1А - 2А - 4А - 13А (только при наличии расцепителя максимального тока) - 22А - 31А (только для выкатных автоматических выключателей).



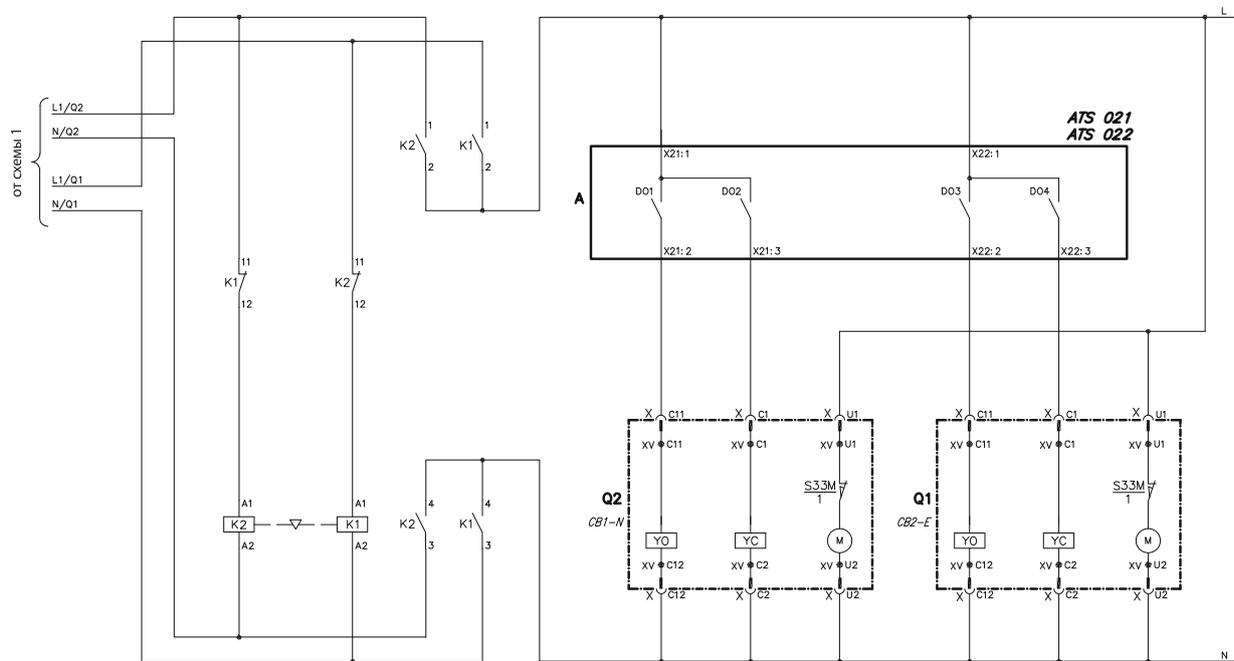
Электрические схемы

Блоки АВР ATS021 и ATS022

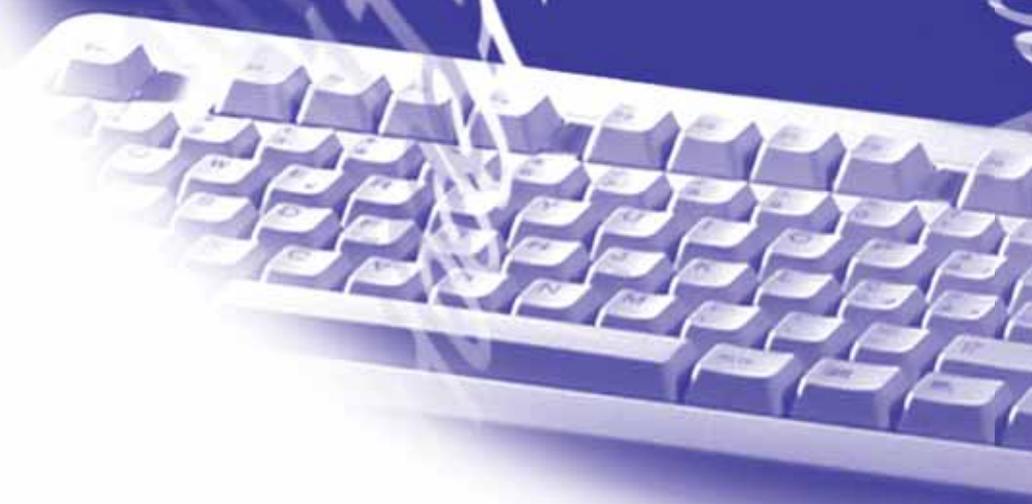


Без дополнительного питания

Схема 2



Emmax



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
Emax	9/1

Коды заказа

Общие сведения

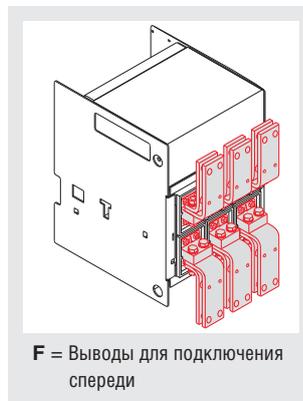
Аббревиатуры, используемые в описании выключателей.



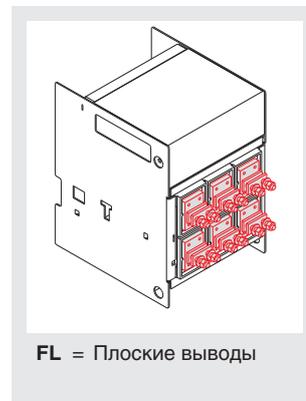
HR = Горизонтальные выводы для подключения сзади



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)

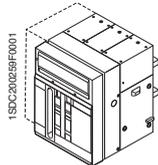
Функции:

- L** Защита от перегрузки с долговременной обратнoзависимой задержкой срабатывания
 - S** Защита от короткого замыкания с кратковременной обратнoзависимой задержкой или независимой задержкой срабатывания
 - 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 и 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



E1B 08

Стационарное исполнение (F)

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 42\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 42\text{ kA}$

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		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E1N 08

Стационарное исполнение (F)

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 50\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 50\text{ kA}$

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		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E1B 10

Стационарное исполнение (F)

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 42\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 42\text{ kA}$

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

E1N 10

Стационарное исполнение (F)

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 50\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 50\text{ kA}$

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

E1B 12

Стационарное исполнение (F)

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 42\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 42\text{ kA}$

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		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E1N 12

Стационарное исполнение (F)

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 50\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 50\text{ kA}$

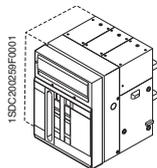
HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55728	55736	55731	55739		
LSI	55729	55737	55732	55740	55734	55742
LSIG	55730	55738	55733	55741	55735	55743
LSIRc*			58585	58587		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



E1B 16

Стационарное исполнение (F)

PR121/P	PR122/P	PR123/P
1SDA0.....R1 3-полюсный 4-полюсный	1SDA0.....R1 3-полюсный 4-полюсный	1SDA0.....R1 3-полюсный 4-полюсный

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 42\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 42\text{ кА}$

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

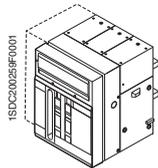
E1N 16

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



E1B 08

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

PR121/P	PR122/P	PR123/P
1SDA0.....R1 3-полюсный	1SDA0.....R1 3-полюсный	1SDA0.....R1 3-полюсный
4-полюсный	4-полюсный	4-полюсный

I_u (40 °C) = 800 A I_{cu} (415 В) = 42 кА I_{cw} (1 с) = 42 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		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E1N 08

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

I_u (40 °C) = 800 A I_{cu} (415 В) = 50 кА I_{cw} (1 с) = 50 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		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E1B 10

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 В) = 42 кА I_{cw} (1 с) = 42 кА

MP = подвижная часть

LI	59170	59172	59182	59184		
LSI	59174	59176	59186	59188	59198	59200
LSIG	59178	59180	59190	59192	59202	59204

E1N 10

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

I_u (40 °C) = 1000 A I_{cu} (415 В) = 50 кА I_{cw} (1 с) = 50 кА

MP = подвижная часть

LI	59214	59216	59226	59228		
LSI	59218	59220	59230	59232	59242	59244
LSIG	59222	59224	59234	59236	59246	59248

E1B 12

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 В) = 42 кА I_{cw} (1 с) = 42 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		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E1N 12

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 В) = 50 кА I_{cw} (1 с) = 50 кА

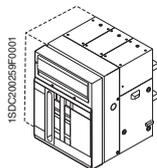
MP = подвижная часть

LI	55744	55752	55747	55755		
LSI	55745	55753	55748	55756	55750	55758
LSIG	55746	55754	55749	55757	55751	55759
LSIRc*			58589	58591		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



E1B 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

PR121/P	PR122/P	PR123/P
1SDA0.....R1 3-полюсный 4-полюсный	1SDA0.....R1 3-полюсный 4-полюсный	1SDA0.....R1 3-полюсный 4-полюсный

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 42\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 42\text{ кА}$

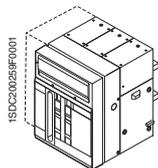
MP = подвижная часть						
LI	55680	55688	55683	55691		
LSI	55681	55689	55684	55692	55686	55694
LSIG	55682	55690	55685	55693	55687	55695

E1N 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 50\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 50\text{ кА}$

MP = подвижная часть						
LI	55776	55784	55779	55787		
LSI	55777	55785	55780	55788	55782	55790
LSIG	55778	55786	55781	55789	55783	55791



E2S 08

Стационарное
исполнение (F)

E2N 10

Стационарное
исполнение (F)

E2S 10

Стационарное
исполнение (F)

E2N 12

Стационарное
исполнение (F)

E2S 12

Стационарное
исполнение (F)

E2L 12

Стационарное
исполнение (F)

E2B 16

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
LSIRc*			58657	58659		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

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

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

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	55864	55859	55867		
LSI	55857	55865	55860	55868	55862	55870
LSIG	55858	55866	55861	55869	55863	55871
LSIRc*			58633	58635		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

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
LSIRc*			58665	58667		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

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	56056	56051	56059		
LSI	56049	56057	56052	56060	56054	56062
LSIG	56050	56058	56053	56061	56055	56063
LSIRc*			58617	58619		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

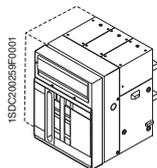
I_u (40 °C) = 1600 A I_{cu} (415 В) = 42 кА I_{cw} (1 с) = 42 кА

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

Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



PR121/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR122/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR123/P

1SDA0.....R1
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

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

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

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		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

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		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E2S 20

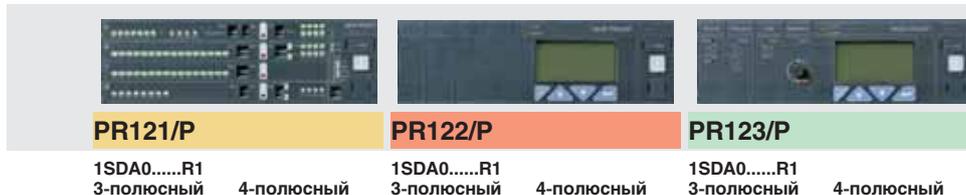
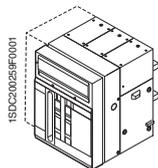
Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 85\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 65\text{ кА}$

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		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)



E2S 08

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 85\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 65\text{ кА}$

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		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E2N 10

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 65\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 55\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	59258	59260	59270	59272		
LSI	59262	59264	59274	59276	59286	59288
LSIG	59266	59268	59278	59280	59290	59292

E2S 10

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 85\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 65\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	59302	59304	59314	59316		
LSI	59306	59308	59318	59320	59330	59332
LSIG	59310	59312	59322	59324	59334	59336

E2N 12

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 65\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 55\text{ кА}$

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		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E2S 12

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 85\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 65\text{ кА}$

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		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E2L 12

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 130\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 10\text{ кА}$

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		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E2B 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

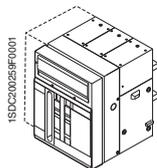
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 42\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 42\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	55808	55816	55811	55819		
LSI	55809	55817	55812	55820	55814	55822
LSIG	55810	55818	55813	55821	55815	55823

Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



PR121/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR122/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR123/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E2N 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 65\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 55\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	55904	55912	55907	55915		
LSI	55905	55913	55908	55916	55910	55918
LSIG	55906	55914	55909	55917	55911	55919

E2S 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 85\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 65\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56000	56008	56003	56011		
LSI	56001	56009	56004	56012	56006	56014
LSIG	56002	56010	56005	56013	56007	56015

E2L 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 130\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 10\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56096	56104	56099	56107		
LSI	56097	56105	56100	56108	56102	56110
LSIG	56098	56106	56101	56109	56103	56111

E2B 20

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 42\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 42\text{ кА}$

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		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E2N 20

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 65\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 55\text{ кА}$

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		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E2S 20

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 85\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 65\text{ кА}$

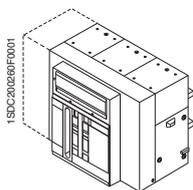
MP = подвижная часть

LI	56032	56040	56035	56043		
LSI	56033	56041	56036	56044	56038	56046
LSIG	56034	56042	56037	56045	56039	56047
LSIRc*			58685	58687		

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



PR121/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR122/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR123/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E3S 16

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 75\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56208	56216	56211	56219		
LSI	56209	56217	56212	56220	56214	56222
LSIG	56210	56218	56213	56221	56215	56223

E3H 16

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56400	56408	56403	56411		
LSI	56401	56409	56404	56412	56406	56414
LSIG	56402	56410	56405	56413	56407	56415

E3V 16

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 130\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

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

E3S 20

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 75\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56240	56248	56243	56251		
LSI	56241	56249	56244	56252	56246	56254
LSIG	56242	56250	56245	56253	56247	56255
LSIRc*			58785			

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E3H 20

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56432	56440	56435	56443		
LSI	56433	56441	56436	56444	56438	56446
LSIG	56434	56442	56437	56445	56439	56447
LSIRc*			58713			

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E3V 20

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 130\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56624	56632	56627	56635		
LSI	56625	56633	56628	56636	56630	56638
LSIG	56626	56634	56629	56637	56631	56639
LSIRc*			58833			

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E3L 20

Стационарное исполнение (F)

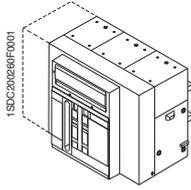
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 130\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 15\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	56720	56728	56723	56731		
LSI	56721	56729	56724	56732	56726	56734
LSIG	56722	56730	56725	56733	56727	56735
LSIRc*			58737			

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

Фиксированная часть.....стр. 9/51 Выводыстр. 9/53 Дополнительные коды.....стр. 9/54



E3H 08

Выкатное
исполнение (W) - MP



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					

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

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					

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

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

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

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					

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

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					

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E3V 12

Выкатное
исполнение (W) - MP

I_u (40 °C) = 1250 A I_{cu} (415 В) = 130 кА I_{cw} (1 с) = 85 кА

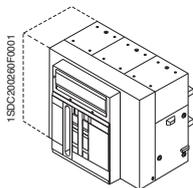
MP = подвижная часть						
LI	56576	56584	56579	56587		
LSI	56577	56585	56580	56588	56582	56590
LSIG	56578	56586	56581	56589	56583	56591
LSIRc*	58821					

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

Фиксированная часть.....стр. 9/51 Выводыстр. 9/53 Дополнительные коды.....стр. 9/54

Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



PR121/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR122/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR123/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E3S 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 75\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56224	56232	56227	56235		
LSI	56225	56233	56228	56236	56230	56238
LSIG	56226	56234	56229	56237	56231	56239

E3H 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56416	56424	56419	56427		
LSI	56417	56425	56420	56428	56422	56430
LSIG	56418	56426	56421	56429	56423	56431

E3V 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 130\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56608	56616	56611	56619		
LSI	56609	56617	56612	56620	56614	56622
LSIG	56610	56618	56613	56621	56615	56623

E3S 20

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 75\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56256	56264	56259	56267		
LSI	56257	56265	56260	56268	56262	56270
LSIG	56258	56266	56261	56269	56263	56271
LSIRc*			58789			

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E3H 20

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56448	56456	56451	56459		
LSI	56449	56457	56452	56460	56454	56462
LSIG	56450	56458	56453	56461	56455	56463
LSIRc*			58717			

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E3V 20

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 130\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56640	56648	56643	56651		
LSI	56641	56649	56644	56652	56646	56654
LSIG	56642	56650	56645	56653	56647	56655
LSIRc*			58837			

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E3L 20

Выкатное
исполнение (W) - MP

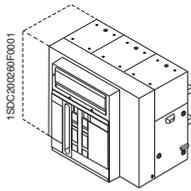
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 130\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 15\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56736	56744	56739	56747		
LSI	56737	56745	56740	56748	56742	56750
LSIG	56738	56746	56741	56749	56743	56751
LSIRc*			58741			

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

Фиксированная часть.....стр. 9/51 Выводыстр. 9/53 Дополнительные коды.....стр. 9/54



E3N 25

Выкатное
исполнение (W) - MP



$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 65\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 65\text{ kA}$

MP = подвижная часть

LI	56128	56136	56131	56139		
LSI	56129	56137	56132	56140	56134	56142
LSIG	56130	56138	56133	56141	56135	56143

E3S 25

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 75\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 75\text{ kA}$

MP = подвижная часть

LI	56288	56296	56291	56299		
LSI	56289	56297	56292	56300	56294	56302
LSIG	56290	56298	56293	56301	56295	56303

E3H 25

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 100\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 75\text{ kA}$

MP = подвижная часть

LI	56480	56488	56483	56491		
LSI	56481	56489	56484	56492	56486	56494
LSIG	56482	56490	56485	56493	56487	56495

E3V 25

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 130\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 85\text{ kA}$

MP = подвижная часть

LI	56672	56680	56675	56683		
LSI	56673	56681	56676	56684	56678	56686
LSIG	56674	56682	56677	56685	56679	56687

E3L 25

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 130\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 15\text{ kA}$

MP = подвижная часть

LI	56768	56776	56771	56779		
LSI	56769	56777	56772	56780	56774	56782
LSIG	56770	56778	56773	56781	56775	56783

E3N 32

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 65\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 65\text{ kA}$

MP = подвижная часть

LI	56160	56168	56163	56171		
LSI	56161	56169	56164	56172	56166	56174
LSIG	56162	56170	56165	56173	56167	56175
LSIRc*			58765			

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

E3S 32

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 75\text{ kA}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 75\text{ kA}$

MP = подвижная часть

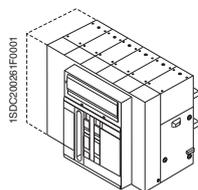
LI	56320	56328	56323	56331		
LSI	56321	56329	56324	56332	56326	56334
LSIG	56322	56330	56325	56333	56327	56335
LSIRc*			58805			

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

Фиксированная часть.....стр. 9/51 Выводыстр. 9/53 Дополнительные коды.....стр. 9/54

Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax



ЕЗН 32

Выкатное
исполнение (W) - МР

ЕЗV 32

Выкатное
исполнение (W) - МР



PR121/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR122/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR123/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56512	56520	56515	56523		
LSI	56513	56521	56516	56524	56518	56526
LSIG	56514	56522	56517	56525	56519	56527
LSIRc*			58733			

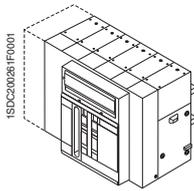
* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 130\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56704	56712	56707	56715		
LSI	56705	56713	56708	56716	56710	56718
LSIG	56706	56714	56709	56717	56711	56719
LSIRc*			58853			

* необходимо заказывать вместе с тороидом защиты от токов утечки (см. коды заказа на стр. 9/58)



E4H 32

Стационарное
исполнение (F)



$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

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)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 150\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

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)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 75\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

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)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

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)

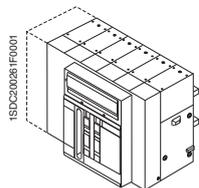
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 150\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

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



PR121/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR122/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR123/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E4H 32

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56832	56840	56835	56843		
LSI	56833	56841	56836	56844	56838	56846
LSIG	56834	56842	56837	56845	56839	56847

E4V 32

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 150\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56896	56904	56899	56907		
LSI	56897	56905	56900	56908	56902	56910
LSIG	56898	56906	56901	56909	56903	56911

E4S 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 75\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56800	56808	56803	56811		
LSI	56801	56809	56804	56812	56806	56814
LSIG	56802	56810	56805	56813	56807	56815

E4H 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56864	56872	56867	56875		
LSI	56865	56873	56868	56876	56870	56878
LSIG	56866	56874	56869	56877	56871	56879

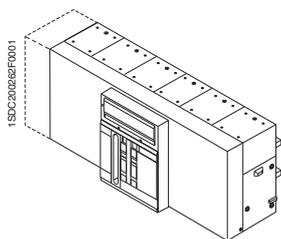
E4V 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 150\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	56928	56936	56931	56939		
LSI	56929	56937	56932	56940	56934	56942
LSIG	56930	56938	56933	56941	56935	56943



PR121/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR122/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR123/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E6H 40

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

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)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 150\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

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)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 5000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

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)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 5000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 150\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

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)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 6300\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

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)**

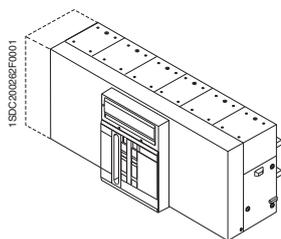
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 6300\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ V}) = 150\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

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



PR121/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR122/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

PR123/P

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E6H 40

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

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

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 150\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

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

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 5000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

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

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 5000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 150\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

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

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 6300\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

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

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 6300\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 150\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

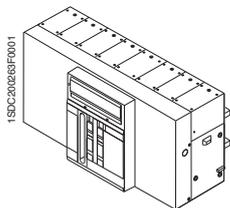
MP = подвижная часть

LI	57152	57160	57155	57163		
LSI	57153	57161	57156	57164	57158	57166
LSIG	57154	57162	57157	57165	57159	57167



Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax с полноразмерным проводником нейтрали



E4H/f 32

Стационарное исполнение (F)



PR121/P

1SDA0.....R1
4-полюсный

PR122/P

1SDA0.....R1
4-полюсный

PR123/P

1SDA0.....R1
4-полюсный

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	59429	59432	
LSI	59430	59433	59435
LSIG	59431	59434	59436

E4S/f 40

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 80\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55536	55539	
LSI	55537	55540	55542
LSIG	55538	55541	55543

E4H/f 40

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55520	55523	
LSI	55521	55524	55526
LSIG	55522	55525	55527

E4H/f 32

Выкатное исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	59437	59440	
LSI	59438	59441	59443
LSIG	59439	59442	59444

E4S/f 40

Выкатное исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 80\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 75\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	55544	55547	
LSI	55545	55548	55550
LSIG	55546	55549	55551

E4H/f 40

Выкатное исполнение (W) - MP

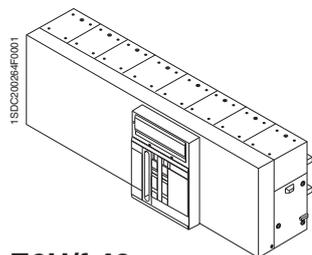
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 85\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	55528	55531	
LSI	55529	55532	55534
LSIG	55530	55533	55535

Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax
с полноразмерным проводником нейтрали



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**



PR121/P

1SDA0.....R1
4-полюсный

PR122/P

1SDA0.....R1
4-полюсный

PR123/P

1SDA0.....R1
4-полюсный

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55552	55555	
LSI	55553	55556	55558
LSIG	55554	55557	55559

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 5000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55568	55571	
LSI	55569	55572	55574
LSIG	55570	55573	55575

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 6300\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

LI	55584	55587	
LSI	55585	55588	55590
LSIG	55586	55589	55591

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	55560	55563	
LSI	55561	55564	55566
LSIG	55562	55565	55567

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 5000\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

MP = подвижная часть

LI	55576	55579	
LSI	55577	55580	55582
LSIG	55578	55581	55583

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 6300\text{ A}$ $I_{cu} (415\text{ В}) = 100\text{ кА}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 100\text{ кА}$

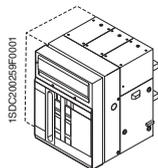
MP = подвижная часть

LI	55592	55595	
LSI	55593	55596	55598
LSIG	55594	55597	55599



Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax



1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E1B/MS 08

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58931 58932

E1N/MS 08

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 50\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58933 58934

E1B/MS 10

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59209 59211

E1N/MS 10

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 50\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59253 59255

E1B/MS 12

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1s) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58935 58936

E1N/MS 12

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 50\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58937 58938

E1B/MS 16

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58857 58858

E1N/MS 16

Стационарное
исполнение (F)

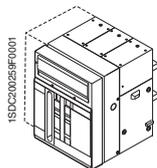
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 50\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58861 58862

Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax



1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E1B/MS 08

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 42\text{ кА}$

МР = подвижная часть

58939 58940

E1N/MS 08

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 50\text{ кА}$

МР = подвижная часть

58941 58942

E1B/MS 10

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 42\text{ кА}$

МР = подвижная часть

59210 59212

E1N/MS 10

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 50\text{ кА}$

МР = подвижная часть

059254 059256

E1B/MS 12

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 42\text{ кА}$

МР = подвижная часть

58943 58944

E1N/MS 12

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 50\text{ кА}$

МР = подвижная часть

58945 58946

E1B/MS 16

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 42\text{ кА}$

МР = подвижная часть

58859 58860

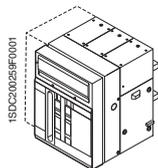
E1N/MS 16

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 50\text{ кА}$

МР = подвижная часть

58863 58864



1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E2N/MS 10

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 55\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59297 59299

E2S/MS 10

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59341 59343

E2N/MS 12

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 55\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58947 58948

E2S/MS 12

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58865 58866

E2B/MS 16

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58949 58950

E2N/MS 16

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 55\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58951 58952

E2S/MS 16

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58869 58870

E2B/MS 20

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 42\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58953 58954

E2N/MS 20

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 55\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58955 58956

E2S/MS 20

Стационарное
исполнение (F)

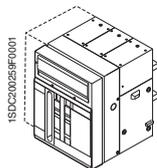
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58873 58874

Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax



1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E2N/MS 10

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 55\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59298 59300

E2S/MS 10

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 65\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59342 59344

E2N/MS 12

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 55\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58957 58958

E2S/MS 12

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 65\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58867 58868

E2B/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

58959 58960

E2N/MS 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 55\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58961 58962

E2S/MS 16

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 65\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58871 58872

E2B/MS 20

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 42\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58963 58964

E2N/MS 20

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 55\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58965 58966

E2S/MS 20

Выкатное
исполнение (W) - MP

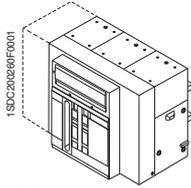
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 65\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58875 58876

Фиксированная часть.....стр. 9/51

Выводы.....стр. 9/53



1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E3V/MS 08

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 85\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58877 58878

E3S/MS 10

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59425 59427

E3S/MS 12

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58967 58968

E3V/MS 12

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 85\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58881 58882

E3S/MS 16

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58969 58970

E3V/MS 16

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 85\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58885 58886

E3S/MS 20

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58971 58972

E3V/MS 20

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 85\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58889 58890

E3N/MS 25

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58973 58974

E3S/MS 25

Стационарное исполнение (F)

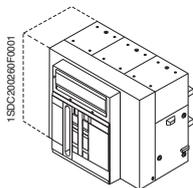
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58975 58976

Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax



1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E3V/MS 25

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 85\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58893 58894

E3N/MS 32

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58977 58978

E3S/MS 32

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58979 58980

E3V/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

58897 58898

E3V/MS 08

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 85\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58879 58880

E3S/MS 10

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 75\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59426 59428

E3S/MS 12

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 75\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58981 58982

E3V/MS 12

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 85\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58883 58884

E3S/MS 16

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

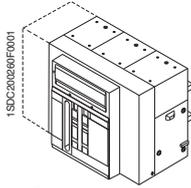
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 75\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58983 58984

Фиксированная часть.....стр. 9/51

Выводыстр. 9/53



1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E3V/MS 16

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 85\text{ кА}$

МР = подвижная часть

58887 58888

E3S/MS 20

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 75\text{ кА}$

МР = подвижная часть

58985 58986

E3V/MS 20

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 85\text{ кА}$

МР = подвижная часть

58891 58892

E3N/MS 25

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 65\text{ кА}$

МР = подвижная часть

58987 58988

E3S/MS 25

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 75\text{ кА}$

МР = подвижная часть

58989 58990

E3V/MS 25

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 85\text{ кА}$

МР = подвижная часть

58895 58896

E3N/MS 32

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 65\text{ кА}$

МР = подвижная часть

58991 58992

E3S/MS 32

Выкатное
исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 75\text{ кА}$

МР = подвижная часть

58993 58994

E3V/MS 32

Выкатное
исполнение (W) - МР

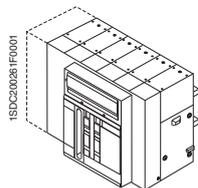
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 85\text{ кА}$

МР = подвижная часть

58899 58900

Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax



1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E4H/MS 32

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58995 58996

E4S/MS 40

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 75\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58997 58998

E4H/MS 40

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58999 59000

E4H/MS 32

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 100\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59001 59002

E4S/MS 40

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 75\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59003 59003

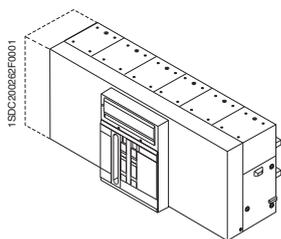
E4H/MS 40

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 100\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59005 59006



1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

E6H/MS 40

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58905 58906

E6H/MS 50

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 5000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59007 59008

E6H/MS 63

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 6300\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59009 59010

E6H/MS 40

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 100\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58907 58908

E6H/MS 50

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 5000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 100\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59011 59012

E6H/MS 63

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

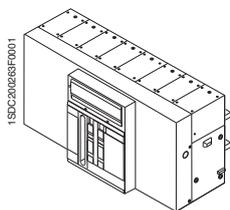
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 6300\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 100\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59013 59014

Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax
с полноразмерным проводником нейтрали



1SDA0.....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

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{c}) = 85\text{ кА}$

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

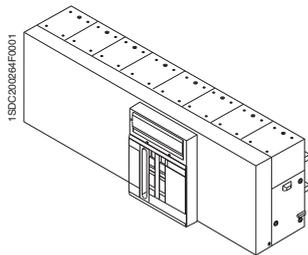
E4H/f MS 40

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



1SDA0.....R1
4-полюсный

E6H/f MS 40

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58909

E6H/f MS 50

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 5000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59017

E6H/f MS 63

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 6300\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 100\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59018

E6H/f MS 40

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 100\text{ кА}$

MP = подвижная часть

58910

E6H/f MS 50

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 5000\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 100\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59019

E6H/f MS 63

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

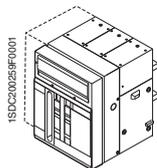
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 6300\text{ A}$ $I_{cw} (1c) = 100\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59020

Коды заказа

Автоматические выключатели SACE Emax
на напряжение до 1150 В AC



1SDA0.....R1

E2B/E 16

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 20\text{ кА}$

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

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 20\text{ кА}$

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

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 30\text{ кА}$

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

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 30\text{ кА}$

59636

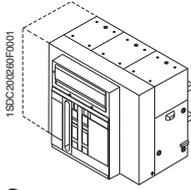
Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E2N 16 ($U_e=690\text{ В AC}$), стр. 9/10.

E2N/E 20

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 30\text{ кА}$

59637

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E2N 20 ($U_e=690\text{ В AC}$), стр. 9/10.



1SDA0.....R1

E3H/E 12

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 30\text{ кА}$

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

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 30\text{ кА}$

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

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 30\text{ кА}$

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

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 30\text{ кА}$

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

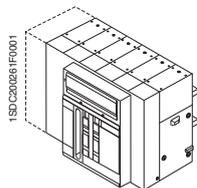
$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cu} (1150\text{ В AC}) = 30\text{ кА}$

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**

1SDA0.....R1

59643

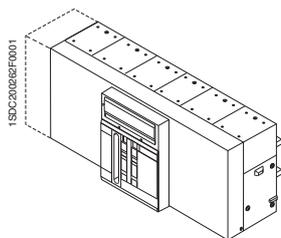
Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E4H 32 ($U_e=690$ В AC), стр. 9/19.

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**

1SDA0.....R1

58550

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E6H 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 E6H 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**

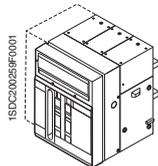
58552

Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного исполнения автоматического выключателя E6H 63 ($U_e=690$ В AC), стр. 9/21.



Коды заказа

Выключатели - разъединители SACE Emax
на напряжение до 1150 В AC



1SDA0.....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. 9/8.

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

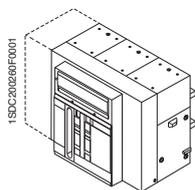
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 30\text{ кА}$

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



1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

ЕЗН/Е MS 12

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 30\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

Код автоматического выключателя	59021	59022
Дополн. код, который необходимо указать с кодом автомат. выключателя	59638	59638

ЕЗН/Е MS 16

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 30\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

Код автоматического выключателя	59023	59024
Дополн. код, который необходимо указать с кодом автомат. выключателя	59639	59639

ЕЗН/Е MS 20

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 30\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

Код автоматического выключателя	59025	59027
Дополн. код, который необходимо указать с кодом автомат. выключателя	59640	59640

ЕЗН/Е MS 25

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 30\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

Код автоматического выключателя	59026	59028
Дополн. код, который необходимо указать с кодом автомат. выключателя	59641	59641

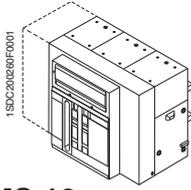
ЕЗН/Е MS 32

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 30\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

Код автоматического выключателя	59029	59030
Дополн. код, который необходимо указать с кодом автомат. выключателя	59642	59642



1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

ЕЗН/Е MS 12

**Выкатное
исполнение (W) - МР**

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 30\text{ кА}$

МР = подвижная часть		
Код автоматического выключателя	59031	59032
Дополн. код, который необходимо указать с кодом автомат. выключателя	59638	59638

ЕЗН/Е MS 16

**Выкатное
исполнение (W) - МР**

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 30\text{ кА}$

МР = подвижная часть		
Код автоматического выключателя	59033	59034
Дополн. код, который необходимо указать с кодом автомат. выключателя	59639	59639

ЕЗН/Е MS 20

**Выкатное
исполнение (W) - МР**

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 30\text{ кА}$

МР = подвижная часть		
Код автоматического выключателя	59035	59036
Дополн. код, который необходимо указать с кодом автомат. выключателя	59640	59640

ЕЗН/Е MS 25

**Выкатное
исполнение (W) - МР**

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 30\text{ кА}$

МР = подвижная часть		
Код автоматического выключателя	59037	59038
Дополн. код, который необходимо указать с кодом автомат. выключателя	59641	59641

ЕЗН/Е MS 32

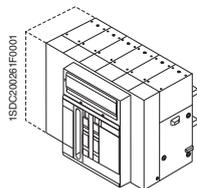
**Выкатное
исполнение (W) - МР**

$I_n (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 30\text{ кА}$

МР = подвижная часть		
Код автоматического выключателя	59039	59040
Дополн. код, который необходимо указать с кодом автомат. выключателя	59642	59642

Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax на напряжение до 1150 В AC



E4H/E MS 32

I_u (40 °C) = 3200 A I_{cw} (1 с) = 65 кА

1SDA0.....R1

59643

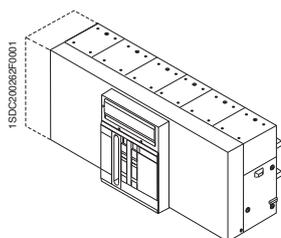
Примечание: необходимо указать в дополнение к коду стандартного варианта исполнения автоматического выключателя E4H/MS 32 ($U_e=690$ В AC), стр. 9/32.

E4H/E MS 40

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cw} (1 с) = 65 кА

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

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cw} (1 с) = 65 кА

1SDA0.....R1

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 с) = 65 кА

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 с) = 65 кА

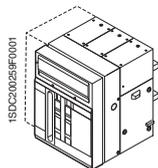
58552

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



1SDA0.....R1	
3-полюсный	4-полюсный
750В DC	1000В DC

E1B/E MS 08

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 20\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59041	59042
-------	-------

E1B/E MS 12

Стационарное
исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 20\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59043	59044
-------	-------

E1B/E MS 08

Выкатное
исполнение (W) - MP

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 800\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 20\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59045	59046
-------	-------

E1B/E MS 12

Выкатное
исполнение (W) - MP

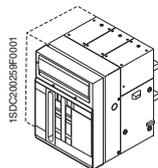
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 20\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59047	59048
-------	-------

Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax
на напряжение до 1000 В DC



1SDA0.....R1
3-полюсный 750В DC 4-полюсный 1000В 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

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

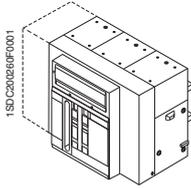
E2N/E MS 20

**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



1SDA0.....R1
 3-полюсный 750В DC 4-полюсный 1000В DC

ЕЗН/Е MS 12

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 40\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59061 59062

ЕЗН/Е MS 16

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 40\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59063 59064

ЕЗН/Е MS 20

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 40\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59065 59066

ЕЗН/Е MS 25

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 40\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59067 59068

ЕЗН/Е MS 32

Стационарное исполнение (F)

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 40\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59069 59070

ЕЗН/Е MS 12

Выкатное исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1250\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 40\text{ кА}$

МР = подвижная часть

59071 59072

ЕЗН/Е MS 16

Выкатное исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 1600\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 40\text{ кА}$

МР = подвижная часть

59073 59074

ЕЗН/Е MS 20

Выкатное исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 40\text{ кА}$

МР = подвижная часть

59075 59076

ЕЗН/Е MS 25

Выкатное исполнение (W) - МР

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 2500\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 40\text{ кА}$

МР = подвижная часть

59077 59078

ЕЗН/Е MS 32

Выкатное исполнение (W) - МР

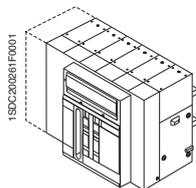
$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ с}) = 40\text{ кА}$

МР = подвижная часть

59079 59080

Коды заказа

Выключатели-разъединители SACE Emax
на напряжение до 1000 В DC



1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный
750В DC 1000В DC

E4H/E MS 32

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59081 58911

E4H/E MS 40

**Стационарное
исполнение (F)**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 65\text{ кА}$

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

59082 58913

E4H/E MS 32

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 3200\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 65\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59083 58912

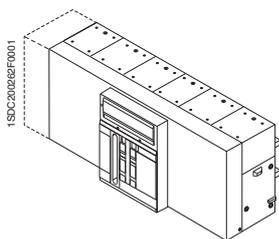
E4H/E MS 40

**Выкатное
исполнение (W) - MP**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 4000\text{ A}$ $I_{cw} (1\text{ c}) = 65\text{ кА}$

MP = подвижная часть

59084 58914



1SDA0.....R1	
3-полюсный	4-полюсный
750В DC	1000В DC

E6H/E MS 40

**Стационарное
исполнение (F)**

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cw} (1 с) = 65 кА

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58915	58921
-------	-------

E6H/E MS 50

**Стационарное
исполнение (F)**

I_u (40 °C) = 5000 A I_{cw} (1 с) = 65 кА

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58917	58923
-------	-------

E6H/E MS 63

**Стационарное
исполнение (F)**

I_u (40 °C) = 6300 A I_{cw} (1 с) = 65 кА

HR = горизонтальные выводы для подключения сзади

58919	58925
-------	-------

E6H/E MS 40

**Выкатное
исполнение (W) - МР**

I_u (40 °C) = 4000 A I_{cw} (1 с) = 65 кА

MP = подвижная часть

58916	58922
-------	-------

E6H/E MS 50

**Выкатное
исполнение (W) - МР**

I_u (40 °C) = 5000 A I_{cw} (1 с) = 65 кА

MP = подвижная часть

58918	58924
-------	-------

E6H/E MS 63

**Выкатное
исполнение (W) - МР**

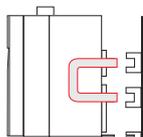
I_u (40 °C) = 6300 A I_{cw} (1 с) = 65 кА

MP = подвижная часть

58920	58926
-------	-------

Коды заказа

Выкатные разъединители SACE Emax CS



1SDA0.....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**

$I_u (40\text{ }^\circ\text{C}) = 6300\text{ A}$

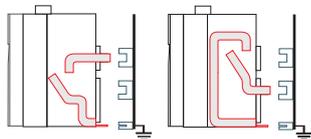
MP = подвижная часть

59093 59094



Коды заказа

Заземляющие разъединители SACE Emax MTP



E1 MTP 12

Выкатное
исполнение (W) - МР

I_u (40 °C) = 1250 A

МР = подвижная часть

**Заземление
верхних выводов**

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

**Заземление
нижних выводов**

1SDA0.....R1
3-полюсный 4-полюсный

59095	59097	59096	59098
-------	-------	-------	-------

E2 MTP 20

Выкатное
исполнение (W) - МР

I_u (40 °C) = 2000 A

МР = подвижная часть

59099	59101	59100	59102
-------	-------	-------	-------

E3 MTP 32

Выкатное
исполнение (W) - МР

I_u (40 °C) = 3200 A

МР = подвижная часть

59103	59105	59104	59106
-------	-------	-------	-------

E4 MTP 40

Выкатное
исполнение (W) - МР

I_u (40 °C) = 4000 A

МР = подвижная часть

59107	59109	59108	59110
-------	-------	-------	-------

E6 MTP 63

Выкатное
исполнение (W) - МР

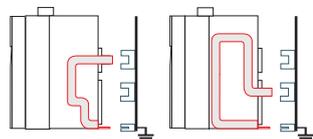
I_u (40 °C) = 6300 A

МР = 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**

1SDA0.....R1
3-полюсный

4-полюсный

**Заземление
нижних выводов**

1SDA0.....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

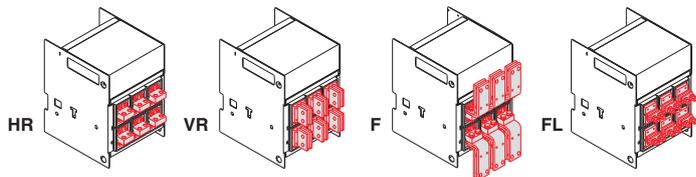
59132

59134



Коды заказа

SACE Emax FP - фиксированная часть



		750B DC	1000B DC
1SDA0.....R1		1SDA0.....R1	
3-полюсный	4-полюсный	3-полюсный	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	59691	59795		
VR-HR	59709	59819		

E2 S

Выкатное исполнение (W) - FP

FP = фиксированная часть

HR	59668	59764		
VR	59674	59772		
F	59680	59780		
FL	59686	59788		
HR-VR	59692	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_{Emax}

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

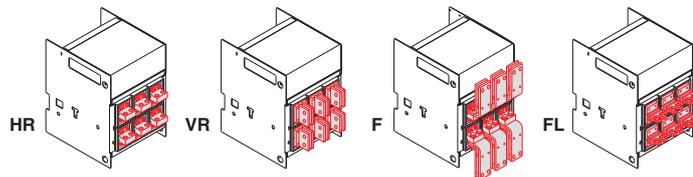
FP = фиксированная часть

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



		750B DC	1000B DC
1SDA0.....R1		1SDA0.....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

1SDA0.....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	—	48719
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	—	48720
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

1SDA0.....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
E1-E3	In = 400A для защиты от токов утечки*	63895
E1-E3	In = 630A для защиты от токов утечки*	63896
E1-E3	In = 800A для защиты от токов утечки*	63897
E1-E3	In = 1250A для защиты от токов утечки*	63898
E1-E3	In = 2000A для защиты от токов утечки*	63899
E3	In = 3200A для защиты от токов утечки*	63900

* для PR122/P-LSIRc или PR123/P-LSIG с Rc-тороидом

Дополнительные коды для выбора способа подключения блока PR120/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

Электрические аксессуары



1SDA0.....R1

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
------	-------

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

Коды заказа

Аксессуары SACE Emax

1SDA0.....R1



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

E1/6	24...30В DC	38316
E1/6	48В AC / DC	38317
E1/6	60В AC / DC	38318
E1/6	110...127В AC / DC	38319
E1/6	220...250В AC / DC	38320



Мотор-редуктор для автоматического взведения пружин включения - M (3)

E1/6	24...30В AC / DC	38321
E1/6	48...60В AC / DC	38322
E1/6	100...130В AC / DC	38323
E1/6	220...250В 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...240В AC/DC	58261
E1/6	110...130В AC/DC	58262
E1/6	24...30В 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 (2НО+2НЗ+2PR122-3)	58264 (d)
E1/6 - PR122-3/P	4 дополнительных контакта (2НО+2НЗ+2PR122-3) для цифровых сигналов	58265
E1/6 - PR122-3/P	10 дополнительных контактов (5НО+5НЗ+2PR122-3 - поставляются в сборе)	58267 (b)
E1/6 - PR122-3/P	10 дополнительных контактов (5НО+5НЗ+2PR122-3 - поставляются отдельно)	58266 (c)
E1/6 - PR122-3/P	10 дополнительных контактов (5НО+5НЗ+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) Нельзя заказать отдельно.
 (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 (для стационарного или выкатного в полож. "установлен")	43475
E1/6	15 дополнительных контактов (для выкатного в полож. "выкачен в тест полож."/установлен")	48827
E1/6	15 доп. контактов для цифровых сигналов (для стационарного или выкатного в полож. "установлен")	50145
E1/6	15 доп. контактов для цифровых сигналов (для выкатного в полож. "выкачен в тест.полож."/установлен")	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).

1SDA0.....R1
3 - полюсный 4 - полюсный



Электрическая сигнализация положений автоматического 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

1SDA0.....R1

Контакт для сигнализации взведения пружин включения S33 M/2 - (5d)

E1/6		38325
------	--	-------



Контакт для сигнализации отключения питания расцепителя минимального напряжения - (5e)

E1/6	1 нормально замкнутый контакт	38341
E1/6	1 нормально разомкнутый контакт	38340



Датчик тока для проводника нейтрали вне автоматического выключателя UI/N - (6a)

E1-E2-E4	Iu N = 2000A	58191
E3-E6	Iu N = 3200A	58218
E4f ⁽¹⁾	Iu N = 4000A	58216
E6f ⁽²⁾	Iu N = 6300A	58220

Примечание: Iu N относится к максимальной допустимой нагрузке проводника нейтрали.

(1) также применим для E1 и E2 при уставке защиты нейтрали Ne=200%

(2) также применим для E3 при уставке защиты нейтрали Ne=200%



Униполярный тороид для проводника заземления источника питания (средняя точка трансформатора при соединении "в звезду") UI/O - (6b)

E1/6		59145
------	--	-------



Тороид для защиты от токов утечки (Rc-тороид)

Rc-тороид для 3-х полюсных E1, E2	63869
Rc-тороид для 4-х полюсных E1, E2 и 3-х полюсных E3	64553



Коды заказа

Аксессуары SACE Emax

1SDA0.....R1

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
E1/6	для группы автоматических выключателей (один и тот же ключ N.20009)	64503

устройство блокировки навесным замком (8b)		
E1/6		38351 (a)
E1/6	∅ 8мм	64504

Примечание: (a) Заказывается вместо защитной крышки кнопки выключения и включения (устройство 9a).

Блокировка автоматического выключателя в положениях "установлен", "выкачен для тестирования", "выкачен" - (8c)

E1/6	для одного выключателя (разные ключи и под навесной замок с дужкой ∅ 4мм)	58278
E1/6	для группы выключателей (один ключ N.2005 и под навесной замок с дужкой ∅ 4мм)	58277
E1/6	для группы выключателей (один ключ N.2006 и под навесной замок с дужкой ∅ 4мм)	58281
E1/6	для группы выключателей (один ключ N.2007 и под навесной замок с дужкой ∅ 4мм)	58280
E1/6	для группы выключателей (один ключ N.2008 и под навесной замок с дужкой ∅ 4мм)	58279
E1/6	для группы выключателей (один ключ N.2009 и под навесной замок с дужкой ∅ 4мм)	64505
E1/6	для одного выключателя (разные ключи и под навесной замок с дужкой ∅ 6мм)	64506
E1/6	для группы выключателей (один ключ N.2005 и под навесной замок с дужкой ∅ 6мм)	64507
E1/6	для группы выключателей (один ключ N.2006 и под навесной замок с дужкой ∅ 6мм)	64508
E1/6	для группы выключателей (один ключ N.2007 и под навесной замок с дужкой ∅ 6мм)	64509
E1/6	для группы выключателей (один ключ N.2008 и под навесной замок с дужкой ∅ 6мм)	64510
E1/6	для группы выключателей (один ключ N.2009 и под навесной замок с дужкой ∅ 6мм)	64511

Блокировка навесным замком		
E1/6	∅ 8мм	64512

Устройства для блокировки ключем

Ключ типа RONIS		
	Защитная накладка	58315
	Блокировка в разомкнутом состоянии	58276
	Блокировка в положениях «установлен/выкачен для тестирования/выкачен»	58314
Ключ типа CASTELL		
	Блокировка в разомкнутом состоянии	58275

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 шторы - (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	Разные ключи	38344
E1/6	Одинаковые ключи	65622



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
E1/6	Набор тросиков для блокировки E1/6 - T7/X1	64568



Удлиненные тросики

E1/6	A - горизонтальный. Удлиненные тросики	66090
E1/6	B - горизонтальный. Удлиненные тросики	66091
E1/6	C - горизонтальный. Удлиненные тросики	66092
E1/6	D - горизонтальный. Удлиненные тросики	66093
E1/6	A - вертикальный. Удлиненные тросики	66094
E1/6	B - вертикальный. Удлиненные тросики	66095
E1/6	C - вертикальный. Удлиненные тросики	66096
E1/6	D - вертикальный. Удлиненные тросики	66097

Примечание: Заказывайте по одному устройству для каждого стационарного автоматического выключателя/каждой подвижной части выкатного автоматического выключателя.

1SDA0.....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 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

1SDA0.....R1

Дополнительные блоки



Блоки автоматического ввода резерва (ABP)

Блок ABP ATS021	65523
Блок ABP ATS022	65524

Блок тестирования и настройки Ekip T&P

Ekip T&P	66989
----------	-------

Внешний блок сигнальных контактов PR021/K

PR021/K	59146
---------	-------

Внутренний модуль сигнальных контактов PR120/K

E1/6	PR120/K (4 выхода с независимыми выводами)	58255
E1/6	PR120/K (4 выхода +1 вход с общей клеммой)	58256

Модуль измерений PR120/V

E1/6	PR120/V	58252
------	---------	-------

Примечание: При заказе PR120/V в установленном виде, 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 модуль PR120/D-M (Modbus RTU)

E1/6	PR120/D - M	58254
------	-------------	-------

Диалоговый модуль беспроводной связи PR120/D-BT

E1/6	PR120/D - BT	58257
------	--------------	-------

Внешний блок беспроводной связи BT030-USB

BT030	58259
-------	-------

Блок преобразования интерфейсов Fieldbus - plug EP010

EP010	60198
-------	-------

Примечание: нельзя использовать с FBP PDP21, совместим с FBP PDP22

Блок батареи PR030/B

PR030/B	58258
---------	-------

Примечание: входит в стандартный комплект поставки с расцепителями PR122 и PR123

Интерфейс HMI030 на передней панели распределительного щита

HMI030	63143
--------	-------



Коды заказа

Микропроцессорные расцепители и модули номинального тока (отдельная поставка)

Микропроцессорные расцепители

	PR121/P	PR122/P	PR123/P
	1SDA0.....R1	1SDA0.....R1	1SDA0.....R1
LI	58189	58196	
LSI	58193	58197	58199
LSIG	58195	58198	58200
LSIRc		58201	

Модуль номинального тока



		1SDA0.....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
E1- E3	In = 400A для защиты Rc*	63889
E1- E3	In = 630A для защиты Rc*	63890
E1- E3	In = 800A для защиты Rc*	63891
E1- E3	In = 1250A для защиты Rc*	63892
E1- E3	In = 2000A для защиты Rc*	63893
E1- E3	In = 3200A для защиты Rc*	63894

* для PR122/P-LSIRc, PR122/P-LSIG с PR120/V или PR123/P-LSIG и тороидом для защиты от токов утечки

Коды заказа

Примеры составления заказа

1) Дополнительные коды

Инструкции по составлению заказа

Стандартные варианты исполнения автоматических выключателей серии Emax идентифицируются при помощи коммерческих кодов, 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;**
- **Дополнительные коды для способа подключения PR120/V при заказе в установленном виде.**

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 для автоматических выключателей, а используются вместо стандартных.

По этой причине данные коды нельзя применять в качестве отдельной поставки, кроме кодов для преобразования силовых выводов.

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 установке сверху, а второй - на трех- или четырехполюсный комплект, подлежащий установке 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-E6

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.

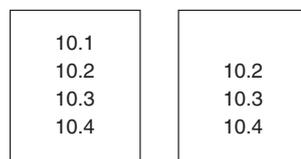
- **Блокировочная пластина для стационарного автоматического выключателя** (см. 10.4 стр. 9/59)

Заказывается для каждого стационарного автоматического выключателя, входящего в комплект.

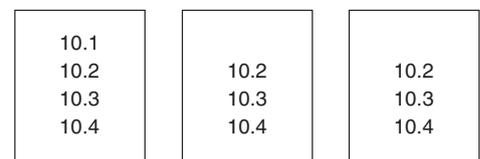
Для каждого автоматического выключателя, используемого в блокировке, необходимо заказывать дополнительное оборудование, указанное ниже на рисунках, в соответствии с типом автоматического выключателя (см. стр. 9/59).

Тросики для блокировки 10.1 указаны **один раз** для всего комплекта.

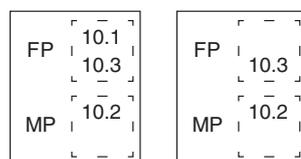
1. Блокировка между двумя стационарными автоматическими выключателями



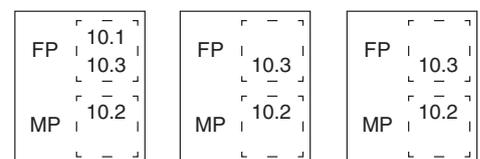
2. Блокировка между тремя стационарными автоматическими выключателями



3. 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