

Инструкции
по монтажу и техническому обслуживанию

*Инструкции
по монтажу, техническому обслуживанию
и ремонту
воздушных низковольтных автоматиче-
ских
выключателей*

1SDH000460R0002 L2234

Emax



ABB

Черт.	Разраб.		Наим. Installation, service and maintenance instructions for low voltage air circuit-breakers	Язык Рус.
Прилож.	Принял			
Модель	L2234		Прибор Emax	Масштаб
● ABB SACE			№ докум. 1SDH000460R0002	

Содержание

1.	Описание	8
1.1	Общие характеристики	8
1.2	Внешний вид лицевой панели автоматического выключателя	8
1.3.1	Паспортная табличка автоматического выключателя	8
1.3.2	Паспортная табличка расцепителя	8
1.4	Конструктивные особенности съемной части	8
1.5	Конструктивные особенности фиксированной части	9
2.	Проверка по получении	9
3.	Хранение, подъемно-транспортные операции и весовые характеристики	9
4.	Установка	10
4.1	Помещение для установки	10
4.2	Установка стационарного автоматического выключателя	10
4.3	Установка фиксированной части выкатного автоматического выключателя	10
4.3.1	Подготовка фиксированной части	10
4.3.2	Установка фиксированной части (Рис. 12)	11
4.3.3	Установка фиксированной части в судовое оборудование (Рис. 11)	11
4.4	Установка окантовки двери отсека (Рис. 13)	12
5.	Электрические соединения	12
5.1	Подключение к сети питания	12
5.1.1	Формы выводов	12
5.1.2	Примеры расположения соединительных шин в соответствии с типами выводов	13
5.1.3	Процедура сборки соединительных шин	14
5.2	Заземление	14
5.3	Монтаж вспомогательных цепей автоматического выключателя	14
5.3.1	Интерфейсные элементы для стационарных автоматических выключателей	14
5.3.2	Выкатной автоматический выключатель	15
5.4	Перевод вспомогательных контактов или сигнальных контактов (выкачен/ выкачен для тестирования/ установлен), из нормально замкнутого(разомкнутого) в нормально разомкнутое(замкнутое) положение или наоборот	16
6.	Ввод в эксплуатацию	17
6.1	Общие процедуры	17
7.	Руководство по эксплуатации	18
7.1	Органы управления и сигнализации	18
7.2	Процедуры замыкания и размыкания автоматического выключателя	19
7.3	Операция вкатывания/выкатывания	20
8.	Обслуживание	21
8.1	Предупреждение	21
8.2	Программа обслуживания	22
8.3	Операции обслуживания	22
8.3.1	Подготовительные операции	22
8.3.2	Общий осмотр автоматического выключателя	23
8.3.3	Проверка износа контактов	23
8.3.4	Обслуживание механизма управления	24
9.	Измерения, производимые при любых отклонениях в работе	25
10.	Принадлежности	26
10.1	Электрические принадлежности	26
10.2	Механические блокировки	29
10.3	Запасные части и расходные материалы	30
11.	Защитные расцепители - общие примечания	31
11.1	Примечания по безопасности	32
11.1.1	Примечания по испытаниям на диэлектрическую стойкость	32
11.2	Аббревиатуры и примечания	32
11.2.1	Аббревиатуры	32
11.2.2	Примечания	32
12.	Расцепитель SACE PR121/P – Идентификация	33
12.1	Стандарт	33
12.2	Технические характеристики	33
12.2.1	Общие технические характеристики	33
12.2.2	Электрические характеристики	33
12.2.3	Характеристики окружающей среды	34

Модель	L2234			Прибор		Масштаб
				Emax		
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 4/160

12.2.4	Шина связи	34
12.2.5	Функции защиты	34
12.2.6	Описание функций защиты	34
12.2.7	Сводная таблица защит	35
12.2.8	Измерения	35
12.2.9	Кривые срабатывания	36
12.3	Прочие функции	38
12.3.1	Индикация причины срабатывания и кнопка тестирования срабатывания	38
12.4	Ввод в эксплуатацию	38
12.4.1	Подключение	38
12.4.2	Проверка подключения CS и TC	38
12.4.3	Подключение датчика тока внешней нейтрали	38
12.5	Пользовательский интерфейс	38
12.5.1	Тестирование срабатывания	39
12.5.2	Начальные установки	39
12.5.3	Изменение функций защиты	39
12.5.4	Настройки PR121/P по умолчанию	40
12.6	Инструкции по эксплуатации / Действия при техобслуживании	40
12.6.1	Регулировка нейтрали	40
12.6.2	Таблица регулировок нейтрали	40
12.6.3	Замена электронного расцепителя	40
12.7	Определение аварийных и прочих сигналов устройства PR121/P	41
12.7.1	Визуальные сигналы	41
12.7.2	Выявление и устранение неисправностей	41
12.7.3	В случае неисправности	42
12.8	Вспомогательные устройства	42
12.8.1	Блок тестирования и конфигурирования ABB SACE PR010/T	42
12.8.2	Блок связи BT030	42
12.8.3	Блоки PR021/K и HMI030	42
12.8.4	Блок питания PR030/B	42
13.	Расцепитель SACE PR122/P – Идентификация	43
13.1	Стандарт	43
13.2	Технические характеристики	43
13.2.1	Общие технические характеристики	43
13.2.2	Электрические характеристики	44
13.2.3	Характеристики окружающей среды	44
13.2.4	Описание входов/выходов	44
13.2.5	Шина связи	44
13.2.6	Функции защиты	44
13.2.7	Функции измерения	45
13.2.8	Сторожевой режим	45
13.2.9	Описание функций защиты	46
13.2.10	Кривые срабатывания	52
13.3	Ввод в эксплуатацию	58
13.3.1	Подключение	58
13.3.2	Подключение VT	58
13.3.2	Проверка подключения CS и TC	58
13.3.4	Тестирование	58
13.3.5	Исходные настройки	59
13.3.6	Управление паролем	59
13.3.7	Замена электронного расцепителя	59
13.4	Пользовательский интерфейс	60
13.4.1	Назначение нажимных кнопок	60
13.4.2	Режимы чтения и редактирования	60
13.4.3	Изменение параметров	61
13.4.4	Значения по умолчанию	64
13.5	Инструкции по эксплуатации / Действия при техобслуживании	65
13.5.1	Меню	65
13.5.2	Меню защиты	66
13.5.3	Меню измерений	68
13.5.4	Меню настроек	68
13.5.5	Меню тестирования	70

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.		1SDH000460R0002

13.5.6 Меню информации	71
13.6 Определение аварийных и прочих сигналов устройства PR122/P	71
13.6.1 Визуальные сигналы	71
13.6.2 Электрические сигналы	71
13.6.3 Таблица аварийных и предупреждающих сообщений	72
13.6.4 Сообщения об ошибках, отображаемые во всплывающих окнах	73
13.7 Выявление и устранение неисправностей устройства PR122/P	74
13.7.1 В случае неисправности	75
13.8 Вспомогательные устройства	75
13.8.1 Блок тестирования и конфигурации ABB SACE PR010/T	75
13.8.2 Блок питания ABB SACE PR030/B	75
13.8.3 Блок беспроводной связи BT030	75
14 Расцепитель SACE PR123/P - обозначения	76
14.1 Стандарт	76
14.2 Технические характеристики	76
14.2.1 Общие положения	76
14.2.3 Параметры окружающей среды	77
14.2.4 Описание вводов и выводов	77
14.2.5 Шина связи	77
14.2.6 Функции защиты	77
14.2.7 Измерительные функции	78
14.2.8 Сторожевой режим	78
14.2.9 Описание функций защиты	79
14.2.10 Кривые отключения	88
14.3 Ввод в эксплуатацию	94
14.3.1 Соединения	94
14.3.2 Подключения трансформатора напряжения (TV)	94
14.3.3 Проверка соединения датчика тока и расцепляющей катушки	95
14.3.4 Тест	95
14.3.5 Начальные настройки	95
14.3.6 Работа с паролем	95
14.3.7 Замена электронного расцепителя	96
14.4 Пользовательский интерфейс	97
14.4.1 Использование кнопок	97
14.4.2 Режимы Read (чтения) и Edit (редактирования)	97
14.4.3 Изменение параметров	98
14.4.4 Настройки по умолчанию	102
14.5 Инструкции по эксплуатации / управление при работе	103
14.5.1 Меню	103
14.5.2 Меню защит	104
14.5.3 Меню измеряемых величин	107
14.5.4 Настроечное меню	107
14.5.6 Информационное меню	110
14.6 Описание аварийных ситуаций и сигналов о них применительно к устройству PR123/P	111
14.6.1 Оптические сигналы	111
14.6.2 Электрическая сигнализация	111
14.6.3 Таблица сообщений об ошибках и предупреждений	111
14.6.4 Ошибки, отображаемые во всплывающих окнах	112
14.7 Выявление и устранение неисправностей в устройстве PR123/P	113
14.7.1 В случае проявления отказа	113
14.8 Вспомогательные устройства	114
14.8.1 Блок тестирования и настройки ABB SACE PR010/T	114
14.8.2 Источник питания ABB SACE PR030/B	114
14.8.3 Блок беспроводной связи BT030	114
15 Блоки	115
15.1 Блок PR120/V - MEASURING (измерительный)	115
15.1.1 Общие характеристики	115
15.1.2 Вид спереди	115
15.1.3 Расцепители, применяемые в комплекте с блоком	115
15.1.4 Запитывание блоков PR122/P и PR123/P через блок PR120/V	115
15.1.5 Инструкции по эксплуатации и операции, выполняемые в ходе работы	116
15.1.6 Регистратор данных	120

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб

15.1.7 Электрические характеристики трансформаторов.....	121
15.2 Блок связи PR120/D-M - COM	122
15.2.1 Общие характеристики.....	122
15.2.2 Вид спереди	122
15.2.3 Расцепители, которые комплектуются блоком	122
15.2.4 Источник питания.....	122
15.2.5 Подключение.....	122
15.2.6 Используемые функции связи.....	122
15.2.7 Меню блока PR120/D-M - COM.....	122
15.3 Блок сигнализации PR120/K.....	123
15.3.1 Общие характеристики.....	123
15.3.2 Вид спереди	123
15.3.3 Расцепители, которые комплектуются данным блоком	123
15.3.4 Характеристики цифрового ввода.....	123
15.3.5 Характеристики сигнальных контактов	123
15.3.6 Источник питания.....	124
15.3.7 Меню блока PR120/K.....	124
15.3.8 Программирование состояния контактов K51/p1, K51/p2, K51/p3 и K51/p4	125
15.3.9 Конфигурируемый ввод.....	125
15.3.10 Схема меню блока PR120/K	126
15.4 Блок беспроводной связи PR120/D-BT - WL-COM	127
15.4.1 Общее описание	127
15.4.2 Вид спереди	127
15.4.3 Расцепители, которые комплектуются блоком	127
15.4.4 Источник питания.....	127
15.4.5 Подключение.....	127
16 Приложения	128
16.1 Внешнее устройство сигнализации PR021/K.....	128
16.1.1 Общее описание	128
16.1.2 Блок питания	128
16.1.3 Общее описание сигнальных реле	128
16.1.4 Функции реле	128
16.1.5 Меню устройства сигнализации PR021/K.....	128
16.2 SD-Pocket	130
16.3 SD-Testbus	130
16.4 Регистратор данных (записывающее устройство).....	131
16.4.1 Общие характеристики:.....	131
16.4.2 Описание меню регистратора данных.....	131
16.4.3 Временные окна для записи	132
16.4.4 Описание информации, предоставляемой системой регистрации данных.....	133
16.4.5 Команды регистратора информации, получаемые от системы	134
16.5 Таблица, иллюстрирующая список происшествий	135
16.5.1 "Стандартные" события для блоков PR120/K и PR021/K, выбираемые посредством реле:.....	135
16.5.2 "Стандартные" события для функции регистратора данных, выбираемые посредством реле:...	135
16.5.3 "Нестандартные, специально оговариваемые" происшествия для функции регистратора данных, блоков PR120/K и PR021/K:	135
16.5.4 Комбинирование устройств, нужных для выполнения нестандартных настроек	135
17. Габаритные размеры	136
18. Схемы соединений	150

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.		
				1SDH000460R0002	Номер страницы 7/160	

1. Описание

1.1 Общие характеристики

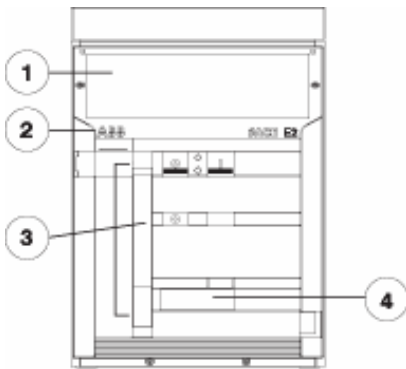
Автоматические выключатели и расцепители серии SACE Emax состоят из корпуса, выполненного из листовой стали, в котором размещаются органы управления, полюса и вспомогательные компоненты. Каждый полюс изолирован от остальных и содержит детали расцепителя цепи и трансформатор тока соответствующей фазы.

Конструкция полюсов отличается в зависимости от того, является автоматический выключатель селективным или токоограничивающим.

Стационарный автоматический выключатель имеет собственные выводы для подключения к сети питания; автоматический выключатель в выкатном исполнении содержит съемную часть прибора, которая дополняется фиксированной частью, снабженной выводами для подключения к сети питания по месту установки.

Съемная и фиксированная части стыкуются посредством специальных контактов, установленных в фиксированной части.

1.2 Внешний вид лицевой панели автоматического выключателя



- 1 Микропроцессорный расцепитель PR121, PR122 или PR123
- 2 Торговая марка
- 3 Органы управления и сигнальные линии расцепления блокировки
- 4 Паспортная табличка

Стационарный автоматический выключатель

Рис. 1

1.3.1 Паспортная табличка автоматического выключателя

SACE E2B 16	$I_n=1600A$					$U_e=690V$	$I_{cw}=42kAx1s$
U_e (V)	230	415	440	525	690	IEC 60947-2 made in Italy by ABB-SACE	
I_{cu} (kA)	42	42	42	42	42	CE	
I_{cs} (kA)	42	42	42	42	42		
cat.B	~		50-60Hz				

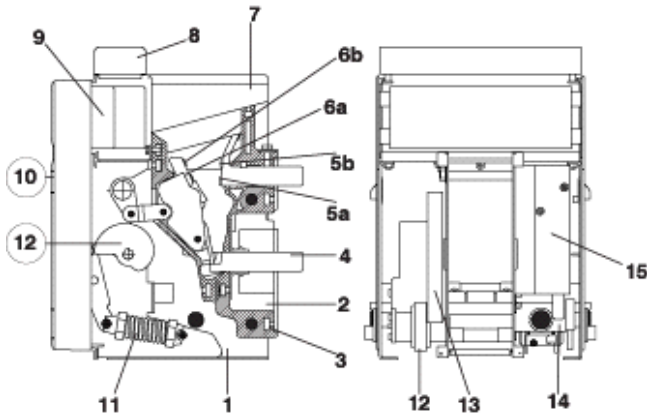
Рис. 2а

SACE E2B/MS 16	$I_n=1600A$				$U_e=690V$	$I_{cw}=42kAx1s$
U_e (V)	400/415	690	250	500	IEC 60947-3 made in Italy by ABB-SACE	
I_e (kA)	1600	1600	1600	1600	CE	
Cat.	AC - 23A		DC - 23A			
	~		50-60Hz		1P --- 2P	

1.3.2 Паспортная табличка расцепителя

Рис. 2б

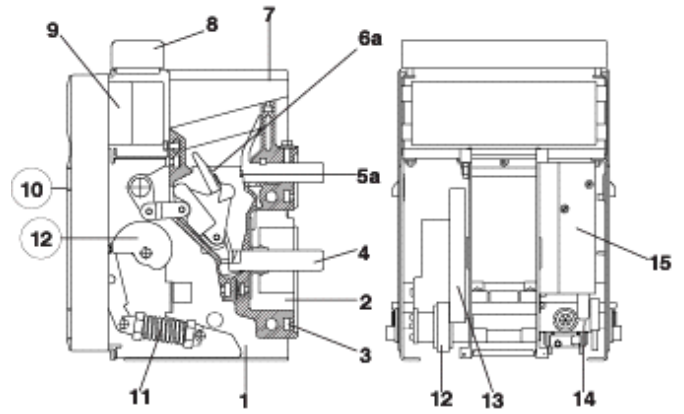
1.4 Конструктивные особенности съемной части



Селективный автоматический выключатель

- 1 Корпус из листовой стали
- 2 Трансформатор тока для расцепителя
- 3 Изолирующая обложка полюсной группы
- 4 Горизонтальные выводы для подключения сзади

- 5a Контактные пластины неподвижных главных контактов
- 5b Контактные пластины неподвижных дугогасящих контактов
- 6a Контактные пластины подвижных главных контактов
- 6b Контактные пластины подвижных дугогасящих контактов
- 7 Дугогасительная камера



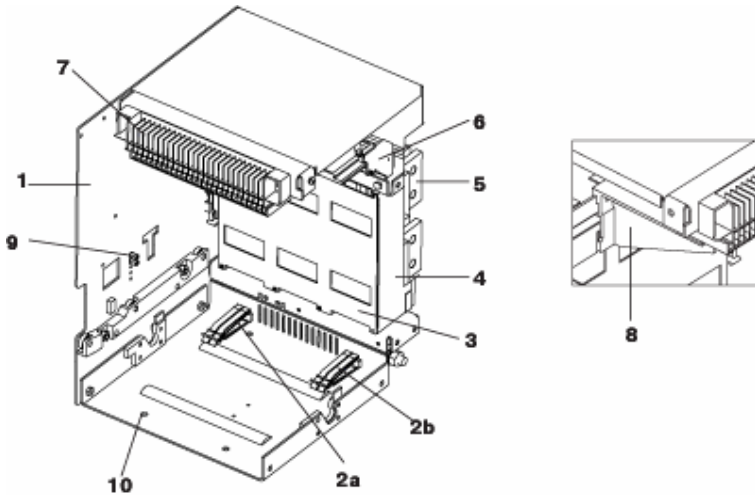
Токоограничивающий автоматический выключатель

- 8 Клеммная коробка для стационарного исполнения - Скользящие контакты для выкатного исполнения
- 9 Расцепитель
- 10 Механизм управления включением и выключением автоматического выключателя
- 11 Включающие пружины
- 12 Мотор-редуктор взвода пружин (по заказу)
- 13 Рычаг для ручного взвода включающих пружин
- 14 Рукоятка для выкатывания (только для автоматических выключателей в выкатном исполнении)
- 15 Рабочие расцепители (шунтовый замыкатель, шунтовый расцепитель, расцепитель минимального напряжения) (по заказу)

Рис. 3

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 8/160

1.5 Конструктивные особенности фиксированной части



- 1 Корпус из листовой стали
- 2 Заземляющие контакты (а: для всех исполнений, б: для Е4, Е6)
- 3 Защитные шторки (степень защиты IP20)
- 4 Изолирующее основание выводов
- 5 Выводы
- 6 Контакты сигнализации состояния – установлен/выкачен для тестирования/выкачен (по заказу)
- 7 Скользящие контакты
- 8 Блокировочное устройство с навесным замком для защитных шторок (по заказу)
- 9 Устройство блокировки вкатывания автоматических выключателей разного размера
- 10 Монтажные отверстия (для Е1, Е2, Е3 – 4шт., для Е4, Е6 – 6 шт.)

Рис. 4

2. Проверка по получении

Осмотрите состояние полученного оборудования и его соответствие содержанию заказа. Если при распаковке, которая должна производиться очень осторожно, были обнаружены любые повреждения или ошибки в заказе, подайте соответствующее извещение в срок не более 5 дней от даты получения оборудования. В извещении должен быть указан номер накладной на отгрузку.

3. Хранение, подъемно-транспортные операции и весовые характеристики

Автоматический выключатель, упакованный для сохранности в деревянный ящик, с помощью болтов крепится к транспортному поддону или ко дну упаковочного ящика. Если автоматический выключатель остается на хранении на складе даже на короткое время перед запуском в эксплуатацию, после приемки и проверки комплектности необходимо снова поместить его в заводскую тару и закрыть водонепроницаемым полотном.

Предостережение

- Для хранения используйте сухое помещение, не содержащее пыли и агрессивных химических агентов
- Располагайте автоматический выключатель и любые неподвижные части на горизонтальной поверхности, не допуская непосредственного контакта с полом, а используя подходящую опорную поставку (Рис.5)
- Максимальное количество автоматических выключателей в штабеле указано на рисунке 6.
- При хранении автоматический выключатель должен быть в разомкнутом состоянии, и включающие пружины должны быть в свободном состоянии, во избежание ненужных нагрузок и угрозы случайного травмирования персонала.

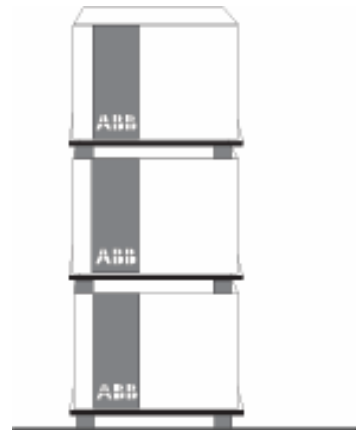
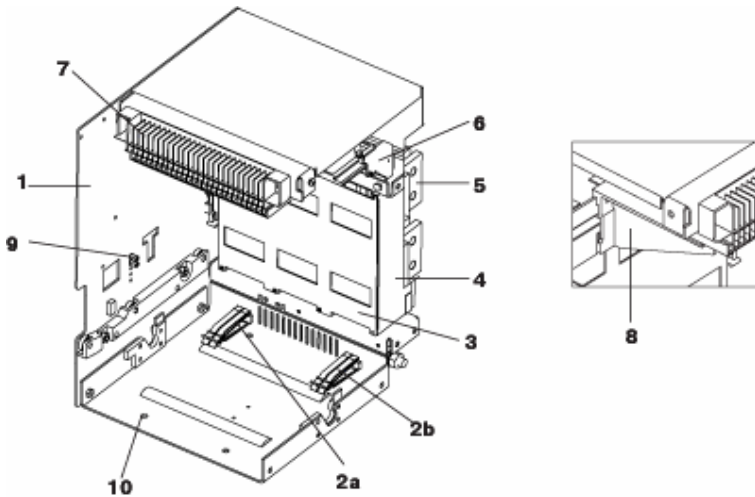


Рис. 5

Рис. 6

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 9/160

Что касается подъема оборудования, следуйте инструкциям: автоматический выключатель должен располагаться на прочном основании, подъем предпочтительно осуществлять с помощью специального автопогрузчика с вилочным захватом. Также допускается использование строп. В таком случае стропы должны зацепляться, как показано на рисунках (такелажные принадлежности всегда поставляются в комплекте с автоматическим выключателем).

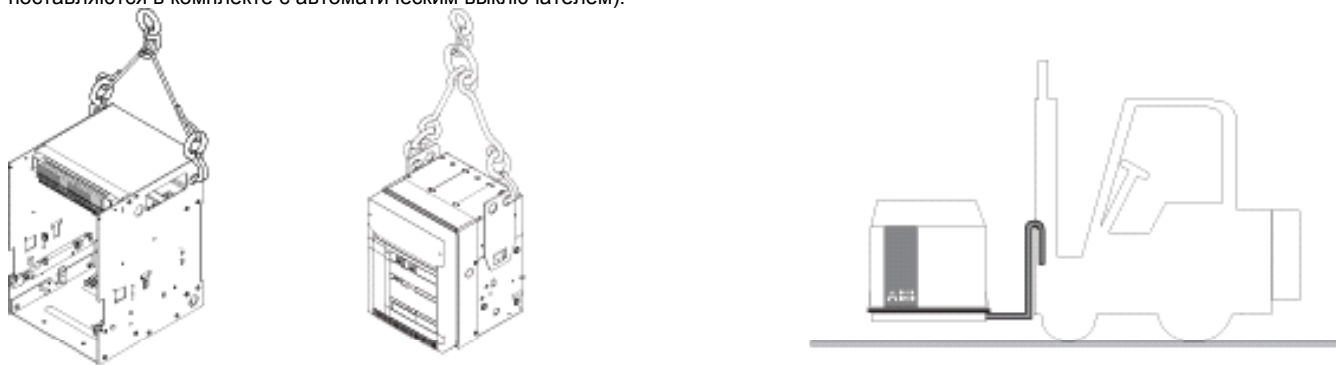


Рис. 7

Таблица весовых характеристик автоматических выключателей (кг)

Селективный автоматический выключатель	Стационарное исполнение		Выкатное исполнение	
	3 полюсный	4 полюсный	3 полюсный	4 полюсный
E1	45	54	70	82
E2	50	61	78	93
E3	66	80	104	125
E4	97	117	147	165
E4/f		120		170
E6	140	160	210	240
E6/f		165		250

Токоограничивающий автоматический выключатель	Стационарное исполнение		Выкатное исполнение	
	3 полюсный	4 полюсный	3 полюсный	4 полюсный
E2L	52	63	80	95
E3L	72	83	110	127

Примечание

Вес, указанный в таблице, подразумевается для автоматических выключателей, укомплектованных расцепителями PR121, PR122 или PR123 и соответствующими датчиками тока, за исключением принадлежностей. Выкатное исполнение включает съемную часть при тех же условиях, и фиксированную часть с горизонтальными выводами для подключения сзади.

4. Установка

4.1 Помещение для установки

Установка автоматического выключателя должна производиться в сухом помещении без пыли, при отсутствии агрессивных сред, вызывающих коррозию. Оборудование не должно подвергаться ударам или вибрации. В местах, где это невозможно, устанавливайте оборудование в распределительных щитах с соответствующей степенью защиты.

Подготовка помещения для установки описана в главе "Габаритные размеры", где дана информация по следующим пунктам:

- минимальные установочные размеры автоматических выключателей и производных исполнений
- зазоры, необходимые для автоматических выключателей в отсеках
- габариты автоматических выключателей
- монтажные отверстия
- монтажные отверстия двери отсека

Установка, ввод в эксплуатацию и любые виды обслуживания, как обычного, так и аварийного, должны выполняться подготовленным персоналом с доскональным знанием устройства оборудования.

4.2 Установка стационарного автоматического выключателя

Закрепите автоматический выключатель на горизонтальной поверхности с применением болтов (минимум M10 x 12).

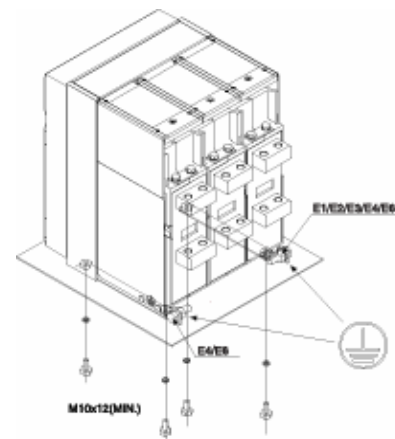


Рис. 8

4.3 Установка фиксированной части выкатного автоматического выключателя

4.3.1 Подготовка фиксированной части

Сборка устройства блокировки вкатывания

Перед установкой фиксированной части необходимо проверить наличие устройства блокировки вкатывания, не допускающего вкатывания автоматических выключателей с иными электрическими характеристиками в фиксированную часть. Если устройство блокировки вкатывания поставляется отдельно, произведите его сборку как описано ниже:

- На самоклеящейся пластине (4) найдите сборочное положение упорных винтов, соответствующее автоматическому выключателю, который будет располагаться в фиксированной части
- Вставьте винты с шестигранными головками (1) в отверстия, которые были определены в предшествующем пункте, как показано на рисунке
- Закрепите винты шайбами (2) и шестигранными упорами (3).
- Убедитесь, что на съемной части автоматического выключателя присутствует устройство блокировки вкатывания, соответствующее такому же, установленному в фиксированной части.
- Таким же образом оснастите устройством блокировки вкатывания пластину на съемной части (5).

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 10/160

Пример для E1B 08 согласно схеме на паспортной табличке

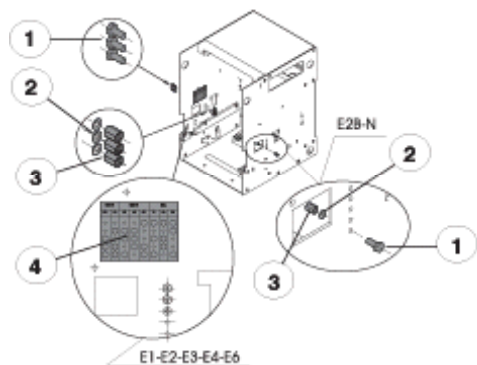


Рис. 9

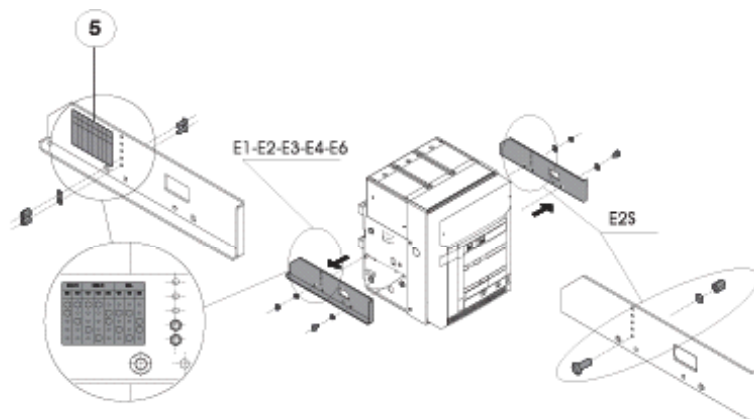


Рис. 10

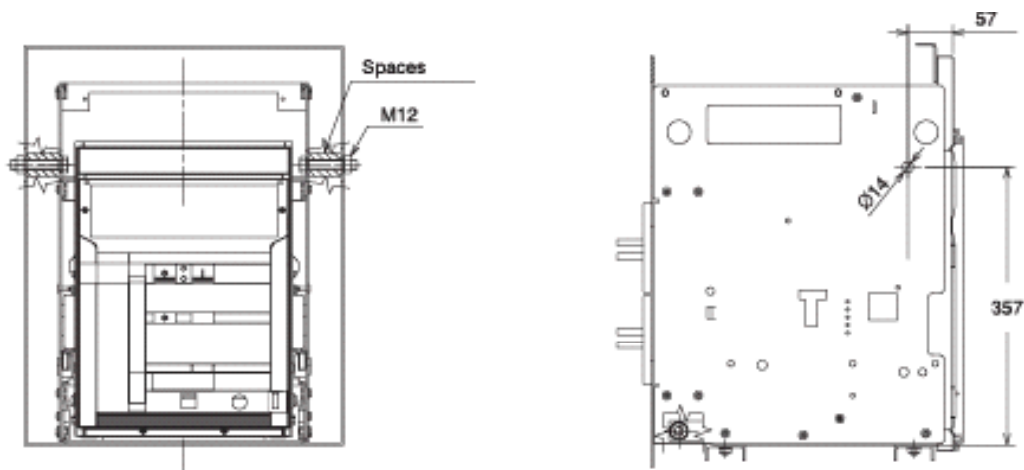
4.3.2 Установка фиксированной части (Рис. 12)

Закрепите фиксированную часть с помощью болтов (1), шайб (2) и гаек (3) (M8x 16), поставляемых ABB SACE. Если используются другие болты, убедитесь, что головки болтов выступают над основанием фиксированной части не более чем на 5.5 мм.

4.3.3 Установка фиксированной части в судовое оборудование (Рис. 11)

Что касается точек крепления автоматических выключателей SACE Emax в выкатном исполнении, для применения в судовом оборудовании рекомендуется дополнительное крепление боковых стенок фиксированной части (болты M12 и распорки в комплект поставки не входят).

E1 - E2 - E3



E4 - E6

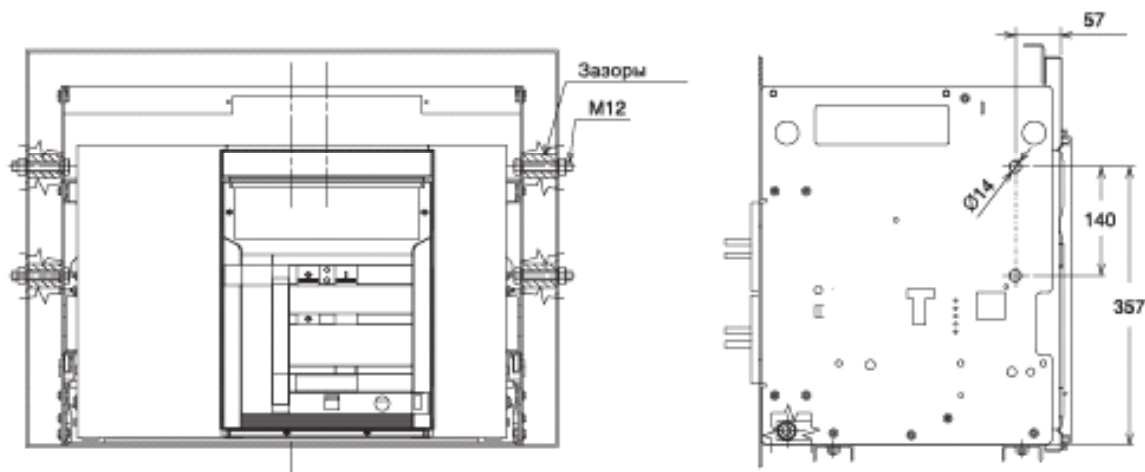


Рис. 11

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 11/160

4.4 Установка окантовки двери отсека (Рис. 13)

- Произведите сверление монтажных отверстий для двери отсека, как указано в главе "Габаритные размеры".
- Наложите окантовку (1) на проем двери отсека, закрепите ее изнутри с помощью самонарезных винтов (2).



Примечание
 (*) для фиксированных частей E1-
 E2-E3 предусмотрены четыре
 точки крепления, а для E4-E6 -
 шесть.

Рис. 12

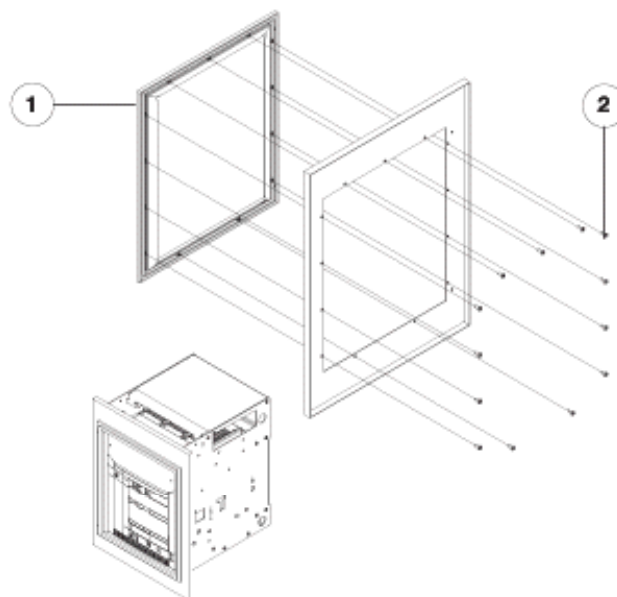


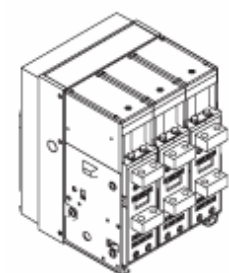
Рис. 13

5. Электрические соединения

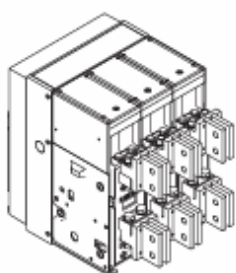
5.1 Подключение к сети питания

5.1.1 Формы выводов

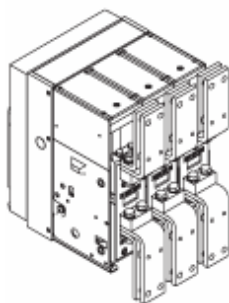
Стационарный автоматический выключатель



Горизонтальные выводы
для подключения сзади

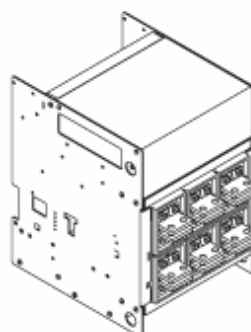


Вертикальные выводы
для подключения сзади

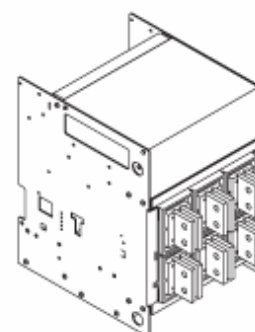


Выводы для подключения
спереди

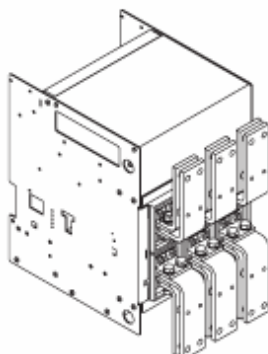
Fixed part for withdrawable circuit-breaker



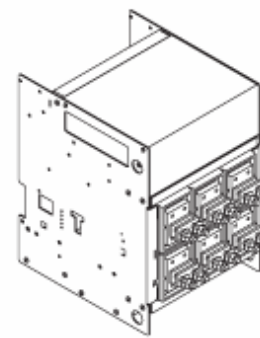
Горизонтальные выводы
для подключения сзади



Вертикальные выводы
для подключения сзади



Выводы для подключения
спереди



Плоские выводы

Рис. 14

Рис. 15

Примечание

На приведенной схеме показано графическое представление типов выводов. Точное представление формы выводов дано в главе "Габаритные размеры". Между верхней и нижней частью могут быть установлены разные выводы (входные и выходные).

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 12/160

5.1.2 Примеры расположения соединительных шин в соответствии с типами выводов

Соединительные шины предназначены для обеспечения соединения между выводами автоматических выключателей и шинами распределительного устройства. Их размеры должны быть тщательно изучены конструктором распределительного устройства. В данном разделе приведены некоторые примеры возможных конструкций согласно форме и размерам выводов автоматических выключателей. Различные типы выводов имеют постоянные размеры для каждого габарита автоматических выключателей: обычно рекомендуется использовать всю контактную поверхность вывода, поэтому ширина соединительных шин должна быть такой же, что и у вывода. Различные типы соединения получают подбором толщины и количества шин, включенных параллельно. В некоторых случаях допускается уменьшение ширины соединения по отношению к таковой у вывода, как показано в следующих примерах.

Разделы	I _u [A]	Вертикальные выводы				Горизонтальные выводы и выводы для подключения спереди			
		Длительно допустимая нагрузка по току, [A] [мм ²]			Поперечное сечение шины	Длительно допустимая нагрузка по току, [A] [мм ²]			Поперечное сечение шины
		35°C	45°C	55°C		35°C	45°C	55°C	
E1 B/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/N12	7250	1250	1250	1250	1x(80x10)	1250	1250	1200	2x(60x8)
E1B/N 16	7600	1600	1600	1500	2x(60x10)	1550	1450	1350	2x(60x10)
E2S08	800	800	800	800	1x(60x10)	800	800	800	1x(60x10)
E2N/S10	1000	1000	1000	1000	1x(60x10)	1000	1000	1000	1x(60x10)
E2N/S 12	7250	1250	1250	1250	1x(60x10)	1250	1250	1250	1x(60x10)
E2B/N/S16	7600	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	7250	1250	1250	1250	1x(60x10)	1250	1250	1250	1x(60x10)
E2L 16	7600	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/H10	1000	1000	1000	1000	1x(60x10)	1000	1000	1000	1x(60x10)
E3S/H/V12	7250	1250	1250	1250	1x(60x10)	1250	1250	1250	1x(60x10)
E3S/H/V16	7600	1600	1600	1600	1x(100x10)	1600	1600	1600	1x(100x10)
E3S/H/V20	2000	2000	2000	2000	2x(100x10)	2000	2000	2000	2x(100x10)
E3N/S/H/V25	2500	2500	2500	2500	2x(100x10)	2500	2450	2400	2x(100x10)
E3N/S/H/V32	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/V40	4000	4000	3980	3500	4x(100x10)	3600	3510	3150	6x(60x10)
E6V32	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)	-	-	-	-

Рис. 16

Размещение первой крепежной перегородки шин согласно току короткого замыкания

Крепление к распределительному оборудованию.

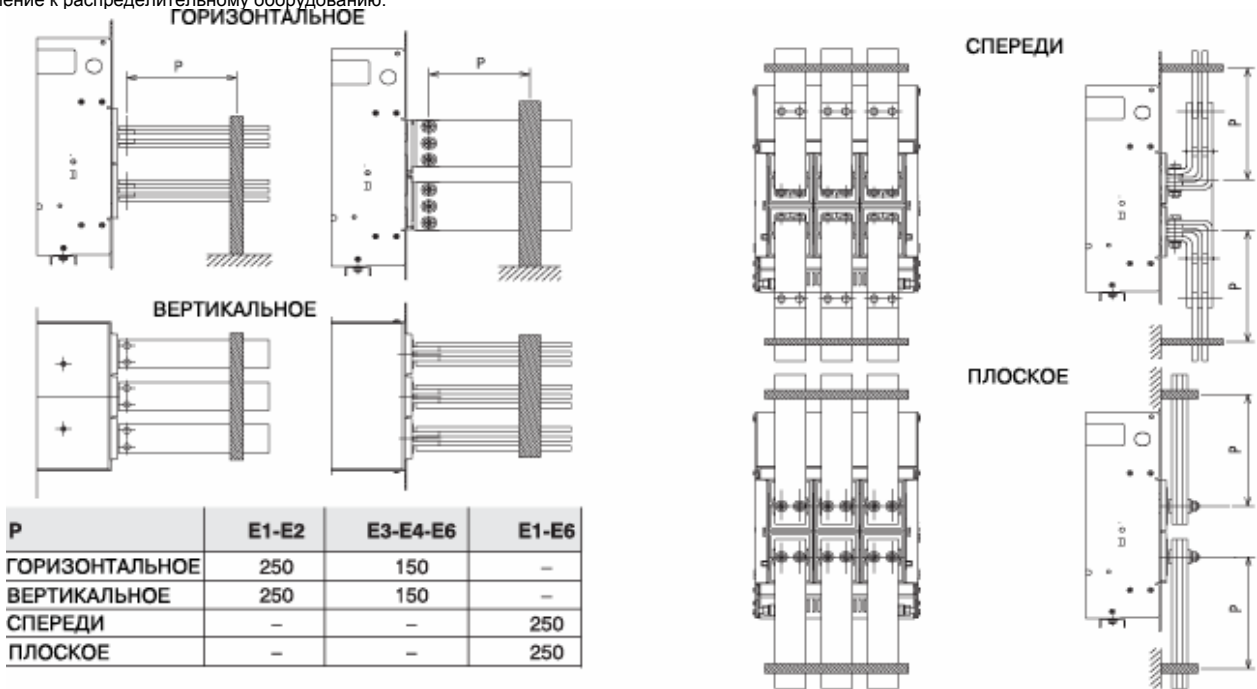


Рис. 17

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 13/160

5.1.3 Процедура сборки соединительных шин

Очень тщательно проверьте состояние контактных поверхностей соединения: они должны быть чистыми, без неровностей, выбоин или следов коррозии, которые следует удалить "бархатным" напильником или наждачной бумагой, чтобы предотвратить точечное повышение температуры. По завершении этой операции удалите все следы жира или пыли тканью, смоченной подходящим растворителем. При использовании медных соединений рекомендуется залудить контактные поверхности. При использовании алюминиевых соединений рекомендуется покрыть контактные поверхности тонким слоем технического вазелина.

Соединения не должны создавать никаких усилий на выводах в любом направлении.

Всегда используйте плоскую шайбу большого диаметра и затем шайбу Гровера (для распределения давления затяжки на большую площадь).

Обеспечьте контакт между соединением и выводом и полностью затяните крепежные болты.

Всегда используйте два гаечных ключа (во избежание чрезмерного давления на изолирующие части), применяя момент затяжки указанный на рис. 18. Через 24 часа проверьте затяжку.

Высокопрочные болты M12

Момент затяжки главных выводов: 70 Нм

Выводы фиксированной части		Количество болтов для фаз	Количество болтов для нейтрали	Выводы стационарного автоматического выключателя		Количество болтов для фаз	Количество болтов для нейтрали
	E1/E2	2	2		E1/E2	2	2
	E3	3	3		E3	3	3
	E4	4	2		E4	4	2
	E4/f	4	4		E4/f	4	4
	E6	6	3		E6	6	3
	E6/f	6	6		E6/f	6	6

Рис. 18

5.2 Заземление

Стационарный автоматический выключатель и фиксированная часть выкатного автоматического выключателя имеют сзади один или два вывода, помеченные специальным символом, для подключения заземления (Рис. 9 и Рис. 12b).

Каждый вывод укомплектован болтом для затяжки соединения. Для соединения должен использоваться проводник с поперечным сечением, соответствующим действующим стандартам.

Перед сборкой соединения следует очистить и обезжирить область вокруг болта.

После сборки затяните болт с моментом затяжки 70 Нм.

5.3 Монтаж вспомогательных цепей автоматического выключателя

5.3.1 Интерфейсные элементы для стационарных автоматических выключателей

Для этих целей предоставляется специальная клеммная коробка, оснащенная зажимными выводами для соединения вспомогательных цепей. Выводы помечены алфавитно-цифровыми идентификационными кодами, такими же, как на принципиальной электрической схеме. Клеммная коробка идентифицируется кодом XV на принципиальной электрической схеме. Клеммная коробка доступна сразу при открытии дверцы отсека.

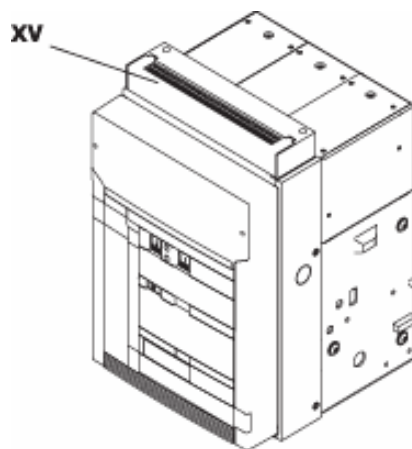
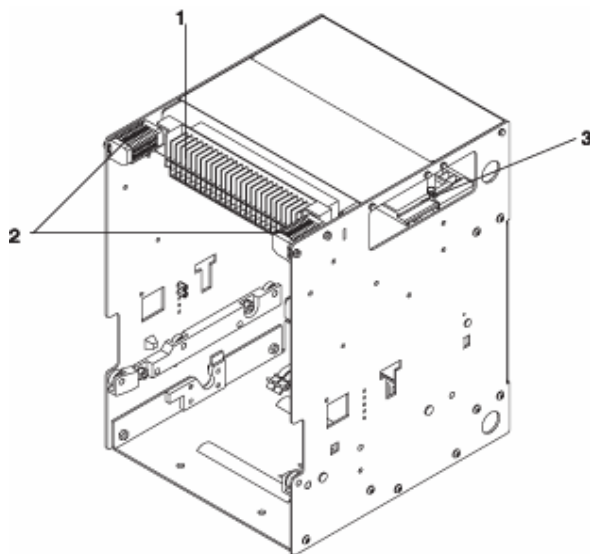


Рис. 19

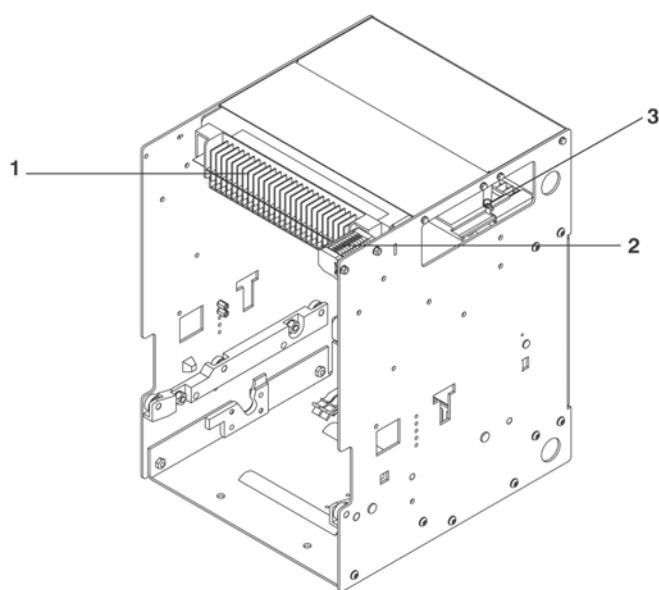
Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 14/160

5.3.2 Выкатной автоматический выключатель

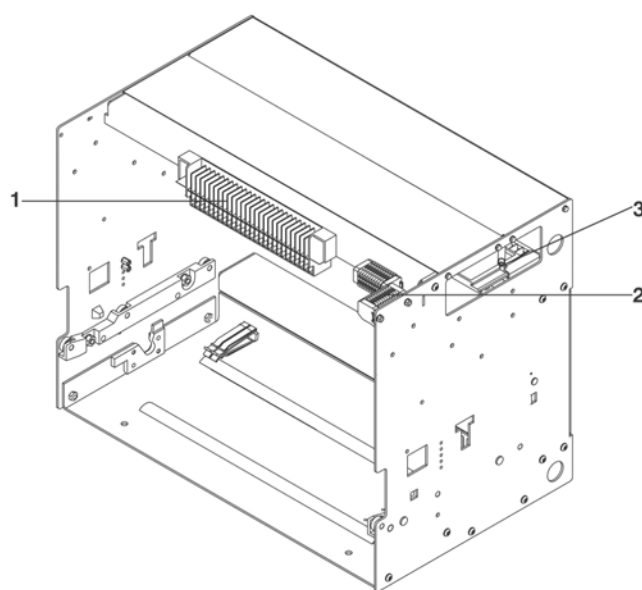
Для подключения съемной части к вспомогательной цепи имеется соединитель со скользящими контактами на фиксированной части (см. рисунок), идентифицируемый кодом X на принципиальной электрической схеме. Выводы фиксированного соединителя доступны сразу при открытии дверцы отсека. Более того, клеммная коробка, обозначенная кодом XF, пригодна для соединения установочных контактов съемной части по отношению к фиксированной части. Соединитель и клеммная коробка оснащены зажимными выводами.



E1 - E2 - E3
10 установочных контактов



E1 - E2 - E3 - E4 - E6
5 установочных контактов



E4 - E6
10 установочных контактов

Условные обозначения

- ① Скользящие контакты(X)
- ② Клеммная коробка для установочных контактов(XF)
- ③ Установочные контакты

Рис.20

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 15/160

5.4 Перевод вспомогательных контактов или сигнальных контактов (выкачен/ выкачен для тестирования/ установлен), из нормально замкнутого(разомкнутого) в нормально разомкнутое(замкнутое) положение или наоборот

Контакты смонтированы на заводе-изготовителе, как показано на принципиальной электрической схеме. При необходимости изменить их состояние для соответствия требованиям установки выполните следующее.

а) Вспомогательные контакты

Для доступа к вспомогательным контактам выполните следующие операции.

- снимите лицевую защитную панель (3) распределителя, применив к блокам (1) действия, показанные на рисунке
- снимите защитный распределитель(4), для этого вывинтите боковые винты (2) и затем вытащите распределитель из передней части автоматического выключателя.

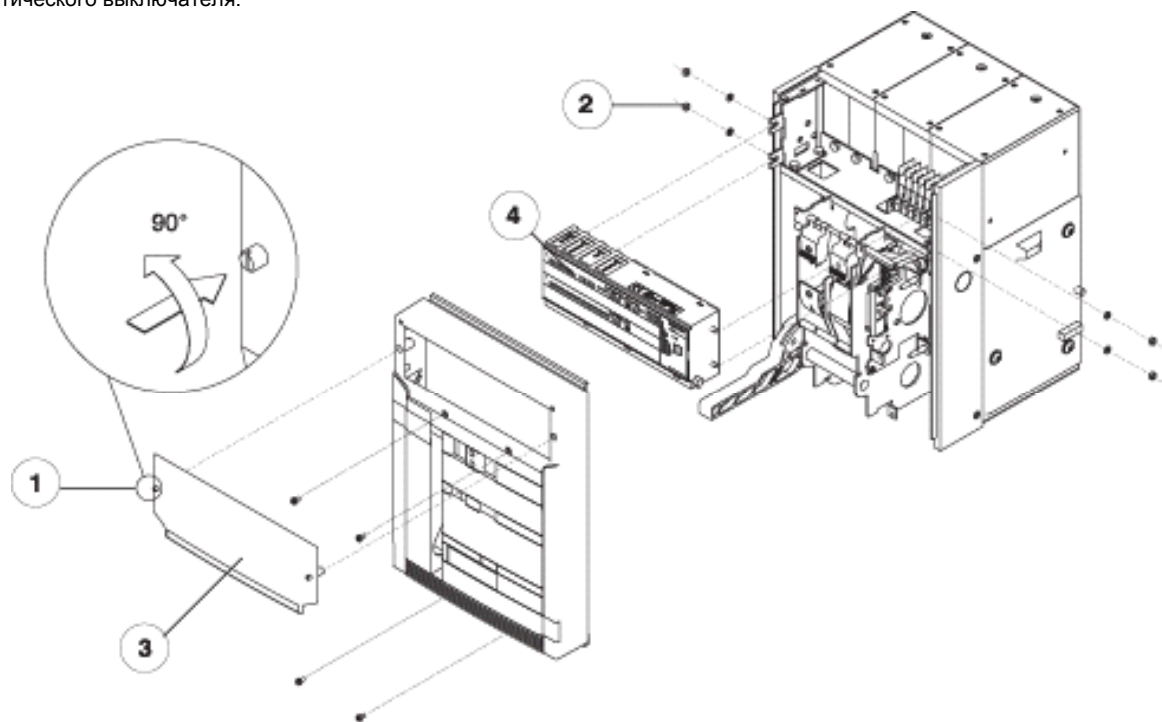


Рис. 21

Поскольку вспомогательные контакты имеют двухходовой тип (перекидные контакты), они могут быть перестроены из распределителей в замыкатели и наоборот путем простого перемещения выходного проводника с одного положения в другое, как показано на рисунке (пример приведен для PR121).

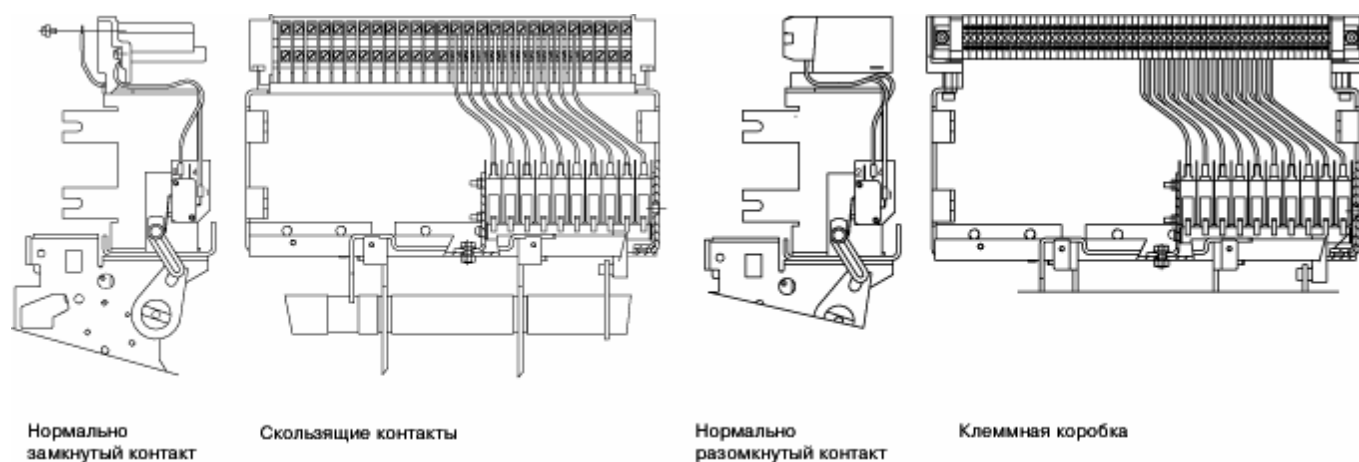


Рис. 22

б) Установочные контакты разъединены – разъединены для тестирования– соединены

Для изменения состояния установочного контакта поступайте так же, как и в случае вспомогательных контактов.

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 16/160

6. Ввод в эксплуатацию

6.1 Общие процедуры

- Проверьте затяжку силовых соединений на выводах автоматического выключателя
- Выполните все подготовительные операции на расцепителе
- Убедитесь, что значение напряжения питания вспомогательной цепи находится в пределах между 85 и 110% от номинального напряжения электрических устройств
- Убедитесь, что обеспечена достаточная циркуляция воздуха в месте установки для предотвращения перегрева
- Выполните также проверки, указанные в следующей таблице

Проверяемая позиция	Процедура	Положительный результат
1 Органы ручного управления	Несколько раз выполните операции размыкания и замыкания (см. раздел 7.2). ВНИМАНИЕ При наличии расцепителя минимального напряжения, автоматический выключатель может быть только замкнут, если расцепитель был электрически запитан.	Рычаг взвода пружины двигается правильно.
2 Мотор-редуктор (если есть)	Подайте на мотор-редуктор взвода пружины соответствующее напряжение. Несколько раз выполните операции размыкания и замыкания. Примечание. Подайте на расцепитель минимального напряжения (если есть) соответствующее номинальное напряжение	Пружины взводятся нормально. Сигналы корректные. Мотор-редуктор останавливается при взводе пружин. Мотор-редуктор повторно взводит пружины после каждой операции замыкания.
3 Расцепитель минимального напряжения (если есть)	Подайте на расцепитель минимального напряжения (если есть) соответствующее номинальное напряжение и выполните операцию замыкания автоматического выключателя.	Автоматический выключатель замыкается правильно. Сигналы корректные.
	Отключите напряжение от расцепителя. Подайте на расцепитель минимального напряжения (если есть) соответствующее номинальное напряжение и выполните операцию замыкания автоматического выключателя.	Автоматический выключатель размыкается. Сигналы переключаются.
4 Шунтовый расцепитель (если есть)	Замкните автоматический выключатель. Подайте на шунтовый расцепитель соответствующее номинальное напряжение.	Автоматический выключатель размыкается правильно. Сигналы корректные.
5 Шунтовый замыкатель (если есть)	Разомкните автоматический выключатель. Подайте на шунтовый замыкатель соответствующее номинальное напряжение.	Автоматический выключатель замыкается правильно. Сигналы корректные.
6 Блокировка автоматического выключателя в разомкнутом положении (ключом или замком)	Разомкните автоматический выключатель, поверните ключ и вытащите его из гнезда. Попробуйте выполнить операцию замыкания автоматического выключателя.	И ручное, и электрическое включение предотвращаются.
7 Вспомогательные контакты автоматического выключателя	Вставьте вспомогательные контакты в соответствующие сигнальные цепи. Несколько раз выполните операции размыкания и замыкания автоматического выключателя.	Передаются корректные сигналы.
8 Вспомогательные контакты для сигнализации положения автоматического выключателя "установлен/выкачен для тестирования/выкачен"	Вставьте вспомогательные контакты в соответствующие сигнальные цепи. Затем переведите автоматический выключатель в положения "установлен/выкачен для тестирования/выкачен".	Передаются корректные сигналы, соответствующие операциям.
9 Устройства для блокировки автоматических выключателей в установленном и выкаченном положениях. Устройства сцепления между автоматическими выключателями в ряду и по вертикали (если есть)	Выполните проверку работы.	Блокировка функционирует нормально.
10 Для выкатных автоматических выключателей: устройство вкатывания/выкатывания	Несколько раз попробуйте вкатить и выкатить выключатель	Операция вкатывания: автоматический выключатель устанавливается правильно. Первые повороты рукоятки для выкатывания не встречают особого сопротивления.

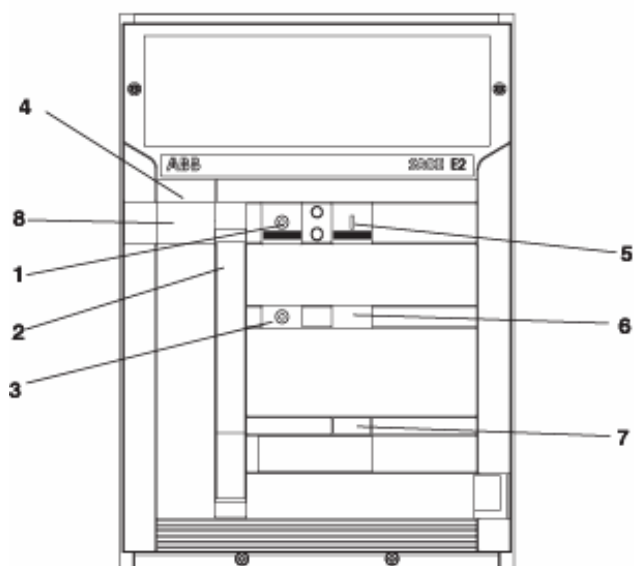
Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.		
			1SDH000460R0002		Номер страницы 17/160

7. Руководство по эксплуатации

7.1 Органы управления и сигнализации

- 1 Кнопка ручного размыкания
- 2 Рычаг для ручного взвода включающих пружин
- 3 Механический указатель разомкнутого "О" и замкнутого "I" положения автоматического выключателя
- 4 Механический указатель срабатывания защитного расцепителя (по заказу)
- 5 Кнопка ручного включения выключателя
- 6 Сигнальное устройство для положения пружин "взведено – разгружено"
- 7 Счетчик числа переключений (по заказу)
- 8 Фиксатор блокировки операции замыкания
- 9 Механический указатель положения автоматического выключателя "замкнут/выкачен для тестирования/выкачен"
- 10 Гнездо для рукоятки выкатывания
- 11 Устройство вкатывания/выкатывания
- 12 Фиксатор блокировки вкатывания/выкатывания(по заказу)
- 13 Замок для разомкнутого положения (по заказу)
- 14 Замок устройства вкатывания/выкатывания (по заказу)

Стационарный автоматический выключатель



Выкатной автоматический выключатель

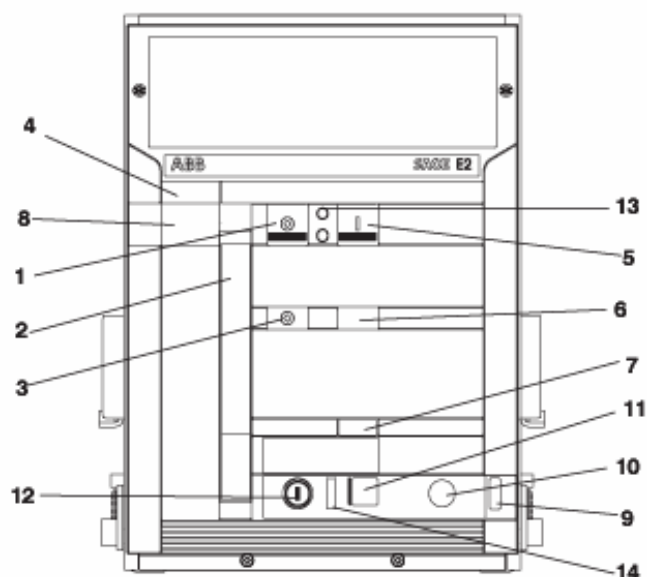


Рис. 23

Примечание

По заказу на лицевую часть автоматического выключателя может быть установлена прозрачная панель для увеличения степени защиты до IP54. Панель имеет фиксирующий ключ.

Как альтернатива прозрачной панели, может быть установлена защита на органы ручного управления включения и размыкания, которая позволяет выполнять эти операции только с помощью специального инструмента.

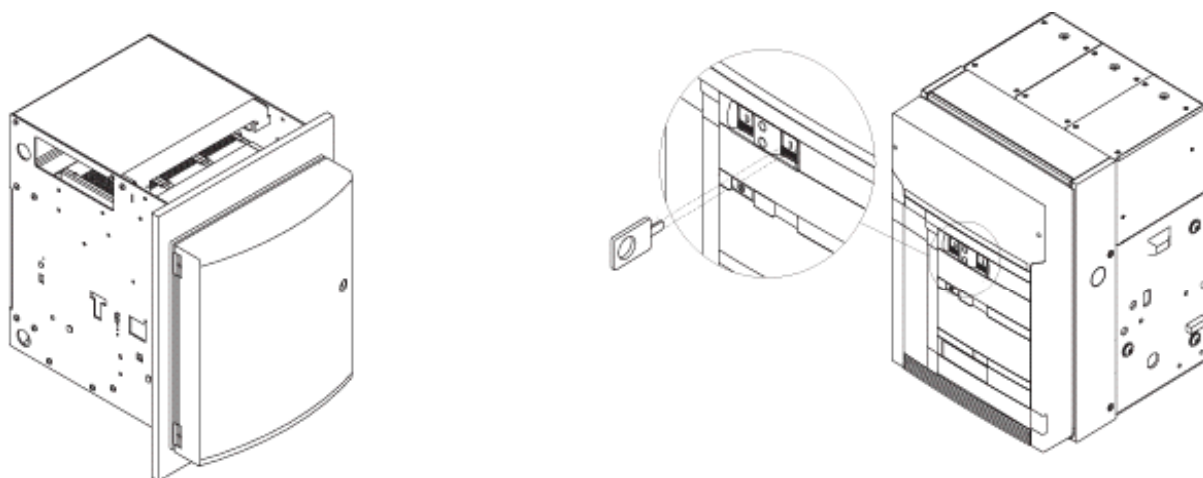


Рис. 24

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 18/160

7.2 Процедуры замыкания и размыкания автоматического выключателя

Приведение в действие автоматического выключателя может выполняться как вручную, так и электрическим мотор-редуктором.

а) Ручной взвод включающих пружин

- Убедитесь, что индикатор (3) показывает "О" (автоматический выключатель разомкнут)
- Убедитесь, что индикатор (6) БЕЛЫЙ (пружины разгружены)
- Повторяйте качательные движения рычага (2), пока индикатор (6) сменит цвет на ЖЕЛТЫЙ

б) Электрический взвод включающих пружин

Электрический взвод автоматического выключателя возможен при наличии следующих принадлежностей (поставляемых по заказу):

- мотор-редуктор для автоматического взвода включающих пружин
- шунтовый замыкатель
- шунтовый расцепитель.

Мотор-редуктор автоматически взводит пружины после каждой операции замыкания, пока не покажется желтый индикатор (6, Рис. 25). Если во время взвода исчезнет питание, мотор-редуктор останавливается, и после появления питания снова автоматически запускается взвод пружин. В любом случае, всегда есть возможность завершить операцию взвода вручную.

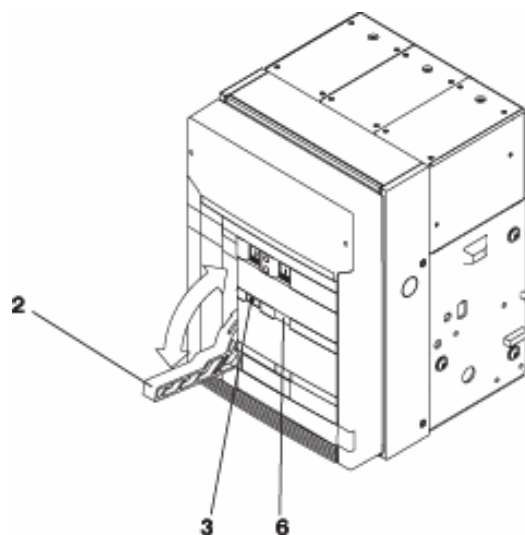


Рис. 25

в) Замыкание автоматического выключателя

Операция может быть выполнена только при полностью взведенных включающих пружинах. Для ручного включения нажмите кнопку (5), помеченную буквой "I". При наличии шунтового замыкателя, операция может быть выполнена дистанционно с помощью специальной управляющей цепи. Специальный индикатор (3) изменяет индикацию на "I" для указания замкнутого положения автоматического выключателя. Более того, индикатор состояния пружин (6) становится БЕЛЫЙ. Даже при разгруженных включающих пружинах механизм управления сохраняет достаточно энергии для операции размыкания. Мотор-редуктор, при его наличии, сразу же начинает операцию автоматического взвода пружин.

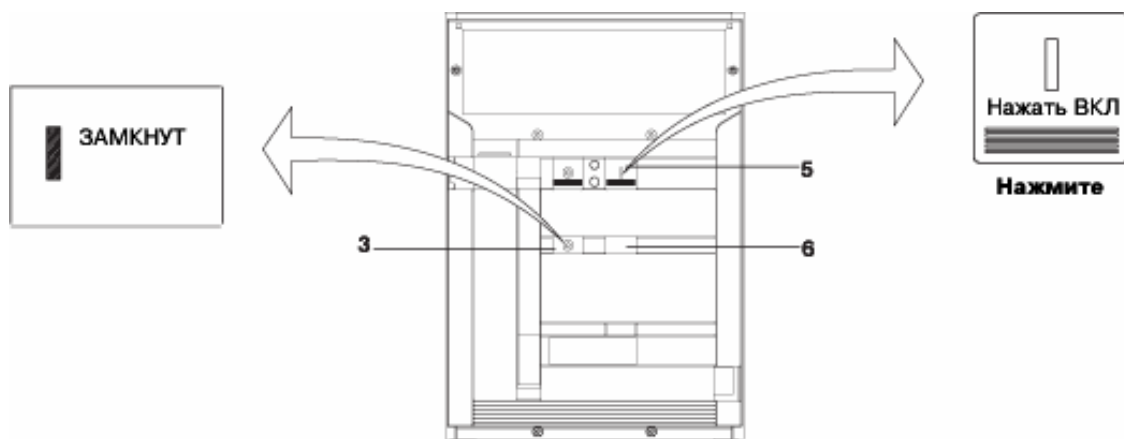


Рис. 26

д) Размыкание автоматического выключателя

Для ручного размыкания автоматического выключателя нажмите кнопку "О" (1). При наличии шунтового расцепителя операция может быть выполнена дистанционно с помощью специальной управляющей цепи. При размыкании появляется буква "О" на индикаторе (3).

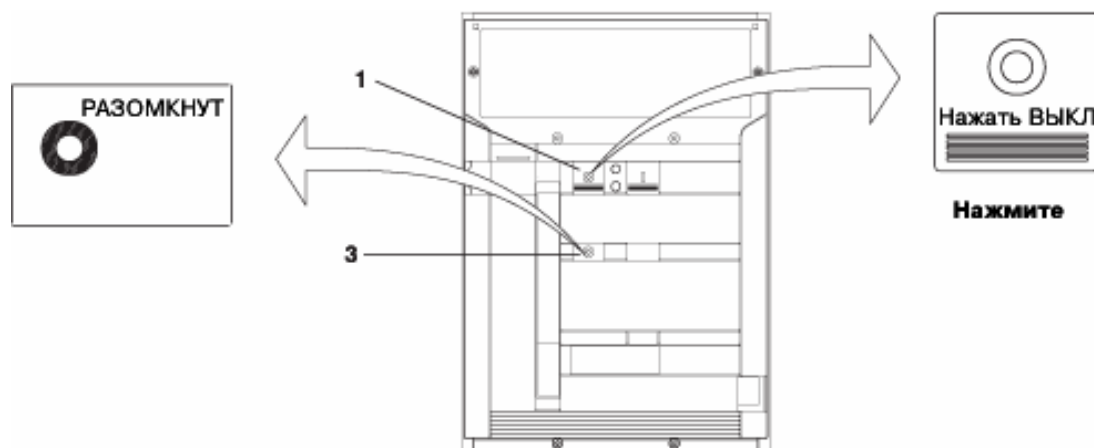


Рис. 27

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 19/160

7.3 Операция вкатывания/выкатывания

Предупреждение

А) Разомкните автоматический выключатель перед выполнением любых операций вкатывания/выкатывания.

В) Автоматический выключатель (выкатная часть) и фиксированная часть оснащены блокировкой, предотвращающей возможность установки фиксированной части в автоматические выключатели с другим номиналом тока: перед выполнением операции вкатывания оператор должен произвести проверку замка устройства вкатывания/выкатывания, чтобы избежать любой лишней нагрузки.

С) Перед выполнением операции вкатывания снимите все замки на изолирующей разделительной заслонке выводов на фиксированной части.

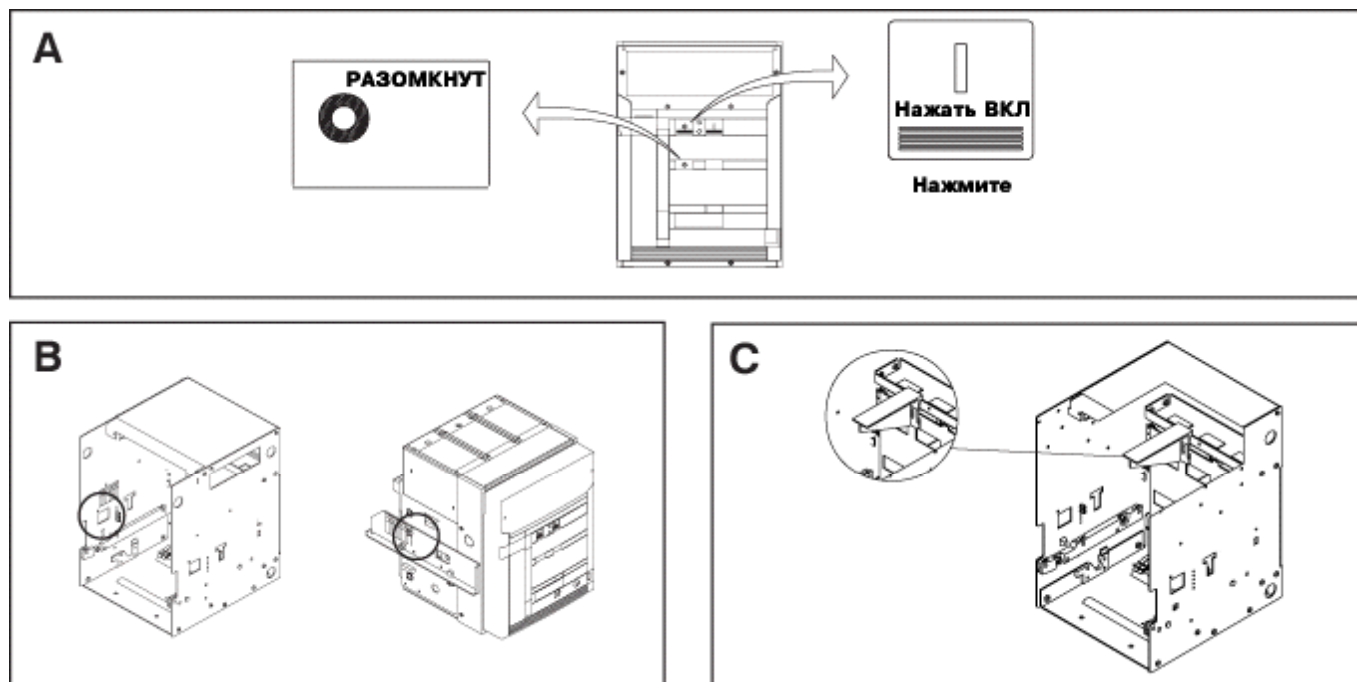


Рис. 28

ПРИМЕЧАНИЯ

Что касается фиксированной части, то автоматический выключатель (съемная часть) может занимать различные положения, указанные далее:

- DISCONNECTED (ВЫКАЧЕН): съемная часть установлена в фиксированную часть БЕЗ выполнения любого соединения между выводами и БЕЗ замыкания скользящих контактов для вспомогательных цепей: в этом положении предотвращаются все электрические операции автоматического выключателя. На лицевом индикаторе (9, Рис. 23) указано DISCONNECTED (ВЫКАЧЕН). Дверца отсека распределительного оборудования может быть закрыта.
- TEST ISOLATED (ВЫКАЧЕН ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ): съемная часть установлена в фиксированную часть БЕЗ выполнения соединения между силовыми выводами, но при этом скользящие контакты замкнуты для вспомогательных цепей. В этом положении автоматический выключатель может работать для выполнения автономных проверок. Индикатор (9, Рис. 23) показывает TEST ISOLATED (ВЫКАЧЕН ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ).
- CONNECTED (УСТАНОВЛЕН) : съемная часть полностью установлена в фиксированную часть С соединением как силовых выводов, так и скользящих контактов для вспомогательных цепей. Автоматический выключатель полностью функционален. Индикатор (9, Рис. 23) показывает CONNECTED (УСТАНОВЛЕН).

а) Позиционирование съемной части в фиксированной части в положении DISCONNECTED (ВЫКАЧЕН)

Поднимите съемную часть, как показано в разделе (3), и вставьте в направляющую фиксированной части, наклоняя ее, как показано на рисунке 29.

Ручное соединение должно позволять кромке (Е) направляющей автоматического выключателя проскальзывать под блоками (D) фиксированной части. Уберите подъемное устройство.

Достигнутое положение стабильно и позволяет любые проверки автоматического выключателя.

Втолкните съемную часть до упора в фиксированную часть. Закройте дверцу отсека.

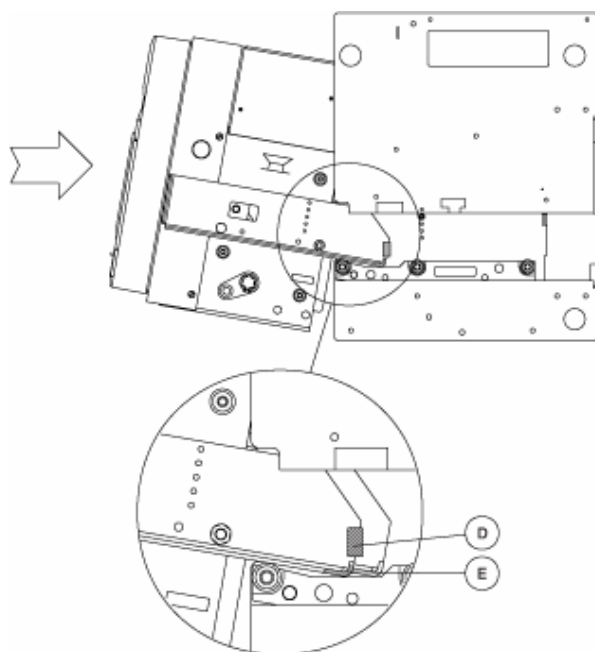
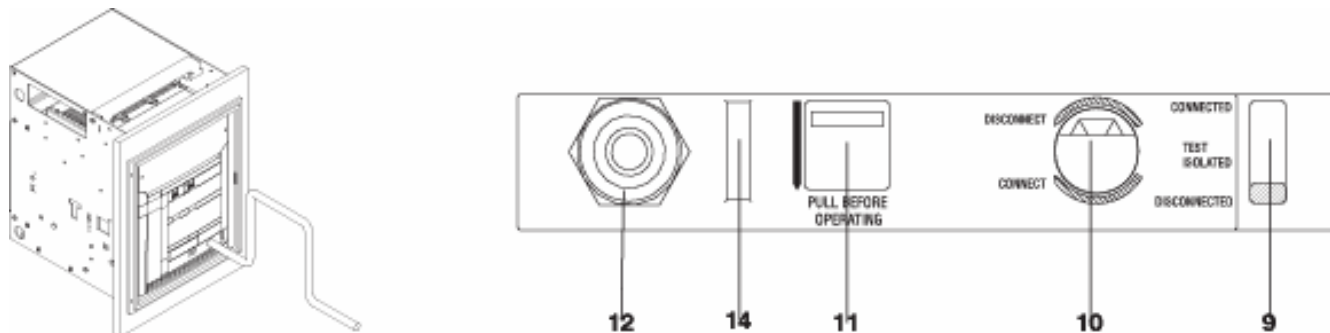


Рис. 29

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 20/160

б) Переход из положения DISCONNECTED (ВЫКАЧЕН) в положение TEST ISOLATED (ВЫКАЧЕН ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ)

Убедитесь, что индикатор (9) находится в положении DISCONNECTED (ВЫКАЧЕН).
 Для процедуры соединения убедитесь, что ключ (12) находится в правильном положении и/или замок (14) был снят, если он имеется.
 Убедитесь, что автоматический выключатель разомкнут.
 Толкните съемную часть в фиксированную часть.
 Опустите разблокирующий рычаг (11).
 Вставьте рукоятку для выкатывания в соответствующее гнездо (10).
 Вращайте рукоятку для выкатывания по часовой стрелке, пока на индикаторе (9) не появится TEST ISOLATED (ВЫКАЧЕН ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ). В начале вращения рукоятка для выкатывания не должна встречать значительного сопротивления.
 При необходимости выполнить автономные операции автоматического выключателя рукоятка для выкатывания должна быть вытащена.



Pull before operating	Перед началом работы вытащить
Disconnect	Разъединить
Connect	Соединить
Connected	Установлен
Test Isolated	Выкачен для тестирования
Disconnected	Выкачен

Рис. 30

с) Переход из положения TEST ISOLATED (ВЫКАЧЕН ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ) в положение CONNECTED (УСТАНОВЛЕН)

Убедитесь, что автоматический выключатель разомкнут.
 Опустите разблокирующий рычаг(11).
 Вставьте рукоятку для выкатывания в соответствующее гнездо(10).
 Вращайте рукоятку для выкатывания по часовой стрелке, пока на индикаторе (9) не появится CONNECTED (УСТАНОВЛЕН).
 Вытащите рукоятку для выкатывания для возможности включения автоматического выключателя.

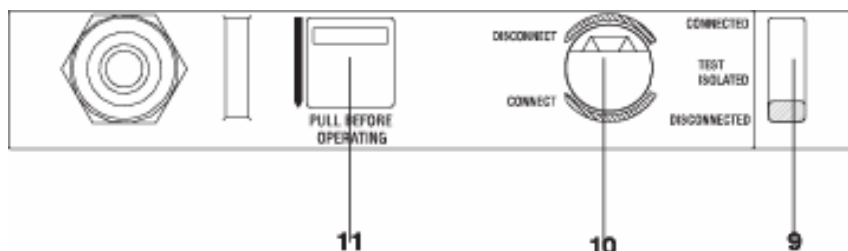


Рис. 31

д) Переход из положения CONNECTED (УСТАНОВЛЕН), в положение TEST ISOLATED (ВЫКАЧЕН ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ) , в положение DISCONNECTED (ВЫКАЧЕН)

Повторите все те же действия, что и для процедуры соединения, изменив направление вращения рукоятки для выкатывания на "против часовой стрелки". Открывайте дверцу в положении "выкачен".

8. Обслуживание

8.1 Предупреждение

Перед выполнением любых работ по обслуживанию необходимо выполнить следующую процедуру:

- разомкнуть автоматический выключатель и убедиться, что пружины механизма управления разгружены
- в случае выкатных автоматических выключателей выдвинуть автоматический выключатель из фиксированной части
- для работ на стационарных автоматических выключателях или на фиксированных частях выкатных автоматических выключателей, отключить питание силовых и вспомогательных цепей. Более того, следует убедиться, что выводы как на стороне питания, так и на стороне нагрузки, заземлены.

Во время нормальной работы автоматические выключатели требуют ограниченного обслуживания.

Таблица программ обслуживания, приведенная в следующем параграфе, представляет соответствующие интервалы периодичности. В частности, что касается интервалов времени, желательно следовать рекомендациям в таблице, как минимум в первый год эксплуатации. На основании результатов, полученных во время текущего контроля, устанавливаются наилучшие промежутки времени для операций обслуживания.

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 21/160

Также рекомендуется использовать следующие правила:

- автоматические выключатели с редким использованием, или которые остаются замкнутыми в течение длительного времени, должны время от времени приводиться в действие во избежание тенденции к "залипанию"
- во время эксплуатации, регулярно проверяйте автоматический выключатель с внешней стороны на наличие пыли, грязи или повреждений любого рода. Для автоматических выключателей с расцепителями SACE PR122 и SACE PR123 проверяйте степень износа контактов.
- для автоматических выключателей, оснащенных расцепителями SACE PR121 рекомендуется установка механического счетчика числа включений (поставляется по заказу). Расцепители SACE PR122 и SACE PR123 позволяют отображать на специальном дисплее количество выполненных включений автоматическим выключателем во время эксплуатации.

При регулярном обслуживании автоматические выключатели SACE Emax, с мотор-редуктором или без, могут выдерживать следующие действия без замены деталей.

Номинальный непрерываемый ток I _n (40°C) [A]	Срок годности механической части(*)		Срок годности электрической части		
	Кол-во включений x1000	Частота включений/час	440В-Кол-во включений x1000	690В-Кол-во включений x1000	Частота включений/час
E1 B-N 800	25	60	10	10	30
1000-1250	25	60	10	8	30
1600	25	60	10	8	30
E2 B-N-S 800	25	60	15	15	30
1000-1250	25	60	15	15	30
1600	25	60	12	10	30
2000	25	60	10	8	30
E2L 1250	20	60	4	3	20
1600	20	60	3	2	20
E3 N-S-H-V 800	20	60	12	12	20
1250	20	60	12	12	20
1600	20	60	10	10	20
2000	20	60	9	9	20
2500	20	60	8	7	20
3200	20	60	6	5	20
E3 L 2000	15	60	2	1,5	20
2500	15	60	1,8	1,3	20
E4 S-H-V 3200	15	60	7	7	10
4000	15	60	5	4	10
E6 H-V 3200	12	60	5	5	10
4000	12	60	4	4	10
5000	12	60	3	2	10
6300	12	60	2	1,5	10

(*) При регулярном обычном обслуживании

8.2 Программа обслуживания

Операции обслуживания	Интервал	
	Установка в нормальном помещении	Установки в пыльном или загрязненном помещениях
Общий осмотр (см. пар. 8.3.2)	Один год или после срабатывания по короткому замыканию	Шесть месяцев или после срабатывания по короткому замыканию
Визуальный внешний осмотр и проверка силовой секции	Один год	Шесть месяцев
Обслуживание механизма управления (пар. 8.3.4)	Один год или 10000 включений	Шесть месяцев или 10000 включений
Проверка срабатывания расцепителя	Один год	Шесть месяцев

8.3 Операции обслуживания

8.3.1 Подготовительные операции

- Снимите фланец (1) расцепителя, выворачивая винты (2) как показано на рисунках
- Снимите переднюю обрамляющую пластинку (3), вывинтив четыре винта (4)
- Снимите, если имеются, один или оба боковых щитка (5), вывинтив сначала передний (6) и боковой (7) винты
- Снимите дугогасительные камеры (8), вывинтив винты (9).

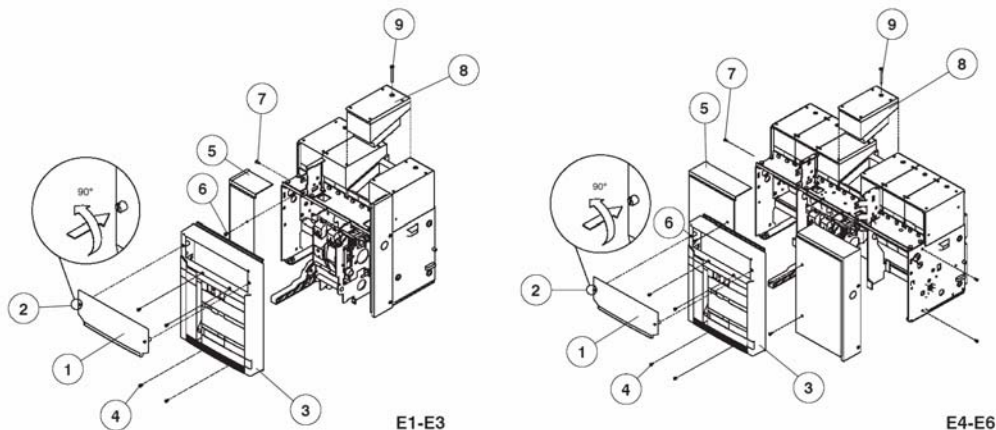


Рис. 32

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 22/160

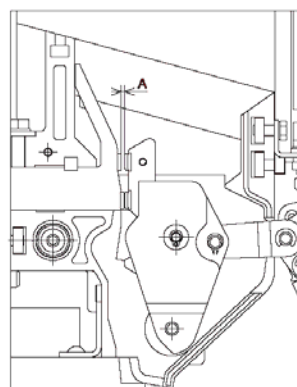
8.3.2 Общий осмотр автоматического выключателя

Осматриваемые позиции	Обнаруженная проблема	Способ устранения
1 Механизм управления/Электрические принадлежности	- Присутствие пыли на внутренних частях- пружины деформированы или ржавые - Смещено положение защитного фланца, болты или гайки ослаблены - Провода и перемычки отсоединены	- Очистите щеткой или сухой тканью - Замените поврежденные пружины - Установите фланец на место и правильно затяните болты и гайки - Восстановите соединение перемычек и правильно подключите отсоединенные провода
2 Дугогасящие и силовые контакты	- Следы износа - Неправильная регулировка: расстояние А - Рис. 33 меньше 1 мм для E1 -E2-E3 или меньше 0.8 мм для E4-E6	- Заполируйте контакты наждачной шкуркой - Отрегулируйте согласно параграфа 8.3.3
3 Дугогасительные камеры	- Присутствие нагара или пыли - Наличие трещин в наружных пластмассовых конструкциях - Чрезмерная разница в износе между первой и последней дугогасительной пластинами	- Продуйте сжатым воздухом и удалите нагар и пыль щеткой - Замените дугогасительную камеру - Замените дугогасительную камеру
4 Силовая цепь – Шины – Изолирующие контакты	- Присутствие пыли или грязи на изолирующих деталях - Смещено положение защитного фланца, болты или гайки ослаблены - Деформация или трещины изолирующих деталей - Изолирующие контакты окислены (только для выкатного автоматического выключателя) - Ослаблены болты соединений выводов автоматического выключателя (только для стационарного автоматического выключателя)	- Очистите щеткой или сухой тканью - Установите фланец на место и правильно затяните болты и гайки - Запросите ABB SACE для замены поврежденных деталей - Снимите разделитель и очистите грубой тканью, смоченной подходящим растворителем и умеренно смажьте нейтральной смазкой - Затяните болты
5 Заземляющие контакты (только для выкатного автоматического выключателя)	Присутствие ржавчины или ослаблены гайки	Очистите грубой тканью, смоченной подходящим растворителем и умеренно смажьте нейтральной смазкой. Полностью затяните болты
6 Заземляющее соединение (только для стационарного автоматического выключателя)	Присутствие ржавчины и/или ослаблены гайки	Очистите грубой тканью, смоченной подходящим растворителем, полностью затяните заземляющее соединение и снова смажьте нейтральной смазкой
7 Напряжение источника питания вспомогательной цепи	Проверьте напряжение источника питания электрических принадлежностей механизма управления	Расцепители и блокирующие устройства должны нормально работать при значениях от 85% до 110% соответствующего номинального напряжения
8 Органы управления и сигнализации	При плановых проверках, которые должны выполняться согласно описаниям в параграфе 6.1, выявляются дефекты в компонентах	Замените дефектные детали или те, которые отказывают в работе (при необходимости обратитесь в ABB SACE)

8.3.3 Проверка износа контактов

Для обеспечения зазора А, указанного в таблице, вы можете отрегулировать положение штока и механизма управления.

- 1) Разомкните автоматический выключатель
- 2) Снимите дугогасительную камеру
- 3а) Отрегулируйте расстояние подвижных контактов для E1-E2-E3:
 - ослабьте винты в поз.1 и гайки в поз. 3 (Рис. 33а)
 - выполните то же самое для винтов в поз. 2
 - доведите втулки (bushes) механизма управления (поз. 5) до упора на шток, установите гайки в поз. 4
 - затяните винты в поз.1 и гайки в поз. 3 и 4
 - замкните автоматический выключатель и проверьте зазор А
- 3б) Отрегулируйте расстояние съемной части подвижных контактов для E4-E6:
 - ослабьте винты в поз.1 и 6, гайки в поз.3 и 8 (Рис.33а и 33б)
 - выполните то же самое для винтов в поз. 2
 - доведите втулки (bushes) механизма управления (поз. 5) и втулки промежуточных опор (поз. 9) до упора на шток, установите гайки в поз.4 и винты в позиции 7
 - затяните винты в поз.1 и 6 и гайки в поз. 3, 4 и 8
 - замкните автоматический выключатель и проверьте зазор А
- 4) Если зазор А неправильный, разомкните автоматический выключатель и снова повторите процедуру указанную в п.3а или 3б
- 5) Если зазор А правильный, разомкните автоматический выключатель, запломбируйте желтой краской и верните на место дугогасительные камеры.



Автоматический выключатель	А
E1 - E2 - E3	1 ± 1.9мм
E4-E6	0.8 ± 1.5мм

Рис. 33

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 23/160

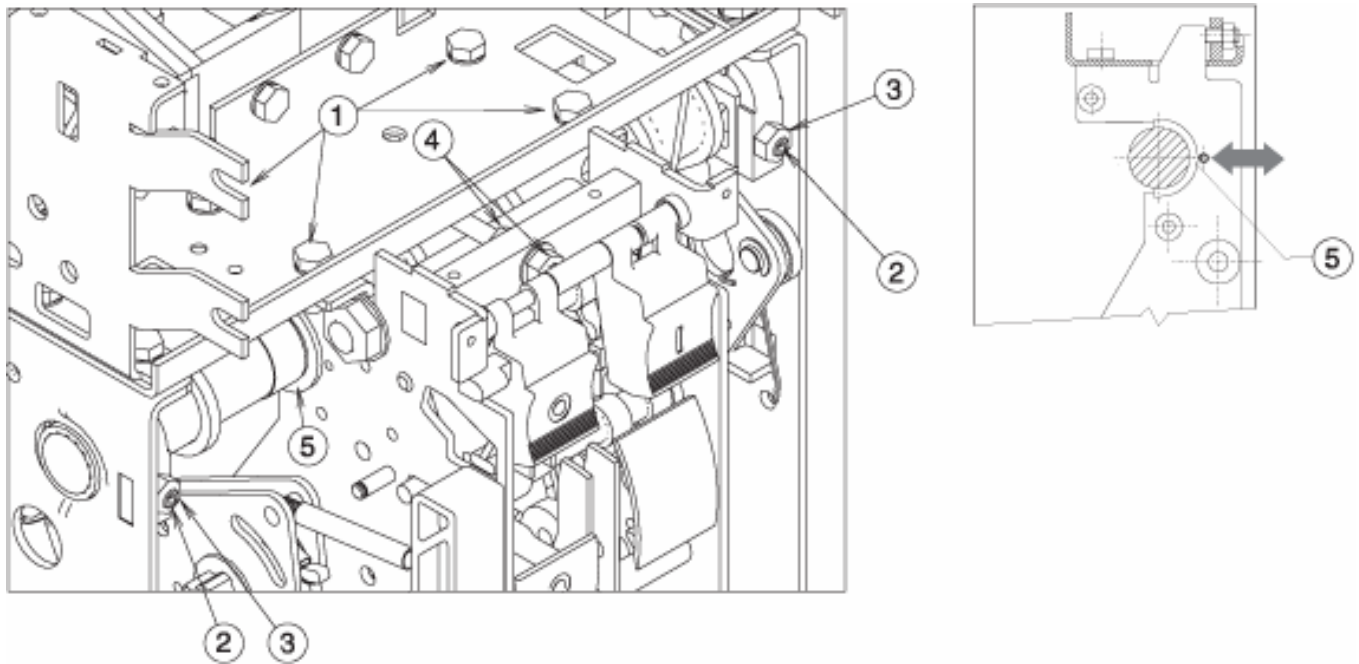


Рис. 33а

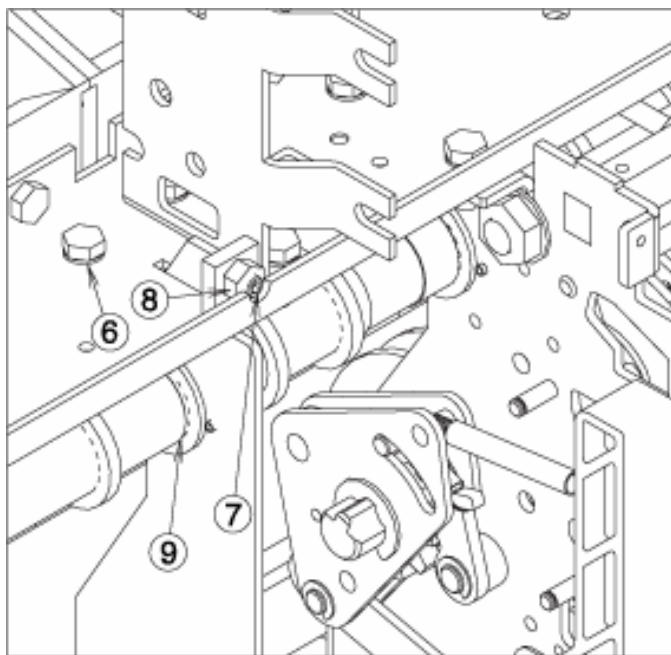


Рис. 33б

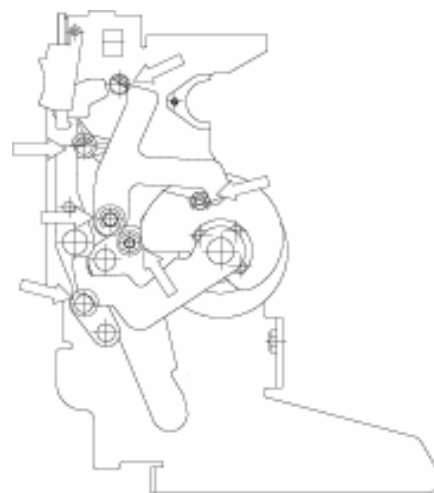


Рис. 33с

8.3.4 Обслуживание механизма управления

- Выполните проверку и произведите действия, перечисленные в пункте 1 таблицы в параграфе 8.3.2.
- Смажьте втулки штоков мотор-редуктора смазкой MU-EP1 (AGIP), включая втулки на боках автоматического выключателя. Эквивалентные смазки: ESSO Beacon EP1 - BP LTX1 - SHELL AVANIA GREASE R1 - KLUBER LUBRIFICATION CENTO PLEX 2P
- Смажьте маленькие расцепляющие и замыкающие штифты (shafts) и зацепы смазкой 5 RX MOLY (OLEOTECNICA) (Рис. 33с). Эквивалентная смазка: KLUBER LUBRIFICATION GRAFLOSCON A-G 1 ULTRA.

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 24/160

9. Измерения, производимые при любых отклонениях в работе

Нажатие кнопки i Test на PR122/PR123 не вызывает размыкания автоматического выключателя										Отклонения
Светятся светодиоды WARNING (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ) или ALARM (ОПАСНОСТЬ) на расцепителе PR121/PR122/PR123										
Разрыв или перегорание катушек расцепителя, разрыв обмоток мотор-редуктора										
Шунтовый замыкатель или шунтовый расцепитель недостаточно запитаны										
Шунтовый замыкатель или шунтовый расцепитель остаются запитанными										
Съемная часть не вставляется в фиксированную часть										
Съемная часть не вынимается из фиксированной части										
Автоматический выключатель не замыкается										
Автоматический выключатель не размыкается										
					Возможные причины	Контроль и способы устранения				
••					Соединитель ХО вставлен неправильно Разрыв катушки расцепителя размыкания YO1	Проверьте и правильно вставьте соединитель ХО Замените шунтовый расцепитель YO				
•					Дефект в электронных цепях электронного расцепителя	Выведите автоматический выключатель из эксплуатации и проверьте расцепитель контрольно-проверочными приборами				
•					Возможные причины размыкания перечислены в части руководства, относящейся к расцепителям	Выполните действия согласно причине: в частности, если износ контактов более 80% (светится диод WARNING (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ)), автоматический выключатель может оставаться в эксплуатации, но в ближайшее время должна быть назначена замена деталей расцепителя защиты от превышения величины тока. Если износ контактов достиг 100%, автоматический выключатель должен быть немедленно выведен из эксплуатации. За описанием процедур замены деталей расцепителя защиты от превышения величины тока обратитесь к ABB SACE.				
				•	Защита не сбрасывается	Нажмите механическую кнопку срабатывания защиты сигнализации				
			•		Механизм управления или разрешающие контакты блокируются в замкнутом положении	Проверьте состояние контактов последовательно в цепи разблокирования				
•		•			Слишком низкое напряжение источника питания вспомогательной цепи	Измерьте напряжение: оно должно быть не меньше 85% от номинального напряжения				
•	•	•			Напряжение источника питания отличается от указанного на паспортной табличке расцепителей	Проверьте напряжение на паспортной табличке расцепителей				
			•		Отказ рабочей цепи	Проверьте соединения, предохранители, сцепки, защитные расцепители и разрешающие контакты				
			•		Ослаблены болты крепления проводников	Проверьте затяжку болтов соединительных проводов				
			•		Неправильные электрические соединения в силовой цепи	Проверьте соединения по соответствующей принципиальной электрической схеме				
				•	Разрыв катушек расцепителя	Замените катушки				
				•	Механизм управления заблокирован	Приведите в действие вручную. Если неисправность остается, обратитесь в ABB SACE				
				•	Ключ не вставлен в замок механизма блокировки	Вставьте ключ и поверните				
				•	Автоматический выключатель в промежуточном положении между "установлен" и "выкачен"	Завершите операцию				
				•	Расцепитель минимального напряжения не запитан	Проверьте соответствующую цепь источника питания				
				•	Шунтовый расцепитель остается запитан	Проверьте цепь источника питания				
				••	Операция вкатывания или выкатывания не выполняется корректно	См. параграф 7.3				

Модель	L2234			Прибор	Emax		Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002		Номер страницы 25/160

10. Принадлежности

10.1 Электрические принадлежности

Шунтовый расцепитель/замыкатель (YO/YS) и второй шунтовый расцепитель(YO2)

Это средство позволяет выполнять дистанционное управление размыканием и замыканием прибора. Согласно приведенных характеристик механизма управления автоматического выключателя, размыкание (при замкнутом положении автоматического выключателя) возможно всегда, тогда как замыкание возможно только при взведенных включающих пружинах. Большинство расцепителей могут работать как с постоянным, так и с переменным током. Данный расцепитель выполняет мгновенное срабатывание (*), но может быть запитан постоянно (**).

В устройствах, где шунтовый замыкатель запитан постоянно, для выполнения автоматическим выключателем операции повторного замыкания после размыкания, необходимо мгновенно обесточить шунтовый замыкатель (механизм управления повторного замыкания автоматического выключателя, как правило, оборудован устройством подавления пульсации).

В некоторых исполнениях необходимо иметь очень высокую степень безопасности для дистанционного управления размыканием автоматического выключателя, в частности, требуется дублирование управляющей цепи шунтового расцепителя. Для достижения этого вы можете оснастить автоматические выключатели SACE Emax шунтовым расцепителем. Второй шунтовый расцепитель расположен в расцепителе минимального напряжения и его технические характеристики такие же, как у стандартного шунтового расцепителя.

Источник питания (Un)	24 В=	Эксплуатационные ограничения	(YO-YO2): 70...110%Un
	30 В~/=	(Стандарты CEI EN 60947-2)	(YS): 85... 110% Un
	48 В~/=	Пусковая мощность(Ps)	DC = 200 Вт
	60 В~/=	Пусковое время ~100 ms	AC = 200 ВА
	110-120В~/=	Непрерывная мощность (Pc)	DC = 5Вт
	120-1 27В~/=		AC = 5 ВА
	220-240 В~/=	Время размыкания (YO - YO2)	(макс) 60 мс
	240-250 В~/=	Время замыкания (YS)	(макс) 80 мс
	380-400 В~	Напряжение изоляции	2500В 50Гц (в теч. 1мин.)
	440 В~		

Расцепитель минимального напряжения (YU)

Расцепитель минимального напряжения размыкает автоматический выключатель в случае, когда происходит существенное падение или пропадает напряжение источника питания. Это свойство может быть использовано для дистанционного срабатывания (посредством кнопки нормально замкнутого типа), как блокировка замыкания или для управления напряжением в первичной и вторичной цепях. Поэтому источник питания расцепителя заводится на стороне питания автоматического выключателя от независимого источника. Замыкание автоматического выключателя возможно только при запитанном расцепителе (блокировка замыкания выполняется механически). Большинство расцепителей могут работать как с постоянным, так и с переменным током.

Источник питания (Un)	24 В=
	30 В~/=
	48 В~/=
	60 В~/=
	110-120В~/=
	120-1 27В~/=
	220-240 В~/=
	240-250 В~/=
	380-400 В~
	440 В~
Эксплуатационные ограничения: (Стандарты CEI EN 60947-2)	(YO-YO2): 70% ... 110% Un (YS): 85% ... 110% Un

Размыкание автоматического выключателя имеет место при значениях напряжения источника питания эквивалентных 35 - 70% Un. Замыкание автоматического выключателя возможно при напряжении источника питания расцепителя, эквивалентном 85-110% Un. Он может быть оснащен сигнальным контактом для запитывания расцепителя минимального напряжения(С. доп YU). Ссылки на электрических схемах: YU (6)

Пусковая мощность(Ps)	DC = 200 Вт
	AC = 200 ВА
Непрерывная мощность (Pc)	DC = 5Вт
	AC = 5 ВА
Время размыкания (YO - YO2)	30 мс
Напряжение изоляции	2500В 50Гц (в теч. 1мин.)

(*)В случае мгновенного срабатывания минимальная длительность импульса тока должна быть 100 мс

(**)В случае постоянного питания расцепляющего переключателя шунта вы должны обождать как минимум 30мс перед подачей управляющего сигнала на размыкание на замыкающий переключатель шунта.

Ссылки на электрических схемах: YO (4) - YS (2) - YO2 (8)

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 26/160

Устройство задержки для расцепителя минимального напряжения (D)

Расцепитель минимального напряжения может быть скомбинирован с электронным устройством задержки, устанавливаемым снаружи автоматического выключателя, которое позволяет организовать задержку срабатывания расцепителя на заранее установленное, регулируемое время. Использование отсрочки расцепителя минимального напряжения рекомендуется, когда сеть питания расцепителя может подвергаться кратковременным срабатываниям или провалам напряжения, чтобы избежать ненужных срабатываний.

Замыкание автоматического выключателя предотвращается, если устройство отсутствует.

Устройство задержки должно комбинироваться с расцепителем минимального напряжения с тем же рабочим напряжением, что и у устройства задержки.

Ссылки на принципиальных электрических схемах: YD + D;(7)

Технические данные устройством задержки:

Источник питания (D):	24–30 В~/=
	48 В~/=
	60 В~/=
	110-127В~/=
	120-127В~/=
	220-250 В~/=
Регулируемое время размыкания (YU+D):	0,5-1-1,5-2-3 с

Мотор-редуктор автоматического взвода включающих пружин (M)

Мотор-редуктор автоматически взводит включающие пружины механизма управления автоматического выключателя. После замыкания автоматического выключателя мотор-редуктор немедленно отслеживает взвод включающих пружин.

Когда нет напряжения питания или во время работ по обслуживанию, включающие пружины могут быть взведены вручную (с помощью специального рычага на механизме управления).

Источник питания (D):	24–30 В~/=
	48–60 В~/=
	110-130 В~/=
	220-250 В~/=
Эксплуатационные ограничения	85 ... 110% Un (Стандарты CEIEN 60947)
Пусковая мощность (Ps):	DC = 500 Вт
	AC = 500 ВА
Номинальная мощность (Pn):	DC = 200 Вт
	AC = 200 ВА
Пусковое время	0,2 с
Время взвода:	4-5 с
Напряжение изоляции	2500В 50 Гц (в теч. 1 мин.)

Мотор-редуктор всегда поставляется с ограничительными контактами и микропереключателем для сигнализации взвода включающих пружин. Ссылки на принципиальных электрических схемах: M (1)

Модель	L2234			Прибор	Масштаб
				Emax	
				№ докум.	Номер страницы
				1SDH000460R0002	27/160

Механическая и электрическая сигнализация срабатывания для расцепителей перегрузки по току

Доступны следующие сигналы, возникающие после срабатывания расцепителя перегрузки по току:

а) Механическая сигнализация срабатывания для расцепителей перегрузки по току

Делает возможной визуальную сигнализацию на механизме управления путем нажатия кнопки срабатывания, которой автоматический выключатель был разомкнут следом за срабатыванием расцепителя перегрузки по току. Автоматический выключатель может быть замкнут только нажатием этой кнопки обратно в ее нормальное положение стандартной конфигурации. Ссылки на принципиальных электрических схемах: S51 (13).

б) Электрическая и механическая сигнализация срабатывания для расцепителей перегрузки по току

Делает возможной визуальную сигнализацию на механизме управления (механическая) и дистанционную сигнализацию (электрически с помощью перекидного переключателя) разомкнутого положения автоматического выключателя, следующего за расцеплением расцепителя. Для сброса автоматического выключателя необходимо сбросить кнопку механического индикатора. Ссылки на принципиальных электрических схемах: S51 (13).

с) Катушка для сброса механического индикатора срабатывания расцепителя

Делает возможной визуальную сигнализацию на механизме управления (механическая) и дистанционную сигнализацию (электрически с помощью перекидного переключателя) разомкнутого положения автоматического выключателя, следующего за расцеплением расцепителя. С помощью этой принадлежности вы можете осуществить сброс механического индикатора посредством электронного реле, с использованием дистанционного управления и это позволяет выполнить сброс автоматического выключателя.

Источник питания:	24–30 В~/=
	220–240 В~/=
	110–130 В~/=

Ссылки на принципиальных электрических схемах: S51 (14)

Вспомогательные контакты

Вспомогательные контакты установленные на автоматическом выключателе предназначены для возможности индикации состояния автоматических выключателей. Доступны также специальные исполнения вспомогательных контактов (позолоченные контакты) для номинальных напряжений ниже 24В (цифровые сигналы).

Un	In макс	T
125В=	0.3 А	10мс
250 В=	0.15 А	10мс

Un	In макс	cosφ
250 В~	5А	0.3

Доступны следующие варианты исполнения:

а) Электрическая сигнализация замыкания/размыкания автоматического выключателя

Возможно получение электрической сигнализации состояния автоматического выключателя (разомкнут/замкнут) через 4,10 или 15 вспомогательных контактов. Вспомогательные контакты могут иметь следующие конфигурации:

- 4 перекидных контакта для PR121 (2 нормально разомкнутых + 2 нормально замкнутых)
- 4 перекидных контакта для PR122/ PR123 (2 нормально разомкнутых + 2 нормально замкнутых + 2 для расцепления)
- 10 перекидных контактов для PR121 (5 нормально разомкнутых + 5 нормально замкнутых);
- 10 перекидных контактов для PR122/ PR123 (5 нормально разомкнутых + 5 нормально замкнутых + 2 для расцепления)
- 15 дополнительных перекидных контактов которые могут устанавливаться снаружи автоматического выключателя.

Базовая конфигурация, описанная выше, может быть модифицирована пользователем для указания "нормально разомкнут" или "нормально замкнут" путем перепозиционирования быстросъемного соединителя на микропереключателе. Когда для PR122/ PR123 требуются 10 контактов, зонная селективность и блок PR120/K недоступны. Ссылки на принципиальных электрических схемах: Q/1 + 10 (21-22)

б) Электрическая сигнализация состояния автоматического выключателя выкачен/выкачен для тестирования/установлен

В дополнение к механической сигнализации положения автоматического выключателя, есть возможность получить электрическую сигнализацию с помощью 5 или 10 вспомогательных контактов, которые устанавливаются на фиксированную часть.

Доступно только для автоматических выключателей в выкатном исполнении для установки на фиксированную часть.

Вспомогательные контакты могут иметь следующие конфигурации:

Ссылки на принципиальных электрических схемах: S75I (31-32) - S75T (31-32) - S75E (31-32)

- 5 контактов; группа, состоящая из 2 контактов сигнализации соединения, 2 контактов сигнализации разъединения и 1 контакт сигнализации положения тестирования (силовые контакты изолированы, но скользящие контакты соединены)
- 10 контактов; группа, состоящая из 4 контактов сигнализации соединения, 4 контактов сигнализации разъединения и 2 контакта сигнализации положения тестирования (силовые контакты изолированы, но скользящие контакты соединены).

с) Контакт для сигнализации взвода включающих пружин

Состоит из микропереключателя, который позволяет дистанционную сигнализацию состояния включающих пружин механизма управления автоматического выключателя. Контакт всегда запитан от мотор-редуктора взвода пружин. Ссылки на принципиальных электрических схемах: S33 M/2 - (11)

д) Контакт для сигнализации запитывания расцепителя минимального напряжения (C.aux YU)

Расцепитель минимального напряжения может быть оснащен контактом (по выбору, предпочтительно замкнут или разомкнут) для сигнализации запитывания расцепителя с целью дистанционного получения состояния расцепителя минимального напряжения. Ссылки на принципиальных электрических схемах: (12)

Трансформаторы и счетчики числа включений

а) Датчик тока для нейтрального проводка снаружи автоматического выключателя

Датчик позволяет защиту нейтрали путем соединения с расцепителем перегрузки по току и доступен только для трехполюсных автоматических выключателей. Поставляется по заказу.

Ссылки на принципиальных электрических схемах: UI/N

Модель	L2234		Прибор	Масштаб
			Emax	
			№ докум.	Номер страницы
			1SDH000460R0002	28/160

в) Униполярный кольцевой сердечник для заземляющего проводника силовой части (средняя точка трансформатора)

Расцепители PR122 и PR123 на базе электронных микропроцессоров могут использоваться совместно с внешним кольцевым сердечником, расположенным на проводнике, который соединяет среднюю точку (звезды) трансформатор MV/LV (униполярный трансформатор) с землей: в этом случае, защитное заземление определяется как замыкание источника на землю (Source Ground Return).

Величина тока In в сердечнике может регулироваться до 100 А, 250 А, 400 А, 800 А с помощью различных комбинаций соединения. Ссылки на принципиальных электрических схемах: UI/0.

с) Униполярный кольцевой сердечник для защиты остаточного тока

Сердечник позволяет активизировать защиту остаточного тока и может комбинироваться с расцепителями PR122/P LSIRc, PR122/P LSiG (с PR120/V) и PR123/P. Принадлежность укомплектована DIP-микрореле, которые устанавливаются согласно требуемой чувствительности (вплоть до 3А или 30А). Принадлежность предназначена для установки на шинах и доступна в различных размерах: до 3200А для трех- и четырехполюсных автоматических выключателей, до 4000А для трехполюсных автоматических выключателей.

д) Механический счетчик числа включений

Подключается к механизму управления посредством простого рычажного механизма. Показывает количество механических действий автоматического выключателя. Показания можно увидеть снаружи на передней стороне автоматического выключателя.

10.2 Механические блокировки

а-в) Блокировка в разомкнутом положении

Есть различные механизмы, которые позволяют заблокировать автоматический выключатель в разомкнутом положении. Эти устройства могут управляться посредством:

- ключа(а): специальный дисковый замок с различными ключами (для одного автоматического выключателя) или с одинаковыми ключами (для нескольких автоматических выключателей). В последнем случае доступно до четырех различных комбинаций.
- замков (b): до 3 замков (не поставляются): Ø4 мм.

с) Блокировка автоматического выключателя в положении выкачен/выкачен для тестирования/установлен

Это устройство может управляться специальным дисковым замком с различными ключами (для одного автоматического выключателя) или с одинаковыми ключами (для нескольких автоматических выключателей) доступно до четырех различных комбинаций) и замками (до 3 замков, не поставляются - Ø4 мм). Доступны только для автоматических выключателей в выкатном исполнении для установки на съемную часть.

д) Принадлежности для блокировки в положении выкачен для тестирования/выкачен

В дополнение к блокировке автоматического выключателя в положении выкачен/выкачен для тестирования/установлен, эта опция позволяет блокировку только в положениях "выкачен" или "выкачен для тестирования". Доступны только для автоматических выключателей в выкатном исполнении для установки на съемную часть.

е) Принадлежности для замков заслонок

Они позволяют запереть заслонки (установленные на фиксированной части) в закрытом положении. Доступны только для автоматических выключателей в выкатном исполнении для установки на фиксированную часть.

ф) Механическая блокировка дверцы отсека

Предотвращает открытие дверцы отсека, когда автоматический выключатель замкнут (и находится в положении "установлен" в случае выкатных автоматических выключателей) и предотвращает замыкание автоматического выключателя при открытой дверце.

Съемные защитные приспособления

а) Защитные кожухи для кнопок замыкания и размыкания

Эти защитные кожухи, применяемые для применения поверх кнопок замыкания и размыкания, предотвращают соответствующие операции автоматического выключателя без применения специального инструмента.

б) Защита дверцы IP54

Обеспечивается посредством прозрачной пластиковой обрамляющей накладки, которая полностью защищает лицевую часть автоматического выключателя и гарантирует степень защиты до IP54. Монтируется на петлях, оборудована замком.

Сцепка между автоматическими выключателями

Этот механизм создает механическую сцепку между двумя или тремя автоматическими выключателями (даже различного размера и в любом стационарном/выкатном исполнении) посредством гибкого кабеля. Принципиальная электрическая схема для электрического переключения посредством реле (для предоставления потребителю) поставляется вместе с механической сцепкой. Автоматические выключатели могут устанавливаться вертикально или горизонтально.

Доступны 4 типа сцепок:

- тип А: между 2 автоматическими выключателями (источник питания + аварийный)
- тип В: между 3 автоматическими выключателями (2 источника питания + аварийный)
- тип С: между 3 автоматическими выключателями (2 источника питания + перемычка)
- тип D: между 3 автоматическими выключателями (3 источника питания / одиночный замкнутый автоматический выключатель)

Аварийный источник питания обычно поставляется при необходимости замены нормального источника питания в двух случаях.

- для питания устройств безопасности персонала.
- для питания важных частей установки, отличных от устройств безопасности.

Переключение с нормального источника питания на аварийный может быть выполнено вручную (местно или дистанционно) или автоматически. Для переключения автоматические выключатели должны поставляться с необходимыми принадлежностями для электрического дистанционного управления и с электрическими и механическими сцепками, предназначенными для переключения. Этими принадлежностями могут быть, например:

- шунтовый расцепитель
- шунтовый замыкатель
- привод от двигателя
- вспомогательные контакты.

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 29/160

Для переключения пользователь может использовать подходящие электронные реле, схемы которых поставляются ABB SACE. Механические сцепки между двумя или тремя автоматическими выключателями выполняются посредством кабелей, которые могут использоваться для установленных автоматических выключателей, как бок-о-бок, так и один над другим.

Таблица возможных механических сцепок между двумя или тремя автоматическими выключателями

Тип сцепок	Количество автоматических выключателей	Тип автоматического выключателя	Возможные сцепки
A	Два	Нормальный источник питания и аварийный блок	Первый автоматический выключатель может быть замкнут, только если второй (аварийный) выключатель разомкнут
B	Три	Нормальный источник питания и аварийный блок	Первый и третий автоматические выключатели могут быть замкнуты, только если второй (аварийный) выключатель разомкнут. Последний может быть замкнут, только если первый и третий разомкнуты.
C	Три	Блок из 2 источников и перемычки. Две полу-шины могут быть запитаны одним трансформатором (перемычка замкнута) или одновременно обоими (перемычка разомкнута)	Один или два автоматических выключателя из трех могут быть замкнуты одновременно
D	Три	Блок из 3 источников / один замкнутый автоматический выключатель. Три источника (генераторы или трансформаторы) на одной шине, для которых параллельная работа не разрешается	Может быть замкнут только один из трех автоматических выключателей

10.3 Запасные части и расходные материалы

Запасные части

К запасным частям относятся:

- Защитные панели и лицевая накладка
- Электромагнит расцепления для расцепителей перегрузки по току PR121 / PR122 / PR123
- Дугогасительная камера
- Включающие пружины
- Кулачковый изолирующий контакт для фиксированной части выкатного автоматического выключателя
- Скользящий контакт заземления (для выкатного исполнения)
- Разделенные проводники фиксированной части
- Полюс в сборе
- Механизм управления
- Датчик тока и соединительные кабели с расцепителем
- Прозрачная защита для блока питания SACE PR 030/B
- Инструментальный ящик
- Лицевая обрамляющая панель под замок типа Ronis

Более подробный каталог запасных частей можно получить от ABB SACE по заказу.

Ремонтный комплект

Наборы позволяют производить замену автоматических выключателей SACE Otomax и Novomax G30, помещая новый автоматический выключатель в старую распределительную панель.

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 30/160

11. Защитные расцепители - общие примечания

Линейка Emax автоматических выключателей АВВ с воздушным зазором теперь имеет новый ряд электронных реле.

Они называются PR121, PR122 и PR123, и они замещают предыдущий ряд PR111, PR112 и PR113.

Новые защитные расцепители интегрируют все функции своих предшественников, дополняя новыми и интересными техническими возможностями, которые полезны для удовлетворения текущих и будущих потребностей установки.

Каждое функциональное требование теперь имеет решение благодаря различным уровням производительности новых реле и дополнительным блокам, которые могут в них устанавливаться (PR120/V, PR120/K, PR120/D-M, PR120/D-BT).

Таблица лучше всего проиллюстрирует технические возможности, отличия и совместимость трех реле.

Функция / блок	PR121	PR122	PR123
Защита по току (L, S, I, G)	S	S	S
Дополнительная защита (U, OT)	-	S	S
Защита по напряжению (D, UV, OV, RV, RP, UF, OF)	-	S ⁽⁴⁾	S
Анализ гармоник	-	-	S
Температурная защита	-	S	S
Местная шина для различных вспомогательных блоков	S	S	S
Последовательное соединение(RS485)	-	S ⁽³⁾	S ⁽³⁾
Радиосвязь (беспроводн. Bluetooth)	S ⁽¹⁾	S ^(1,2)	S ^(1,2)
Регистратор данных	-	S	S
Совместимость с SD.Pocket	S	S	S
Совместимость с SD.Testbus	S	S	S
Совместимость с PR010/T	S	S	S
PR120/V Измерение (внутренний блок напряжений)	-	O	S
PR120/K Сигнализация (внутренний блок сигнализации)	-	O	O
PR120/D-M Com (внутренний блок связи)	-	O	O
PR120/D-BT WL-Com (внутренний блок беспроводной связи Bluetooth)	-	O	O
PR021/K (отдельный блок сигнализации)	O	O	O
HMI030 (отдельный графический интерфейс)	O	O	O
PR030/B (отдельный блок питания)	O	S	S
BT030 (отдельный блок беспроводной связи Bluetooth)	O	O	O

Условные обозначения:

- S : Стандартная функция/блок,
- O : опциональная функция/блок,
- : функция/блок недоступны.

Примечания:

1. : с отдельным блоком BT030 (для временного соединения),
2. : с внутренним блоком PR120/D-BT,
3. : с блоком PR120/D-M,
4. : с блоком PR120/V.

Основные особенности и улучшения характеристик новых реле PR12x по отношению к более ранним PR11x - следующие (в зависимости от комбинации моделей реле):

1. Высокая точность считывания тока (1.5%) и много других функций.
2. Блок PR120/V для измерения напряжений линии до 690В, встроенный в реле, делает ненужным дополнительный трансформатор напряжения.
3. Двойные установки для функций защиты (PR123/P).
4. Вход может быть комбинирован с действиями по выбору пользователя (с PR120/K).
5. Четыре силовых выхода полностью конфигурируются потребителем касательно состояния, задержки и типа (с PR120/K).
6. Беспроводное Bluetooth-соединение к КПК и/или ПК (с PR120/D-BT).
7. Бесплатное ПО для проверки и обслуживания реле.
8. Высокопроизводительные регистраторы данных для 8 аналоговых сигналов и 4 цифровых сигналов, которые могут синхронизироваться по сотням событий/ситуаций на выбор пользователя.
9. Реле запитаны даже при разомкнутом состоянии автоматического выключателя, для чего используется напряжение на шине (с PR120/V).
10. Новая функция "начальный ток" (Re).
11. Двойная защита G-функции, с синхронным считыванием двух датчиков (PR123).
12. Постоянный контроль соединения датчиков тока и расцепляющей катушки (все реле).
13. Анализ до 40-й гармоники.
14. Каждый случай разрыва запоминается даже при автономном питании (все реле).
15. PR121 с последовательной связью для отдельного блока PR021/K и HMI030.
16. Расширенная секция нейтрали.
17. Двойная защита S (PR123).
18. Дата и время в "реальном времени" (все реле).

		Emax	Масштаб
		№ докум.	Номер страницы
		1SDH000460R0002	31/160

11.1 Примечания по безопасности



Предупреждение: этот символ предупреждает об операциях, действиях или обстоятельствах, которые могут причинить ущерб персоналу, повредить оборудование или повлечь экономические потери.

Полностью и внимательно прочитайте данное руководство.

Эксплуатация данного оборудования производится только квалифицированным и опытным персоналом.

В случае сомнений относительно безопасности использования, оборудование должно быть выведено из эксплуатации для предотвращения его случайного использования.

Вы должны исходить из того, что безопасная эксплуатация невозможна, если:

1. В устройстве обнаружены видимые признаки повреждения.
2. Устройство не работает (например, не проходит самоконтроль или с блоком контроля размыкания).
3. Устройство было повреждено при транспортировке.

11.1.1 Примечания по испытаниям на диэлектрическую стойкость



Испытания на диэлектрическую стойкость расцепителей, входных и выходных устройств не разрешаются.

11.2 Аббревиатуры и примечания

11.2.1 Аббревиатуры

BA	Расцепляющая катушка
BC	Замыкающая катушка
CB	Автоматический выключатель
BT030	Блок беспроводной связи
CS	Датчик тока (Трансформатор тока)
PDA	КПК с Bluetooth
Emax	Серия автоматических выключателей ABB SACE
HMI030	Интерфейс "человек-машина"
HW	Аппаратная часть
In	Номинальный ток соединения, устанавливаемый в автоматическом выключателе
MT	Тепловая память
Pn	Номинальная мощность автоматического выключателя
Pn phase	Номинальная мощность фазы
PR120/K	Внутреннее устройство сигнализации аварийных ситуаций и срабатываний автоматического выключателя
PR120/V	Измерительный блок
PR021/K	Устройство сигнализации
PR120/D-M	Блок связи
PR120/D-BT	Блок беспроводной связи
BT030	Блок беспроводной связи
PR010/T	Блок самоконтроля
PR121/P	Защитное реле для CB Emax
PR122/P	Защитное реле для CB Emax
PR123/P	Защитное реле для CB Emax
PR030/B	Блок питания
Relay	Также называется "устройство защиты" или "защитный расцепитель"
RMS	Среднеквадратичное значение
TC	Расцепляющая катушка
SdZ	Зонная селективность (диапазон чувствительности)
SGR	Внешний сердечник
SW	Программное обеспечение
iTest	Кнопка на передней стороне реле
Trip	Размыкание автоматического выключателя, генерируемое расцепителем
VT	Трансформатор напряжения (см. также VS)
Un	Номинальное напряжение установленного трансформатора (фазное напряжение)
Vaux	Вспомогательный источник питания
VS	Датчик напряжения (см. также VT)

11.2.2 Примечания

A. Для данного экземпляра используйте двухпроводный кабель "Belden 3105A"- (не поставляется ABB SACE).

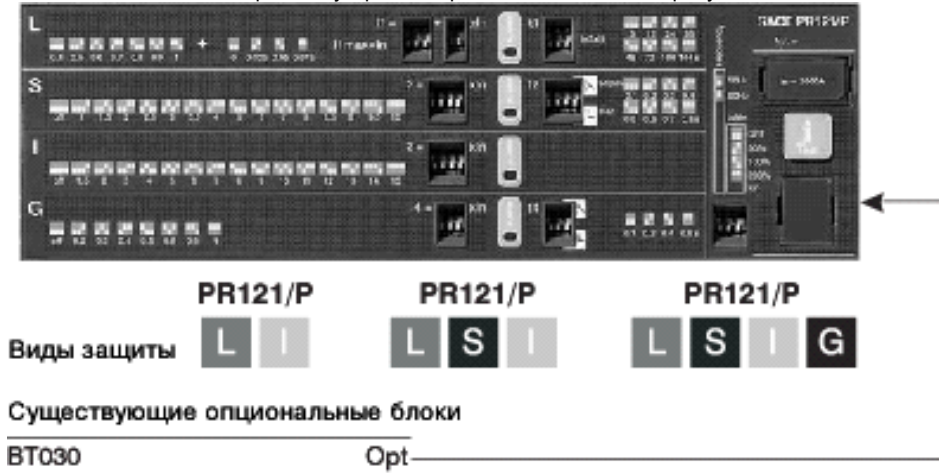
B. Для данного экземпляра используйте трехпроводный кабель "Belden 3106A"- (не поставляется ABB SACE).

C. Блок имеет функцию "релейной защиты"; если первая команда на электромагнит расцепления не приведет к немедленному размыканию автоматического выключателя (частичный отказ расцепляющей катушки), команды расцепления (TRIP) повторно посылаются, пока автоматический выключатель разомкнется (обеспечивается при наличии Vaux) или подача тока прекратится (при автономном питании). Состояние "в резерве" может быть сигнализировано путем конфигурации реле устройства; с помощью выбора "YO back" возможно послать команду "opening coil (YO)" принадлежности как другому расцепляющему устройству, если катушка расцепления (TC) не работает.

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 32/160

12. Расцепитель SACE PR121/P – Идентификация

Устройства PR121/P, в соответствии со стандартами IEC, поставляются с различными средствами защиты и различными стандартными и опциональными блоками. Варианты устройств представлены ниже на рисунке.



12.1 Стандарт

Устройства PR121/P разработаны в соответствии со следующим международным стандартом:

IEC 60947-2 "Низковольтное оборудование. Автоматические выключатели".

12.2 Технические характеристики

12.2.1 Общие технические характеристики

Устройство PR121/P является высокоэффективным защитным устройством с автономным питанием и обладает функциями защиты для семейства трех- и четырехполюсных воздушных низковольтных автоматических выключателей ABB SACE "Emax". Пользовательский интерфейс устройства также допускает настройку параметров и полнофункциональное управление в предаварийных и аварийных ситуациях с помощью предупреждающих и аварийных светодиодных индикаторов функций защиты и сторожевого режима.

В зависимости от варианта существуют следующие виды защиты:

Символ	Защита
L	От перегрузки с обратнoзависимой длительной задержкой
S	От короткого замыкания с регулируемой задержкой
I	От мгновенного короткого замыкания
G	От короткого замыкания на землю с регулируемой задержкой

Устройство PR122/P может устанавливаться на трехполюсных автоматических выключателях, имеющих или не имеющих внешней нейтрали, а также на четырехполюсных автоматических выключателях.

Следует отметить, что током опорного сигнала для PR122/P является I_n (номинальный ток, определяемый передним тестовым разъемом), а не I_u (номинальный непрерывный ток самого выключателя). Пример: выключатель E1B800 с тестовым разъемом на 400 А имеет I_u 800 А и I_n 400 А.

Устройство размыкает выключатель, в котором оно установлено, при помощи расцепляющей катушки, непосредственно воздействующей на рычажный механизм выключателя.

Устройство спроектировано с использованием цифровой микропроцессорной технологии, пользовательский интерфейс обеспечивается при помощи DIP-микрореле. Параметры защиты устройства и общий режим работы могут быть полностью установлены пользователем.

12.2.2 Электрические характеристики

Номинальная рабочая частота	50/60 Гц $\pm 10\%$
Полоса пропускания	до 3000 Гц
Коэффициент амплитуды	до 6,3 при $2 I_n$
Максимальная наработка на отказ (MIL-HDBK-217E)	15 лет при 45°C

12.2.2.1 Автономное питание

Функции защиты и аварийной сигнализации, выполняемые устройством, не требуют внешнего источника питания. Устройство получает автономное питание от датчиков тока, установленных на выключателе. Для работы устройства достаточно протекания указанного тока хотя бы по одной фазе. Однако для включения прочих функций и, в особенности, для подключения к отдельным устройствам HMI030 и PR021/K может быть подключен внешний источник питания.

Характеристики тока шины приведены ниже в таблице:

Характеристики	E1 – E2 – E3	E4 – E6
Минимальный однофазный ток шины для включения реле	70 А	140 А

12.2.2.2 Вспомогательное питание

Внешнее вспомогательное питание подается от электрически изолированного силового модуля.



Так как вспомогательный источник питания должен быть изолирован от земли для того, чтобы ток в штатном режиме или ток утечки (определенный в IEC 478/1 и CEI 22/3) не превышал 3,5 мА, необходимо использовать электрически изолированные преобразователи в соответствии со стандартом IEC 60950 (UL 1950) или аналогичными IEC 60364-41 и CEI 64-8.

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 33/160

Наличие вспомогательного питания позволяет использовать реле даже при разомкнутом выключателе. Характеристики силового модуля приведены ниже в таблице.

Характеристики	Вариант PR121/P
Вспомогательное питание (электрически изолированное)	24 В постоянного тока $\pm 20\%$
Максимальное отклонение	5%
Бросок тока при 24 В	~ 10 А в течение 5 мс
Номинальная мощность при 24 В	~ 2 Вт

12.2.3 Характеристики окружающей среды

Рабочая температура	от -25°C до $+70^{\circ}\text{C}$
Температура хранения	от -40°C до $+90^{\circ}\text{C}$
Относительная влажность	от 0% до 98% с конденсацией
Уровень защиты (при установке PR121/P в выключатель)	IP 30

12.2.4 Шина связи

Локальная внутренняя шина на устройстве подключения к задней стороне; физический интерфейс RS485, протокол ABB SACE.

12.2.5 Функции защиты

Устройство PR121/P обеспечивает 5 независимых функций защиты:

1. защита от перегрузки с обратной зависимостью времени "L";
2. защита от короткого замыкания с регулируемой задержкой "S";
3. защита от мгновенного значения при коротком замыкании "I";
4. защита от короткого замыкания на землю с регулируемой задержкой "G";
5. защита от мгновенного значения при коротком замыкании при высоком токе "Inst".

Устройство PR121/P позволяет обрабатывать сигнал тока нейтрального контакта, используя различные соотношения со значениями фаз.

Примечание: При превышении тока на N_e более, чем в 15,5 раз на I_n , защита считается установленной на 100%.

На передней части устройства имеется светодиод отсчета времени (светодиод аварийной ситуации), который включается при срабатывании сигнализации каждой защиты. Он отключается при прекращении аварийной ситуации или при срабатывании защиты.

Устройство также оснащено функцией резервной защиты. Если выключатель не размыкается при первом срабатывании расцепляющей катушки (частичный сбой расцепляющей катушки), команды расцепления непрерывно повторяются до размыкания выключателя.

Для защит с обратозависимой выдержкой времени отношение между временем срабатывания и избытком тока определяется следующей формулой: $t=k/I^2$.

Для защит с фиксированным временем и регулируемой задержкой отношение определяется как: $t=k$.

12.2.5.1 Расчет среднеквадратичного и пикового тока

Все функции защиты выполняют соответствующую обработку на основе фактического среднеквадратичного значения токов (защита G отключена для токов, превышающих $8 I_n$ [где $I_a \geq 0,8 I_n$], превышающих $6 I_n$ [где $0,5 I_n \leq I_a < 0,8 I_n$], превышающих $4 I_n$ [где $I_a < 0,5 I_n$]).

Для токов, превышающих $6 I_n$ и функции "I" при расчете учитывается пиковое значение, поделенное на корень квадратный из двух (чтобы учитывалась синусоидальная форма колебания); это обусловлено несовместимостью времени срабатывания и времени расчета среднеквадратичного значения.

Если деформация формы колебания превышает заданный предел (6,3 при $2 I_n$), допуск при расчете фактического среднеквадратичного значения увеличится.

12.2.5.2 Сторожевой режим

Устройство PR121/P имеет ряд функций сторожевого режима, гарантирующих правильное устранение неисправностей реле. Это такие функции, как:

Проверка работоспособности тестового разъема

Слежение за правильностью подключения датчика тока (CS). О неправильной работе свидетельствуют показания светодиодов, рассматриваемые в разделе 12.7.1.

Слежение за правильностью подключения электромагнита расцепления (TC). О неправильной работе свидетельствуют показания светодиодов, рассматриваемые в разделе 12.7.1.

Слежение за защитой от срабатывания H_w (H_w Trip). Если отсоединены датчики или возникла ошибка тестового разъема, посылается команда размыкания выключателя, так как активизируется TC.

12.2.6 Описание функций защиты

12.2.6.1 Защита "L"

Защита "L" – единственная защита, которая не может быть отключена, так как она предназначена для самозащиты от перегрузки реле.

Тип кривой, который может быть задан: $t=k/I^2$.

Обратная зависимость времени срабатывания защиты задается выражением

$$\max \left[\frac{9 \cdot t_1}{(I_f / I_1)^2}, 1 \right] \quad \text{где } I_f \leq 12 I_n, \text{ и } 1 \text{ с. где } I_f > 12 I_n I_f - \text{выброс тока, } I_1 - \text{порог защиты, задаваемый пользователем.}$$

Примечание: время выражается в секундах.

12.2.6.2 Защита "S"

Эта защита может быть отключена; она может относиться к типу с фиксированным временем ($t=k$) или обратозависимым временем ($t=k/I^2$); в последнем случае время срабатывания задается выражением

$$\max \left[\frac{100 \cdot t_2}{(I_f)^2}, t_2 \right] \quad I_f - \text{выброс тока, } I_2 - \text{порог защиты, задаваемый пользователем.}$$

Примечание: время выражается в секундах.

Модель	L2234		Прибор	Масштаб
			Emax	
			№ докум.	Номер страницы
			1SDH000460R0002	34/160

12.2.6.3 Защита "I"

Эта защита может быть отключена; она относится к типу с фиксированным временем ($t=k$), предназначена для нулевой преждевременной задержки.

12.2.6.4 Защита "G"

Эта защита может быть отключена; она может относиться к типу с фиксированным временем ($t=k$) или обратнозависимым временем ($t=k/I^2$); в последнем случае время срабатывания задается выражением

$$\max \left[\frac{2}{I^2}, t_4 \right] \quad \text{где } I = I_f / I_4$$

I_f – выброс тока, I_4 – порог защиты, задаваемый пользователем.

Примечание: время выражается в секундах.

Устройство PR121/P может обеспечивать защиту от короткого замыкания на землю, выполняемую реле при помощи векторного сложения токов фазы и нейтрали. Ток короткого замыкания определяется по следующей формуле:

$$I_G = I_1 + I_2 + I_3 + I_N$$

Если в цепи нет неполадок, модуль суммы этих токов всегда равен нулю, и наоборот, в зависимости от сущности неполадки значение тока короткого замыкания растет.

12.2.6.5 Защита от мгновенного короткого замыкания при высоком токе "Iinst"

У этой функции одна кривая защиты фиксированного времени.

При срабатывании защиты выключатель размыкается электромагнита расцепления (ТС).

12.2.7 Сводная таблица защит

Защита	Отключение	Порог срабатывания	Время срабатывания	Порог чувствительности срабатывания	Чувствительность времени срабатывания
L ($t=k/I^2$)	u	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 - 0.975 - 1 x In	t1 = 3 - 12 - 24 - 36 - 48 - 72 - 108 - 144 s ⁽¹⁾ @ 3 I1	Расцепление от 1,05 до 1,2 x I1	±10% $I_f \leq 6 \times I_n$ ±20% $I_f > 6 \times I_n$
S (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	I2 = 1 - 1.5 - 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 8.5 - 9 - 9.5 - 10 x In	Где $I > I_2$ t2 = 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.5 - 0.6 - 0.7 - 0.8 s	±7% $I_f \leq 6 \times I_n$ ±10% $I_f > 6 \times I_n$	Лучшее из двух значений: ±10% или ±40 мс
S (t=k/I ²)	<input checked="" type="checkbox"/>	I2 = 1 - 1.5 - 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 8.5 - 9 - 9.5 - 10 x In	t2 = 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.5 - 0.6 - 0.7 - 0.8 s @ 10 In	±7% $I_f \leq 6 \times I_n$ ±10% $I_f > 6 \times I_n$	±15% $I_f \leq 6 \times I_n$ ±20% $I_f > 6 \times I_n$
I (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	I3 = 1.5 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 x In	≤ 30 ms	±10%	
G (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	I4 = 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 0.9 - 1 x In	Где $I > I_4$ t4 = 0.1 - 0.2 - 0.4 - 0.8 s	±7%	Лучшее из двух значений: ±10% или ±40 мс
G (t=k/I ²)	<input checked="" type="checkbox"/>	I4 = 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 0.9 - 1 x In	t4 = 0.1 - 0.2 - 0.4 - 0.8 s @ 4 I4	±7%	±15%
I inst	h	Автоматический, определяется SACE	Мгновенно	±5%	+1 ms

¹ Минимальное время срабатывания составляет 1 с независимо от заданной кривой (самозащита).

² Эти допуски учитываются в следующих случаях:

- реле с автономным питанием на полной мощности (без запуска)
- двухфазный или трехфазный источник питания
- время срабатывания задано ≥ 100 мс

Во всех случаях, не рассмотренных в этих гипотезах, учитываются следующие допуски:

Защита	Порог срабатывания	Время срабатывания
L	Расцепление от 1,05 до 1,2 x I1	± 20%
S	± 10%	± 20%
I	± 15%	≤ 60 мс
G	± 10%	± 20%
Другие	± 20%	

12.2.8 Измерения

Устройство защиты PR121/P может производить различные типы измерений, указанные в таблице, со следующими допусками.

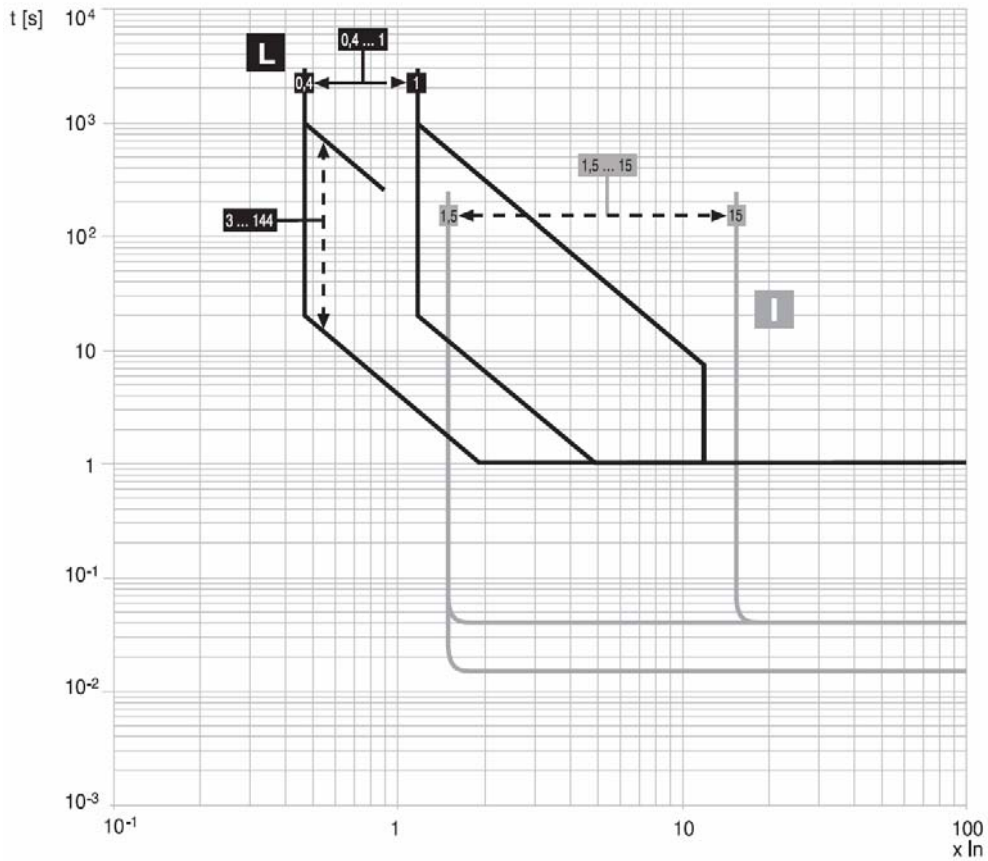
Тип измерения	Диапазон	Допуск, %
Ток фазы и нейтрали	От 0,3 до 6 In	1,5
Ток замыкания на землю	От 0,3 до 4 In	1,5

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 35/160

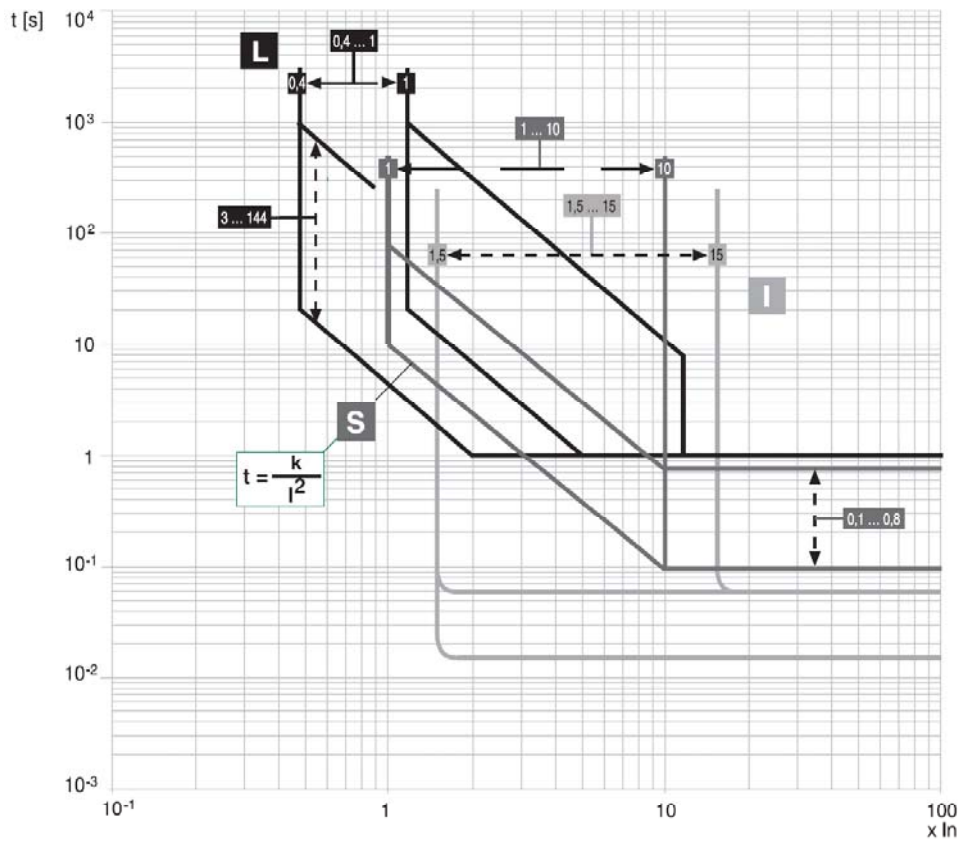
12.2.9 Кривые срабатывания

Кривые срабатывания приведены лишь для сверки и отражают подгруппу возможных вариантов (см. раздел 12.2.7).

12.2.9.1 Кривые срабатывания для функций L-I

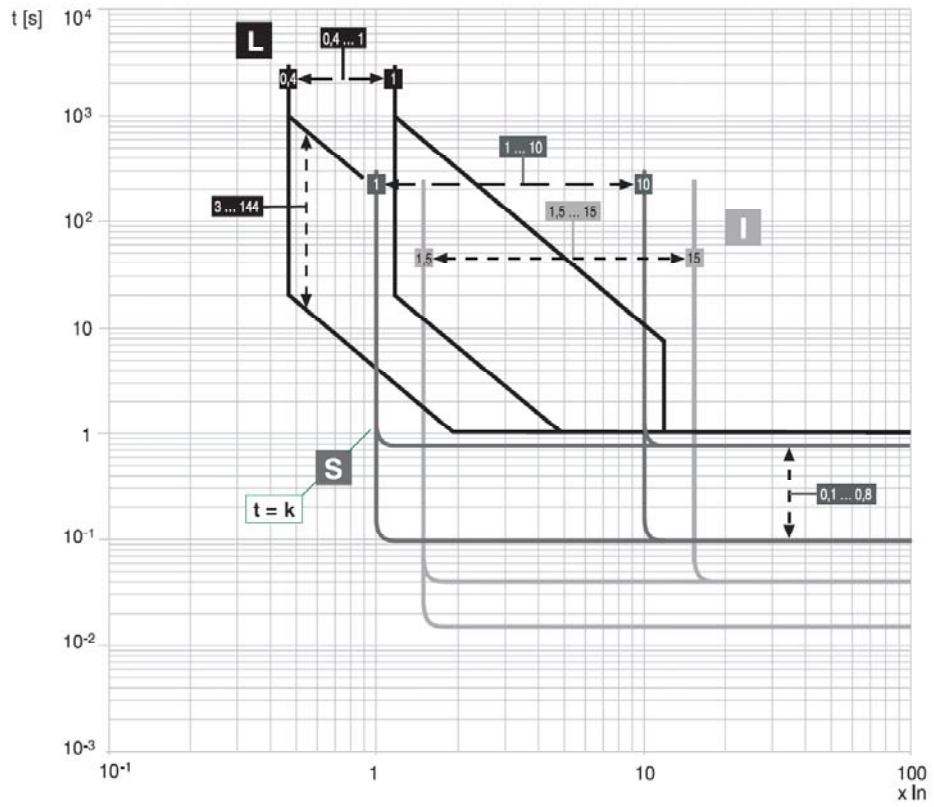


12.2.9.2 Кривые срабатывания для функций L-S ($t=k/I^2$)-I

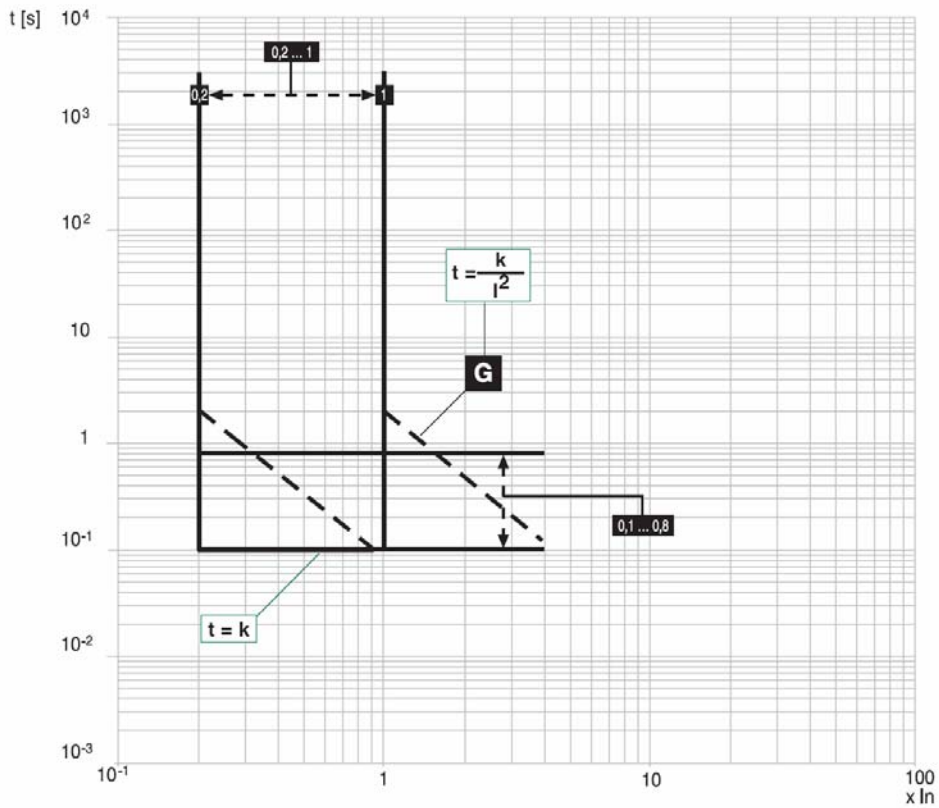


Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 36/160

12.2.9.3 Кривые срабатывания для функций L-S (t=k)-I



12.2.9.3 Кривые срабатывания для функции G



Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 37/160

12.3 Прочие функции

12.3.1 Индикация причины срабатывания и кнопка тестирования срабатывания

С помощью кнопки "i Test" ("i Тест") можно получить информацию, сохраненную за последние 48 часов. Также можно протестировать срабатывание, нажав и удерживая кнопку в течение 7 секунд, при наличии вспомогательного питания и/или тока на фазах. Также можно выполнить автотест, нажав и удерживая кнопку в течение 3 секунд, при подключенном блоке батарей PR030/B.

12.4 Ввод в эксплуатацию

12.4.1 Подключение



При осуществлении подключения пользователю следует строго придерживаться рекомендаций настоящего документа.

Это позволит произвести установку в соответствии со всеми международными стандартами и гарантирует отличную работу реле даже в тяжелых условиях окружающей среды и в неблагоприятных электромагнитных условиях. Особое внимание следует уделить подключению заземления.

12.4.2 Проверка подключения CS и TC



При установке устройства PR121/P пользователю перед вводом выключателя в эксплуатацию рекомендуется (при разомкнутом выключателе и вспомогательном питании или PR030/B) проверить правильность подключения кабелей TC и/или CS. При неправильном подключении следует заново подключить их. Если загорится какой-либо из красных светодиодов, это сигнализирует о неправильном подключении CS и/или TC. См. раздел 12.7.1.

12.4.3 Подключение датчика тока внешней нейтрали

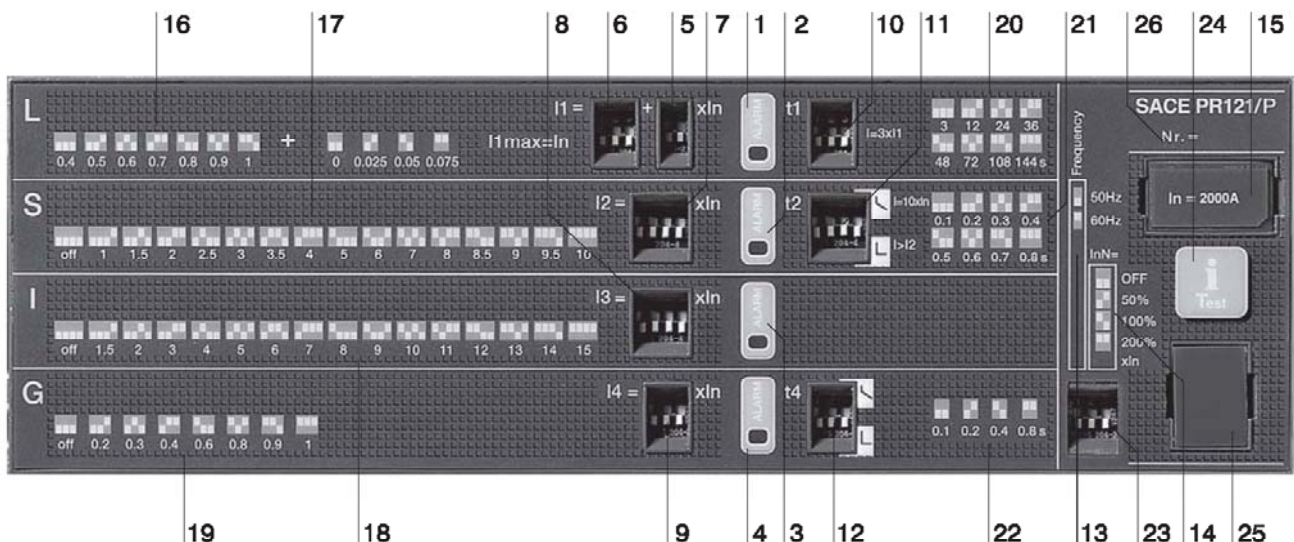


Если необходимо подключить датчик тока внешнего нейтрального проводника к трехполюсному выключателю, убедитесь, что правильно задан InN (см. раздел 12.5, ссылка 14).

Во время этой процедуры выключатель должен быть разомкнут и предпочтительно изолирован.

12.5 Пользовательский интерфейс

Подписи на передней панели устройства PR121/P:



Ссылка	Описание
1	Светодиод аварийной ситуации для функции защиты L
2	Светодиод аварийной ситуации для функции защиты S
3	Светодиод аварийной ситуации для функции защиты I
4	Светодиод аварийной ситуации для функции защиты G
5	DIP-микрореле для тонкой настройки порога тока I1
6	DIP-микрореле для основной настройки порога тока I1
7	DIP-микрореле для настройки порога тока I2
8	DIP-микрореле для настройки порога тока I3
9	DIP-микрореле для настройки порога тока I4
10	DIP-микрореле для настройки времени срабатывания t1
11	DIP-микрореле для настройки времени срабатывания t2 и типа кривой
12	DIP-микрореле для настройки времени срабатывания t4 и типа кривой
13	Светодиод положения DIP-микрореле частоты сети электропитания
14	Светодиод положения DIP-микрореле настройки защиты нейтрали
15	Тестовый разъем
16	Светодиод положения DIP-микрореле настройки порога I1
17	Светодиод положения DIP-микрореле настройки порога I2
18	Светодиод положения DIP-микрореле настройки порога I3

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 38/160

19	Светодиод положения DIP-микрореле настроек порога I4
20	Светодиод положения DIP-микрореле настроек времени t1
21	Светодиод положения DIP-микрореле настроек времени t2
22	Светодиод положения DIP-микрореле настроек времени t4
23	DIP-микрореле для настройки частоты сети электропитания и регулировки защиты нейтрали
24	Кнопка тестирования и данных "i Test"
25	Тестовый разъем для подключения и тестирования защитного расцепителя с помощью внешнего устройства (блока батарей PR030/B, беспроводного устройства связи BT030 и блока SACE PR010/T)
26	Серийный номер защитного расцепителя PR121/P

12.5.1 Тестирование срабатывания

Перед началом работы рекомендуется провести тест ("тест срабатывания") всей цепи расцепляющей катушки, нажав и удерживая кнопку "i Test" в течение 7 секунд. При положительном результате выключатель размыкается (см. раздел "Сторожевой режим"). Для проведения теста необходимо подключить блок батарей PR030/B.

12.5.2 Начальные установки

ABB SACE прилагает наклейки для PR121/P с указанием всех переменных, имеющих отношение к выключателю (такие как тип выключателя, размер тестового разъема и т.п.).

Следует отметить, что ABB SACE дает разумное пояснение по каждой возможной настройке (см. раздел 12.5.4).



Тем не менее, перед введением PR121/P в эксплуатацию пользователю крайне необходимо точно задать каждый изменяемый параметр.

12.5.3 Изменение функций защиты

Информация, изложенная в этом разделе, позволит пользователю задать функции защиты, имеющиеся в устройстве PR121/P. В этом разделе разъясняются только способы настройки и те значения, которые могут быть выбраны. Прочая информация по техническим характеристикам функций защиты имеется в разделе 12.2.5.

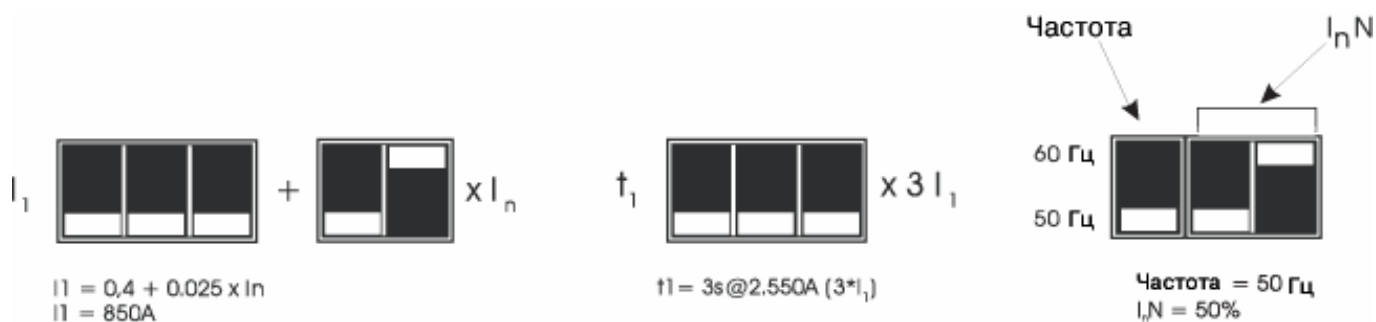


При срабатывании сигнализации настройка параметров PR121/P невозможна.

12.5.3.1 Пример настройки

На диаграммах на передней панели (см. раздел 12.5), относящихся к настройкам, положение DIP-микрореле обозначено белым прямоугольником.

Ниже приведен пример установки DIP-микрореле для функции защиты L; I_n=2000 A:



При установке DIP-микрореле в неправильное положение происходит ошибка конфигурации, на которую указывают показания светодиода (см. раздел 12.7.1).

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 39/160

12.5.4 Настройки PR121/P по умолчанию

Устройство PR121/P поставляется компанией ABB SACE со следующими предустановленными параметрами:

#	Защита	Пороги	Время
1	L	1 I _n	144 с
2	S	Выкл.	0,1 с
3	I	4 I _n	—
4	G	Выкл.	0,1 с
15	Частота сети	50 Гц	
18	Выбор нейтрали	50%	

12.6 Инструкции по эксплуатации / Действия при техобслуживании

12.6.1 Регулировка нейтрали

Защита нейтрали обычно устанавливается на значение тока, равное 50% от настроек фаз.

В некоторых установках, в которых возможно возникновение особо высоких гармоник, ток, циркулирующий по нейтрали, может превышать ток фаз. В расцепителе SACE PR121/P могут быть заданы следующие значения этой защиты: I_nN=0 – 50% - 100% - 200% * I_n.

Ниже в таблице указаны значения, которые могут быть заданы для регулировки нейтрали в различных возможных комбинациях типов размыкателей цепи и настроек порога I_n.



Для трехполюсных выключателей без датчика внешней нейтрали настройка нейтрали должна быть установлена в положение ВЫКЛ. (OFF).

12.6.2 Таблица регулировок нейтрали

Регулировки порога I ₁ (Защита L) Размер прерывателя	I ₁ ≤ 0,5	I ₁ > 0,5
E1	50-100-200%	50-100%
E2	50-100-200%	50-100%
E3	50-100-200%	50-100%
E4	50-100%	50%
E4/f	50-100-200%	50-100%
E6	50-100%	50%
E6/f	50-100-200%	50-100%

Примечание 1: Настройка I₁=1I_n предусмотрена в качестве максимальной регулировки защиты от перегрузки. Фактическая максимально допустимая регулировка должна определяться с учетом отклонений от температурного диапазона, используемых клемм и высоты.



Невыполнение ограничений настроек "I₁" и "I_nN" может привести к повреждению прерывателя с вытекающим из этого риском для оператора.

Реле записывает ошибочные настройки от I₁ до нейтральной настройки и сигнализирует об этом при помощи светодиодов (см. раздел 12.7.1).

12.6.3 Замена электронного расцепителя

Для выполнения процедуры установки PR121/P выполните следующие шаги:

1. При разомкнутом или отключенном расцепителе установите защитное устройство на прерыватель.
2. Подайте питание на устройство, пользуясь ТОЛЬКО PR030/B.
3. Если не обнаружено никаких ошибок, кроме конфигурационных (мигающий оранжевый светодиод), нажмите и в течение нескольких секунд удерживайте кнопку "i Test" до тех пор, пока все светодиоды не начнут мигать, указывая, что установка завершена.
4. Отключите PR030/B.
5. Подайте на реле питание от любого источника (вспомогательный источник питания, PR030/B, PR010/T).
6. Убедитесь, что нет конфигурационных ошибок (ни один светодиод не горит).
7. Теперь автоматический выключатель и расцепитель могут быть введены в эксплуатацию.

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 40/160

12.7 Определение аварийных и прочих сигналов устройства PR121/P

12.7.1 Визуальные сигналы

Ниже в таблице указано, как интерпретируются сигналы светодиодов в соответствии со стандартом IEC 60073 (в частности, положением 4.2.3.2).

Светодиоды сообщают о состоянии функционального набора своей зоны; т.е. на рис. в разделе 12.5 светодиод 1 сигнализирует о состоянии функции L.

Тип информации	Мед- ленное мигание (0,5 Гц)	Быстрое мигание (2 Гц)		Светодиод каждые 2 с. мигает двумя вспышками по 0,5 с.	Светодиод каждые 3 с. мигает одной вспышкой		Светодиод непрерывно горит		
	Все свето- диоды	Все свето- диоды	Один светодиод	Все светодиоды	Один светодиод		Все свето- диоды	Один светодиод	
	Крас- ный	Красный	Красный	Красный	Красный	Оранжевый	Красный	Крас- ный	Оран- жевый
Ошибка TC		X							
Ошибка CS	X								
Ошибка тестового разъема				X					
Сигнализация по отсчету времени защиты			X						
Последнее срабатывание ¹								X	
Нажата кнопка тестирования и не обнаружено неполадок ²							X		
Предаварийная ситуация L									X
Несовмести- мость настроек			X						
Нормальный режим работы реле ³						X			
Срабатывание HW4									

(1) Информация о "последнем срабатывании" отображается, когда загорается светодиод, связанный со сработавшим устройством защиты. Светодиод горит в течение 2 с, или все время, если используется внешний источник питания (PR030/B).

(2) Информация отображается, когда все светодиоды горят в течение того промежутка времени, когда нажата и удерживается кнопка тестирования, или в течение 2 с.

(3) Если отсутствуют другие сигналы, режим работы устройства отображается через 3 с после включения устройства.

(4) Ошибка конфигурации или подключения.

12.7.2 Выявление и устранение неисправностей

Ниже в таблице рассматривается ряд ситуаций, возникающих во время эксплуатации, который поможет понять и разрешить возможные неисправности и сбой.

Примечание:

1. Перед тем, как обратиться к этой таблице, несколько секунд наблюдайте за сигналами светодиодов.

2. FN обозначает нормальную работу PR121/P.

3. Если изложенные ниже предложения не помогают разрешить проблему, свяжитесь со службой поддержки потребителей компании ABB SACE.

N	Ситуация	Возможные причины	Предложения
1	Невозможно произвести тест срабатывания	1. Ток шины > 0. 2. Не подключен TC.	1. FN 2. Проверьте подключение TC (см. раздел 12.4.2)
2	Время срабатывания меньше ожидаемого	1. Порог слишком низкий 2. Кривая слишком низкая 3. Неправильный выбор нейтрали	1. Установите правильный порог 2. Установите правильную кривую 3. Установите правильную нейтраль
3	Время срабатывания больше ожидаемого	1. Порог слишком высокий 2. Кривая слишком высокая 3. Тип кривой "t=k/l ² " 4. Неправильный выбор нейтрали	1. Установите правильный порог 2. Установите правильную кривую 3. Выберите тип кривой "t=k" 4. Установите правильную нейтраль
4	Слишком быстрое срабатывание при I3=Выкл.	Срабатывает Iinst	FN короткое замыкание с большим I
5	Ток замыкания на землю превышает порог, но срабатывания не происходит	Функция G автоматически запрещена	FN
6	Ожидаемое срабатывание не происходит	Функция выключена (OFF)	FN включите функцию защиты при необходимости

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 41/160

12.7.3 В случае неисправности



Если имеются подозрения, что PR121/P неисправен, есть признаки неполадок или произошло неожиданное срабатывание, рекомендуется строго придерживаться данных указаний:

1. Нажмите кнопку "i Test" (в течение 48 часов после размыкания прерывателя) и запишите, какой светодиод горит, также запишите тип прерывателя, число полюсов, подсоединенные вспомогательные устройства, In и серийный номер (см. раздел 12.5).
2. Подготовьте краткое описание размыкания (когда произошло, сколько раз, всегда ли при одних и тех же обстоятельствах, каков тип нагрузки, каков ток, возможно ли воспроизвести это событие).
3. Отправьте или свяжитесь с ближайшей службой поддержки компании ABB и сообщите эту информацию, приложив схему цепи прерывателя.

Чем более подробную и точную информацию вы предоставите в службу поддержки потребителей компании ABB, тем проще будет провести технический анализ проблемы, что позволит без промедления предпринять все необходимые действия, чтобы помочь в этой ситуации.

12.8 Вспомогательные устройства

12.8.1 Блок тестирования и конфигурирования ABB SACE PR010/T

Тестирование с помощью блока SACE PR010/T позволяет следить за правильностью работы порогов и времени срабатывания функций защиты "L", "S", "I" и "G". Блок тестирования подключается к реле посредством специального разъема (см. ссылку 25 раздела 12.5).

12.8.2 Блок связи BT030

При помощи блока беспроводной связи BT030 можно посредством радиостанции подключать PR121/P к персональному компьютеру или к переносному компьютеру (PDA), что расширяет объем доступной пользователю информации. При помощи коммуникационного программного обеспечения SD-Pocket компании ABB SACE можно считывать величины токов, протекающих по прерывателю, значения 20 последних токов при размыкании, а также настройки защиты.

12.8.3 Блоки PR021/K и HMI030

Устройство PR121/P также может быть подключено к дополнительному внешнему блоку сигнализации PR021/K (см. раздел 16). Это позволяет обеспечить сигнализацию посредством непотенциальных контактов питания аварийных сигналов и сработавших защит. Устройство PR121/P также может быть подключено к блоку HMI030, что позволяет просматривать на дисплее различную информацию.

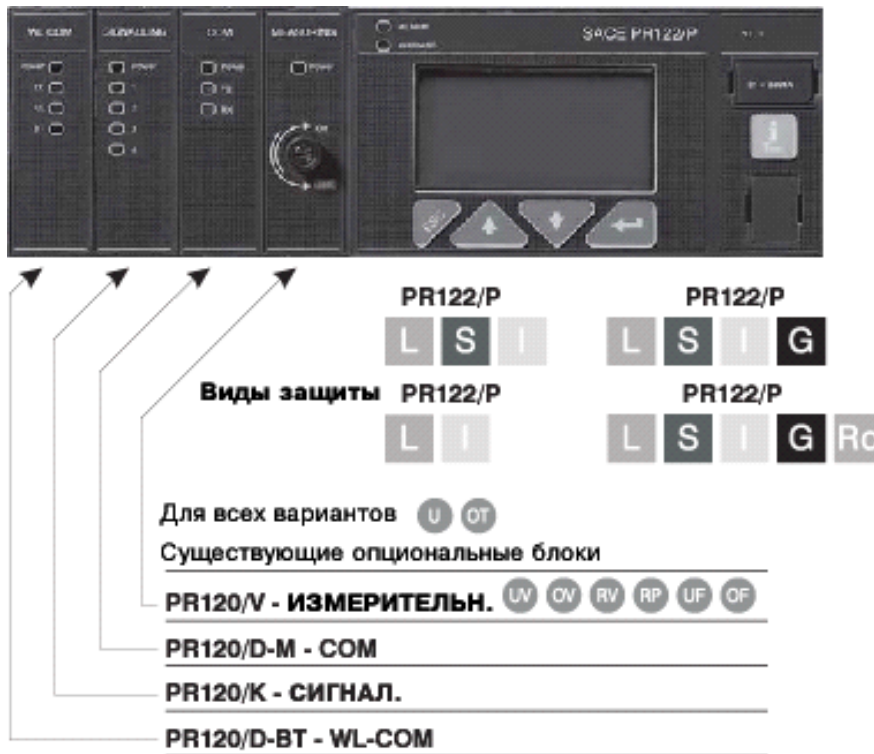
12.8.4 Блок питания PR030/B

Блок питания PR030/B – это отдельный блок питания для реле, функций автотестирования и тестирования срабатывания.

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 42/160

13. Расцепитель SACE PR122/P – Идентификация

Устройства PR122/P, в соответствии со стандартами IEC, поставляются с различными средствами защиты и различными стандартными и опциональными блоками. Варианты устройств представлены ниже на рисунке.



13.1 Стандарт

Устройства PR122/P разработаны в соответствии со следующим международным стандартом: IEC 60947-2 "Низковольтное оборудование. Автоматические выключатели".

13.2 Технические характеристики

13.2.1 Общие технические характеристики

Устройство PR122/P является высокоэффективным защитным устройством с автономным питанием и имеет функции **защиты, измерения, хранения данных, связи (опционально), самотестирования, регулирования нагрузки и зонной селективности** для семейства трех- и четырехполюсных воздушных низковольтных автоматических выключателей ABB SACE "Emax". Пользовательский интерфейс устройства также допускает настройку параметров и полнофункциональное управление функциями защиты и сторожевого режима в предаварийных и аварийных ситуациях.

Существуют следующие виды защиты:

Символ	Защита
L	От перегрузки с обратозависимой долговременной задержкой
S	От короткого замыкания с регулируемой задержкой
I	Мгновенная защита от короткого замыкания
G	От короткого замыкания на землю с регулируемой задержкой
U	От небаланса фаз
OT	От выхода температуры за пределы допустимого диапазона

Устройство PR122/P может устанавливаться на трехполюсных автоматических выключателях, имеющих или не имеющих внешней нейтрали, а также на четырехполюсных автоматических выключателях.

Следует отметить, что током опорного сигнала для PR122/P является I_n (номинальный ток, определяемый передним тестовым разъемом), а не I_u (номинальный непрерывный ток самого выключателя). Пример: выключатель E1B800 с тестовым разъемом на 400 А имеет I_u 800 А и I_n 400 А.

Устройство размыкает выключатель, в котором оно установлено, при помощи расцепляющей катушки, непосредственно воздействующей на рычажный механизм выключателя.

Защитное устройство получает автономное питание от датчиков тока или основного питания, если установлен блок PR120/V.

Устройство спроектировано с использованием цифровой микропроцессорной технологии, пользовательский интерфейс обеспечивается при помощи графического дисплея и клавиатуры.

Если установлен опциональный блок PR120/V, устройство PR122/P также выполняет следующие функции защиты:

Символ	Защита
UV	От пониженного напряжения
OV	От повышенного напряжения
RV	От остаточного напряжения
RP	От обратной активной мощности
UF	От пониженной частоты
OF	От повышенной частоты

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 43/160

13.2.2 Электрические характеристики

Номинальная рабочая частота	50/60 Гц ±10%
Полоса пропускания	до 3000 Гц
Коэффициент амплитуды	до 6,3 при 2 In
Максимальная наработка на отказ (MIL-HDBK-217E)	15 лет при 45°C

13.2.2.1 Автономное питание

Автономное питание позволяет защитному устройству питаться током шины при помощи трансформаторов тока.

В этом режиме питания обеспечивается выполнение защитных функций устройства, однако дополнительные функции блоков не задействуются.

Характеристики приведены ниже в таблице:

Характеристики	E1 – E2 – E3	E4 – E6
Минимальный однофазный ток шины для включения реле	70 А	140 А

13.2.2.2 Вспомогательное питание

Внешнее вспомогательное питание подается от электрически изолированного силового блока.



Так как вспомогательный источник питания должен быть изолирован от земли, для того, чтобы ток в штатном режиме или ток утечки (определенный в IEC 478/1 и CEI 22/3) не превышал 3,5 мА, необходимо использовать электрически изолированные преобразователи, в соответствии со стандартом IEC 60950 (UL 1950) или аналогичными IEC 60364-41 и CEI 64-8.

Наличие вспомогательного питания позволяет использовать реле даже при разомкнутом выключателе, а также обеспечивает питанием все блоки, за исключением блока PR120/V, питание которого обеспечивается посредством подключения к шине.

Характеристики силового блока приведены ниже в таблице.

Характеристики	Вариант PR121/P
Вспомогательное питание (электрически изолированное)	24 В постоянного тока ±20%
Максимальное отклонение	5%
Бросок тока при 24 В	~10А в течение 5 мс
Номинальная мощность при 24 В	~3 Вт

13.2.2.3 Питание от блока PR120/V

Функции блока PR120/V полностью описаны в разделе 15.1.

13.2.3 Характеристики окружающей среды

Рабочая температура	от -25°C до +70°C
Температура хранения	от -40°C до +90°C
Относительная влажность	от 0% до 98% с конденсацией
Степень защиты (при установке PR122/P в выключатель)	IP 30

13.2.4 Описание входов/выходов

13.2.4.1 Оптические изолированные входы двоичной (бинарной) информации

- **K51/SZin**: Зонная селективность: вход защиты S (только при подключенном вспомогательном питании)
- **K51/GZin**: Зонная селективность: вход защиты G (только при подключенном вспомогательном питании)

13.2.4.2 Оптические изолированные выходы двоичной (бинарной) информации

- **K51/SZout**: Зонная селективность: выход защиты S (только при подключенном вспомогательном питании)
- **K51/GZout**: Зонная селективность: выход защиты G (только при подключенном вспомогательном питании)

13.2.5 Шина связи

Локальная внутренняя шина на устройстве подключения к задней стороне; физический интерфейс RS485, протокол ABB SACE. Внешняя системная шина, физический интерфейс RS485, протокол Modbus RTU, скорость передачи данных 9600-19200 бод.

13.2.6 Функции защиты

Устройство PR122/P выполняет 7 независимых функций защиты:

1. Защита от перегрузки с обратной зависимостью времени "L";
2. Защита от короткого замыкания с регулируемой задержкой "S";
3. Мгновенная защита при коротком замыкании "I";
4. Защита от короткого замыкания на землю с регулируемой задержкой "G";
5. Защита от мгновенного короткого замыкания при высоком токе "Iinst";
6. Защита от небаланса фаз "U";
7. Защита от перегрева "OT".

Устройство PR122/P позволяет обрабатывать сигнал тока нейтрального полюса, используя различные соотношения со значениями фаз.

Модель	L2234		Прибор	Масштаб
			Emax	
			№ докум.	Номер страницы
			1SDH000460R0002	44/160

Примечание: При превышении тока на I_n более, чем в 15,5 раз на I_n защита считается установленной на 100%.

На дисплее устройства ведется отсчет времени (сообщение + "аварийный" светодиод), который включается при срабатывании сигнализации защиты. Он отключается при прекращении аварийной ситуации или при срабатывании защиты. При размыкании выключателя отображается страница данных "Срабатывание" ("Trip") (по нажатию кнопки "i Test" или автоматически, если подключен вспомогательный источник питания).

Если установлен опциональный блок PR120/V, устройство PR122/P также может выполнять следующие функции защиты:

8. Защита от пониженного напряжения "UV";
9. Защита от повышенного напряжения "OV";
10. Защита от остаточного напряжения "RV";
11. Защита от обратной активной мощности "RP";
12. Защита от пониженной частоты "UF";
13. Защита от повышенной частоты "OF".

13.2.6.1 Расчет среднеквадратичного и пикового тока

Все функции защиты выполняют соответствующую обработку на основе фактического среднеквадратичного значения токов и напряжений (защита G отключена для токов, превышающих $8 I_n$ [где $I_n \geq 0,8 I_n$], превышающих $6 I_n$ [где $0,5 I_n \leq I_n < 0,8 I_n$], превышающих $4 I_n$ [где $I_n < 0,5 I_n$]).

Если деформация формы колебания превышает заданный предел (6,3 при $2 I_n$), допущение при расчете фактического среднеквадратичного значения увеличивается. Если подключен опциональный блок PR120/V, защиты UV, OV и RV всегда действуют на основе фактического среднеквадратичного значения напряжений.

13.2.6.2 Частота сети питания

Устройство PR122/P постоянно измеряет частоту сети питания, к которой оно подключено.

Если частота выходит за пределы допустимого диапазона на $\pm 10\%$ относительно выбранной номинальной частоты (50 или 60 Гц), загорается предупреждающий светодиод и отображается предупреждающее сообщение (см. раздел 13.6.3).

Сигнал может сочетаться с реле блока PR120/K или блока PR021/K.

13.2.6.3 Искажение гармонического сигнала

Устройство PR122/P сигнализирует о превышении коэффициента амплитуды 2.1 при помощи предупреждающего сообщения и предупреждающего светодиода (необходимо помнить, что раздел "F" стандарта IEC 60947-2 указывает, что защитное устройство должно функционировать в штатном режиме с коэффициентом амплитуды $\leq 2,1$, до $2xI_n$).

Сигнал может сочетаться с реле блока PR120/K или блока PR021/K.

13.2.6.4 Состояние выключателя

Если используется вспомогательный источник питания или снабжение питанием происходит от опционального блока PR120/V, устройство PR122/P записывает состояние выключателя посредством особой монтажной схемы выключателя. В случае, если при разомкнутом выключателе (находящемся в состоянии "РАЗОМКНУТ") обнаруживается наличие тока, возникает ошибка состояния, о которой сигнализируют предупреждающее сообщение (см. раздел 13.6) и предупреждающий светодиод.

13.2.7 Функции измерения

Функция измерения тока (амперметр) имеется у всех вариантов устройства SACE PR122/P.

На основной странице дисплея отображаются гистограммы токов по трем фазам и нейтрали. Кроме того, отображается числовое значение тока по фазе с наибольшей нагрузкой. При возникновении соответствующей ситуации на отдельной странице также отображается ток короткого замыкания на землю.

Амперметр функционирует как в режиме автономного питания, так и при вспомогательном питании. В последнем случае включается подсветка дисплея, и амперметр работает непрерывно. Погрешность измерительной цепи амперметра (датчика тока и реле) описана в разделе 3.2.9.11.2.

- Токи: три фазы (L1, L2, L3), нейтраль (N), короткое замыкание на землю;
- Мгновенные значения тока за заданный промежуток времени (регистратор данных);
- Служебные: количество случаев использования, процент износа контактов, открытие хранилища данных (последние 20 срабатываний и 20 событий).

При подключении опционального блока PR120/V также проводятся следующие дополнительные измерения:

- Напряжение: фаза-фаза, фаза-нейтраль, остаточное напряжение;
- Мгновенные значения напряжения за заданный промежуток времени (регистратор данных);
- Мощность: активная, реактивная, полная;
- Коэффициент мощности;
- Частота и коэффициент амплитуды;
- Энергия: активная, реактивная, полная, измеряемая;
- Служебные: количество случаев использования, процент износа контактов, открытие хранилища данных.

13.2.8 Сторожевой режим

Устройство PR122/P имеет ряд функций сторожевого режима, гарантирующих правильное устранение неисправностей реле. Это такие функции, как:

- Слежение за наличием вспомогательного источника питания, при этом отображается значок "розетка" (plug icon).
- Проверка работоспособности тестового разъема
- Слежение за правильностью подключения датчиков тока (CS). О неправильной работе свидетельствует специальное аварийное сообщение и аварийный светодиод, при этом по истечении 1 с выключатель размыкается.
- Слежение за правильностью подключения электромагнита расцепления (TC). О неправильной работе свидетельствует специальное аварийное сообщение и аварийный светодиод; если подключен блок PR120/D-M, активизируется команда расцепления катушки (YO), размыкающая выключатель.
- Слежение за защитой от срабатывания I_w (I_w Trip). Если отсоединены датчики или произошла ошибка тестового разъема, посылается команда размыкания выключателя, так как активизируется TC.

Модель	L2234			Прибор	
				Emax	Масштаб
				№ докум.	Номер страницы
				1SDH000460R0002	45/160

13.2.9 Описание функций защиты

13.2.9.1 Защита "L"

Защита "L" – единственная защита, которая не может быть отключена, так как она предназначена для самозащиты от перегрузки реле. Типы кривой срабатывания, которые могут быть заданы, разделены на две группы в соответствии со стандартном, на который они ссылаются.

Стандартная кривая срабатывания по стандарту IEC 60947-2

Стандарт IEC 60947-2 допускает возможность задания только одного типа кривой ($t=k/I^2$).

Обратная зависимость времени срабатывания защиты задается выражением:

$$\frac{9 \cdot t_f}{\left(I_f / I_1\right)^2} \quad \text{где } I_f \leq 12 I_n, \text{ и } 1 \text{ с. где } I_f > 12 I_n$$

где I_f – ток короткого замыкания, I_1 – порог защиты.

Примечание: время выражается в секундах.

Стандартная кривая срабатывания по стандарту IEC 60255-3

Стандарт IEC 60255-3 допускает возможность задания трех типов кривых, определяемых как А, В и С.

Обратная зависимость времени срабатывания защиты задается выражением:

$$t = \frac{k}{\left(I\right)^a - 1} \cdot b \quad \text{где } I = \frac{I_f}{I_1}$$

Примечание: время выражается в секундах.

где I_f – ток короткого замыкания, I_1 – порог защиты, задаваемый пользователем.

a и k – это два предлагаемых стандартом параметра, характеризующих выбранный характер наклона (например, для наклона типа В $a = 1$ и $k = 13,5$);

Параметр b введен компанией SACE для увеличения числа кривых с одинаковым наклоном.

13.2.9.1.1 Функция тепловой памяти защиты "L"

Функция тепловой памяти может быть включена для защиты кабеля. Она основана на параметре "tL", определенном как время срабатывания для кривой (t_1), в значении $1,25 \times t_1$.

Время срабатывания механизма разблокировки, очевидно, равно 100% от выбранного, по истечении промежутка времени tL после последней перегрузки или последнего срабатывания. В противном случае время срабатывания будет уменьшено, в зависимости от произошедшей перегрузки и прошедшему с момента ее возникновения времени.

Для выполнения функции тепловой памяти устройство PR122/P снабжено двумя приборами. Первый работает только тогда, когда механизм разблокировки получает питание (при этом также записываются перегрузки, которые были слишком кратковременными для того, чтобы сработал механизм разблокировки). Второй работает даже тогда, когда механизм разблокировки не получает питания, при этом время срабатывания в случае немедленного повторного замыкания уменьшается, и включается при срабатывании выключателя.

В зависимости от ситуации механизм разблокировки PR122/P сам автоматически определяет, какой из двух приборов будет использоваться.

Примечание: Функция тепловой памяти может быть включена, только если задана кривая стандартного типа ($t=k/I^2$) (см. раздел 13.2.9.1).

13.2.9.2 Защита "S"

Эта защита может быть отключена; она может иметь тип фиксированного времени ($t=k$) или обратнoзависимого времени ($t=k/I^2$); в последнем случае время срабатывания задается выражением

$$\max \left[\frac{100 \cdot t_2}{\left(I\right)^2}, t_2 \right] \quad \text{где } I_f > I_2$$

где I_f – ток короткого замыкания, I_2 – порог защиты.

Примечание: время выражается в секундах.

13.2.9.2.1 Функция тепловой памяти защиты "S"

Функция тепловой памяти может быть включена для защиты кабеля, если выбрана кривая обратнoзависимого времени. Функция основана на параметре "tS", определенном как время срабатывания для кривой (t_2), в значении $1,5 \times t_2$. Другие характеристики соответствуют характеристикам тепловой памяти "L" (см. раздел 13.2.9.1.1).

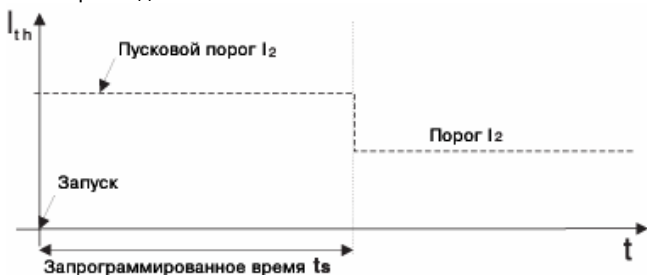
13.2.9.2.2 Пусковой порог защиты "S"

Функция запуска может быть включена в случае, если выбрана кривая фиксированного времени.

Функция может быть отключена и является настраиваемой характеристикой отдельных блоков защиты.

Функция запуска позволяет изменять порог защиты (S, I и G) в течение промежутка времени "ts", начиная с момента "запуска". Он определяется как:

- Включение реле, с автономным питанием;
- Прохождение пикового значения максимального тока более $0,1 \times I_n$. Новый запуск возможен после падения тока ниже $0,1 \times I_n$.



• Время запуска

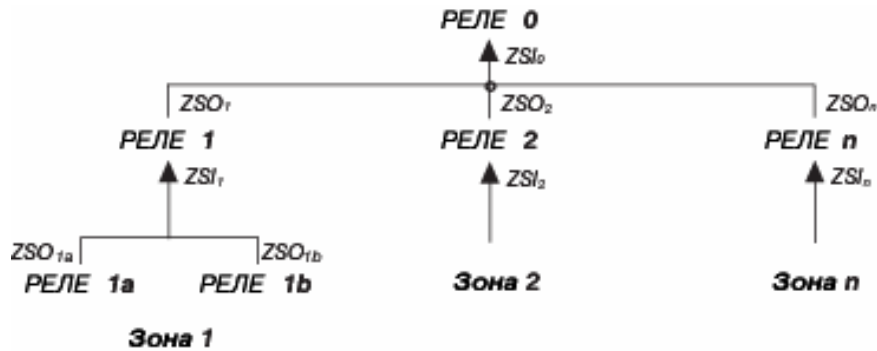
Время запуска одинаково для всех используемых защит.

Диапазон: от 0,1 с до 1,5 с шагом 0,01 с.

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 46/160

13.2.9.2.3 Зонная селективность защиты "S"

Функция зонной селективности, выполняемая только при наличии вспомогательного питания, позволяет изолировать область неисправности, изолируя лишь ближайшую к неисправности часть сети, при этом остальная сеть остается в рабочем состоянии. Это достигается посредством подключения всех выходов зонной селективности механизмов разблокировки, принадлежащих к одной зоне, к другому (ZSO=K51/SZout), а затем этот сигнал должен быть подключен к входу зонной селективности (ZSI=K51/SZin) следующего механизма разблокировки на стороне питания. Если подключение осуществлено правильно, все входы зонной селективности конечных выключателей в цепи и все выходы выключателей в начале каждой цепи должны быть пустыми.



Выше на рисунке проиллюстрирован практический пример возникновения неисправности на стороне нагрузки "Реле 1а", изолируемой им без последствий для "Реле 1" или "Реле 0"; неисправность, возникающая непосредственно на "Реле 1" будет изолирована им без последствий для "Реле 0", что обеспечивает нормальную работу зон 2...n.

Выход ZSO может быть подключен к до 20 реле ZSI на стороне питания цепи селективности.



Максимальная длина кабеля между двумя устройствами для зонной селективности составляет 300 метров. Используйте двужильный экранированный кабель (см. примечание А раздела 11.2.2). Экран должен быть заземлен только на выключателе реле стороне питания (стороны ZSI).

Электромонтаж и включение зонной селективности "S" является альтернативой использованию защиты "D" (если таковая имеется) и ее функционирование гарантируется только при наличии вспомогательного источника питания.

Ниже приведена таблица для управления сигналами входов (ZSI) и выходов (ZSO) зонной селективности:

Зонная селективность	$I_{max} > I_2$	Сигнал ZSI	Сигнал ZSO	Время срабатывания
Исключена	НЕТ	0	0	Нет срабатывания
Исключена	НЕТ	1	0	Нет срабатывания
Исключена	ДА	0	0	Запрограммированное t_2
Исключена	ДА	1	0	Запрограммированное t_2
Вставлена	НЕТ	0	0	Нет срабатывания
Вставлена	НЕТ	1	1	Нет срабатывания
Вставлена	ДА	0	1	$t_{избирательное}$
Вставлена	ДА	1	1	Запрограммированное t_2

Интервал t_2 должен быть задан таким образом, чтобы он был равен минимуму $t_{избирательное} + 50$ мс.

13.2.9.3 Защита "I"

Эта защита может быть включена или отключена при помощи меню.

В случае, если активна зонная селективность "S", при срабатывании реле "I" сигнал выхода ZSO (или DFW и BFW) активизируется в любом случае, чтобы обеспечить правильную работу реле на стороне питания (и на стороне нагрузки).

13.2.9.3.1 Пусковой порог защиты "I"

Функция запуска может быть выбрана.

Функция может быть включена в меню на странице защиты "I".

Поведение функции совпадает с поведением для защиты "S" (см. раздел 13.2.9.2).

13.2.9.4 Защита "G"

Эта защита может быть отключена; она может иметь тип фиксированного времени ($t=k$) или обратозависимого времени ($t=k/I^2$); в последнем случае время срабатывания задается выражением

$$\max \frac{2}{I^2}, t_4$$

где $I = I_f / I_4$

I_f – ток короткого замыкания, I_4 – порог защиты.

Примечание: время выражается в секундах.



Существует возможность отключения контроля срабатывания защиты ("EnableTrip: Off" – "Включить срабатывание: Выкл.").

В течение всего времени короткого замыкания на землю размыкания выключателя не происходит, но подается сигнализация о возникновении аварийной ситуации (загорается аварийный светодиод и отображается аварийное сообщение).

Модель	L2234		Прибор	Масштаб
			Emax	
			№ докум.	Номер страницы
			1SDH000460R0002	47/160

Устройство PR121/P имеет два типа защиты от короткого замыкания на землю:

Внутренняя защита G

Эта защита выполняется реле при помощи векторного сложения токов фазы и нейтрали. Ток короткого замыкания определяется по следующей формуле:

$$I_G = I_1 + I_2 + I_3 + I_N$$

Если в цепи нет неполадок, модуль суммы этих токов всегда равен нулю, и наоборот, в зависимости от сущности неполадки значение тока короткого замыкания растет. Этот режим работы включен по умолчанию.

Примечание: также может использоваться с CS для внешней нейтрали.

Защита G с катушкой с кольцевым сердечником "Возврат от земли к источнику"

Эта защита, также называемая "Возврат от земли к источнику", может выполняться, когда необходимо проверить функционирование машины (трансформатора, генератора или мотора, и т.п.), имеющей обмотки, соединенные по схеме "звезда".

Защита обеспечивается при помощи физического размещения катушки с кольцевым сердечником на кабеле, идущем от центра "звезды" машины к точке заземления.

Индукционный ток обмотки кольцевого сердечника пропорционален току короткого замыкания, который, в свою очередь, проходит лишь в кольцевом сердечнике. Для работы в этом режиме в меню настроек выключателя (Settings) необходимо выбрать "Защита заземления" ("Ground Protection").



Катушка с кольцевым сердечником должна подключаться к устройству PR122/P при помощи двужильного экранированного кабеля (см. примечание А раздела 11.2.2).

Экран должен быть заземлен как на стороне выключателя, так и на стороне катушки с кольцевым сердечником.

Центр "звезды" обязательно должен быть открыто подключен к земле и не должен использоваться в качестве нейтрального проводника (как в системе TNC), т.е. защита должна соответствовать системе TT.

Защиты G и Gext могут быть включены одновременно.

13.2.9.4.1 Пусковой порог защиты "G"

Функция запуска может быть выбрана в случае, если задана кривая с фиксированным временем.

Функция может быть включена или выключена в меню на странице защиты "G".

Поведение функции совпадает с поведением для защиты "S" (см. раздел 13.2.9.9.2).

13.2.9.4.2 Зонная селективность защиты "G"

Функция зонной селективности может быть включена, если выбрана кривая с фиксированным временем, выполнен электромонтаж и выбрана зонная селективность "G", допускающая альтернативу одной из "D", функция выполняется только при наличии вспомогательного питания.

Зонная селективность защиты "G" может работать одновременно с зонной селективностью защиты "S".

Поведение и электромонтаж для этой функции совпадают с указанными для защиты "S" (см. раздел 13.2.9.2.3).

13.2.9.5 Защита от небаланса фаз "U"

Эта защита с фиксированным временем, которое может быть исключено, срабатывает в случае, когда в течение интервала времени, равного или превышающего заданный интервал t_b , обнаружен небаланс двух или более фаз, превышающий заданный порог I_b .

Процент небаланса рассчитывается по формуле
$$\%amb = \frac{I_{max} - I_{min}}{I_{max}} \cdot 100$$
, где I_{max} – максимальный, а I_{min} – минимальный ток фазы.



Существует возможность отключения контроля срабатывания защиты ("EnableTrip: Off" – "Включить срабатывание: Выкл.").

В этом случае в течение всего времени небаланса размыкания выключателя не происходит, но подается сигнализация о возникновении аварийной ситуации (загорается аварийный светодиод и отображается аварийное сообщение).

Если величина тока превышает $6xI_n$, функция "U" исключает себя, так как в этом случае в работу вступают другие защиты, так как неисправность считается междофазным коротким замыканием.

Защита не включается, если максимальные значения токов фазы ниже $0,3xI_n$.

13.2.9.6 Защита от перегрева реле "OT"

В устройство PR122/P встроен датчик температуры.

Он позволяет сигнализировать о плохих температурных условиях, которые могут привести к временному или постоянному неправильному функционированию электронных компонентов устройства.

Эта защита имеет два рабочих состояния:

Состояние "WARNING TEMPERATURE – ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ":

$-25^{\circ}\text{C} < \text{температура} < -20^{\circ}\text{C}$ или $70^{\circ}\text{C} < \text{температура} < 85^{\circ}\text{C}$, при этом выключается дисплей и мигает предупреждающий светодиод.

Состояние "ALARM TEMPERATURE – АВАРИЙНАЯ ТЕМПЕРАТУРА":

$\text{температура} < -25^{\circ}\text{C}$ или $\text{температура} > 85^{\circ}\text{C}$, при этом выключается дисплей, горит предупреждающий светодиод и активизируется срабатывание (если оно включено при помощи установки параметра "Over Temp. Trip = On – "Срабатывание при перегреве = Вкл.").

Примечание:

- В случае возникновения ситуации предупреждения или аварийной ситуации дисплей мгновенно выключается, чтобы не нарушилась его функциональность.
- Наблюдаемое значение температуры не отображается на дисплее.

Защита активна как при автономном, так и при вспомогательном питании.



Отключение контроля срабатывания защиты означает, что устройство PR122/P может работать с замкнутым выключателем в температурном диапазоне, в котором не гарантируется правильность работы электроники.

Модель	L2234			Прибор	Масштаб
				Emax	
				№ докум.	Номер страницы
				1SDH000460R0002	48/160

13.2.9.7 Функция регулирования нагрузки

До срабатывания защиты L и размыкания ею выключателя на стороне питания, нагрузки могут быть включены или отключены на стороне нагрузки. Это выполняется посредством замыкателей и выключателей-разъединителей (смонтированных вне размыкателя), управляемых устройством PR122/P при помощи контактов блока PR120/V или внешнего блока PR021/K.

Пороги токов ниже, чем те, которые доступны для защиты L, поэтому функция регулирования нагрузки может быть использована для предотвращения срабатывания вследствие перегрузок. Функция активна при наличии вспомогательного источника питания или питания от блока PR120/V (см. раздел 15.1.4).

Логика работы подразумевает активизацию трех полюсов при превышении заданных пороговых значений LC1, LC2 и I_w.

Пороговые значения LC1 и LC2 выражаются как процентная доля от I₁ (порог тока, указанный для защиты L), тогда как "ток предупреждения" I_w выражается как абсолютное значение. Допустимые значения приведены ниже в таблице:

Ток предупреждения I _w	0,30 ÷ 3,00 с шагом 0,05xI _n
Пороговое значение LC1	50% ÷ 100% с шагом 1% xI ₁
Пороговое значение LC1	50% ÷ 100% с шагом 1% xI ₁

Устройство PR122/P позволяет связать каждый контакт PR120/K или PR121/K с конфигурацией (NO или NC), задержкой и релейным элементом с фиксацией воздействия.

13.2.9.8 Защиты напряжения "UV", "OV", "RV" (ИМЕЮТСЯ ТОЛЬКО ПРИ НАЛИЧИИ ОПЦИОНАЛЬНОГО БЛОКА PR120/V)

Устройство PR122/P обеспечивает 3 типа защит напряжения, которые могут быть отключены, с фиксированным временем (t=k), которые активны как при наличии вспомогательного питания, так и при автономном питании:

- От пониженного напряжения "UV"
- От повышенного напряжения "OV"
- От остаточного напряжения "RV"

Защиты работают по напряжениям. Указанные пороговые значения напряжений соответствуют линейному напряжению.

Помимо обычных функций отсчета времени и срабатывания, защиты напряжения могут находиться в состоянии, определенном как "аварийное" (при этом горит аварийный светодиод и отображается аварийное сообщение), если имеется вспомогательное питание или питание от блока PR120/V. В случае, если выключатель разомкнут и ток не обнаруживается, отсчет времени приводит к переходу в "аварийное" состояние, а не к срабатыванию. Это происходит, так как неполадка, связанная с напряжениями, может существовать даже при разомкнутом выключателе, и поэтому устройство всегда будет находиться в состоянии "отсчета времени". При замкнутом выключателе или обнаружении прохождения тока происходит немедленный переход из "аварийного" состояния к срабатыванию без отсчета времени (см. раздел 13.3.2).

13.2.9.8.1 Защита "UV"

При понижении минимального напряжения фазы ниже заданного порога U₈ защита отсчитывает заданный интервал времени t₈ и затем размыкается.

13.2.9.8.2 Защита "OV"

При повышении максимального напряжения фазы выше заданного порога U₉ защита отсчитывает заданный интервал времени t₉ и затем размыкается.

13.2.9.8.3 Защита "RV"

При повышении остаточного напряжения выше заданного порога U₁₀ защита отсчитывает заданный интервал времени t₁₀ и затем размыкается.

Остаточное напряжение U₀ рассчитывается как векторная сумма фазных напряжений. Оно определяется по следующей формуле:

$$\vec{U}_0 = \vec{U}_1 + \vec{U}_2 + \vec{U}_3$$

13.2.9.9 Защита от обратной активной мощности "RP" (ИМЕЕТСЯ ТОЛЬКО ПРИ НАЛИЧИИ ОПЦИОНАЛЬНОГО БЛОКА PR120/V)

Устройство PR122/P обеспечивает защиту (которая может быть отключена) с фиксированным регулируемым временем (t=k), от обратной активной мощности. Защита активна как при автономном питании, так и при питании от вспомогательного источника.

Если суммарная обратная активная мощность (суммарная мощность по трем фазам) превышает заданное пороговое значение обратной активной мощности P₁₁, защита отсчитывает заданный интервал времени t₁₁ и затем размыкается.

Знак '-' (минус) перед пороговым значением и мощностью указывает на наличие обратной мощности. Пороговое значение указывается как процентная доля "Pn", где "Pn" – номинальная мощность выключателя (3 Vn*I_n).

13.2.9.10 Защиты частоты "UF", "OF" (ИМЕЮТСЯ ТОЛЬКО ПРИ НАЛИЧИИ ОПЦИОНАЛЬНОГО БЛОКА PR120/V)

Защиты частоты записывают колебания частоты сети питания, превышающие регулируемое пороговое значение (f₁₂, t₁₂), или ниже порогового значения (f₁₃, t₁₃), порождавая аварийный сигнал размыкания выключателя.

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.		
			1SDH000460R0002		Номер страницы 49/160

13.2.9.11 Сводная таблица настроек защит устройства PR122/P

Защита	От-ключе-ние	Отключе-ние только сраба-тыва-ния	Зонная селек-тив-ность	Пус-ковой по-рог	Те-пловая па-мять	Порог срабатывания	Время срабатывания	Порог чувствитель-ности срабатывания	Чувствитель-ность времени срабатывания
L (t=k/I ²) кривая IEC 60255-3	u	u	u	u	<input checked="" type="checkbox"/>	0,4xIn ≤ I ₁ ≤ 1xIn с шагом 0,01xIn	3s ≤ t ₁ ≤ 144s ⁽¹⁾ шаг 3s при I=3xI ₁	Разъединение от 1,05 до 1,2 x I1	± 10% I _f ≤ 6 In ± 20% I _f .6 In
S (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	u	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	u	0.6 xIn ≤ I ₂ ≤ 10xIn С шагом 0.1xIn 0.6 xIn ≤ I ₂ ≤ 10xIn Шаг 0.1xIn	Где Мин. 0.05s ≤ t ₂ ≤ 0.8s, с шагом 0.01s 0.10s ≤ t ₂ ≤ 1.5s, step 0.01s 0.04s ≤ t ₂ ≤ 0.20s, step 0.01s	±7% I _f ≤ 6 In ±10% I _f .6 In	Лучшее из двух значений: ±10% или ±40 мс
S (t=k/I ²)	<input checked="" type="checkbox"/>	u	u	u	<input checked="" type="checkbox"/>	0.6 xIn ≤ I ₂ ≤ 10xIn С шагом 0.1xIn	0.05s ≤ t ₂ ≤ 0.8s, шаг 0.01s при 10xIn	± 7% I _f ≤ 6 In ± 10% I _f .6 In	± 15% I _f ≤ 6 In ± 20% I _f .6 In
I (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	u	u	<input checked="" type="checkbox"/>	u	1.5 xIn ≤ I ₃ ≤ 15xIn С шагом 0.1xIn	≤ 30 ms	± 10%	
G ⁽⁴⁾ (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	u	0.20 xIn ≤ I ₄ ≤ 1xIn С шагом 0.02xIn	Где 0.1s ≤ t ₄ ≤ 1s, step 0.05s 0.1s ≤ t ₄ ≤ 1.5s, step 0.01s 0.04s ≤ t ₄ ≤ 0.2s, step 0.01s	± 7%	Лучшее из двух значений: ±10% или ±40 мс
G ⁽⁴⁾ (t=k/I ²)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	u	u	u	0.20 xIn ≤ I ₄ ≤ 1xIn С шагом 0.02xIn	0.1s ≤ t ₄ ≤ 1s, step 0.05s	± 7%	± 15%
Gext (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	u	0.20 xIn ≤ I ₄ ≤ 1xIn С шагом 0.02xIn 0.20 xIn ≤ I ₄ ≤ 1xIn С шагом 0.02xIn	0.1s ≤ t ₄ ≤ 1s, step 0.05s 0.1s ≤ t ₄ ≤ 1.5s, step 0.01s 0.04s ≤ t ₄ ≤ 0.2s, step 0.01s	± 7%	Лучшее из двух значений: ±10% или ±40 мс
k/I ²)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	u	u	u	0.20 xIn ≤ I ₄ ≤ 1xIn С шагом 0.02xIn	0.1s ≤ t ₄ ≤ 1s, step 0.05s	± 7%	± 15%
Gext (Idn)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	u	u	u	Idn = 0.3-0.5-0.7-1.0 2.0-3.0-5.0-7.0-10-20 30A	0.06-0.10-0.20-0.30-0.40-0.50 0.80-1.00-3.00-4.8s ⁽³⁾	± 10%	
U (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	u	u	u	5% ≤ I ₆ ≤ 90% %unb шаг 5%	0.5s ≤ t ₆ ≤ 60s, с шагом 0.5s	± 10%	Лучшее из двух значений: ±10% или ±40 мс
OT (temp=k)	u	<input checked="" type="checkbox"/>	u	u	u	Фиксированный, определяется SACE	Мгновенно	± 1C°	
linst	u	u	u	u	u	Автоматический, определяется SACE	Мгновенно	± 5%	+ 1 мс
LC1/LC2 регулирование нагрузки	<input checked="" type="checkbox"/>	u	u	u	u	50% ÷ 100% шаг 5%			
Предупреждение Iw	<input checked="" type="checkbox"/>	u	u	u	u	0.30 ÷ 3.00% С шагом 0.02xIn			

¹ Минимальное время срабатывания составляет 1 с независимо от заданной кривой (самозащита).

² Эти допуски основаны на следующих предположениях:

- реле с автономным питанием на полной мощности (без запуска)

- наличие вспомогательного источника питания

- двухфазный или трехфазный источник питания

- время срабатывания задано ≥ 100 мс

³ время несрабатывания

⁴ защита G отключена для токов, превышающих 8 In [где

I₄ ≥ 0,8 In], превышающих 6 In [где 0,5 In ≤ I₄ < 0,8 In], превышающих 4 In [где I₄ < 0,5 In]

Во всех случаях, не рассмотренных в этих гипотезах, учитываются следующие допуски:

Защита	Порог срабатывания	Время срабатывания
L	Разъединение от 1,05 до 1,2 x I1	± 20%
S	± 10%	± 20%
I	± 15%	≤ 60 мс
G	± 10%	± 20%
Другие		± 20%

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 50/160

13.2.9.11.1 Сводная таблица дополнительных защит устройства PR122/P с установленным опциональным блоком PR120/V

Защита	Отключение	Отключение только срабатывания	Зонная селективность	Пусковой порог	Тепловая память	Порог срабатывания	Время срабатывания	Порог чувствительности срабатывания ³	Чувствительность времени срабатывания ²
U (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	u	u	u	$0,5xUn \leq U \leq 0,95xUn$ с шагом 0,01xUn	$0.1s \leq t_8 \leq 5s$, с шагом 0.1s	± 5%	± 20%
OV (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	u	u	u	$1,05xUn \leq I_9 \leq 1,2xUn$ с шагом 0,01xUn	$0.1s \leq t_9 \leq 5s$, с шагом 0.1s	± 5%	Лучшее из двух значений: ±10% или ±40 мс
RV (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	u	u	u	$0,1xUn \leq I_{10} \leq 0,4xUn$ с шагом 0,05xUn	$0.5s \leq t_{10} \leq 30s$, с шагом 0.5s	± 5%	Лучшее из двух значений: ±10% или ±40 мс
RP (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	u	u	u	$-0,3xUn \leq P_{11} \leq 0,1xUn$ с шагом 0,02xUn	$0.5s \leq t_{11} \leq 25s$, с шагом 0.1s	± 10%	Лучшее из двух значений: ±10% или ±40 мс
UF (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	u	u	u	$0.9fn \leq f \leq 0.99fn$ с шагом 0.01 fn	$0.5s \leq t_{12} \leq 3s$, с шагом 0.1s	± 5%	Лучшее из двух значений: ±10% или ±40 мс
OF (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	u	u	u	$1.01fn \leq f \leq 1.1fn$ с шагом 0.01 fn	$0.5s \leq t_{13} \leq 3s$, с шагом 0.1s	± 5%	Лучшее из двух значений: ±10% или ±40 мс

13.2.9.11.2 Таблица измерений

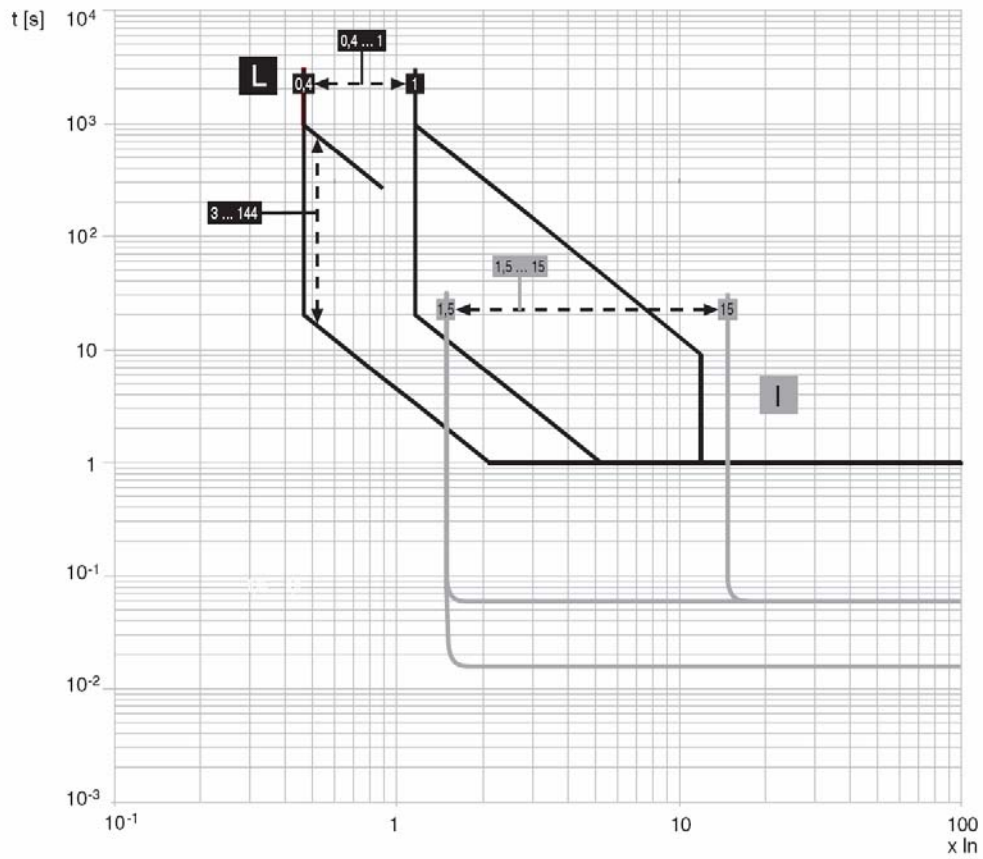
Тип измерения	Диапазон	Допуск, %
Ток фазы и нейтрали	0.3 ... 6 In	1,5
Внутренний ток замыкания на землю (внутренний возврат от земли к источнику)	0.3 ... 4 In	1,5
Внешний ток замыкания на землю (внешний возврат от земли к источнику)	0.3 ... 4 In	1
Межфазное напряжение и фазное напряжение (измеряются на входах блока и не зависят от точности, связанной с использованием VT)	50 В фаза-фаза ... 1.1x690 В фаза-фаза	1
Остаточное напряжение (для систем, имеющих только нейтраль)	50 В фаза-фаза ... 1.1x690 В фаза-фаза	1,5
Коэффициент амплитуды	0.3 ... 6 In	2,5
Суммарный коэффициент мощности	От 0,3 до 1	±0,2
Частота сети питания	35 ... 80 Гц	2,5
Мгновенная активная мощность на одной фазе и всей системе	0.3 ... 6 Pn	2,5
Мгновенная реактивная мощность на одной фазе и всей системе	0.3 ... 6 Pn	2,5
Мгновенная полная мощность на одной фазе и всей системе	0.3 ... 6 Pn	2,5
Активная энергия	0.3 ... 6 Pn	2,5
Реактивная энергия	0.3 ... 6 Pn	2,5
Полная энергия	0.3 ... 6 Pn	2,5

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 51/160

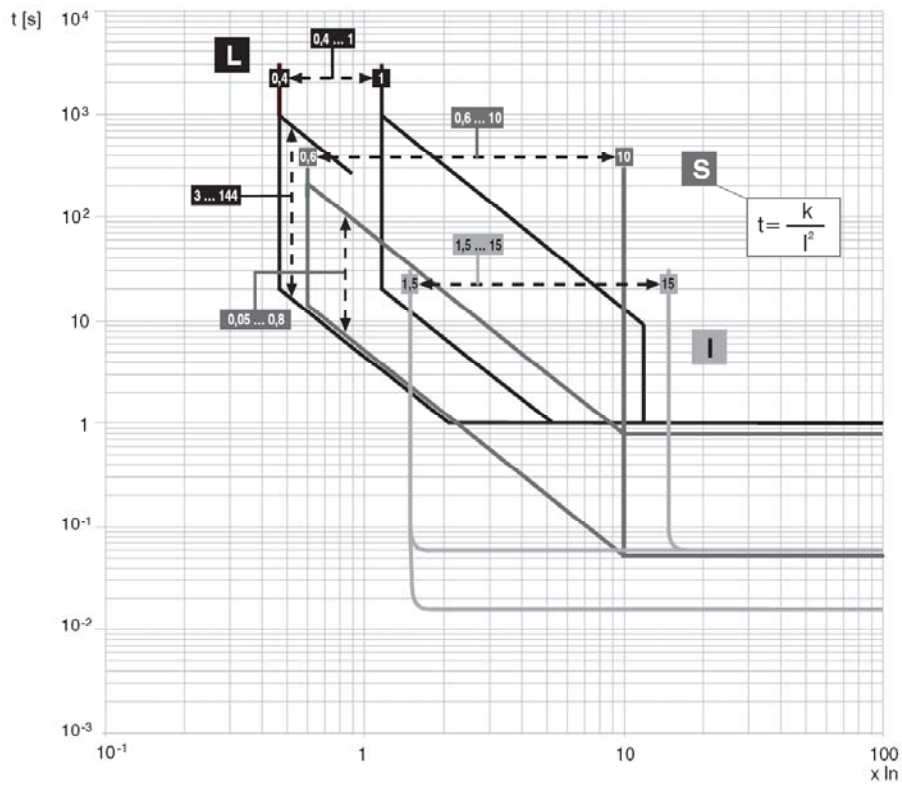
13.2.10 Кривые срабатывания

Кривые срабатывания приведены лишь для сверки и отражают подгруппу возможных вариантов (см. раздел 13.2.9.11).

13.2.10.1 Кривые срабатывания для функций L-I

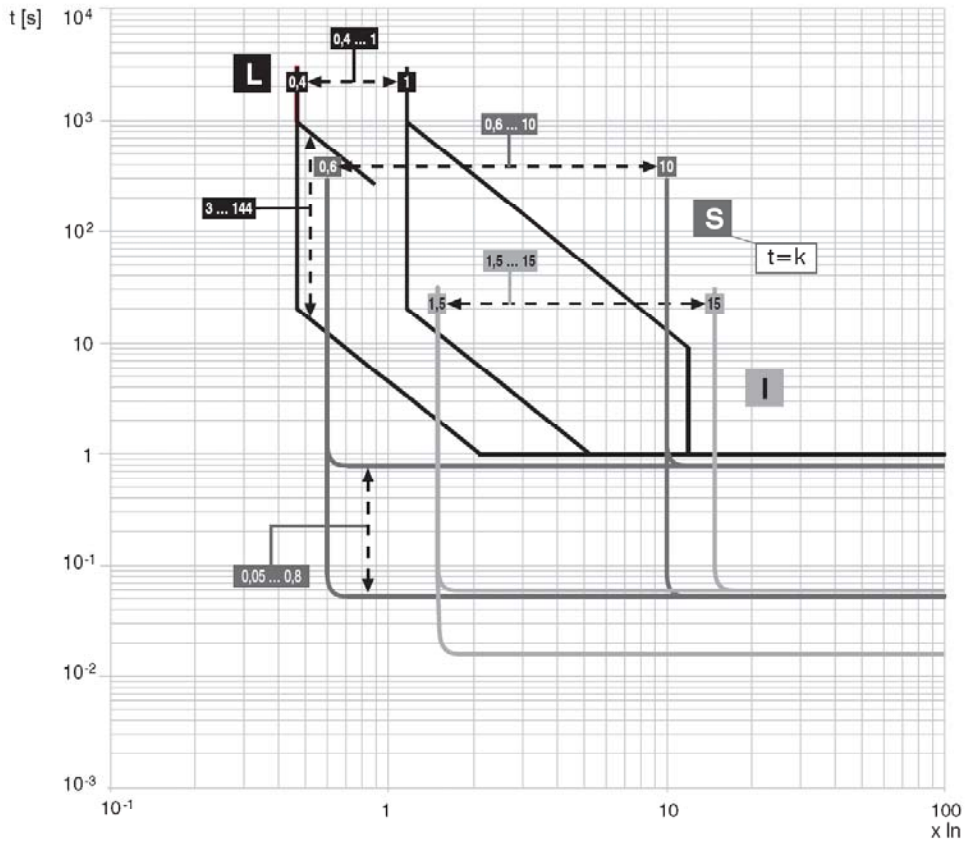


13.2.10.2 Кривые срабатывания для функций L-S ($t=k/I^2$)-I

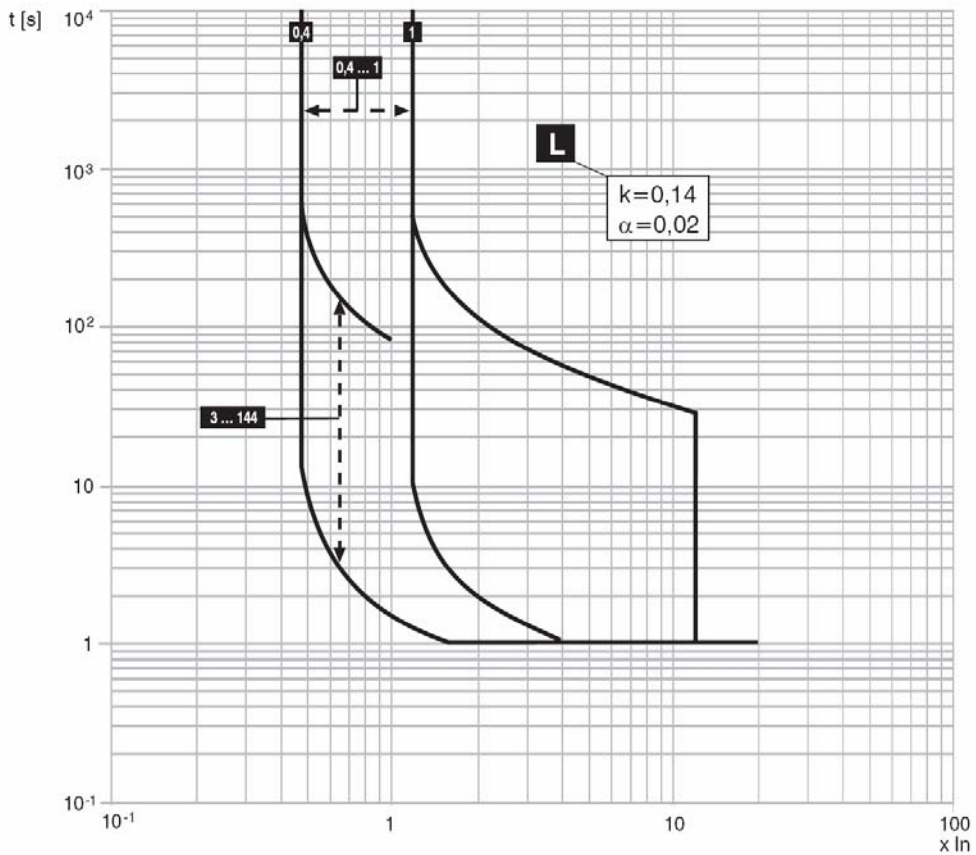


Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 52/160

13.2.10.3 Кривые срабатывания для функций L-S (t=k)-I

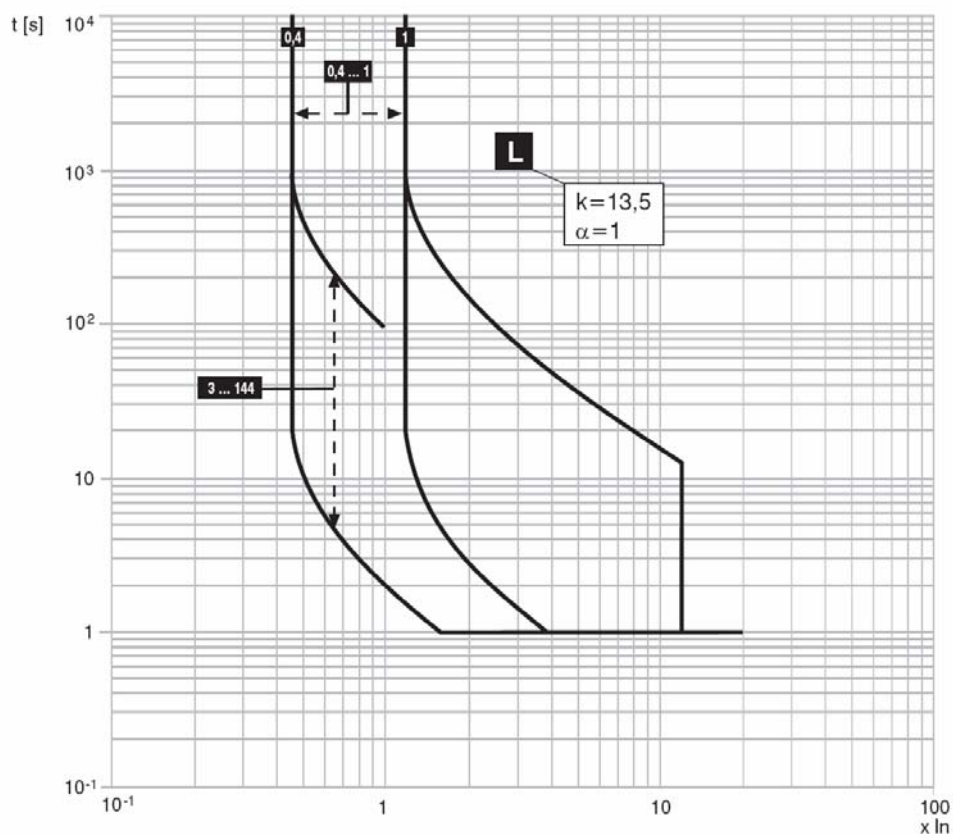


13.2.10.4 Кривые срабатывания для функции L в соответствии со стандартом IEC 60255-3 (тип A)

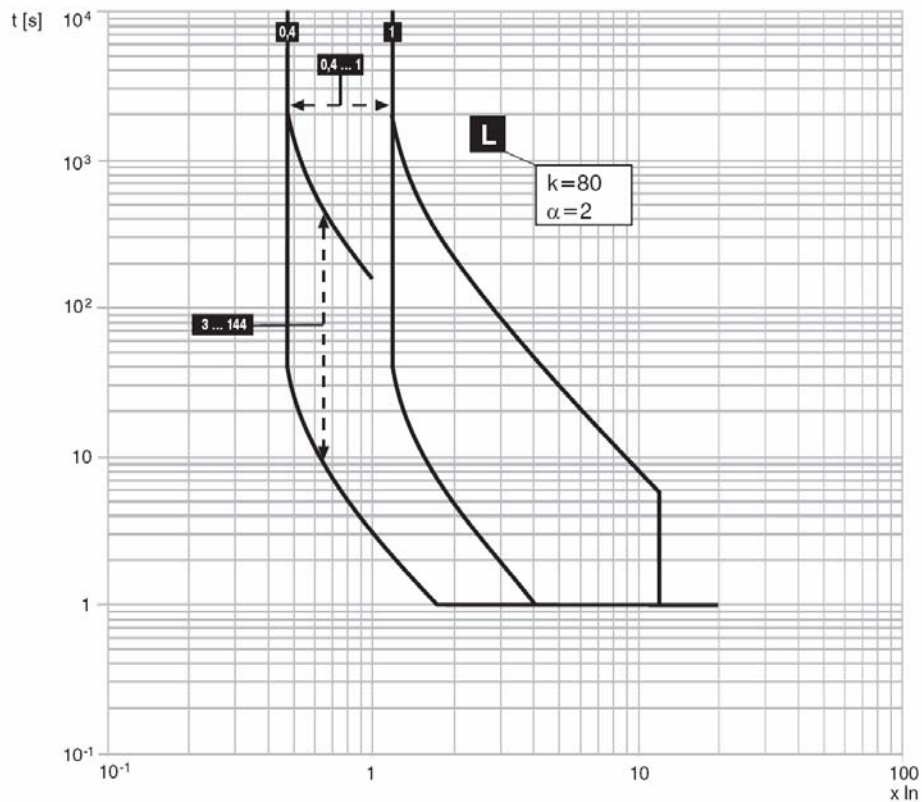


Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 53/160

13.2.10.5 Кривые срабатывания для функции L в соответствии со стандартом IEC 60255-3 (тип В)

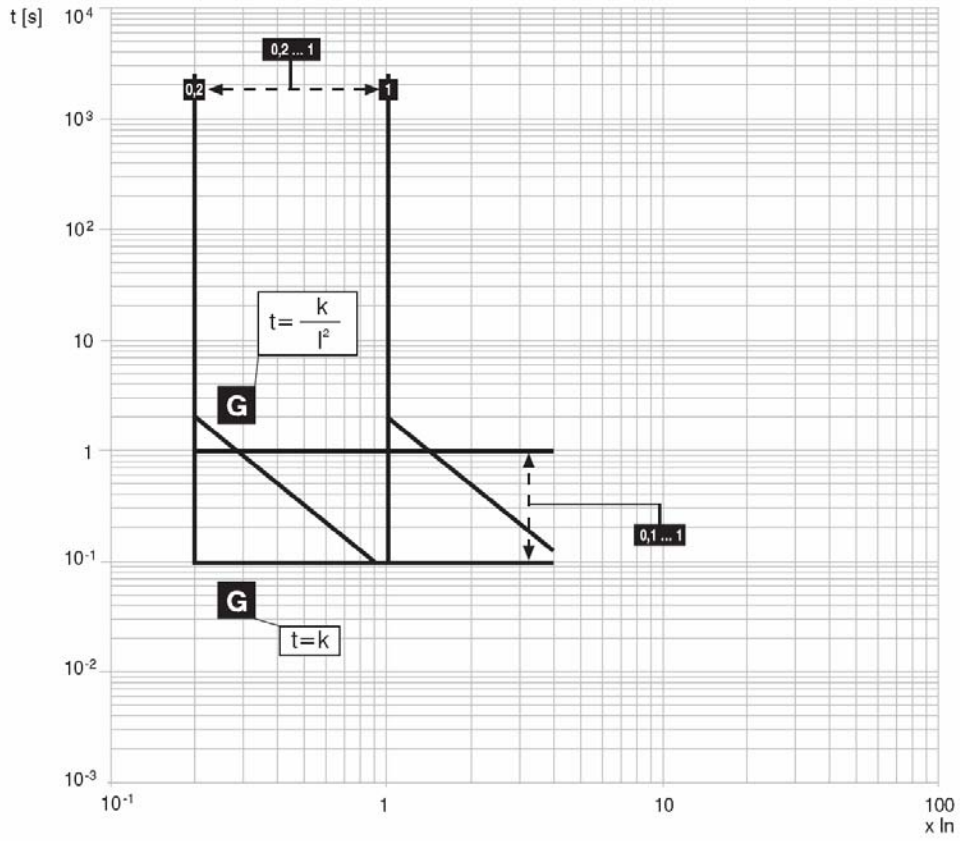


13.2.10.6 Кривые срабатывания для функции L в соответствии со стандартом IEC 60255-3 (тип С)

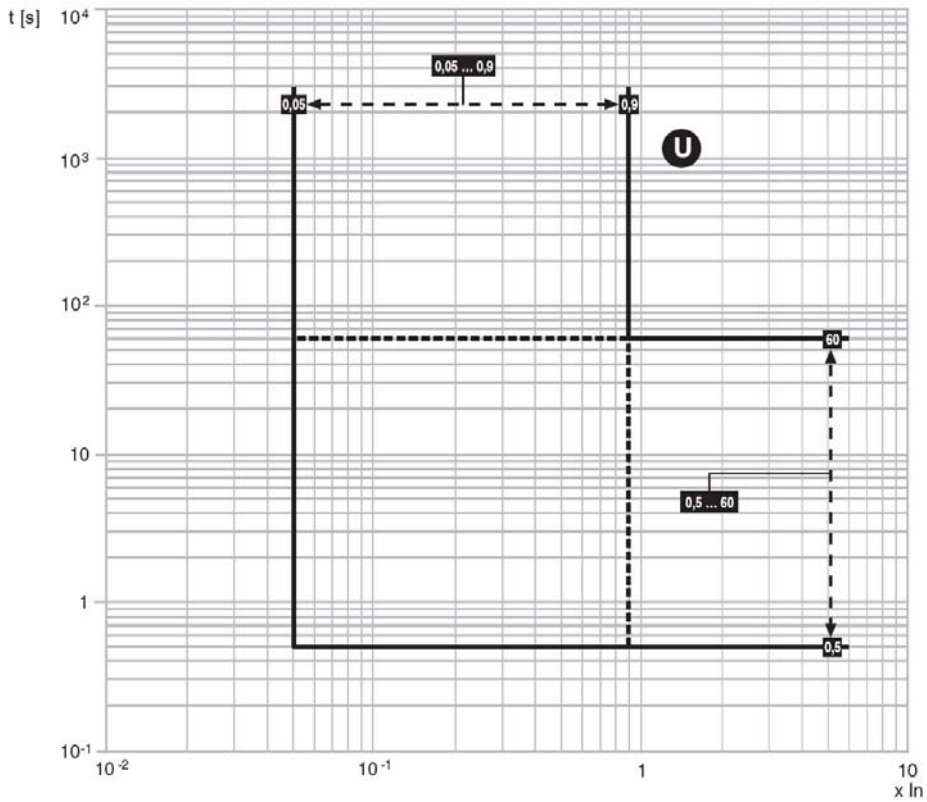


Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 54/160

13.2.10.7 Кривые срабатывания для функции G

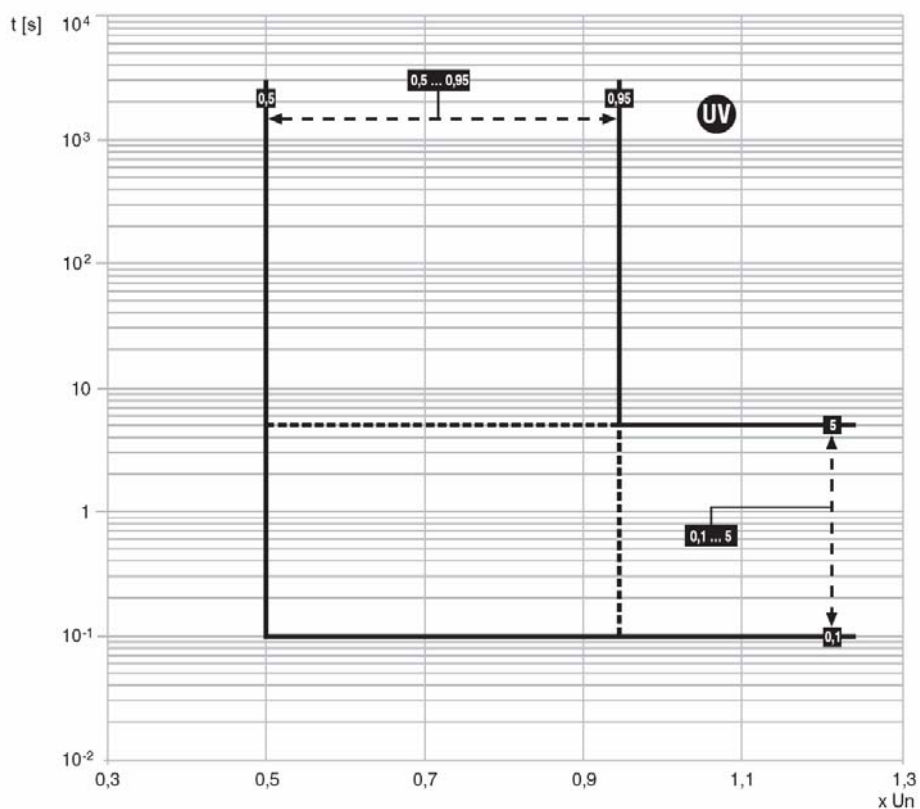


13.2.10.8 Кривые срабатывания для функции U

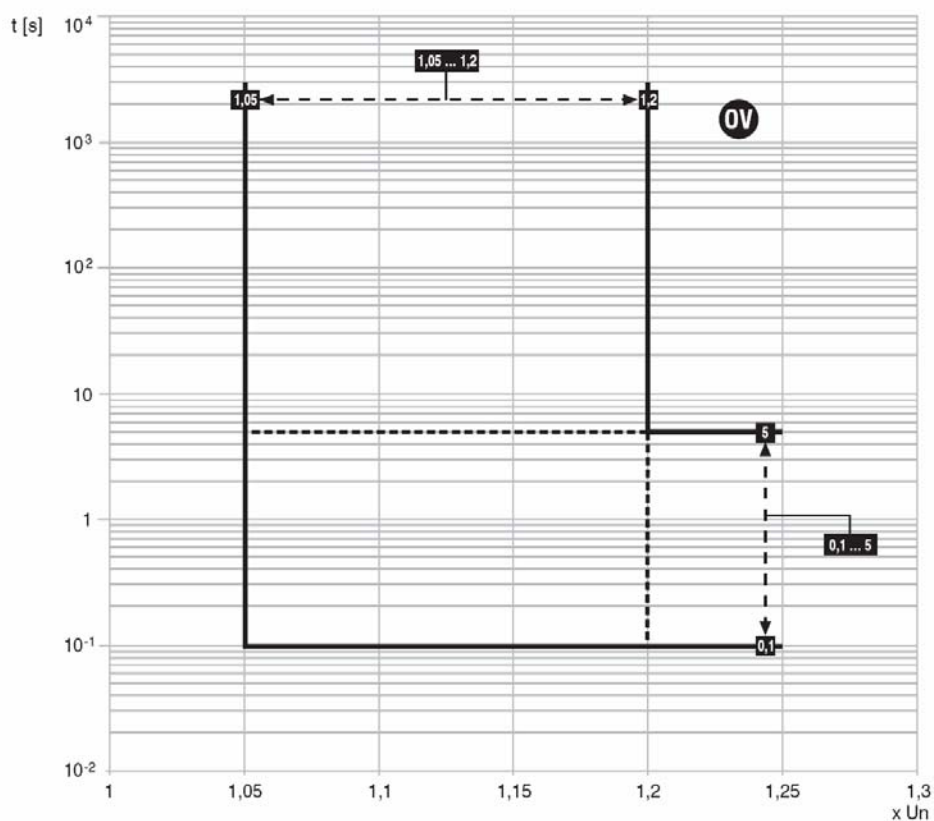


Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 55/160

13.2.10.9 Кривые срабатывания для функции UV

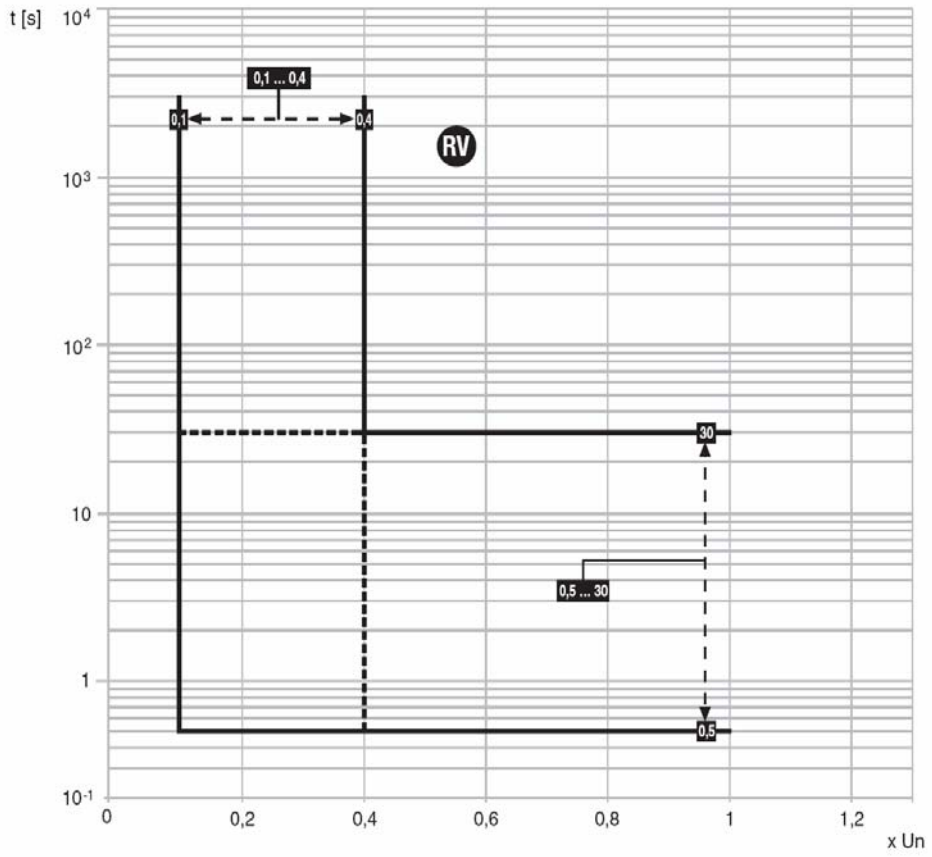


13.2.10.10 Кривые срабатывания для функции OV

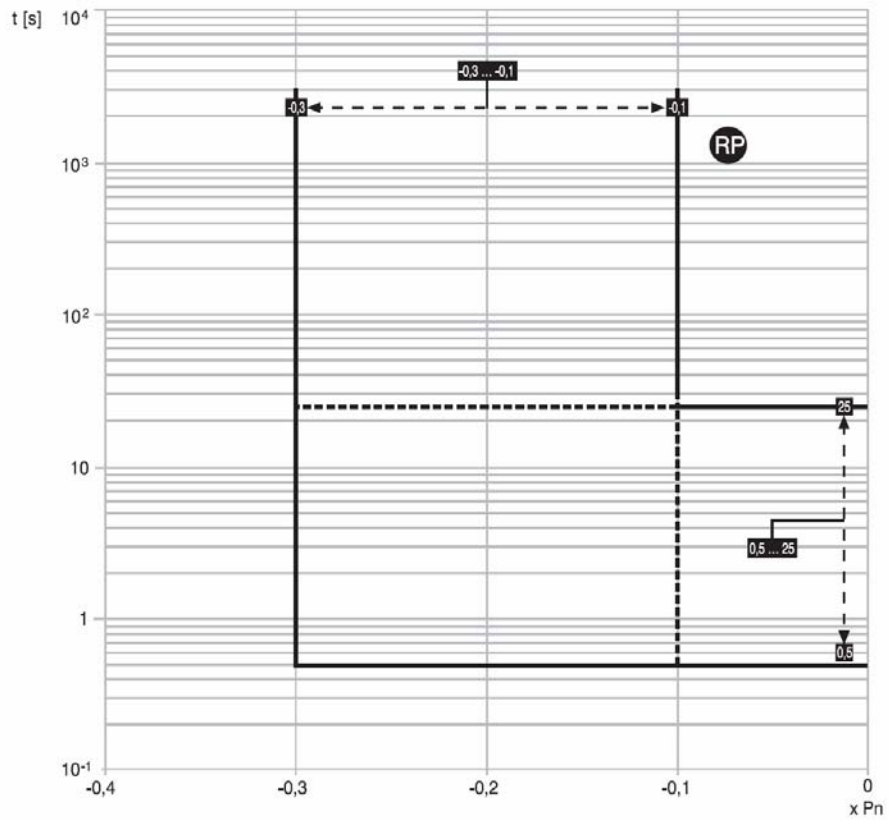


Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 56/160

13.2.10.11 Кривые срабатывания для функции RV



13.2.10.12 Кривые срабатывания для функции RP



Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 57/160

13.3 Ввод в эксплуатацию

13.3.1 Подключение



При осуществлении подключения пользователю следует строго придерживаться рекомендаций настоящего документа.

Это позволит произвести установку в соответствии со всеми международными стандартами и гарантирует отличную работу реле даже в плохих условиях окружающей среды и в плохих электромагнитных условиях. Особое внимание следует уделить типам кабелей, подключению заземления и рекомендациям по максимальному расстоянию.



Максимальная длина проводки VT – PR120/V не должна превышать 15 метров. Используйте двужильный экранированный кабель (см. примечание А раздела 11.2.2). Экран должен быть заземлен только на обеих сторонах.



Используйте VT с экраном, подсоединенным к земле (см. стандарт VT в разделе 13.3.2).

Допускается использование только VT для напряжений > 690В; для более низких напряжений достаточно наличия блока PR120/V, подсоединенного к нижней или верхней шине.

13.3.1.1 Подключение датчика тока внешней нейтрали



Если необходимо подключить датчик тока внешнего нейтрального проводника к трехполюсному выключателю, убедитесь, что правильно задан InN. Во время этой процедуры выключатель должен быть разомкнут и предпочтительно изолирован.

13.3.2 Подключение VT

Не допускаются тесты по проверке электрической прочности диэлектрика на входах и выходах расцепителей и на вторичных линиях любых подключенных VT.



Ниже приведена сводная таблица стандартных подключений VT, в зависимости от типа установки.

Стандарт TV (A): Одиночные стандартные трансформаторы, см. раздел 15.1.7.

VT должны иметь рабочие характеристики, от 10 до 20 В·А включительно и изоляцию на 4 кВ между первичной и вторичной обмотками.

Система установки	Трансформатор типа "Стандартный VT" (звезда/звезда)	Трансформатор типа "Стандартный VT" (Дельта/Дельта)
TN-C	B	A
TN-S	B	A
IT с нейтралью	B	A
IT	n.c	A
TT с нейтралью	B	A
TT без нейтрали	n.c	A

Примечание: - для систем TN-C подключение должно осуществляться к PEN

- для систем TN-S подключение должно осуществляться к N для конфигураций с нейтралью или к PE для конфигураций без нейтрали; если используется PE, ток на ней может быть порядка десятка мА. Если это значение слишком велико для потребителя или имеется защита от остаточного тока и существует риск ее срабатывания, должна использоваться схема применения А

- для систем IT и TT с нейтралью подключение должно осуществляться к N

Схема применения А

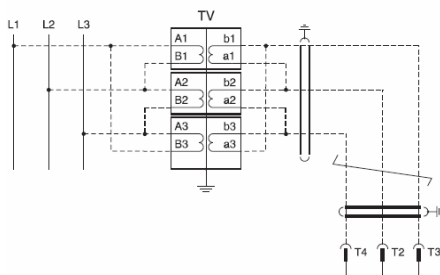
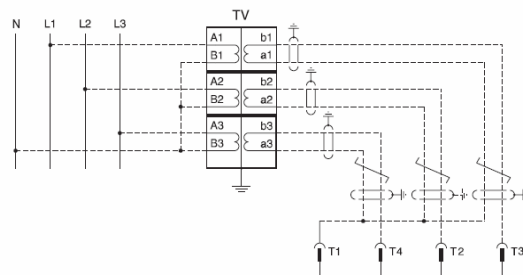


Схема применения В



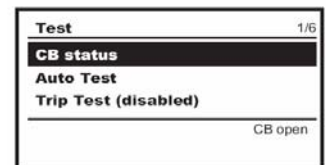
13.3.2 Проверка подключения CS и TC

При установке устройства PR122/P пользователю перед замыканием выключателя необходимо проверить последнюю строку дисплея при первом включении реле от батареи RP030/B. На дисплее не должно быть сообщений об отсутствии подключения CS и/или TC; если эти сообщения появляются, не замыкайте выключатель и произведите соответствующие подключения.

13.3.4 Тестирование

Перед вводом устройства PR122/P в эксплуатацию можно произвести тестирование при помощи специальной функции "Auto test" ("Автотест"). Положительный результат теста отображается на дисплее. Затем можно произвести тест всей цепи расцепляющей катушки, также при помощи специальной функции (Тестирование срабатывания). Положительный результат проявляется в виде размыкания выключателя.

Можно проверить, находится ли выключатель в замкнутом или разомкнутом состоянии, на той же странице "PR122/P Test", в пункте "CB status - Состояние выключателя".



Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 58/160

13.3.5 Исходные настройки

При поставке устройства PR122/P в комплекте с выключателем все параметры, отвечающие за работу выключателя в конкретных условиях (например, тип выключателя, размер тестового разъема, частота сети питания и т.п.), устанавливаются компанией ABB SACE.

При поставке устройства PR122/P отдельно от выключателя пользователю необходимо правильно задать все необходимые параметры самостоятельно.

Следует отметить, что компания ABB SACE определяет все возможные настройки в соответствии с информацией, изложенной в разделе, посвященном параметрам по умолчанию (см. раздел 13.4.4).



Кроме того, пользователю перед вводом устройства PR122/P в эксплуатацию необходимо самостоятельно задать пароль и тщательно настроить все изменяемые параметры.

13.3.6 Управление паролем

Specify a password? - Введите пароль? [0***]

Для перехода в режим редактирования необходимо ввести четырехзначный цифровой пароль. Допускаются значения от 0000 до 9999. Пароль по умолчанию указан в разделе 13.4.4.

Выберите первую цифру (от 0 до 9) при помощи клавиш \uparrow и \downarrow затем нажмите клавишу \leftarrow и перейдите к вводу следующей цифры.

После ввода четвертой цифры проверьте введенный пароль. Если пароль правильный, устройство переходит из состояния "Чтение" ("READ") в состояние "Редактирование" ("EDIT").

Если пароль неправильный, на дисплее появится сообщение

Wrong password – Неправильный пароль

которое будет находиться на экране до нажатия клавиши **ESC** (или по истечении 5 секунд).

Также возможно прекратить процедуру ввода пароля, нажав клавишу **ESC**.

Пароль действует в течение максимум 2 минут с момента последнего нажатия на клавиши. Пароль сбрасывается в случае возникновения высокоприоритетной аварийной ситуации или при сбросе устройства.

При переходе на страницу, не содержащую изменяемых параметров, защита устанавливается в состояние "Чтение". Если пароль еще действителен, то для перехода в режим "Редактирование" (на странице, содержащей изменяемые параметры) достаточно нажать клавишу \leftarrow .

Отключение пароля



Установив пароль [0000] (в меню "Unit configuration – Конфигурация устройства"), можно отключить пароль. В этом случае переход из режима "Чтение" в режим "Редактирование" возможен в любое время.

Для ввода нового пароля выберите пункт "New password – Новый пароль" в меню "Settings/System – Настройки/Система".

13.3.7 Замена электронного расцепителя

13.3.7.1 Установка

Для выполнения процедуры установки PR122/P выполните следующие шаги:

1. При разомкнутом и предпочтительно заизолированном выключателе установите защитное устройство на выключатель.
2. Подайте питание на устройство, используя ТОЛЬКО PR030/B.
3. Если не обнаружено других ошибок, на дисплее появится сообщение  Configuration – Конфигурация" (ошибка конфигурации), сопровождающаяся непрерывно горящим желтым (предупреждающим) светодиодом.
4. Перейдите в меню "Settings – Настройки" устройства.
5. Выберите пункт "Circuit breaker – Выключатель".
6. Выберите пункт "Unit installation – Установка устройства".
7. Введите пароль.
8. Выберите пункт "Install – Установить" и нажмите клавишу "Enter – Ввод".
9. Когда начнет мигать красный светодиод и на дисплее появится сообщение  Installation – Установка" (ошибка установки), отсоедините PR030/B.
10. Подайте питание на реле от любого источника.

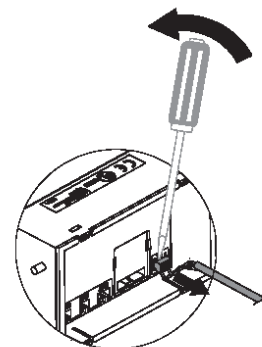
Убедитесь, что ошибки конфигурации отсутствуют.

13.3.7.2 Демонтаж

Для выполнения процедуры демонтажа PR122/P выполните следующие шаги:

1. При разомкнутом и/или заизолированном выключателе подайте питание на устройство от PR030/B.
2. Перейдите в меню "Settings – Настройки" устройства.
3. Выберите пункт "Circuit breaker – Выключатель".
4. Выберите пункт "Unit installation – Установка устройства".
5. Введите пароль.
6. Выберите пункт "Uninstall – Демонтировать" и нажмите клавишу "Enter – Ввод".
7. Если нет сообщений об ошибках, отсоедините PR030/B.
8. Снимите PR122/P с выключателя.
9. Снимите разъем расцепляющей катушки, так, как указано на рисунке.

Выполнение процедуры демонтажа не является абсолютно необходимым, однако это позволит сохранить параметры, относящиеся к выключателю (такие, как износ контактов и прочие), в "ключевом разъеме"; в противном случае эти данные будут потеряны. Эти данные затем будут переданы на другое устройство PR122/P, устанавливаемое на этот выключатель.



Модель	L2234		Прибор	Масштаб
			Emax	
			№ докум.	Номер страницы
			1SDH000460R0002	59/160

13.4 Пользовательский интерфейс

Обозначения на передней панели устройства PR121/P:



Ссылка	Описание
1	Светодиод опасной ситуации
2	Светодиод аварийной ситуации
3	Графический дисплей (слово ABB в левом нижнем углу указывает на нормальную работу)
4	Серийный номер PR122/P
5	Тестовый разъем
6	Нажимная кнопка для выхода из подменю или отмены (ESC)
7	Кнопка перемещения курсора (вверх)
8	Кнопка перемещения курсора (вниз)
9	Клавиша ENTER – ВВОД для подтверждения ввода данных или изменения страницы
10	Тестовый разъем для подключения или тестирования расцепителя при помощи внешнего устройства (батареи PR030/B, блока беспроводной связи BT030, блока тестирования PR010/T)
11	Кнопка тестирования и информации "i Test"

Графический жидкокристаллический дисплей имеет разрешение 128x64 точки и снабжен подсветкой, которая включается при наличии вспомогательного источника питания или при автономном питании от блока PR120/V. Дисплей работает всегда, при наличии вспомогательного источника питания, или при питании в автономном режиме, если имеется минимальный ток шины, а также при питании от блока PR120/V, как указано в разделе 13.2.2.1.

Специальная функция позволяет регулировать контрастность дисплея; она находится в меню настроек пользовательского интерфейса (см. раздел 13.5.4.1).

13.4.1 Назначение нажимных кнопок

Информацию можно ввести в поля с изменяемыми данными, воспользовавшись клавишами ↑ и ↓, и подтверждая ввод нажатием клавиши ↵. При переходе на требуемую страницу можно перемещаться от одного значения к другому при помощи клавиш ↑ и ↓. Для изменения значения поместите курсор на значение (поле с изменяемыми данными будет подсвечено противоположным цветом, т.е. белое на черном фоне), затем нажмите клавишу ↵.

Для подтверждения программирования ранее настроенных параметров однократно нажмите клавишу **ESC**. Будет выполнена проверка введенных параметров, затем будет отображена страница подтверждения программирования. Для возврата в главное меню дважды нажмите клавишу **ESC**.

Клавиша "i Test" должна использоваться для выполнения тестирования срабатывания и просмотра страницы информации, где содержится информация о последнем срабатывании за 48 часов с момента размыкания выключателя в режиме с автономным питанием.

13.4.2 Режимы чтения и редактирования

Карта меню (см. раздел 13.5.1) показывает все страницы, на которые можно перейти, и навигацию между ними при помощи клавиатуры, в режиме "Чтение" (допускается только просмотр данных) или в режиме "Редактирование" (допускается установка параметров).

На любой отображаемой странице в зависимости от состояния устройства могут быть получены две различные функции:

1. "Чтение" ("READ"): страница по умолчанию будет автоматически отображена по истечении примерно 120 секунд (см. раздел 13.5.1).
2. "Редактирование" ("EDIT"): страница по умолчанию будет автоматически отображена по истечении примерно 120 секунд.

Допустимыми функциями, в зависимости от состояния устройства, являются:

"Чтение":

- ✓ Просмотр данных измерений и статистических данных
- ✓ Просмотр параметров конфигурации устройства
- ✓ Просмотр параметров защиты





Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 60/160

"Редактирование":

- ✓ Все функции, разрешенные в режиме "Чтение"
- ✓ Конфигурация устройства
- ✓ Программирование параметров, относящихся к защите
- ✓ Функции тестирования устройства

Для перехода в режим "Редактирование" следует нажать клавишу \downarrow на странице, содержащей изменяемые данные. Затем необходимо ввести пароль, требуемый для перехода в режим редактирования.

Назначение клавиш указано ниже в таблице:

Клавиша	Функция
	Перемещение между страницами Перемещение по меню Изменение значений параметров
	Завершение этапа настройки и подтверждение результата Выбор пункта меню
	Доступ к просмотру меню со страницы по умолчанию Возврат на предыдущий уровень при просмотре меню, вплоть до возврата на страницу по умолчанию Выход из режима изменения параметра, отмена изменения
	Эта клавиша используется для повторного включения дисплея после его отключения по истечении 48 часов с момента размыкания выключателя в режиме с автономным питанием

13.4.3 Изменение параметров

Перемещаясь по главному меню, можно перейти на страницы, связанные с конфигурацией и настройкой параметров, с возможностью изменить заданные значения параметров.

После завершения программирования необходимо либо подтвердить, либо отменить, либо изменить (Confirm/Cancel/Change) сделанные изменения. Эта процедура применяется не ко всем видам программирования.

Ниже приведены два примера: один описывает случай, в котором сделанные изменения не требуют подтверждения; в другом появляется окно подтверждения.

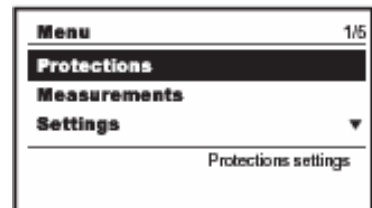
Процедура, не требующая подтверждения программирования

Например, для настройки системной даты необходимо выполнить следующие шаги:

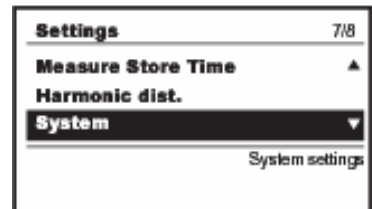
На странице по умолчанию нажмите клавишу ESC для перехода в главное меню.



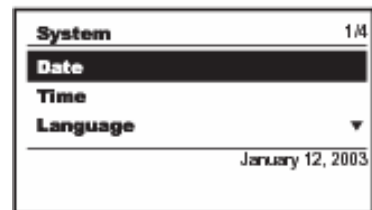
В главном меню выберите пункт SETTINGS – НАСТРОЙКИ и нажмите клавишу \downarrow



Выберите пункт SYSTEM – СИСТЕМНЫЕ и нажмите клавишу \downarrow

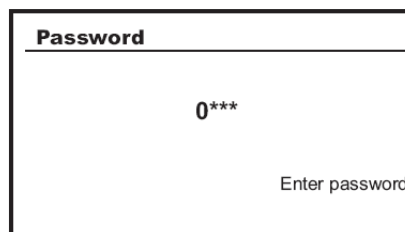


Выберите пункт DATE – ДАТА, который требуется изменить, и нажмите клавишу \downarrow
Появится подсказка для ввода пароля

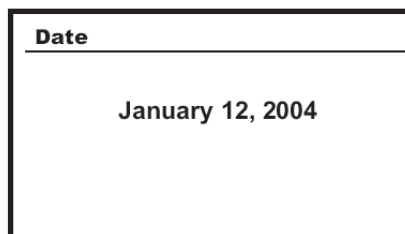


Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 61/160

Введите пароль (процедура описана в разделе 13.3.6) и нажмите клавишу ↵



Измените дату при помощи клавиш ↑ и ↓ и подтвердите изменения, нажав клавишу ↵



Дважды нажмите клавишу ESC для возврата в главное меню.

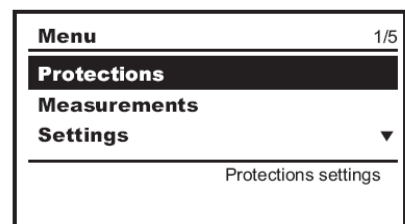
Процедура, требующая подтверждения программирования

Например, для изменения кривой защиты L необходимо выполнить следующие шаги:



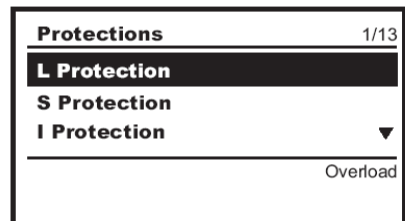
На странице по умолчанию нажмите клавишу ESC для перехода в главное меню.

В главном меню выберите пункт PROTECTIONS – ЗАЩИТЫ и



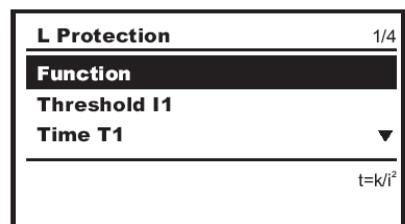
нажмите клавишу ↵ ("Ввод")

В меню PROTECTIONS – ЗАЩИТЫ выберите пункт PROTECTION L –



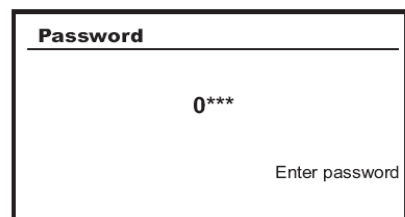
ЗАЩИТА L и нажмите клавишу ↵ ("Ввод")

В меню PROTECTION L – ЗАЩИТА L выберите пункт CURVE – КРИВАЯ



и нажмите клавишу ↵ ("Ввод")

Появится подсказка для ввода пароля



Введите пароль (процедура описана в разделе 13.3.6) и нажмите клавишу ↵ ("Ввод")

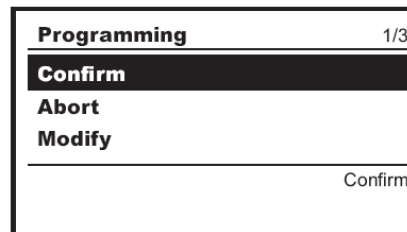
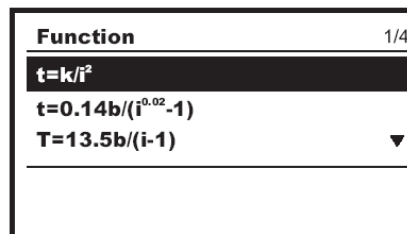
Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 62/160

Выберите требуемое значение из списка и подтвердите выбор нажатием клавиши ↵ ("Ввод")

Дважды нажмите клавишу ESC

Перед переходом в главное меню появится следующее диалоговое окно:

Принять новую конфигурацию
Отменить изменения конфигурации (восстанавливается предыдущая конфигурация)
Изменить ранее введенные значения



Для выбора требуемого варианта воспользуйтесь клавишами ↑ вверх и ↓ вниз, затем для подтверждения нажмите клавишу ↵ ("Ввод").

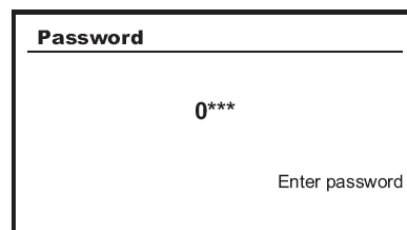
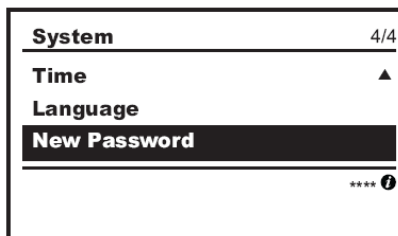
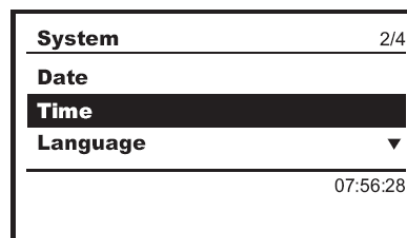
13.4.3.1 Изменение базовой конфигурации

Если устройство PR122/P находится в аварийной ситуации, **настройка параметров невозможна**.

Конфигурирование устройства должно выполняться в режиме "Редактирование".

Следя инструкциям раздела 13.4.3, просмотрите на дисплее следующие страницы:

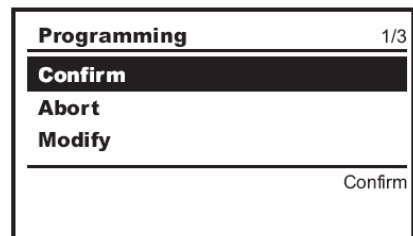
Изменение системной даты
Изменение системного времени
Выбор системного языка



Для изменения системного пароля перейдите в соответствующее меню и нажмите клавишу ("Ввод"); затем будет предложено ввести СТАРЫЙ пароль, после чего следует дважды ввести новый пароль.
Дважды нажмите клавишу ESC для возврата в главное меню

Перед переходом в главное меню появится следующее диалоговое окно:

Принять новую конфигурацию
Отменить изменения конфигурации (восстанавливается предыдущая конфигурация)
Изменить ранее введенные значения



Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 63/160

13.4.4 Значения по умолчанию

Устройство PR122/P поставляется компанией ABB SACE со следующими предустановленными параметрами:

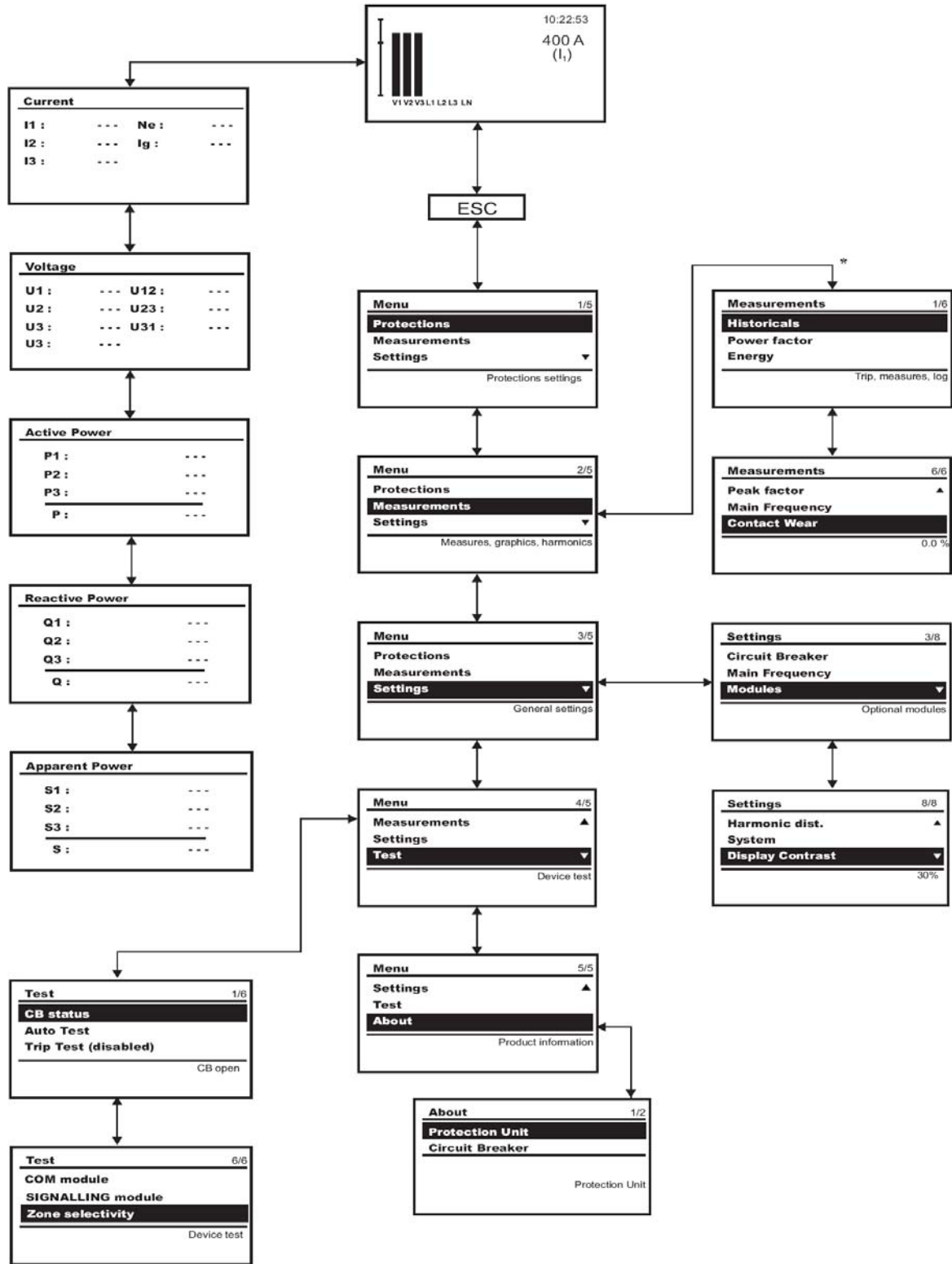
№	Защита	Включено/выключено	Пороги	Время	Кривая	Тепловая память	Зонная селективность	Срабатывание
1	L	–	1 In	144 с	I ² t	Выключена	-	-
2	S	Выключено	6 In	50 м/с	K	-	Выключена: 0,04 с	
3	I	Включено	4In	-	-	-		
4	G	Выключено	0,2 In	0.4 с	K	-	Выключена: 0,04 с	Включено
5	U	Выключено	50%	5 с				Выключено
6	OT	–						Выключено
7	K LC1	Выключено	50% I ₁					
8	K LC2	Выключено	75% I ₁					
9	UV	Выключено	0,9 Un1	5 с				Выключено
10	OV	Выключено	1.05 Un	5 с				Выключено
11	RV	Выключено	0.15 Un	15 с				Выключено
12	RP	Выключено	0.1 Pn	10 с				Выключено
13	UF	Выключено	0.9 Fn	3 с				Выключено
14	OF	Выключено	1.1 Fn	3 с				Выключено
15	Язык	–	Английский					
16	Частота сети питания	–	50 Гц					
17	PR021/K	Выключено						
18	Выбор нейтрали	–	50%					
19	Выбор кольцевого сердечника	–	Нет					
20	Кольцевой сердечник для внешнего заземления	Выключено	100А					
21	Vs Un	–	380 V					
22	Запуск	Выключено	6 In	100 м/с				
23	Запуск	Выключено	4 In	100 м/с				
24	Запуск	Выключено	1 In	100 м/с				
25	Пароль	–	0001					
26	Интервал измерения	–	60 минут					
27	Iw	Выключено	3 In					
28	Направление мощности	–	сверху вниз					
29	Предупреждение о гармоническом искажении	Выключено						

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 64/160

13.5 Инструкции по эксплуатации / Действия при техобслуживании

13.5.1 Меню

Как было ранее отмечено, устройство PR122/P при помощи дисплея отображает сообщения, диаграммы и меню. Они организованы в логическом и интуитивно понятном порядке. Ниже приведена общая схема структуры меню, которая иллюстрирует доступ к страницам главного меню.



* Это меню отображается, если к реле подключен опциональный блок PR120/V.

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 65/160

Каждый раз при включении устройства или по истечении 2 минут отсутствия активности клавиатуры на дисплее отображается следующая страница (страница по умолчанию):

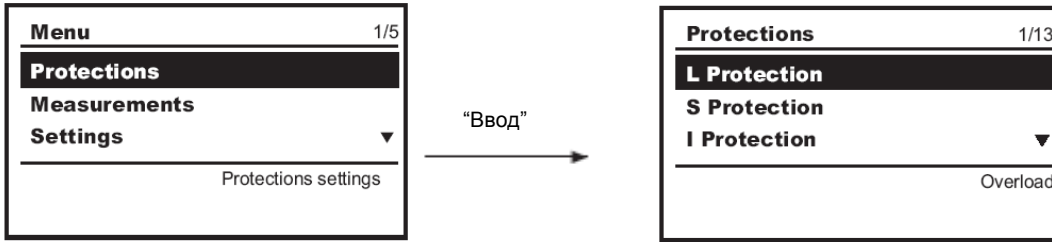


Ток фазы с максимальной нагрузкой
Обозначение фазы с максимальной нагрузкой (L1, L2, L3, N)

Процентная доля фактических токов и напряжений по отношению к номинальным(100%)

13.5.2 Меню защиты

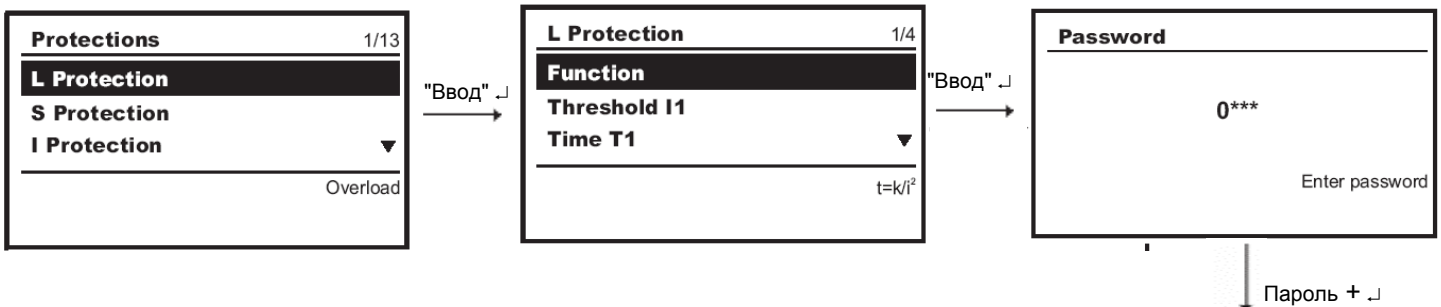
Нажав клавишу ↵ ("Ввод"), можно получить доступ к меню различных защит.



При помощи клавиш "вверх" и "вниз" можно просматривать различные защиты. При подключенном опциональном блоке PR120/V на дисплее можно отображать данные следующих защит: L, S, I, G, U, UV, OV, RV, RP, UF, OF, OT, LOAD PROTECTION – ЗАЩИТА НАГРУЗКИ.

Пример навигации по меню "Защита"

Находясь на главной странице "Защита", можно нажать клавишу ("Ввод" ↵) для перехода к меню защиты L. Для выбора пунктов меню можно воспользоваться клавишами "вверх" и "вниз", для подтверждения выбора – клавишей ("Ввод" ↵). Нажатие этой клавиши приводит к появлению подсказки для ввода пароля, после чего можно перейти к функциям защиты L (как проиллюстрировано на примере).



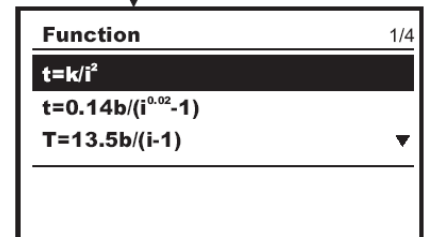
Пример выбора кривой $t=k/I^2$

Нажатие этой клавиши приводит к появлению подсказки для ввода пароля, после чего можно перейти к функциям защиты L (как проиллюстрировано на примере).

Структура меню других защит приведена ниже в таблице.

13.5.2.1 Таблица меню защит

Защита	Параметр/Функция
L	Кривая
	Порог I1
	Время t1
	Тепловая память
S	Вкл./Выкл.
	Кривая
	Порог I2
	Время t2
Зонная селективность	Вкл./Выкл.
Время селективности	



Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 66/160

Защита	Параметр/Функция	
	Включить функцию запуска	Вкл./Выкл.
	Пусковой порог	
	Пусковое время	
I	Включить	Вкл./Выкл.
	Порог I3	
	Включить функцию запуска	Вкл./Выкл.
	Пусковой порог	
	Пусковое время	
Gext		Вкл./Выкл.
	Кривая	
	Порог I4	
	Время t4	
	Включить срабатывание	Вкл./Выкл.
	Зонная селективность	Вкл./Выкл.
	Время селективности	
	Включить функцию запуска	Вкл./Выкл.
	Пусковой порог	
	Пусковое время	
U		Вкл./Выкл.
	Порог I6	
	Время t6	
	Включить срабатывание	Вкл./Выкл.
UV	Включить	Вкл./Выкл.
	Порог U8	
	Время t8	
	Включить срабатывание	Вкл./Выкл.
OV	Включить	Вкл./Выкл.
	Порог U9	
	Время t9	
	Включить срабатывание	Вкл./Выкл.
RV	Включить	Вкл./Выкл.
	Порог U10	
	Время t10	
	Включить срабатывание	Вкл./Выкл.
RP	Включить	Вкл./Выкл.
	Порог P11	
	Время t11	
	Включить срабатывание	Вкл./Выкл.
UF	Включить	Вкл./Выкл.
	Порог f12	
	Время t12	
	Включить срабатывание	Вкл./Выкл.
OF	Включить	Вкл./Выкл.
	Порог f13	
	Время t13	
	Включить срабатывание	Вкл./Выкл.
OT	Включить срабатывание	Вкл./Выкл.
Контроль нагрузки		
	Порог 1	
	Включить	
	Порог	Вкл./Выкл.
	Порог 2	
	Включить	Вкл./Выкл.
	Порог	
	Порог Iw	
	Включить	Вкл./Выкл.
	Порог	

Примечание: описание характеристик отдельных защит и их параметров и соответствующих кривых см. в разделе 13.2.9.

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 67/160

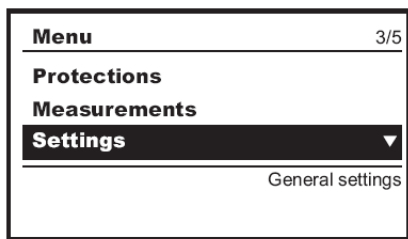
13.5.3 Меню измерений

Полное описание функций блока PR120/V приведено в разделе 15.1.
 Ниже приведена сводная таблица параметров, доступных из меню устройства PR122/P.

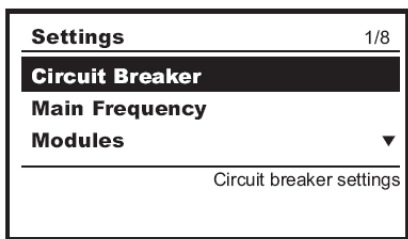
13.5.3.1 Таблица меню измерений

Настройка	Параметр/Функция	Значения	Примечания
Статистические данные			
	Срабатывания		Последнее срабатывание
	События		Журнал событий
	Измерения		
	Максимальный I	Ток	
	Сброс измерений		
Коэффициент амплитуды			
Износ контактов			Процент износа контактов выключателя

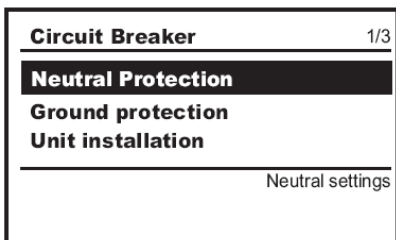
13.5.4 Меню настроек



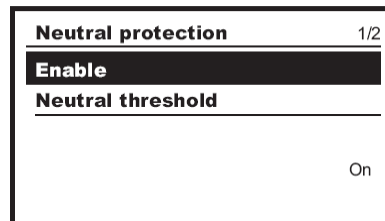
Параметры конфигурации в меню настроек защищены паролем. Наиболее важные значения, которые можно изменить, - это порог нейтрали (значения 50%, 100%, 150%, 200%), номинал катушки с круговым сердечником по току (100 А, 250 А, 400 А, 800 А), частота сети питания установки (50 Гц, 60 Гц). Более подробное описание настроек блоков приведено в документации к блокам (см. главу 15).



"Ввод" ↵



"Ввод" ↵



13.5.4.1 Таблица меню настроек

	Параметр/Функция	Значения	Примечания
Выключатель	Защита нейтрали	ВКЛ/ВЫКЛ	Эта защита обеспечивается только в случае, если используется внешняя катушка с кольцевым сердечником
	Включить	50%-100%-150%-200%	
	Порог нейтрали		
	Защита заземления	Отсутствует, SGR, Rc	
	Внешний трансформатор с кольцевым сердечником	Idn = 1A, 10A	
	Номинал катушки SGR		
	Номинал катушки Rc		
Частота сети питания		50 Гц – 60 Гц	
Блоки	Блок PR120/V – Измерительный	Если установлен	См. раздел 13.5.4.4.1
	PR120/D-M – Блок связи	Если установлен	См. раздел 13.5.4.4.2
	PR120/K – Блок сигнализации	Если установлен	См. раздел 13.5.4.4.3
	Устройство локальной шины	Отсутствует – Присутствует	
Регистратор данных	Включить	ВКЛ/ВЫКЛ Частота опроса Событие остановки Задержка остановки Перезапуск Остановка	
Интервал измерений		От 5 до 120 минут с шагом 5 минут	
Гармоническое искажение		ВКЛ/ВЫКЛ	Предупреждение указывание на то, что искажение превышает коэффициент 2,1

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.		1SDH000460R0002

Параметр/Функция	Значения	Примечания
Система	Дата Время Язык Новый пароль	Английский/Итальянский/Французский/Немецкий/Испанский
Дисплей	Контрастность	

Сводная таблица относится к навигации по страницам, связанным с использованием блока PR120/V (см. раздел 15.3) и устройства PR021/K (см. раздел 16.1).

13.5.4.2 Регулировка нейтрали

Защита нейтрали обычно устанавливается на значение тока, равное 50% от настроек фаз.

В некоторых установках, в которых возможно возникновение особо высоких гармоник, ток, циркулирующий по нейтрали, может превышать ток фаз. В защитном расцепителе SACE PR122/P могут быть заданы следующие значения этой защиты: $I_n N=0$ – 50% - 100% - 200% * I_n .

Ниже в таблице указаны значения, которые могут быть заданы для регулировки нейтрали в различных возможных комбинациях типов выключателей и настроек порога I_n .

13.5.4.2.1 Таблица регулировок нейтрали

Регулировки порога I_1 (Защита L)	$I_1 \leq 0,5$	$0,5 < I_1 \leq 0,66^1$	$I_1 > 0,66$
Размер выключателя			
E1	50-100-200%	50-100-150%	50-100%
E2	50-100-200%	50-100-150%	50-100%
E3	50-100-200%	50-100-150%	50-100%
E4	50-100%	50%	50%
E4/f	50-100-200%	50-100-150%	50-100%
E6	50-100%	50%	50%
E6/f	50-100-150-200%	50-100-150%	-50-100%

Примечание 1: Настройка $I_1=1I_n$ предусмотрена в качестве максимального значения для защиты от перегрузки. Фактическое максимально допустимое значение должно определяться с учетом отклонений от температурного диапазона, используемых клемм и высоты.

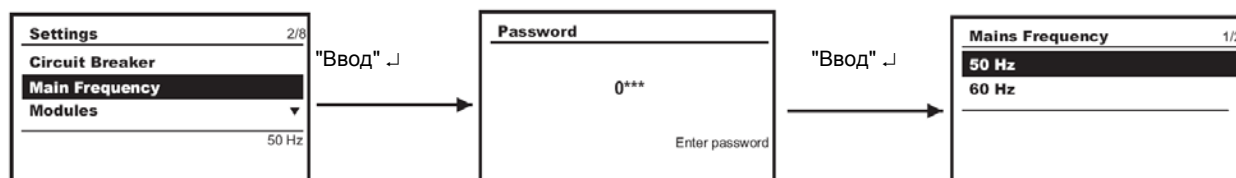


Невыполнение ограничений для настроек " I_1 " и " $I_n N$ " может привести к повреждению выключателя с вытекающим из этого риском для оператора.

Реле записывает ошибочные настройки от I_1 до нейтральной настройки и сигнализирует об этом при помощи светодиодов (см. раздел 13.6.3).

13.5.4.3 Настройка частоты сети питания

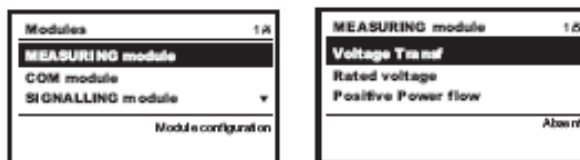
В меню частоты сети питания можно выбрать значение частоты: 50 или 60 Гц.



13.5.4.4 Блоки

В меню настроек имеется набор меню, относящихся к блокам.

13.5.4.4.1 Измерительный блок PR120/V

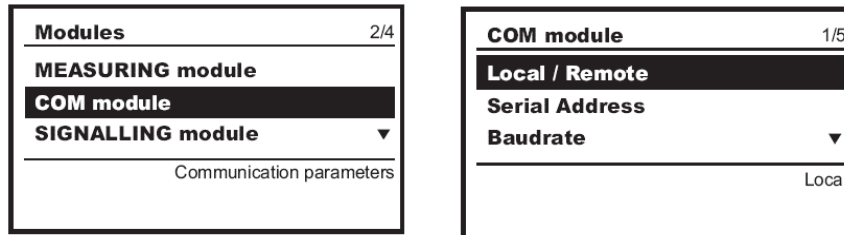


На странице меню измерительного блока необходимо ввести пароль, затем указать наличие или отсутствие трансформатора. Кроме того, можно выбрать значения напряжения в первичной обмотке (100, 115, 120, ... 1000 V) и во вторичной обмотке (100, 110, ... 230 V). Поток мощности может быть установлен в значения НИЗКОЕ -> ВЫСОКОЕ (LOW -> HIGH) или ВЫСОКОЕ -> НИЗКОЕ (HIGH-> LOW). После ввода пароля можно установить, присутствует (Present) или отсутствует ли (Absent) подключение к нейтрали. Последовательность фаз и сигнал cosφ могут быть включены или отключены (ON/OFF), а также могут быть заданы значения соответствующих порогов (см. раздел 15.1).

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 69/160

13.5.4.4.2 Блок связи PR120/D-M

После ввода пароля может быть выбран локальный или удаленный режим. После ввода пароля могут быть отображены последовательные адреса. Может быть задана скорость передачи данных 9600 и 19200 бит/с. Варианты физического протокола: (8,E,1), (8,0,1), (8,N,2), (8,N,1). Может быть выбрана стандартная адресация Modbus или ABB. Более подробная информация о блоке связи PR120/D-M приведена в разделе 15.2 настоящего руководства.



13.5.4.4.3 Блок сигнализации PR120/K

Подробное описание блока сигнализации приведено в описании блока в разделе 15.3.

13.5.4.4.4 Блок беспроводной связи PR120/D BT

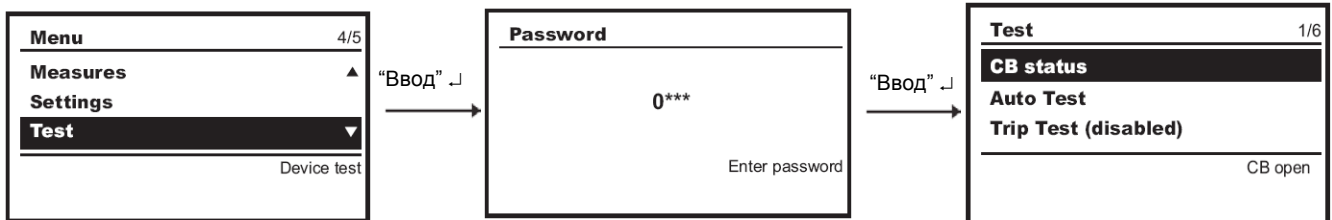
Этот блок предназначен для обеспечения беспроводной связи по технологии Bluetooth между защитным расцепителем PR122/P и переносным (PDA) или персональным компьютером, оснащенным портом Bluetooth. Более подробная информация приведена в описании блока в разделе 15.4.

13.5.4.4.5 Настройки устройства локальной шины

Если подключено устройство PR021/K, необходимо включить локальную шину, установив значение "Присутствует" (Present).

13.5.5 Меню тестирования

Доступ к меню тестирования защищен паролем.



В меню отображается состояние выключателя, в диалоговом блоке (блоке связи) отображается состояние пружин и положение выключателя; кроме того, в этом подменю можно разомкнуть или замкнуть выключатель.

При помощи функции "Тестирование срабатывания" ("Trip test") можно проверить срабатывание расцепителя. При включении срабатывания в меню тестирования выключатель размыкается. Эта функция доступна только в случае, если ток шины равен нулю (при использовании вспомогательного питания, блоков PR030/B или PR010/T).

На этой странице в случае, если имеется вспомогательное питание, также можно просмотреть состояние выключателя "STATUS", и таким образом убедиться, что вход подключен правильно.

Навигация приведена ниже в таблице:

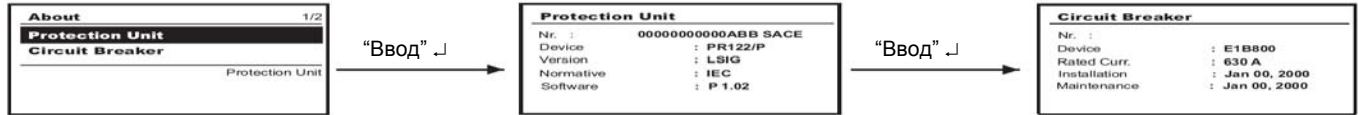
13.5.5.1 Таблица меню тестирования

	Параметр/Функция	Значения	Примечания
Состояние выключателя		Разомкнут / Замкнут	
Автотест		Неограниченно	
Тестирование срабатывания		Включено / Отключено	
Блок PR120/D-M	Состояние пружин Положение выключателя Разомкнутый выключатель Замкнутый выключатель	С нагрузкой / Без нагрузки Изолировано / Снято	
Блок PR120/K	Вход Автотест	ВКЛЮЧЕН (ON) ---	
Зонная селективность	Защита S (состояние) Вход Силовой выход Выход расцепителя Защита G (состояние) Вход Силовой выход Выход расцепителя	ВКЛ./ВЫКЛ. (ON/OFF) ВКЛ./ВЫКЛ. (ON/OFF)	

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 70/160

13.5.6 Меню информации

Меню информации позволяет просматривать данные, относящиеся к защитному устройству и типу выключателя.



13.5.6.1 Информация о срабатывании и данные о размыкании

Устройство PR122/P сохраняет всю информацию, связанную с типом сработавшей защиты, данные о размыкании, время и дату. При помощи клавиши "i Test" можно отобразить эти данные на дисплее. Для этой функции не требуется наличия вспомогательного питания. Если имеется вспомогательное питание, информация отображается на дисплее сразу же, без нажатия клавиши "i Test", и остается на экране постоянно, до нажатия этой клавиши.

Информация доступна в течение 48 часов с момента размыкания выключателя или с момента прекращения подачи тока по шинам. Данные о последних 20 срабатываниях хранятся в памяти устройства. Подключив батарею PR030/B или устройство беспроводной связи BT030, можно получить данные о последних 20 срабатываниях.

Доступ к просмотру данных о размыкании осуществляется из подменю "Статистика" ("Historicals") в меню "Измерения" ("Measurements"). Ниже приведен пример выдаваемой информации о размыкании:

Last Trip N.02	
15 Feb 2004	
L Protection	
I1: 625A	I3: 623A
I2: 617A	N: > 10.0 kA

← Количество размыканий при срабатывании защит и при тестировании срабатывания

← Обозначение сработавшей защиты

← Значения токов на фазах (L1, L2, L3), нейтрали (Ne) и заземлении (если сработала защита G) при размыкании

Также в меню "Измерения" ("Measurements") можно просмотреть данные о проценте износа контактов, которые указывают на продолжительность службы электрических контактов выключателя.

В любом случае функциональность реле никоим образом не меняется вследствие появления сообщений об износе контактов. Сигнал предаварийной ситуации (износ > 80%, "предупреждающий" светодиод) указывает на то, что износ контактов весьма высок. Сигнал аварийной ситуации (100% износ, "аварийный" светодиод) указывает на необходимость проверить состояние износа контактов. Процент износа зависит от количества размыканий, выполненных выключателем, и от абсолютного значения тока при каждом размыкании.

13.6 Определение аварийных и прочих сигналов устройства PR122/P

13.6.1 Визуальные сигналы

Сигнализация	Описание
Предупреждающий (желтый) светодиод	<ul style="list-style-type: none"> - Превышен предаварийный порог; одна или более фаз имеют ток в диапазоне $0,9xI_1 < I < 1,05xI_1$ (для нейтрали это зависит от сделанного выбора: например, при 50% значения уменьшаются наполовину) - Наличие небаланса между двумя или тремя фазами, превышающего значение, запрограммированное для защиты "U" при отключенном срабатывании защиты - Наличие искажения формы колебания с коэффициентом формы $> 2,1$ - Износ контактов $> 80\%$ (и меньше 100%, только при наличии вспомогательного питания) - ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Превышен порог Iw - Ошибка состояния выключателя - Частота за пределом допустимого диапазона
Аварийный (красный) светодиод	<ul style="list-style-type: none"> - Наличие перегрузки по одной или нескольким фазам со значениями тока $I > 1,3 I_1$ (отсчет времени защиты "L") (для нейтрали это зависит от сделанного выбора: например, при 200% значения удваиваются) - Идет отсчет времени для функции защиты S - Идет отсчет времени для функции защиты G - Идет отсчет времени для функций защиты напряжения (UV, OV, RV) или частоты (OF, UF) - Идет отсчет времени для функции защиты от обратной активной мощности (RP) - Идет отсчет времени в случае, если небаланс фаз (защита U) превысил значение, заданное в конфигурации, при включенном срабатывании защиты - Износ контактов 100% - Отсоединен тестовый разъем - Отсоединена расцепляющая катушка (TC) - Ошибка ключевого разъема - Отключены датчики тока

* Стандарт IEC 60947-2 определяет порог L отсчета времени для тока: $1,05 < I < 1,3 I_1$

13.6.2 Электрические сигналы



K51/p1...p4 Программируемые электрические сигналы, если установлены блоки PR120/K или PR021/K и имеется вспомогательное питание. Нажатие клавиши "i Test" позволяет сбрасывать

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 71/160

13.6.3 Таблица аварийных и предупреждающих сообщений







Все сообщения, которые могут отображаться на дисплее, связанные с неправильной конфигурацией, общими аварийными ситуациями, или получаемые в результате работы функций защиты, а также передающие полезную информацию, описаны в таблице ниже.

Символы при описании предупреждающих сигналов имеют следующее значение:

-  = предупреждающий сигнал / Защита в аварийном режиме при отключенном срабатывании (срабатывание = выкл.)
-  = Защита в аварийном режиме, задержка срабатывания исчерпана (срабатывание = вкл.)






Сообщение об ошибке	Описание	Примечание
 Гармоническое искажение	Предупреждение о гармоническом искажении	Токи шины с коэффициентом формы > 2,1
 Износ контактов	Аварийный сигнал износа контактов	Износ контактов = 100%
 G	Аварийный сигнал защиты G	
 Gext	Аварийный сигнал защиты Gext	
 Сигнализация T	Аварийный сигнал защиты T	Температура за пределами допустимого диапазона
 T	Аварийный сигнал защиты T	
 Сигнализация U	Аварийный сигнал защиты U	
 Сигнализация UV	Аварийный сигнал защиты UV	
 Сигнализация OV	Аварийный сигнал защиты OV	
 Сигнализация RV	Аварийный сигнал защиты RV	
 Сигнализация RP	Аварийный сигнал защиты RP	
 Сигнализация UF	Аварийный сигнал защиты UF	
 Сигнализация OF	Аварийный сигнал защиты OF	
 Нагрузка LC1	Аварийный сигнал регулировки нагрузки LC1	
 Нагрузка LC2	Аварийный сигнал регулировки нагрузки LC2	
 Датчик L1	Аварийный сигнал датчика тока фазы L1	Датчик фазы L1 отключен или неисправен
 Датчик L2	Аварийный сигнал датчика тока фазы L2	Датчик фазы L2 отключен или неисправен
 Датчик L3	Аварийный сигнал датчика тока фазы L3	Датчик фазы L3 отключен или неисправен
 Датчик Ne	Аварийный сигнал датчика тока фазы Ne	Датчик фазы Ne отключен или неисправен
 Датчик Gext	Аварийный сигнал датчика тока Gext	Датчик Gext отключен или неисправен
 Предупреждающий сигнал	Защита находится в аварийном состоянии с отключенным срабатыванием (срабатывание = выкл.)	
 Отсоединена расцепляющая катушка (TC)	Расцепляющая катушка отключена или неисправна	
 Тестовый разъем	Тестовый разъем отключен или неисправен	
 Коэффициент мощности	Аварийный сигнал коэффициента мощности	Модуль коэффициента мощности меньше указанного порогового значения
 Последовательность фаз	Обратная последовательность фаз	
 Неправильная дата	Потеряны данные внутренних часов	
 Состояние выключателя	Ошибка состояния выключателя	Возможная ошибка Q26 и/или Q27
 Запуск	Ошибка при установке реле	
 Выключатель не определен	Состояние выключателя не соответствует фактическому (разомкнут/замкнут)	Возможная ошибка Q26 и/или Q27
 Локальная шина	Ошибка локальной шины	См. раздел 13.7
 Износ контактов	Предаварийный сигнал износа контактов	Износ контактов > 80%
 Предаварийная ситуация L	Предаварийный сигнал защиты L	
 Предаварийная ситуация T	Предаварийный сигнал защиты T	
 Диапазон частот	Ошибка: частота за пределами допустимого диапазона	

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 72/160

 Предупреждение Iw	Превышен порог Iw	
 Отсчет времени L	Отсчет времени защиты L	
 Отсчет времени S	Отсчет времени защиты S	
 Отсчет времени G	Отсчет времени защиты G	
 Отсчет времени Gext	Отсчет времени защиты локальной Gext	
 Отсчет времени U	Отсчет времени защиты U	
 Отсчет времени UV	Отсчет времени защиты UV	
 Отсчет времени OV	Отсчет времени защиты OV	
 Отсчет времени RV	Отсчет времени защиты RV	
 Отсчет времени RP	Отсчет времени защиты RP	
 Отсчет времени UF	Отсчет времени защиты UF	
 Отсчет времени OF	Отсчет времени защиты OF	

13.6.4 Сообщения об ошибках, отображаемые во всплывающих окнах

Все сообщения, отображаемые на дисплее во всплывающих окнах, описаны ниже.

Сообщение об ошибке	Описание
 Ошибочный пароль	
 Сеанс запрещен	Сеанс программирования не может быть начат вследствие аварийной ситуации (т.е. еще идет отсчет времени задержки, управляемый таймером)
 Значение за пределами допустимого диапазона	Значение за пределами допустимого диапазона
 I2 (S) <= I1 (L)	Несовместимость порогов защит L и S
 NEC	Несоответствие параметрам NEC
 Недоступно	Функция недоступна
 Неправильная дата	Дата не установлена
 Параметры пересмотрены	Сеанс программирования завершен правильно
 Отменено	Результаты сеанса программирования отменены
 Невозможно	Результаты сеанса программирования отклонены

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 73/160

13.7 Выявление и устранение неисправностей устройства PR122/P

Ниже в таблице рассматривается ряд ситуаций, возникающих во время эксплуатации, который поможет понять и разрешить возможные неисправности и сбои.

Примечание:

1. Перед тем, как обратиться к этой таблице, несколько секунд понаблюдайте, появляются ли на экране сообщения об ошибках.
2. FN обозначает нормальную работу PR122/P.
3. Если изложенные ниже предложения не помогают разрешить проблему, свяжитесь со службой поддержки потребителей компании ABB SACE.

N	Ситуация	Возможные причины	Предложения
1	Невозможно произвести тест срабатывания	1. Ток шины > 0. 2. Не подключен ТС.	1. FN 2. Прочтите сообщения на дисплее
2	Время срабатывания меньше ожидаемого	1. Порог слишком низкий 2. Кривая слишком низкая 3. Включена тепловая память 4. Неправильный выбор нейтрали 5. Вставлен SdZ	1. Установите правильный порог 2. Установите правильную кривую 3. Исключите, если она не требуется 4. Установите правильную нейтраль 5. Исключите, если он не требуется
3	Время срабатывания больше ожидаемого	1. Порог слишком высокий 2. Кривая слишком высокая 3. Вставлена кривая "t=k/I" 4. Неправильный выбор нейтрали	1. Установите правильный порог 2. Установите правильную кривую 3. Исключите, если она не требуется 4. Установите правильную нейтраль
4	Слишком быстрое срабатывание при I3=Выкл.	Срабатывает Iinst	FN короткое замыкание с большим I
5	Высокий ток на заземляющем контакте, но срабатывания не происходит	1. Неправильно выбран датчик 2. Функция G запрещена, так как I > 4In	1. Выберите внутренний или внешний датчик 2. FN
6	Дисплей выключен	1. Отсутствует вспомогательное питание и ток и/или напряжение ниже минимального 2. Температура за пределами допустимого диапазона	1. FN, см. раздел 13.2.2.1 2. FN, см. раздел 13.2.9.8
7	Отсутствует подсветка дисплея	Ток ниже минимального для включения подсветки дисплея	FN
8	Неправильные показания I	Ток ниже минимального порогового значения, которое может быть отображено	FN
9	Неправильные показания V, W и коэффициента мощности	1) Ошибка соединения VT и PR120/V 2) Неправильно заданы параметры VT	1) Проверьте соединение между VT и PR120/V 2) Задайте правильные параметры
10	На дисплее горит сообщение "Local Bus – Локальная шина" 	Нет связи между PR122/P и PR021/K	1. Если PR021/K не установлен, отключите его, см. раздел 13.5.4.4.5 2. Проверьте соединение шины 3. Проверьте работоспособность PR021/K
11	Вместо ожидаемых данных на дисплее сообщение ""	Функция отключена или данные за пределами допустимого диапазона	FN
12	Ожидаемое срабатывание не происходит	Функция срабатывания отключена	FN включите срабатывание при необходимости
13	Не активизируется защита от небаланса U	Значения I за пределами допустимого диапазона	FN, см. раздел 13.2.9.5
14	Не отображаются данные о размыкании	Отсутствует вспомогательное питание, буферный конденсатор разряжен	FN, см. раздел 13.5.6.1
15	Не запрашивается пароль	Функция пароля отключена	FN, заново введите пароль отличающийся от 0000.
16	Невозможно изменить ни один параметр	Устройство PR122/P находится в аварийной ситуации	FN
17	На дисплее отображается сообщение "  Sensor time – Время датчика" или "  Start-up – Запуск"	Возможно, неисправно реле	Свяжитесь с компанией ABB SACE

Модель	L2234		Прибор	Эмаx	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 74/160

13.7.1 В случае неисправности

Если имеются подозрения, что PR121/P неисправен, есть признаки неполадок или произошло неожиданное срабатывание, рекомендуется строго придерживаться данных указаний, воспользовавшись меню Измерения → Статистика → Срабатывание (Measurements –> Historicals –> Trip):

1. Определите, какой тип защиты сработал, перейдя на страницу LAST TRIP (ПОСЛЕДНЕЕ СРАБАТЫВАНИЕ), если имеется внешнее питание (вспомогательное питание или батарея), или нажав кнопку "i Test", если устройство работает в режиме с автономным питанием.
2. Запишите тип выключателя, число контактов, подсоединенные вспомогательные устройства, In, серийный номер (см. раздел 13.4) и версию программного обеспечения.
3. Подготовьте краткое описание размыкания (когда произошло, сколько раз, всегда ли при одних и тех же обстоятельствах, каков тип нагрузки, каков ток, возможно ли воспроизвести это событие).
4. Отправьте или свяжитесь с ближайшей службой поддержки компании ABB и сообщите эту информацию, приложив схему цепи выключателя.

Чем более подробную и точную информацию вы предоставите в службу поддержки потребителей компании ABB, тем проще будет провести технический анализ проблемы, что позволит без промедления предпринять все необходимые действия, чтобы помочь в этой ситуации.

13.8 Вспомогательные устройства

13.8.1 Блок тестирования и конфигурации ABB SACE PR010/T

Тестирование с помощью блока SACE PR010/T позволяет следить за правильностью работы входов, выходов, порогов и времени срабатывания функций защиты "L", "S", "I", "G", "OV", "UV", "RV" и "U". Блок тестирования подключается к реле посредством переднего тестового разъема (см. раздел 13.4).

13.8.2 Блок питания ABB SACE PR030/B

Блок PR030/B является источником питания краткосрочного действия и устанавливается в передний тестовый разъем PR122/P. При помощи этого стандартного вспомогательного устройства можно провести автотест, тестирование срабатывания, и обеспечить питанием устройство PR122/P, независимо от состояния выключателя (разомкнут/замкнут, в положении тестирования или включен, а также без вспомогательного питания).

Батарея PR030/B гарантирует обеспечение устройства питанием непрерывно в течение около 3 часов (в зависимости от проводимых на устройстве PR122/P и блоке PR120/D-ВТ операций).

Срок службы батареи снижается, если блок PR030/B также используется для проведения тестирования срабатывания и автотест. Необходимо использовать PR030/B для чтения данных о срабатывании, если срабатывание произошло более 48 назад, и с тех пор на расцепитель не подавалось питание.

13.8.3 Блок беспроводной связи ВТ030

ВТ030 подключается к тестовому разъему устройства PR122/P.

Он позволяет осуществлять связь по технологии Bluetooth между защитным расцепителем и оснащенным портом Bluetooth переносным или настольным компьютером.

Устройство предназначено для использования под управлением программного обеспечения SD-Pocket.

Блок ВТ030 имеет перезаряжаемую литий-ионную батарею, обеспечивающую питанием его и защитный расцепитель.

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 75/160

14 Расцепитель SACE PR123/P - обозначения

Блоки PR123/P поставляются, как это предусмотрено стандартами IEC, в комплектации с различными предохранительными устройствами, а также с разнообразными стандартными и опциональными устройствами, что иллюстрируется следующим рисунком:



14.1 Стандарт

Блок PR123/P сконструирован в соответствии с положениями международного стандарта: **IEC 60947-2 Низковольтная аппаратура. Автоматические выключатели.**

14.2 Технические характеристики

14.2.1 Общие положения

Блок PR123/P представляет собой высокоэффективное предохранительное устройство с автономным питанием, наделенное функциями не только защиты, но также, измерения, накопления информации, связи (опциональные), самотестирования, регулирования нагрузки и зонной селективности, которое предназначается для целого ряда 3- и 4-полюсных воздушных низковольтных выключателей семейства ABB SACE 'Emax'. Система пользовательского интерфейса также позволяет проводить настройку параметров, предупреждает о потенциальной опасности и обрабатывает аварийные ситуации в рамках реализации защиты и при осуществлении сторожевого режима.

Возможны следующие виды защиты:

Символьное обозначение	Характер защиты
L	От перегрузки с длительной обратозависимой отсрочкой срабатывания
S, S2	От короткого замыкания с регулируемой отсрочкой
D	От короткого замыкания с учетом направленности
I	От короткого замыкания с мгновенной реакцией
G	От короткого замыкания на землю с регулируемой задержкой
U	При дисбалансе фаз
OT	При выходе температуры за рамки допустимого
UV	При недостаточном напряжении
OV	От превышения напряжения
RV	Из-за остаточного напряжения
RP	При активной мощности обратного знака
UF	Из-за пониженной частоты
OF	Из-за слишком высокой частоты

Блок PR123/P может монтироваться на 3-полюсных автоматических прерывателях, с подключением внешней нейтрали или без нее, либо на 4-полюсных автоматических выключателях.

Следует отметить, что опорной величиной тока для устройства PR123/P является I_n (номинальный ток, приведенный на передней вставке), а не I_u (номинальный непрерывный ток самого автоматического выключателя).

Пример: автоматический выключатель E1B800, у которого на вставке, задающей номинальный ток, указано 400 A, может иметь I_u , равный 800 A, при I_n , равном 400A.

Устройство размыкает автоматический выключатель, на котором оно смонтировано, при помощи расцепляющей катушки, которая воздействует непосредственно на рычажный механизм выключателя.

Блок защиты обладает автономным питанием, электроэнергия поступает от датчиков тока и источников напряжения первичных цепей через блок PR120/V.

Устройство изготовлено на базе цифровой микропроцессорной технологии, а пользовательский интерфейс организован посредством графического дисплея и клавиатуры.

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 76/160

14.2.2 Электрические параметры

Номинальная рабочая частота	50/60 Гц ±10%
Полоса пропускания	3000 Гц макс.
Коэффициент амплитуды	6,3 макс., при 2 In
Максимальная наработка на отказ (MIL-HDBK-217E)	15 лет при 45°C

14.2.2.1 Автономное питание

Автономное питание позволяет блоку защиты использовать в качестве источника энергии ток шины, пропущенный через трансформаторы тока.

При применении подобного способа запитывания обеспечивается выполнение только защиты, и ни в коем случае не вспомогательных функций, реализуемых различными блоками.

Характеристики приведены в нижеследующей таблице:

Общие характеристики	E1 - E2 - E3	E4 - E6
Минимальная величина однофазного тока электрической шины, способная вызвать срабатывание реле	70 А	140 А

14.2.2.2 Вспомогательный блок питания

Внешний вспомогательный блок питания представляет собой электрически изолированный силовой блок.



Источник вспомогательного напряжения должен быть изолирован от массы. Кроме того, чтобы гарантировать величину тока синфазной помехи или тока утечки в пределах 3,5 мА (это регламентируется стандартами IEC 478/1 и CEI 22/3), в соответствии со стандартом IEC 60950 (UL 1950) или равнозначными ему IEC 60364-41 и CEI 64-8, следует использовать "электрически изолированные преобразователи".

Наличие вспомогательного блока питания позволяет релейному устройству работать даже при разомкнутом автоматическом выключателе, кроме того, благодаря этому блоку есть возможность запитывания всех блоков, за исключением PR120/V - MEASURING (ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ), который использует в качестве источника энергии подключение к шинам.

Характеристики силового блока приведены в нижеследующей таблице:

Общие характеристики	Версия PR123/P
Вспомогательное напряжение (электрически изолированное)	24 В постоянного тока ± 20%
Максимальное отклонение	5%
Бросок пускового тока при 24 В	~10 А в течение 5 мс
Номинальная мощность при 24 В	~3 Вт

14.2.2.3 Запитывание при помощи блока PR120/V

Исчерпывающие пояснения особенностей блока PR120/V приведены в параграфе 15.1.

14.2.3 Параметры окружающей среды

Рабочая температура	-25 °C ... +70 °C
Температура хранения	-40 °C ... +90 °C
Относительная влажность	0% ... 98% с конденсацией
Степень защиты (с PR123/P, смонтированном в автоматическом выключателе)	IP 30

14.2.4 Описание вводов и выводов

14.2.4.1 Оптические изолированные входы для ввода двоичных сигналов

- **K51/SZin (K51/DFin):** Зонная селективность: вход для защиты S или "прямой" вход для защиты D (только с Vaux)
- **K51/Gzin (K51/DBin):** Зонная селективность: вход для защиты G или "обратный" вход для защиты D (только с Vaux)

14.2.4.2 Оптические изолированные выходы для ввода двоичных сигналов

- **K51/SZout (K51/DFout):** Зонная селективность: выход для защиты S или "прямой" выход для защиты D (только с Vaux)
- **K51/GZout (K51/DBout):** Зонная селективность: выход для защиты G или "обратный" выход для защиты D (только с Vaux)

14.2.5 Шина связи

Локальная встроенная шина на устройстве подключения с задней стороны; физический интерфейс - RS485, протокол - ABB SACE. Внешняя системная шина, физический интерфейс - RS485, протокол - Modbus RTU, скорость обмена - 9600-19200 бит/с.

14.2.6 Функции защиты

Предохранительный блок PR123/P выполняет 14 независимых функций защиты:

1. Защита от перегрузки с обратнoзависимым временем срабатывания "L";
2. Защита от короткого замыкания с регулируемой задержкой "S" и "S2";
3. Защита от короткого замыкания, учитывающая направление, с регулируемой задержкой "D";
4. Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием "I";
5. Защита от пробоя на землю с регулируемой задержкой "G";
6. Защита от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием при больших величинах тока "I inst";
7. Защита от дисбаланса фаз "U";
8. Защита от перегрева "OT";
9. Защита от недостаточного напряжения "UV";

Модель	L2234		Прибор	Масштаб
			Emax	
			№ докум.	Номер страницы
			1SDH000460R0002	77/160

10. Защита от превышения напряжения "OV";
11. Защита от остаточного напряжения "RV";
12. Защита по активной мощности обратного знака "RP";
13. При слишком низкой частоте "UF";
14. При слишком высокой частоте "OF";

Устройство PR123/P позволяет осуществлять обработку сигналов тока, поступающих по нейтрали, применительно к разным схемам подключений, и в сравнении со значениями фазных токов.

ЗАМЕЧАНИЕ: при токе нейтрали менее 15,5 x In, считается, что защита настроена на 100%.

Индикация отсчета времени (сообщение + "аварийный" светодиод), которая включается в аварийной ситуации во время срабатывания защиты, осуществляется на дисплее данного блока. Она отключается при отмене обработки аварийной ситуации или после выполнения защитного отключения. Когда автоматический выключатель размыкается, на экране высвечивается меню "Trip" (отключение) с соответствующей информацией (при нажатии кнопки "i Test", или автоматически, при появлении Vaux).

14.2.6.1 Расчет среднеквадратической величины и амплитудного значения

Все функции защиты выполняют соответствующую обработку сигналов, опираясь при этом на действительные среднеквадратические значения токов и напряжений (защита G отключается для величин тока свыше 8 In [при $0,5 In \leq I_4 < 0,8 In$], свыше 6 In [при $I_4 < 0,5 In$] и свыше 4 In [при $I_4 < 0,5 In$]).

Если форма сигнала испытывает искажение в рамках заявленного предела (6,3 при 2 In), точность вычисления действительного среднеквадратического значения повышается. Защиты UV, OV, RV всегда работают на основании действительных среднеквадратических значений напряжений.

14.2.6.2 Промышленная частота

Устройство PR123/P постоянно измеряет частоту в питающей сети, к которой оно подключено.

Если частота выходит за допустимые пределы на $\pm 10\%$ от выбранной номинальной величины (50 или 60 Гц), включается "предупреждающий" светодиод, при этом отображается предупреждающее диагностическое сообщение (см. параграф 14.6.3).

Сигнализация может сочетаться со срабатыванием реле опционального блока PR120/K или реле блока PR021/K.

14.2.6.3 Нелинейные искажения

Устройство PR123/P сигнализирует о том, что коэффициент амплитуды превышен в 2,1 раза, выдавая диагностическое предупреждающее сообщение и включая "предупреждающий" светодиод (следует помнить, что в приложении "F" стандарта IEC 60947-2 оговаривается необходимость регулярного срабатывания устройства защиты, когда коэффициент амплитуды находится в пределах от 2 до 2,1 x In).

Сигнализация может сочетаться с включением реле блока PR120/K или реле блока PR021/K.

14.2.6.4 Состояние автоматического выключателя

При использовании вспомогательного блока питания или при запитывании от опционального блока PR120/V, устройство PR123/P регистрирует состояние автоматического выключателя посредством специальной проводки, смонтированной на этом автоматическом выключателе. В случае выявления тока, когда автоматический выключатель находится в состоянии "OPEN" (разомкнотом), сигнализируется об ошибке, с выдачей предупреждающего диагностического сообщения (см. параграф 14.6) и с включением "предупреждающего" светодиода.

Сигнализация может сочетаться с включением реле блока PR120/K или реле блока PR021/K.

14.2.7 Измерительные функции

Функция измерения силы тока (амперометрия) имеется во всех версиях прибора SACE PR123/P.

На дисплее, на "странице" с главным меню отображаются гистограммы токов всех трех фаз и нейтрали. Вдобавок, в числовом виде приводится фазный ток при максимальной нагрузке. Там, где в этом есть необходимость, в отдельном меню высвечивается ток пробоя на землю.

Амперометрические функции реализованы применительно как к варианту автономного питания, так и с использованием вспомогательного источника электроэнергии. В последнем случае на дисплее включается задняя подсветка, и амперметр работает постоянно. Информация относительно допустимой погрешности измерительной цепи амперметра (датчик тока плюс сам амперметр) излагается в параграфе 14.2.9.16.

Прерыватель PR123/P обеспечивает полный набор замеров:

- Токи: три фазы (L1, L2, L3), нейтраль (Ne), пробой на землю
- Напряжения: межфазные, фаза - нейтраль, остаточное напряжение
- Мгновенные значения напряжения с заданным периодом проведения замеров (регистратор данных)
- Мощность: активная, реактивная, полная
- Коэффициент мощности
- Частота и амплитудный коэффициент
- Мощность: активная, реактивная, полная, измерительного прибора
- Расчеты гармоник: вплоть до сороковой синусоиды (отображается форма сигнала и блок гармоник); применительно к частоте $f = 60$ Гц, до тридцать пятой
- Эксплуатационная информация: количество включений, процент износа контактов, открытие накопителя данных
- Регистратор информации, см. параграф 16.4

Блок PR123/P способен обеспечить проведение поточных измерений определенных величин с периодичностью P, задаваемой пользователем; к их числу относятся: усредненная активная мощность, максимальная активная мощность, максимальный ток, максимальное и минимальное напряжение. Данные за последние 24 периодических интервала P (задаваемых в пределах от 5 до 120 мин) заносятся в энергонезависимую память и отображаются в виде гистограммы.

Для проверки реализации блоком PR120/V - MEASURING измерительной функции следует обратиться к соответствующим параграфам (15.1 и 14.5.3).

14.2.8 сторожевой режим

Устройство PR123/P обеспечивает некоторые функции, свойственные сторожевому режиму, которые способны гарантировать правильную отработку ситуаций при неполадках реле. К числу подобных функций относятся:

- Сторожевой режим, отслеживающий наличие вспомогательного источника питания, с отображением пиктограммы "электрической вилки".
- Истинность информации, приведенной на вставке, задающей номинальный ток (Rating PLUG validity).

Модель	L2234			Прибор	
				Emax	Масштаб
				№ докум.	Номер страницы
				1SDH000460R0002	78/160

- Сторожевой режим, контролирующий соответствующий характер подключений датчиков тока (CS). Любые аномалии сопровождаются индикацией специального аварийного диагностического сообщения и включением "аварийного" светодиода, с размыканием автоматического выключателя через 1 с.
- Сторожевой режим, отслеживающий правильное подсоединение расцепляющей катушки (ТС). Любые аномалии сопровождаются индикацией специального аварийного диагностического сообщения и включением "аварийного" светодиода. Если установлен блок PR120/D-M, выполняется команда на расцепление катушки (YO), благодаря чему размыкается также и автоматический выключатель.
- Сторожевой режим защиты по I_n , обеспечивающий отключение. В случае отсоединения датчиков тока или при несоответствии тока информации, приведенной на вставке, задающей его номинальную величину, осуществляется команда на размыкание автоматического выключателя при помощи расцепляющей катушки.

14.2.9 Описание функций защиты

14.2.9.1 Защита "L"

"L" это единственная защита, которая не может быть отключена, поскольку она представляет собой препятствие для перегрузки самого реле. Типы задаваемых кривых отключения, в зависимости от того, к какому стандарту они относятся, делятся на две группы.

Стандартная кривая отключения в соответствии с IEC 60947-2

Как оговорено в стандарте IEC 60947-2, может задаваться только один тип кривой ($t=kI^2$).

Время защитного отключения является обратозависимым, оно рассчитывается в соответствии с выражением

$$\frac{9 \cdot t_1}{(I_f / I_1)^2}$$

при $I_f \leq 12I_n$ и равняется 1 с, когда $I_f > 12I_n$. Здесь - I_f ток при неполадках, а I_1 - пороговое значение тока, при котором срабатывает защита.

ЗАМЕЧАНИЕ: время измеряется в секундах.

Стандартная кривая отключения в соответствии с IEC 60255-3

В соответствии со стандартом IEC 60255-3 может задаваться 3 типа кривых, обозначаемых буквами А, В и С.

Время защитного отключения является обратозависимым, оно рассчитывается в соответствии с выражением

$$t = \frac{k}{(I)^{\alpha} - 1} \cdot b,$$

где

$$I = \frac{I_f}{I_1}.$$

Здесь I_f - ток при отказе, а I_1 - пороговое значение тока, при котором срабатывает защита, оно указывается пользователем.

ЗАМЕЧАНИЕ: время измеряется в секундах.

α и k - это два параметра, предлагаемых данным стандартом, которые варьируются в зависимости от выбранного характера наклона (например, для кривой типа В угловой коэффициент $\alpha = 1$, а $k = 13,5$);

b - это параметр, введенный компанией SACE, который предназначен для увеличения количества кривых с одним и тем же угловым коэффициентом.

4.2.9.1.1 Тепловая память "L"

Функция тепловой памяти может быть задействована для предохранения кабелей. Она основывается на параметре "tL", который определяется, как время до отключения в соответствии с выбранной кривой (t_1) при $1,25 \times I_1$. Время срабатывания расцепителя составляет в точности 100% от выбранной величины, оно начинает отсчитываться после того, как с момента последней перегрузки или последнего отключения минует интервал времени, равный tL.

Иными словами, время отключения будет тем меньше, чем больше масштаб случившейся перегрузки и чем меньше истекшее с этого момента время.

Для реализации использования подобной тепловой памяти блок PR123/P комплектуется двумя измерительными приборами. Первый задействован только тогда, когда запитан расцепитель (он также регистрирует перегрузки, длительность которых оказалась недостаточной для срабатывания расцепителя), второй же работает и тогда, когда расцепитель не запитан, уменьшая время отключения в случае немедленного повторного замыкания, и включается сразу же, как только размыкается автоматический выключатель.

Именно расцепитель PR123/P автоматически "решает", какой из двух приборов будет задействован применительно к той, или иной ситуации.

ЗАМЕЧАНИЕ: функция тепловой памяти может задаваться только в том случае, если выбран стандартный тип кривой ($t=kI^2$) (см. параграф 14.2.9.1).

14.2.9.2 Защита "S"

Данный вид защиты может быть отключен; он может иметь фиксированное время ($t=k$) или обратозависимое ($t=kI^2$). В последнем случае, время отключения может быть получено из выражения

$$\max \left[\frac{100 \cdot t_2}{(I_f)^2}, t_2 \right]$$

для $I_f > I_2$, где I_f - ток при повреждении, а I_2 - пороговое значение тока, при котором срабатывает защита.

14.2.9.2.1 Тепловая память "S"

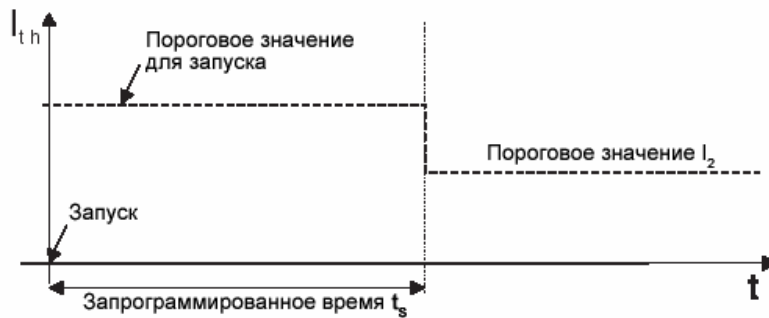
Функция тепловой памяти может быть задействована для защиты кабелей в том случае, когда выбирается кривая с обратозависимым временем. Здесь все привязывается к параметру "t_s", который определяется, как время до отключения в соответствии с выбранной кривой (t^2) при $1,5 \times I_2$. Все прочие характеристики аналогичны тепловой памяти "L" (см. параграф 14.2.9.1.1).

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.		
			1SDH000460R0002		Номер страницы 79/160

14.2.9.2 Пороговое значение "S" для запуска

Функция запуска может быть задана в том случае, когда была выбрана кривая с фиксированным временем. Эта функция может быть не задействована, ее задание является характерным для моноблочных предохранительных устройств. Функция запуска позволяет менять порог защиты (S, D, I и G) в течение временного интервала "t_s", истекшего с момента "запуска". Последнее должно реализовываться следующим образом:

- Включение реле, при автономном питании.
- Передача амплитудного значения максимального тока свыше 0,1 x I_n. Новый пуск возможен после падения силы тока до величины менее 0,1 x I_n.

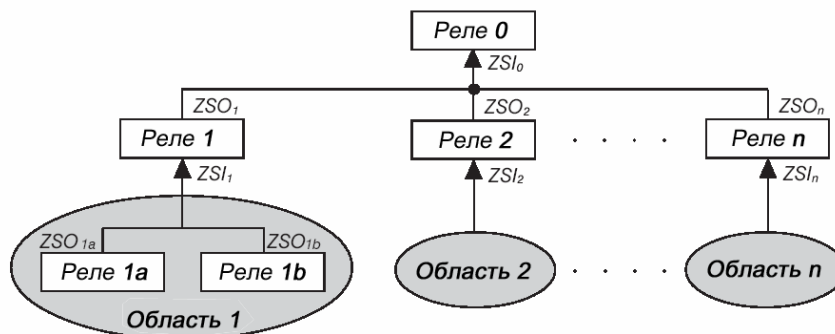


• Время запуска

Понятие времени запуска распространяется на все упоминаемые виды защиты. Диапазон: 0,1 с ... 1,5 с, с шагом 0,01 с.

14.2.9.3 Зонная селективность "S"

Исполнение функции зонной селективности, гарантировано только при использовании вспомогательного источника напряжения. Она охватывает область, где выявлен отказ, отключая только часть установки, которая находится ближе всего к источнику неисправности, предоставляя возможность работы оставшейся части агрегата. Это реализуется путем соединения всех выводов расцепителей, обеспечивающих селективность для одной и той же зоны (ZSO=K51/SZout), и приемом этого сигнала на вход, реализующий зонную селективность (ZSI=K51/SZin), следующего расцепителя, установленного со стороны источника питания. Если монтаж проводки выполнен правильно, то все входы автоматических выключателей, обеспечивающих зонную селективность, которые установлены в конце цепи, и все выходы автоматических выключателей, установленных в начале каждой цепи, должны быть свободны.



Иллюстрация, приведенная выше в качестве примера из практики, изображает отказ со стороны подключения нагрузки к "Реле 1а", изолированный последним без срабатывания "Реле 1" или "Реле 0". Отказ, локализованный ниже по цепи, сразу же за "Реле 1", будет изолирован последним, без привлечения "Реле 0", обеспечивая, таким образом, работоспособность зон 2...n. Выход ZSO может быть подключен максимум к 20 реле ZSI со стороны подвода питания, образуя избирательную цепь.



Максимальная длина кабеля, проложенного между двумя устройствами для обеспечения зонной селективности, равняется 300 метрам. Следует применять экранированный двужильный кабель (см. примечание А к параграфу 11.2.2). Экран должен заземляться и на автоматическом выключателе, и на стороне подвода питания реле (стороне ZSI).

Монтаж проводки и обеспечение зонной селективности "S" является альтернативой использованию защиты "D", а работоспособность подобной схемы гарантируется только при наличии вспомогательного напряжения.

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 80/160

Следующая логическая таблица представлена для облегчения восприятия сигналов зонной селективности, входного (Zone Selectivity Input - ZSI) и выходного (Zone Selectivity Output - ZSO):

Селективность зон	$I_{max} > I_2$	Сигнал ZSI	Сигнал ZSO	Trip T (время отключения)
Исключена	НЕТ	0	0	Нет отключения
Исключена	НЕТ	1	0	Нет отключения
Исключена	ДА	0	0	Запрограммированное t_2
Исключена	ДА	1	0	Запрограммированное t_2
Включена	НЕТ	0	0	Нет отключения
Включена	НЕТ	1	1	Нет отключения
Включена	ДА	0	1	$t_{selectivity}$
Включена	ДА	1	1	Запрограммированное t_2

Время t_2 должно, по крайней мере, отвечать величине $t_{selectivity} + 50$ мс.

14.2.9.3 Двойная S

Благодаря выпуску новой версии расцепителя PR123/P, которая позволяет одновременно задействовать два независимых порога срабатывания защиты, селективность может быть обеспечена даже в критической ситуации. Подобная функция обеспечивает лучший уровень селективности, чем тот, который достигался при использовании версий расцепителей, лишенных "двойной S".

14.2.9.4 "Направленная" защита "D"

Блок PR123/P выполняет исключаемую (excludable) "направленную" защиту от короткого замыкания с регулируемой фиксированной величиной времени срабатывания ($t = k$). Защита может быть задействована, как в режиме с автономным питанием, так и при наличии вспомогательного источника электроэнергии.

Функционирование защиты очень похоже на то, как реализована защита "S" с фиксированным временем срабатывания, за исключением того, что при этом предусмотрена возможность распознавания направления тока во время отказа. Однако речь идет только о фазном токе и ни в коем случае не о защите нейтрали.

Учет направления тока позволяет выяснить, с какой стороны автоматического выключателя наблюдается неполадка, со стороны сети питания или со стороны подключения нагрузки. Особенно это важно для замкнутых распределительных систем, поскольку позволяет выяснить, на каком участке распределения произошел отказ, и изолировать его, не затрагивая оставшуюся часть установки (используя для этого зонную селективность).

Для определения направления тока величина фазной реактивной мощности должна превышать 2% номинальной мощности в данной фазе

$$(P_Q \geq 2\% \cdot P_{nphase}).$$

Применительно к защите D всегда предполагается, что $I_{neutral} = 100\%$.

Блок PR123 при помощи меню позволяет определить направление потока энергии в автоматическом выключателе:

От высшего к низшему (High → Low).

От низшего в высшему (Low → High).

Это можно выбрать в меню Modules (блоки) Measuring Module (измерительный блок) (PR120/V).

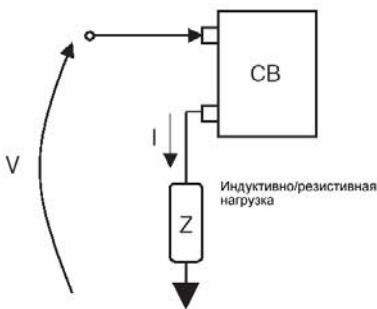
В результате, для токов, проходящих через автоматический выключатель, можно будет определить направление "вперед" или "назад", в зависимости от того находятся ли они в фазе, или не в фазе по сравнению с ранее заданным направлением потока энергии (относительно настройки по умолчанию см. параграф 14.4.4).

Вкратце:

I отказа (I_f)		Настройка потока энергии High → Low (от высшего к низшему)	Настройка потока энергии Low → High (от низшего к высшему)
Величина	Направление	T trip (время отключения)	T trip (время отключения)
$I_f < I_7$	Произвольное	Нет отключения	Нет отключения
$I_f > I_7$	High → Low (сверху вниз)	t_{7FW}	t_{7BW}
$I_f > I_7$	Low → High (снизу вверх)	t_{7BW}	t_{7FW}

Пример:

Если направление потока энергии задано как "High → Low" (сверху - вниз), направление тока на приведенной тут иллюстрации будет следующим:



Положительная реактивная мощность в направлении → "вперед".

Отрицательная реактивная мощность в направлении → "назад".

Если предварительно заданные величины времени отключения были $t_{7FW} = 200$ мс, а $t_{7BW} = 400$ мс, в этом случае, реле должны будут размыкать автоматический выключатель по истечении $t_{7FW} = 200$ мс.

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 81/160

Вкратце:

Если $I_f > I_7$ и выявленное направление тока является синфазным для заданного пользователем потока энергии, реле делает обратный отсчет времени задержки и размыкает автоматический выключатель по истечении t_{7FW} .

Если $I_f > I_7$ и выявленное направление тока находится в противофазе заданному пользователем потоку энергии, реле делает обратный отсчет времени задержки и размыкает автоматический выключатель по истечении t_{7BW} .

Примечание:

- При активации направленной защиты D, если направление потока энергии не может быть определено, реле срабатывает по истечении наименьшего из запрограммированных значений времени t_{7FW} и t_{7BW} .

- Данная защита работает, опираясь на фазные токи, ток нейтрали в расчет не берется.

14.2.9.4.1 Порог запуска "D"

Функция может быть задействована при помощи меню (см. описание меню защиты 14.5.2)

Функция "ведет" себя точно так же, как и защита "S" (см. параграф 14.2.9.2.2).

14.2.9.4.2 (Направленная) зонная селективность "D"

Функция направленной зонной селективности (SdZ D) очень полезна в применении к закольцованным и сетевым системам, где вдобавок к зонам чрезвычайно важно определить направление потока энергии, который питает неисправный участок.

Функция SdZ D может задаваться в качестве альтернативы зонной селективности S или G и требует наличия вспомогательного блока питания.

Для определения зоны и направления потока энергии, каждое реле обладает двумя входами (DFin и DBin) и двумя выходами (Dfout и DBout), которые должны быть соответствующим образом подключены к контактам других реле (см. пример ниже).

Также как для функций SdZ S и G, реле взаимодействуют друг с другом, посылая сигналы на отключение через выходы и считывая их у себя на входах.

Общее поведение описывается в приведенной ниже таблице.

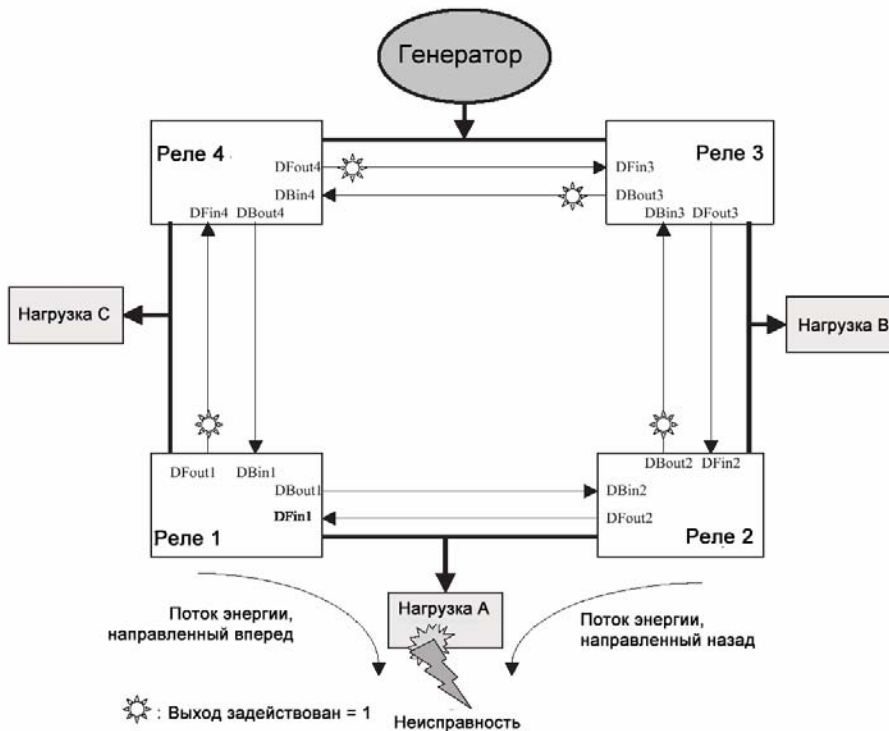
(Пример с заданием потока энергии "High → Low" (сверху - вниз)).

I отказа (I_f)		Состояние выходов		Состояние входов		T trip (время отключения)
Величина	Направление	DFout	DBout	DFin	DBin	
$I_f < I_7$	Произвольное	0	0	Произвольное	Произвольное	Нет отключения
$I_f > I_7$	High → Low (сверху вниз)	1	0	0	Произвольное	t_s
$I_f > I_7$	High → Low (сверху вниз)	1	0	1	Произвольное	t_{7FW}
$I_f > I_7$	Low → High (снизу вверх)	0	1	Произвольное	1	t_{7BW}
$I_f > I_7$	Low → High (снизу вверх)	0	1	Произвольное	0	t_s

Если поток энергии совпадает по фазе с направлением, заданным для реле, будет задействован выход DFout (1).

И наоборот, если поток энергии не совпадает по фазе с направлением, заданным для реле, будет задействован выход DBout (1).

Типичная конфигурация системы автоматических выключателей, применительно к которой может быть использована функция SdZ D, представляет собой разновидность закольцованной сети. Она изображена на иллюстрации, приведенной ниже.



Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 82/160

Если выявляется ток неисправности (I_{fault} меньший порогового значения, равного I_7) в одной из секций системы (нагрузка А), концевые автоматические выключатели данной секции (реле1 и реле2) передают информацию об отказе соединенным с ними автоматическим выключателям (реле4 и реле3), выдавая сигналы DFout или DBout, в зависимости от направления тока (DFout1=On – вкл., DBout2=On – вкл.). Если точнее, то автоматические выключатели, установленные в начале и конце данной секции, под воздействием неисправности определяют направление тока повреждения, делая это для каждого направления различным способом (реле1=вперед, а реле2=назад).

Автоматические выключатели (реле1 и реле2), разделяющие секцию, под действием неисправности отключаются по истечении времени селективности t_s , а прерыватели, установленные на удалении от места отказа, производят обратный отсчет времени, начиная с t_{TFW} (реле4) и t_{TBW} (реле3), не размыкаясь; благодаря этому, по завершении промежутка времени t_s , система оказывается отсоединенной от своей части, оказавшейся под воздействием отказа.

Нагрузка А, где случился отказ, будет отключена, а нагрузки В и С будут по-прежнему нормально запитаны.

Следует отметить, что активация выхода DBout3, осуществляемая при помощи реле3, не окажет ни малейшего влияния на реле4, поскольку последнее регистрирует не ток отказа, находящийся не в фазе (обратного направления), а исключительно синфазный ток (направленный вперед) по отношению к ранее определенному пользователем направлению потока энергии (High→Low – сверху - вниз).

Примечание:

- При включении зонной селективности, если не может быть определено направление потока энергии, реле отключается по истечении меньшего из промежутков времени t_{TFW} и t_{TBW} , без активации выходов (DFout или DBout).
- Если по какой-либо причине один из автоматических выключателей, который должен разомкнуться, не делает этого, будет активирована специальная функция, размыкающая, по истечении дополнительных 100 мс, самый первый автоматический выключатель, из числа установленных выше по цепи. В вышеприведенном примере, если автоматический выключатель не размыкается посредством реле1, тогда через промежуток времени, равный t_s+100 мс, автоматический выключатель будет разомкнут одним только реле4.
- Функция SdZ D выполняется, опираясь на фазные токи, ток нейтрали в расчет не берется.

14.2.9.5 Защита "I"

Данный вид защиты включается и выключается при помощи меню.

Если задействована зонная селективность "S" (или "D"), то во время отключения реле при срабатывании защиты "I", всегда, выдается выходной сигнал ZSO (или DFW и BFW), что гарантирует правильное срабатывание реле со стороны подвода питания (а также со стороны подключения нагрузки).

14.2.9.5.1 Порог запуска для защиты "I"

Может быть выбрана функция запуска.

Эта функция активизируется посредством меню на "странице" защиты "I".

Функция выполняется точно таким же образом, что и защита "S" (см. параграф 14.2.9.2.2).

14.2.9.6 Защита "G"

Данный вид защиты может быть отключен; он может быть двух типов с фиксированным временем срабатывания ($t=k$) или с обратзависимым ($t=k/I^2$). В последнем случае время отключения задается следующим выражением

$$\max\left(\frac{2}{I^2}, t_4\right),$$

где $I = I_f / I_4$, I_f - это ток, свидетельствующий о неисправности, а I_4 - пороговое значение, при котором срабатывает защита.

ЗАМЕЧАНИЕ: время отсчитывается в секундах.



Есть возможность отказаться от отключения при срабатывании данного типа защиты ("EnableTrip: Off").

Для сколь угодно длительных пробоев на землю размыкание автоматического выключателя не производится, единственное, что делается, так это сигнализируется о возникновении аварийной ситуации (зажигается "аварийный" светодиод и выдается диагностическое сообщение об аварии).

Устройство PR123/P может обеспечить два различных типа защиты от пробоя на землю:

Внутренняя защита G

Подобная защита, называемая еще "Source Ground return", может осуществляться в тех случаях, когда существует потребность в проверке работы электрической машины (трансформатора, генератора, двигателя и т.д.), если в ней имеются обмотки, соединенные по схеме "звезда".

$$\vec{I}_G = \vec{I}_1 + \vec{I}_2 + \vec{I}_3 + \vec{I}_N$$

В том случае, когда, судя по величине тока, неполадка не наблюдается, модуль суммы этих токов всегда равен нулю; и, наоборот, в случае отказа величина тока примет в зависимости от масштабов отказа достаточно большое значение. Этот режим работы задействован по умолчанию.

ЗАМЕЧАНИЕ: он может использоваться также для датчика тока на внешней нейтрали.

Защита G с использованием внешней катушки, имеющей кольцевой сердечник "Source Ground Return" (эхо земли)

Подобная защита, называемая еще "Source Ground return", может осуществляться в тех случаях, когда существует потребность в проверке работы электрической машины (трансформатора, генератора, двигателя и т.д.), если в ней имеются обмотки, соединенные по схеме "звезда".

Защита реализуется путем физического размещения внешней катушки с кольцевым сердечником в непосредственной близости от кабеля, который соединяет центр звезды машины с местом подключения заземления.

Индукцированный в катушке с кольцевым сердечником ток пропорционален току, возникающему при отказе, который, в данном случае, только переносится в вышеупомянутую катушку с кольцевым сердечником.

Для работы в данном режиме, в меню настроек автоматического выключателя (Circuit Break Settings) следует указать "Ground protection" (защита от пробоя на землю).

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб



Внешняя катушка с кольцевым сердечником должна быть подключена к устройству PR123/P посредством экранированного двужильного кабеля (см. примечание А в параграфе 11.2.2), длина которого не должна превышать 15 м.

Экран должен быть заземлен и со стороны автоматического выключателя, и со стороны катушки с кольцевым сердечником.

Непосредственное заземление центра звезды является совершенно необходимым, причем эта линия при обеспечении защиты системы TT не должна использоваться в качестве нейтрали (как в системе TNC).

Защиты G и Gext (Gвнешняя) могут быть задействованы одновременно.

14.2.9.6.1 Порог запуска “G”

Функция запуска может быть задана в том случае, когда было выбрано фиксированное время.

Включение и выключение этой функции осуществимо при помощи меню защиты “G”.

Поведение функции в точности такое же, как работа защиты “S” (см. параграф 14.2.9.2.2).

14.2.9.6.2 Зонная селективность “G”

Функция зонной селективности может быть задействована при задании кривой с фиксированным временем срабатывания, а также при выборе варианта разводки и зонной селективности “G”, представляющих собой альтернативу защите “D”. Данная функция осуществима только при наличии вспомогательного источника напряжения.

Зонная селективность “G” может быть активизирована одновременно с зонной селективностью “S”.

Характер исполнения данной функции и разводка идентичны тем, что характерны для зонной селективности “S” (см. параграф 14.2.9.2.3).

14.2.9.7 Защита от дисбаланса фаз “U”

Защита с фиксированным временем срабатывания, которая может быть не задействована. Отключение происходит в случае, когда в течение времени, не меньшего, чем заданная величина t_6 , наблюдается разбалансировка двух или более фаз, превышающая пороговое значение, равное I_6 .

Дисбаланс в процентах рассчитывается следующим образом:

$$unb \% = \frac{I_{max} - I_{min}}{I_{max}} \cdot 100$$

где I_{max} является максимальным фазным током, а I_{min} - минимальным.



Есть возможность отказаться от отключения при срабатывании данного типа защиты (“Enable Trip: Off”).

В этом случае, на протяжении всего времени, когда наблюдается разбалансировка фаз, автоматический выключатель не размыкается, осуществляется только информирование о создавшейся ситуации посредством включения “предупреждающего” светодиода и выдачи диагностического сообщения.

Если величина фазного тока превышает $6 \times I_n$, функция “U” автоматически исключается, поскольку в данном случае в дело вступают иные защиты, вследствие того, что подобная неполадка относится к фазе в целом.

Данная защита не работает, если величины максимальных фазных токов менее $0,3 \times I_n$.

14.2.9.8 Защита от превышения температуры внутри самого реле, “OT”

Внутри блока PR123/P устанавливается датчик, который следит за температурой внутри устройства.

Это позволяет сигнализировать о возникновении любых аномальных условий, способных вызвать кратковременный или длительный отказ электронных компонентов данного блока.

Подобная защита имеет два рабочих состояния:

Состояние “**WARNING TEMPERATURE**” (извещение относительно величины температуры), когда $-25\text{ }^\circ\text{C} < temp. < -20\text{ }^\circ\text{C}$ или $70\text{ }^\circ\text{C} < temp. < 85\text{ }^\circ\text{C}$, дисплей выключен, а “предупреждающий” светодиод мигает.

Состояние “**ALARM TEMPERATURE**” (аварийная температура), когда $temp. < -25\text{ }^\circ\text{C}$ или $temp. > 85\text{ }^\circ\text{C}$, дисплей выключен, “предупреждающий” светодиод светится непрерывно, и активизируется отключение (если оно задействовано посредством параметра “Over Temper. Trip = On”).

ЗАМЕЧАНИЕ:

- После выдачи предупреждающего сообщения или извещения об аварии, дисплей, чтобы сохранить свою работоспособность, мгновенно выключается.
- Сама отслеживаемая температура на мониторе не отображается. Данная защита активизирована всегда, как при использовании вспомогательного источника электроэнергии, так и при автономном питании.



Отказ от отключения при реализации данной защиты, означает, что устройство PR123/P может работать при замкнутом автоматическом выключателе в диапазоне температур, в котором правильность функционирования электроники не гарантирована.

14.2.9.9 Функция контроля нагрузки

Отдельные виды нагрузки могут включаться и выключаться со стороны своего подсоединения до вмешательства защиты от перегрузки L, которая разомкнет автоматический выключатель со стороны подачи питания. Это реализуется соединительными устройствами или выключателями-расцепителями (подключенными вне размыкающего устройства), которые находятся под управлением блока PR123/P, осуществляемым посредством контактов на блоке PR120/K или на внешнем устройстве PR021/K.

Пороговые значения токов ниже, чем те, что используются защитой L. Таким образом, контроль нагрузки может применяться для предупреждения отключения из-за перегрузки.

Функция активизирована в том случае, если имеется вспомогательный источник питания или электроэнергия подается блоком PR120/V (см. параграф 15.1.4).

Логика работы предполагает включение трех контактов по превышению заранее заданных пороговых значений LC1, LC2 и Iw -.

Модель	L2234		Прибор	Масштаб
			Emax	
			№ докум.	Номер страницы
			1SDH000460R0002	84/160

Пороговые величины LC1 и LC2 представляют собой процентное отношение к I_1 (пороговому значению тока, указанному для защиты L), а ток, провоцирующий выдачу предупреждения, I_w представляет собой абсолютную величину. Допустимые значения приведены в нижеследующей таблице:

Ток, вызывающий выдачу предупреждения I_w	$0,30 \div 3,00$ с шагом $0,05 \times I_n$
Пороговое значение LC1	$50\% \div 100\%$ с шагом $1\% \times I_1$
Пороговое значение LC2	$50\% \div 100\%$ с шагом $1\% \times I_1$

С устройством PR123/P можно связывать каждый контакт блоков PR120/K или PR121/K в любой конфигурации (NO – нормально разомкнутой или NC – нормально замкнутой), с задержкой и с фиксацией воздействия любого вида.

14.2.9.10 Защиты по напряжению "UV", "OV", "RV"

Устройство PR123/P обеспечивает три вида защит по напряжению, причем они не обязательно должны быть задействованы, могут иметь фиксированное регулируемое время срабатывания ($t = k$), способны работать и при автономном питании, и со вспомогательным источником электроэнергии:

- Недостаточная величина напряжения "UV"
- Слишком большое значение напряжения "OV"
- Остаточное напряжение "RV"

Защита реагирует на величины напряжений. Пороговые значения указываются в виде отношения к линейному напряжению.

Кроме работы с нормальной зависимостью от времени и выполнения операции отключения, защиты по напряжениям могут создавать состояние, определяемое, как "аварийное" (при этом включается "аварийный" светодиод и отображается диагностическое сообщение), предполагается, что при этом имеется источник питания, вспомогательное устройство или блок PR120/V. На самом деле, в том случае, когда автоматический выключатель разомкнут, и наличие тока не выявлено, отсчет времени влечет за собой создание "аварийной" ситуации, а не отключение. Это вызвано тем, что неполадки, связанные с напряжениями могут сохраняться даже тогда, когда автоматический выключатель разомкнут, и вследствие этого устройство будет постоянно находиться в состоянии "отсчета времени". Когда автоматический выключатель замкнут, или когда выявляется прохождение тока, происходит немедленный переход из "аварийного" состояния в состояние отключения без какой-либо выдержки времени (см. предупреждение в параграфе 14.3.2).

14.2.9.10.1 Защита "UV"

Если минимальное фазное напряжение падает ниже заданного порогового значения U_8 , защита производит обратный отсчет в пределах предварительно оговоренного интервала времени - t_8 и затем осуществляет размыкание.

14.2.9.10.2 Защита "OV"

Когда максимальное фазное напряжение превышает заданную пороговую величину U_9 , защита производит обратный отсчет в пределах предварительно определенного интервала времени - t_9 , после чего осуществляет размыкание.

14.2.9.10.3 Защита "RV"

Когда остаточное напряжение превышает заданную пороговую величину U_{10} , защита производит обратный отсчет в пределах предварительно определенного интервала времени - t_{10} , после чего осуществляет размыкание.

Остаточное напряжение U_0 рассчитывается как векторная сумма фазных напряжений. То есть оно определяется по следующей формуле:

$$\vec{U}_0 = \vec{U}_1 + \vec{U}_2 + \vec{U}_3$$

14.2.9.11 Защита по активной мощности обратного знака "RP"

Устройство PR123/P обеспечивает защиту по активной мощности обратного знака (эта защита может быть не задействована), с регулируемым фиксированным временем срабатывания ($t = k$), как при автономном питании, так и при наличии вспомогательного источника электроэнергии.

Когда суммарная активная мощность обратного знака (сумма 3 фазных мощностей) превышает заданный для нее порог P_{11} , защита производит обратный отсчет в пределах предварительно определенного интервала времени - t_{11} , после чего осуществляет размыкание.

Знак "минус" ('-') перед пороговым значением и мощностью указывает на мощность обратного знака. Пороговая величина представляет собой процентное отношение мощности к "Pn", где "Pn" – это номинальная мощность автоматического выключателя ($3 V_n \cdot I_n$).

14.2.9.12 Защиты по частоте "UF" и "OF"

Защиты по частоте регистрируют отклонения частоты в питающей сети выше настраиваемого порога (f_{12}, t_{12}) или ниже порога (f_{13}, t_{13}), создавая при этом состояние аварии или размыкая автоматический выключатель.

14.2.9.13 Два набора настроек защит

Применяя два набора настроек защит, устройство PR123/P может сохранять альтернативные перечни параметров для всех защит. Вторая подборка параметров (набор В) после получения внешней команды может замещать подборку, используемую по умолчанию (набор А). Переход от набора А к набору В может происходить в случае изменения конфигурации питающей сети, или когда случилась авария, влияющая на нагрузочную способность устройства, либо при коротких замыканиях на разных уровнях.

Вторая подборка параметров (набор В) может быть задействована следующим образом:

- Через цифровой вход, имеющийся в блоке PR120/K. Например, этот блок может быть подключен к вспомогательному контакту переключки;

- Через сеть связи, посредством блока PR120/D-M (например, когда предусмотрен переключатель);

- Непосредственно через пользовательский интерфейс устройства PR123/P (см. меню настроек в параграфе 14.5.4).

- По времени, заданному для действия набора А или В, которое отсчитывается от момента замыкания автоматического выключателя.

Во время работы текущее состояние (набор А или В) отображается на дисплее.

По умолчанию дублирование настроек не задействовано. Для его включения см. параграф 14.5.1.4.

Модель	L2234		Прибор	Масштаб
			Emax	
			№ докум.	Номер страницы
			1SDH000460R0002	85/160

14.2.9.14 Сводная таблица настроек защитных функций устройства PR123/P

Защита	Отказ от использования	Отказ только от отключения	Зонная селективность	Порог запуска	“Тепловая память”	Диапазон пороговых значений	Временной интервал	Допустимая погрешность для порога срабатывания ⁽²⁾	Допустимая погрешность для времени ⁽²⁾
L ($t=k/I^2$) кривая по IEC60255-3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$0,4xI_n \leq I_1 \leq 1xI_n$ шаг 0,01xI _n	$3c \leq t_1 \leq 144c^{(1)}$, шаг 3c при $I=3xI_1$	Размыкание между 1,05 и 1,2xI ₁	$\pm 10\%$, $I_1 \leq 6I_n$ $\pm 20\%$, $I_1 > 6I_n$
S₁ (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$0,6xI_n \leq I_2 \leq 10xI_n$ шаг 0,1xI _n $0,6xI_n \leq I_{2\text{ start-up}} \leq 10xI_n$ шаг 0,1xI _n	Мин. $0,05c \leq t_2 \leq 0,8c$, шаг 0,01c $0,10c \leq t_{2\text{ start-up}} \leq 1,5c$, шаг 0,01c $0,04c \leq t_{2\text{ sel}} \leq 0,20c$, шаг 0,01c	$\pm 7\%$, $I_1 \leq 6I_n$ $\pm 10\%$, $I_1 > 6I_n$	Лучшее из $\pm 10\%$ или 40 мс
S₁ ($t=k/I^2$)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$0,6xI_n \leq I_2 \leq 10xI_n$ шаг 0,1xI _n	$0,05c \leq t_2 \leq 0,8c$, шаг 0,01 при 10xI _n	$\pm 7\%$, $I_1 \leq 6I_n$ $\pm 10\%$, $I_1 > 6I_n$	$\pm 15\%$, $I_1 \leq 6I_n$ $\pm 20\%$, $I_1 > 6I_n$
S₂ (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$0,6xI_n \leq I_2 \leq 10xI_n$ шаг 0,1xI _n	Мин. $0,05c \leq t_2 \leq 0,8c$, шаг 0,01c $0,10c \leq t_{2\text{ start-up}} \leq 1,5c$, шаг 0,01c $0,04c \leq t_{2\text{ sel}} \leq 0,40c$, шаг 0,005c	$\pm 7\%$, $I_1 \leq 6I_n$ $\pm 10\%$, $I_1 > 6I_n$	Лучшее из $\pm 10\%$ или 40 мс
D (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$0,6xI_n \leq I_7 \leq 10xI_n$ шаг 0,1xI _n	$0,20c \leq t_7 \leq 0,8c$, шаг 0,01c $0,10c \leq t_{7\text{ start-up}} \leq 1,5c$, шаг 0,01c $0,13c \leq t_{7\text{ sel}} \leq 0,50c$, шаг 0,01c	$\pm 10\%$	Лучшее из $\pm 10\%$ или 40 мс
I (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$1,5xI_n \leq I_3 \leq 15xI_n$ шаг 0,1xI _n	≤ 30 мс	$\pm 10\%$	
G⁽⁴⁾ (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$0,20xI_n \leq I_4 \leq 1xI_n$ шаг 0,02xI _n	$0,1c \leq t_4 \leq 1c$, шаг 0,05c $0,2c \leq t_{4\text{ start-up}} \leq 1c$, шаг 0,02c $0,04c \leq t_{4\text{ sel}} \leq 0,2c$, шаг 0,01c	$\pm 7\%$	Лучшее из $\pm 10\%$ или 40 мс
G⁽⁴⁾ ($t=k/I_2$)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$0,2xI_n \leq I_4 \leq 1xI_n$ шаг 0,02xI _n	$0,1c \leq t_4 \leq 1c$, шаг 0,05c	$\pm 7\%$	$\pm 15\%$
Gext (t=k)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$0,2xI_n \leq I_4 \leq 1xI_n$ шаг 0,02xI _n	$0,1c \leq t_4 \leq 1c$, шаг 0,05c $0,2c \leq t_{4\text{ start-up}} \leq 1c$, шаг 0,02c $0,04c \leq t_{4\text{ sel}} \leq 0,2c$, шаг 0,01c	$\pm 7\%$	Лучшее из $\pm 10\%$ или 40 мс
Gext ($t=k/I^2$)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$0,2xI_n \leq I_4 \leq 1xI_n$ шаг 0,02xI _n	$0,1c \leq t_4 \leq 1c$, шаг 0,05c	$\pm 7\%$	$\pm 15\%$
Gext (I _{dn})	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	I _{dn} =0,3-0,5-0,7-1,0-2,0-3,0-5,0-7,0-10-20-30A	0,06-0,10-0,20-0,30-0,40-0,50-0,80-1,00-3,00-4,8c ⁽³⁾	$\pm 10\%$	

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 86/160

Защита	Отказ от использования	Отказ только от отключения	Зонная селективность	Порог запуска	"Тепловая память"	Диапазон пороговых значений	Временной интервал	Допустимая погрешность для порога срабатывания ⁽²⁾	Допустимая погрешность для времени ⁽²⁾
U (t=k)	■	■	□	□	□	$5\% \leq I_6 \leq 90\%$ шаг 5%	$0,5c \leq t_6 \leq 60c$, шаг 0,5с	±10%	Лучшее из ±10% или 40 мс
OT (temp=k)	□	■	□	□	□	Фиксированный, задается компанией SACE	Мгновенно	±1°C	—
linst	□	□	□	□	□	Определяется автоматически, задается компанией SACE	Мгновенно	±5%	+1мс
UV (t=k)	■	■	□	□	□	$0,5xUn \leq U \leq 0,95xUn$ шаг 0,01xUn	$0,1c \leq t_8 \leq 5c$, шаг 0,1с	±5%	±20%
OV (t=k)	■	■	□	□	□	$1,05xUn \leq I_9 \leq 1,2xUn$ шаг 0,01xUn	$0,1c \leq t_9 \leq 5c$, шаг 0,1с	±5%	Лучшее из ±10% или 40 мс
RV (t=k)	■	■	□	□	□	$0,1xUn \leq I_{10} \leq 0,4xUn$ шаг 0,05 Un	$0,5c \leq t_{10} \leq 30c$, шаг 0,5с	±5%	Лучшее из ±10% или 40 мс
RP (t=k)	■	■	□	□	□	$-0,3xPn \leq P_{11} \leq -0,1xPn$ шаг 0,02 Pn	$0,5c \leq t_{11} \leq 25c$, шаг 0,1с	±10%	Лучшее из ±10% или 40 мс
UF	■	■	□	□	□	$0,9fn \leq f \leq 0,99fn$ шаг 0,01 fn	$0,5c \leq t_{12} \leq 3c$, шаг 0,1с	±5%	Лучшее из ±10% или 40 мс
OF	■	■	□	□	□	$1,01fn \leq f \leq 1,1fn$ шаг 0,01 fn	$0,5c \leq t_{13} \leq 3c$, шаг 0,1с	±5%	Лучшее из ±10% или 40 мс
Контроль нагрузки LC1/LC2	■	□	□	□	□	50%÷100% шаг 0,05xI ₁			
Предупреждение Iw	■	□	□	□	□	0,30÷3,00% шаг 0,05xIn			

(1) Минимальное значение времени отключения в данном случае составляет 1 с независимо от заданного типа кривой (самозащита).

(2) Эти допуски основываются на следующих предположениях:
- реле с автономным питанием на режиме полной мощности (без охвата пуска)

- наличие вспомогательного источника напряжения
- двухфазный или трехфазный блок питания
- предварительно заданное время отключения, большее 100 мс

(3) выдержка времени перед отключением отсутствует

(4) защита G не задействована для значений тока свыше 4In, когда $I_4 < 0,5In$, более 6In, когда $0,5In \leq I_4 < 0,8In$ и свыше 8In, когда $I_4 \geq 0,8In$.

Во всех случаях, не охваченных данной гипотезой, необходимо использовать следующие значения допустимых отклонений:

Виды защиты	Пороговое значение для отключения	Время отключения
L	Размыкание между 1,05 и $1,25xI_1$	±20%
S	±10%	±20%
I	±15%	≤60 мс
G	±10%	±20%
Прочее		±20%

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 87/160

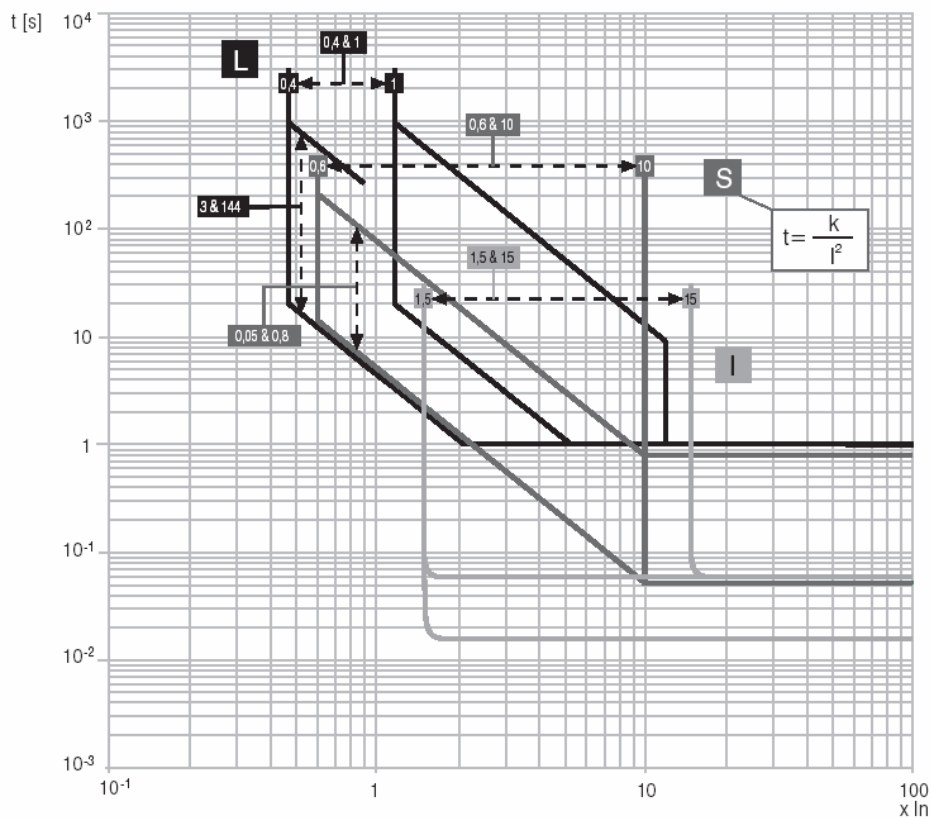
14.2.9.15 Таблица измеряемых величин

Тип измеряемой величины	Диапазон	Допустимая погрешность	%
Токи, фазные и нейтрالي	0,3 ... 6 I _n		1,5
Ток внутреннего короткого замыкания на землю (внутреннее "эхо земли")	0,3 ... 4 I _n		1,5
Ток внешнего короткого замыкания на землю (внешнее "эхо земли")	0,3 ... 4 I _n		1,5
Межфазные и фазные напряжения (измеренные на входе в блок, вследствие чего точность замеров не зависит от использования того или иного трансформатора напряжения)	50 V фаза-фаза	... 1,1x690 V фаза-фаза	1
Остаточное напряжение (только для систем с нейтралью)	50 V фаза-фаза	... 1,1x690 V фаза-фаза	1
Амплитудный коэффициент	0,3 ... 6 I _n		1,5
Суммарный коэффициент мощности	0,5 ... 1		2,5
Частота в питающей сети	35 ... 80 Hz		± 0,2
Мгновенная активная мощность одной фазы и всей системы в целом	0,3 ... 6 P _n		2,5
Мгновенная реактивная мощность одной фазы и всей системы в целом	0,3 ... 6 P _n		2,5
Мгновенная полная мощность одной фазы и всей системы в целом	0,3 ... 6 P _n		2,5
Активная электроэнергия	0,3 ... 6 P _n		2,5
Реактивная электроэнергия	0,3 ... 6 P _n		2,5
Полная электроэнергия	0,3 ... 6 P _n		2,5

14.2.10 Кривые отключения

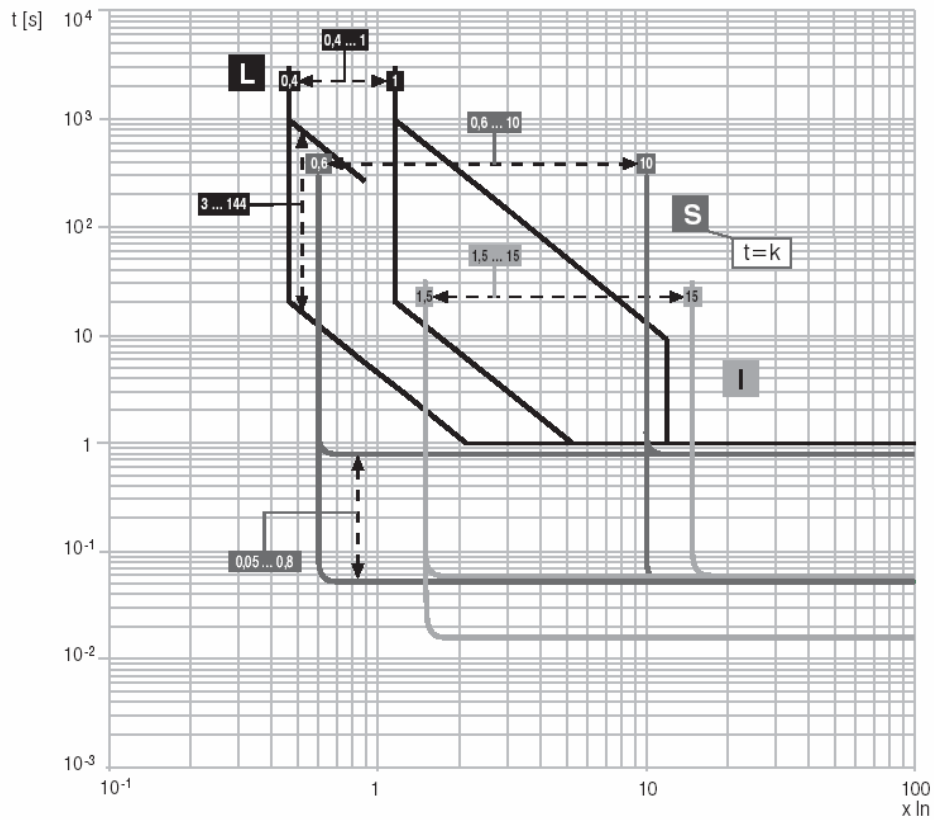
Кривые отключения приведены для ориентировки и представляют собой одну из подгрупп из числа тех, что могут использоваться для выбора (см. параграф 14.5.2).

14.2.10.1 Кривые отключения для функций L-S ($t=k/I^2$)-I

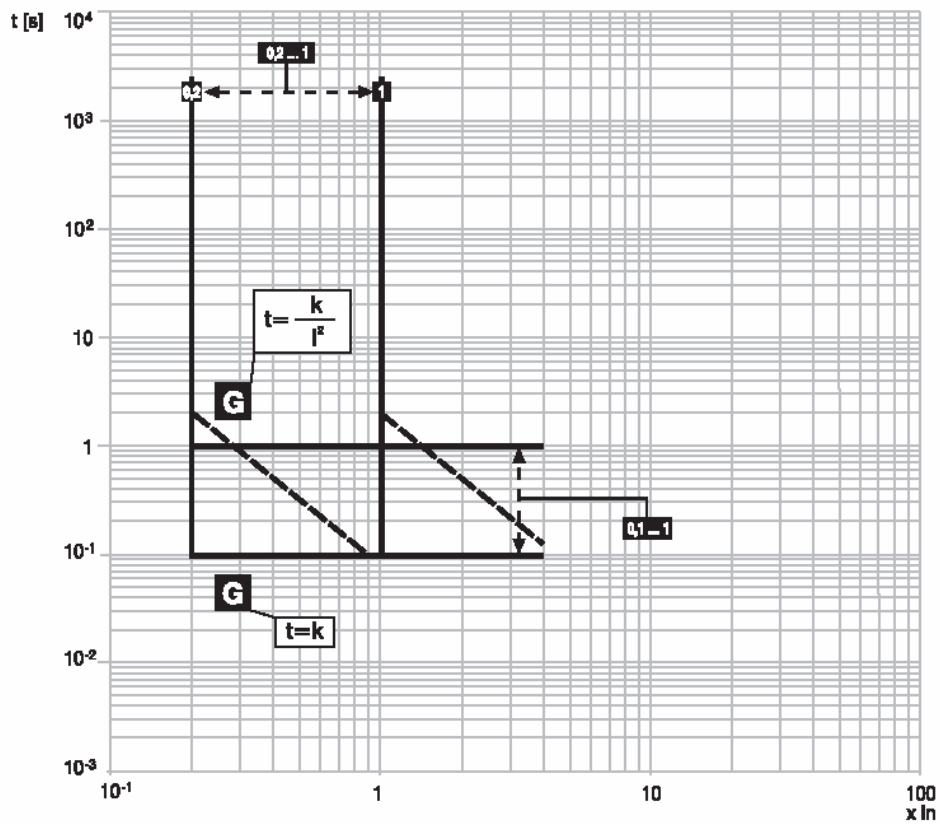


Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 88/160

14.2.10.2 Кривые отключения для функций L-S (t=k)-I

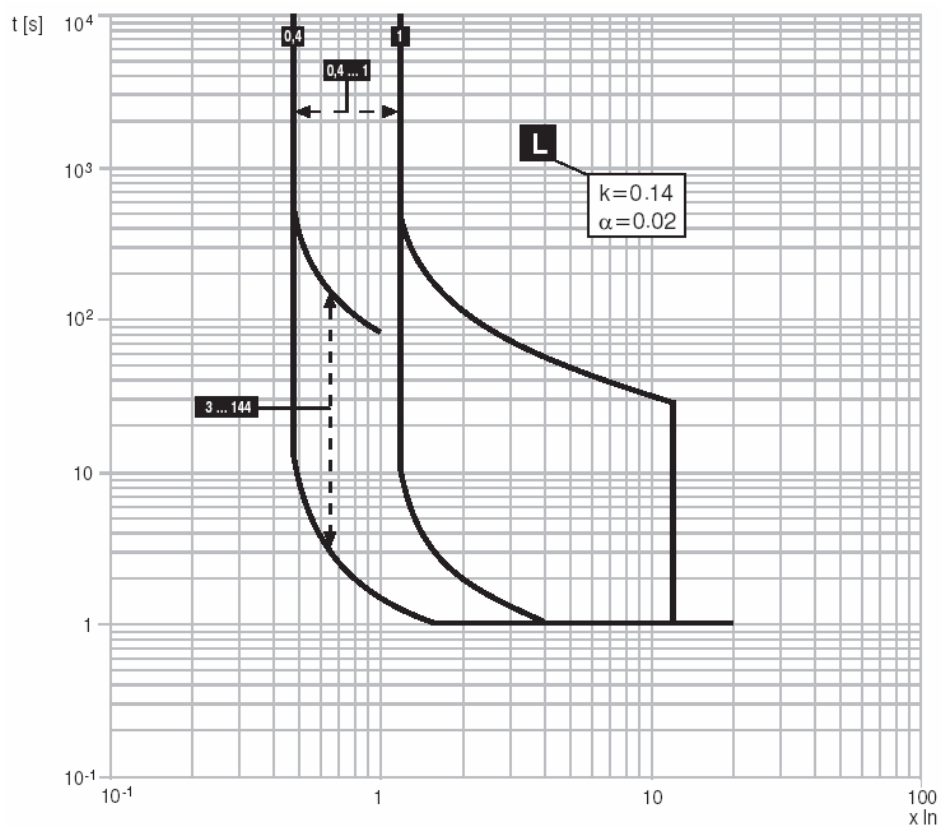


14.2.10.3 Кривые отключения для функции G

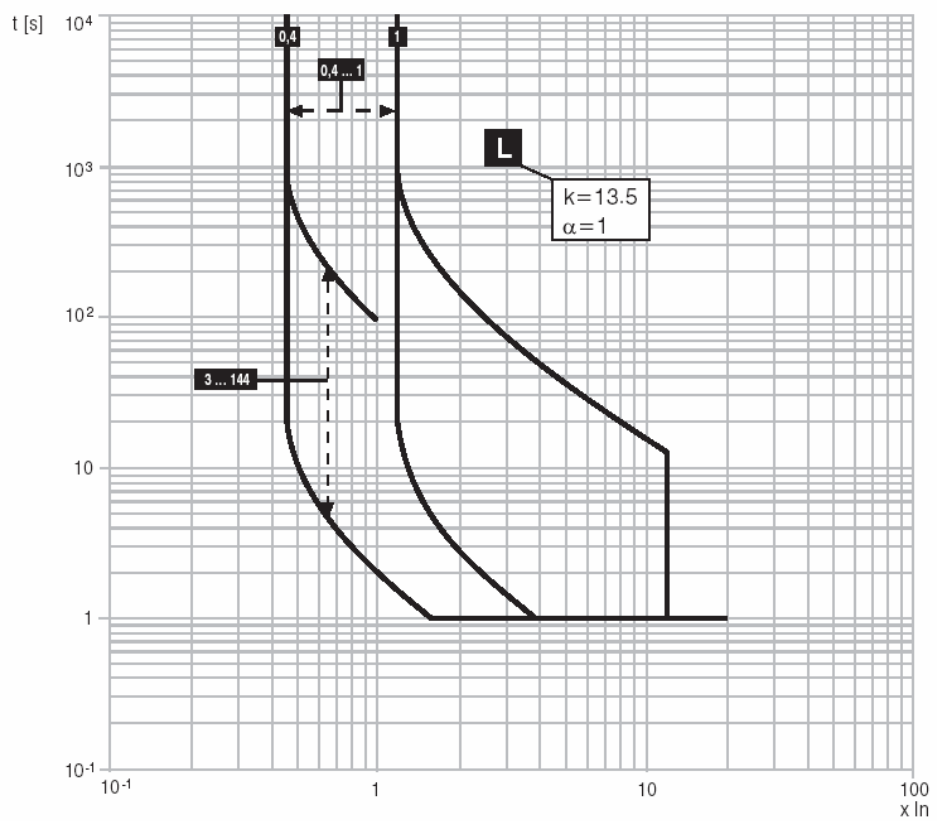


Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 89/160

14.2.10.4 Кривые отключения для функции L согласно IEC 60255-3 (тип А)

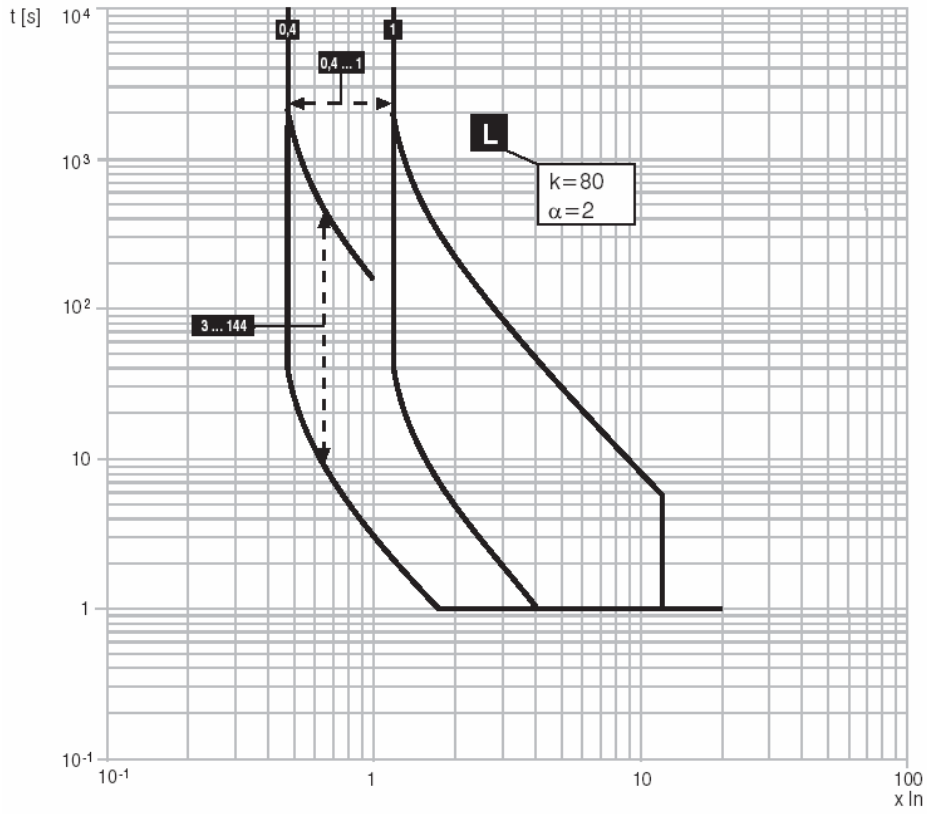


14.2.10.5 Кривые отключения для функции L согласно IEC 60255-3 (тип В)

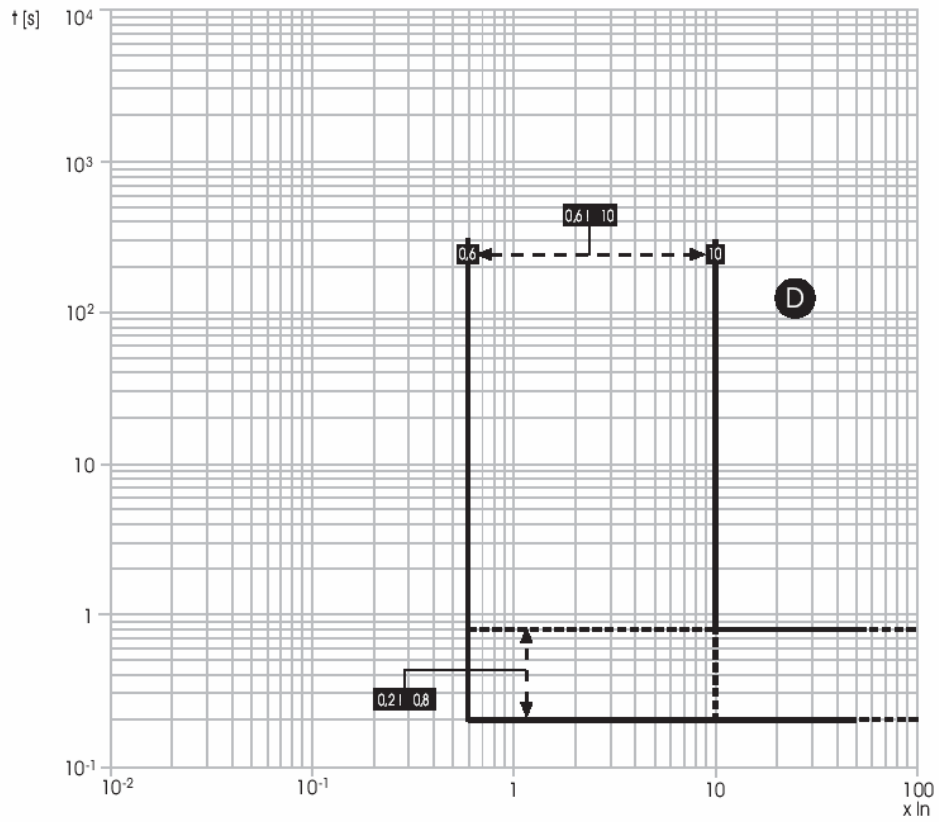


Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 90/160

14.2.10.6 Кривые отключения для функции L согласно IEC 60255-3 (тип C)

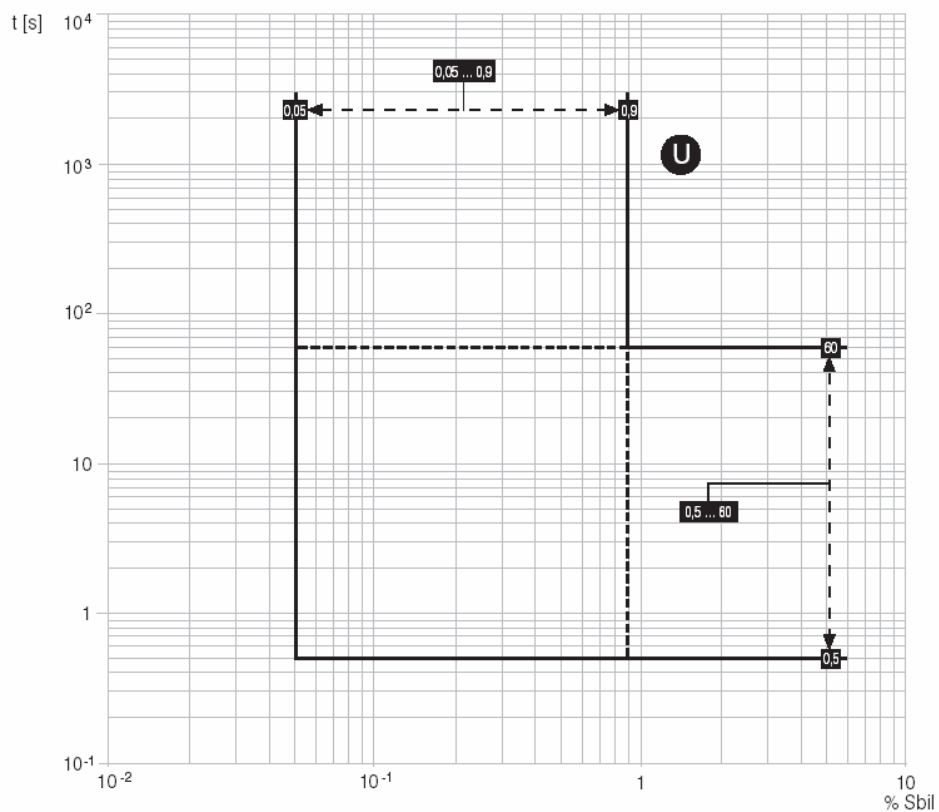


14.2.10.7 Кривые отключения для функции D

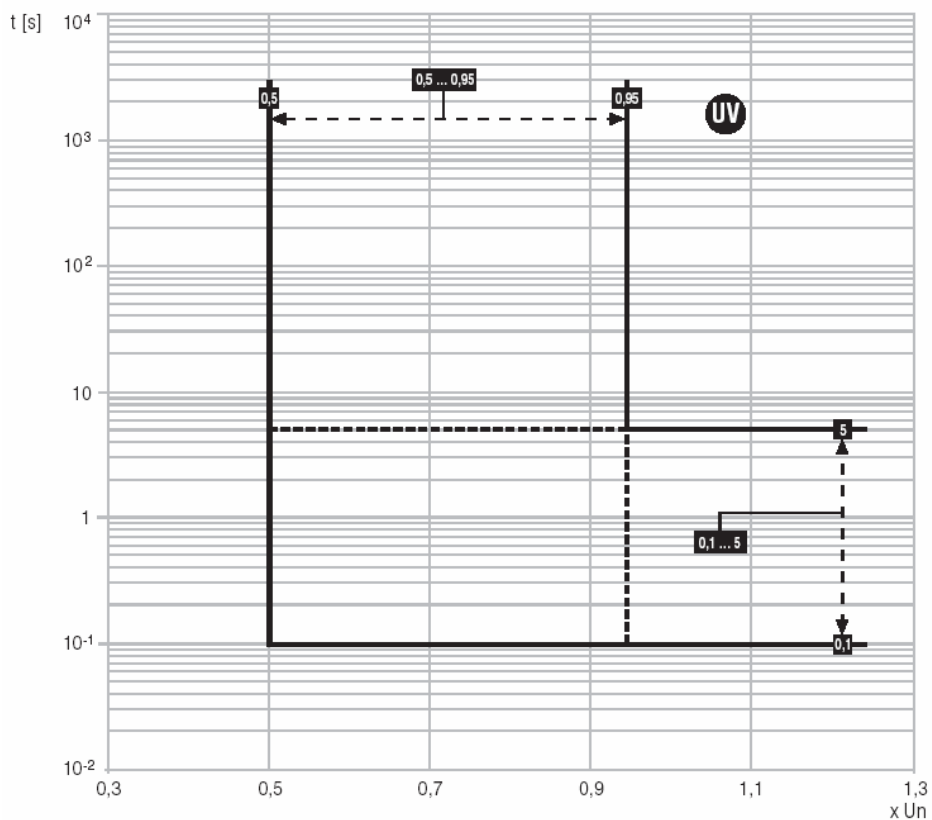


Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 91/160

14.2.10.8 Кривые отключения для функции U

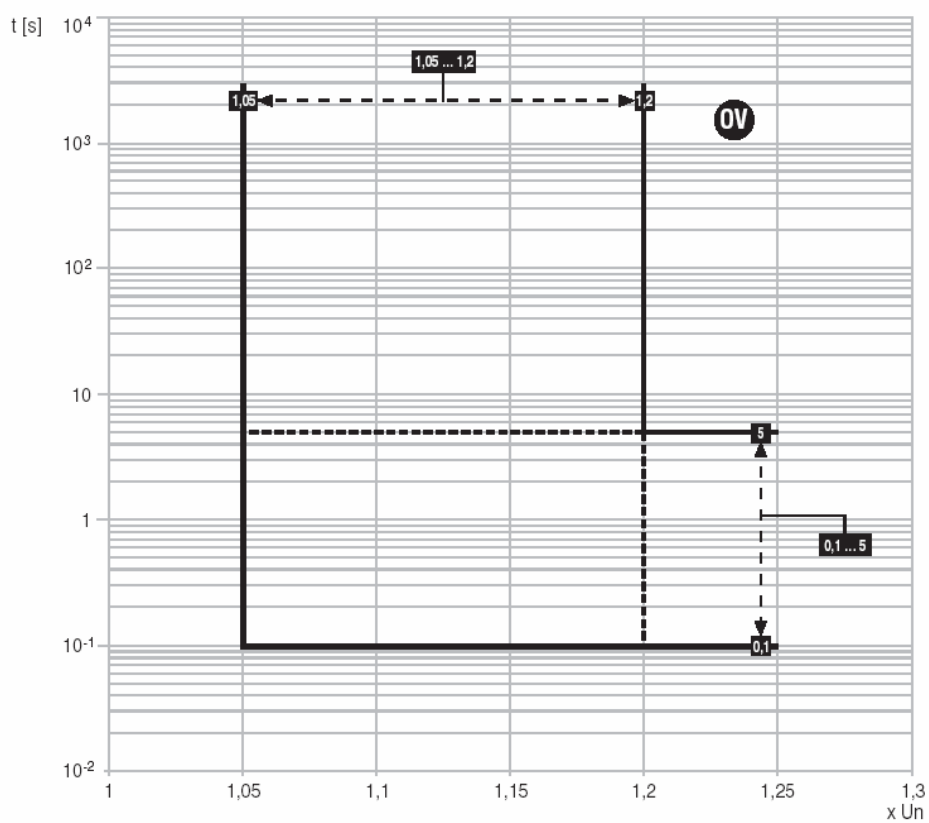


14.2.10.9 Кривые отключения для функции UV

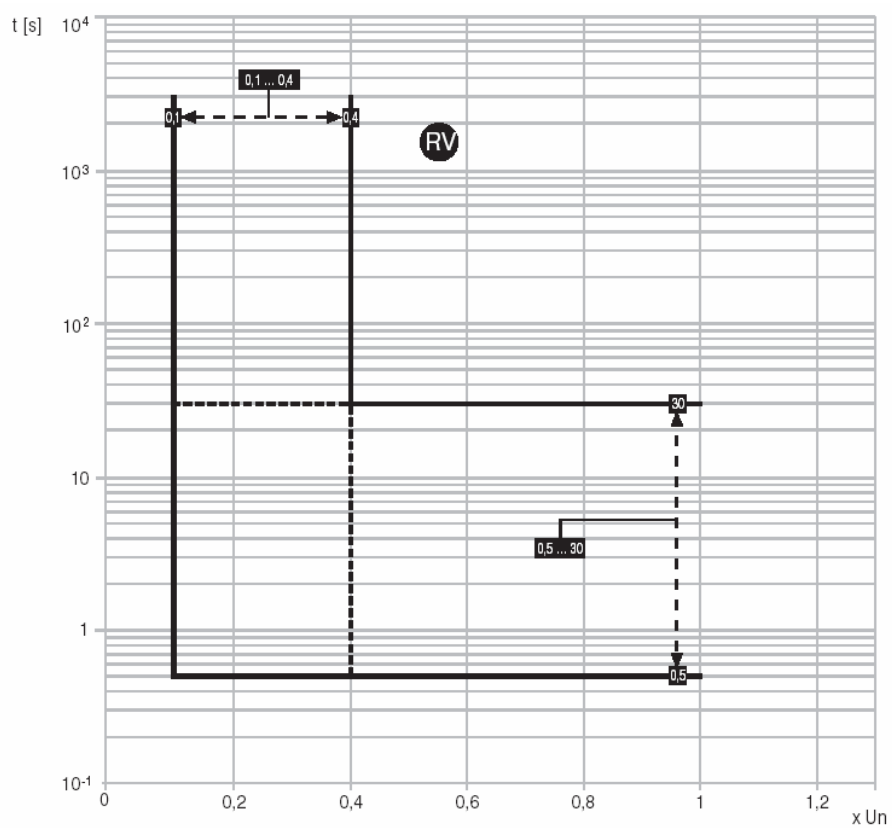


Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 92/160

14.2.10.10 Кривые отключения для функции OV

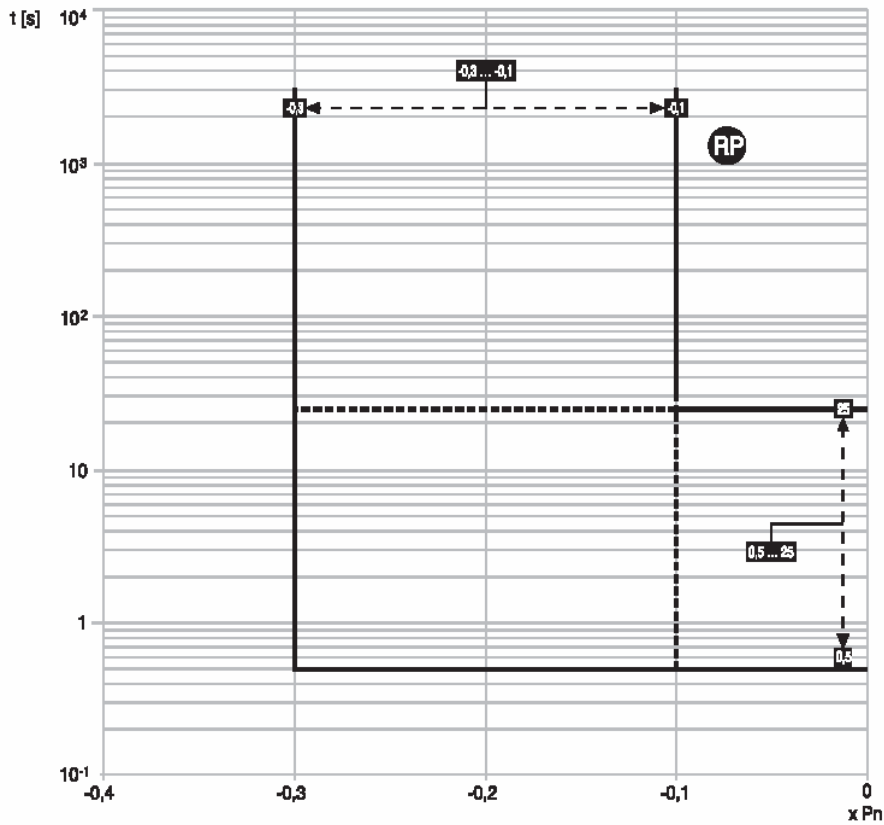


14.2.10.11 Кривые отключения для функции RV



Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 93/160

14.2.10.12 Кривые отключения для функции RP



14.3 Ввод в эксплуатацию

14.3.1 Соединения



При выполнении подключений пользователю настоятельно рекомендуется строго придерживаться положений, приведенных в данном документе. Это обеспечит выполнение всех требований международных стандартов и гарантирует надежную работу реле даже в самых суровых условиях окружающей среды и вблизи от источников электромагнитного излучения. Следует обратить особое внимание на типы используемых кабелей, условия заземления и соблюдение рекомендованных максимальных дистанций.



Максимальная длина электропроводки между трансформатором напряжения и устройством PR120/V не должна превышать 15 метров.

Нужно использовать экранированный двужильный кабель (см. примечание А к параграфу 11.2.2).

Экран должен заземляться с двух сторон.



Применяемые трансформаторы напряжения должны иметь экранирование с заземлением (см. стандарт для трансформаторов напряжения в параграфе 14.3.2).

Трансформаторы должны применяться для напряжений свыше 690 В; для меньших значений напряжения достаточно наличия блока PR120/V, подключенного к нижней или верхней шине.

14.3.1.1 Подключение датчиков тока к внешней нейтрали



Если нужно подсоединить датчик тока на внешней нейтрали к трехполюсному автоматическому выключателю, следует помнить о соответствующей настройке InN. Во время выполнения этой процедуры автоматический выключатель должен быть разомкнут, а еще лучше, если он будет вовсе отсоединен.

14.3.2 Подключения трансформатора напряжения (TV)



Проверка электрической прочности диэлектрика на вводах и выводах расцепителей, а также в цепях вторичных обмоток любых подсоединенных трансформаторов напряжения недопустима.

Далее приводится сводная таблица стандартных подключений трансформатора напряжения, отвечающих типу промышленной установки.

Стандарт трансформаторов напряжения: касательно однофазных стандартных трансформаторов см. параграф 15.1.7.

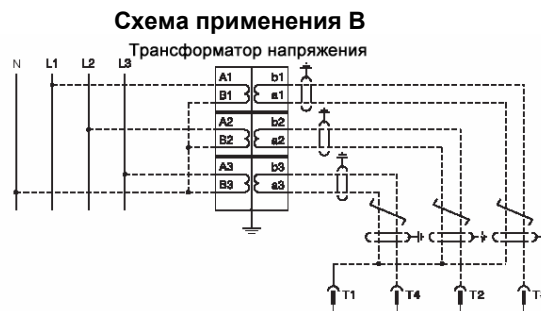
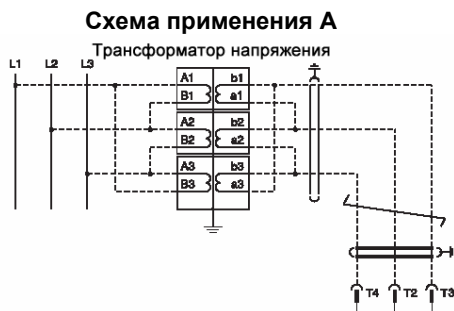
Трансформаторы напряжения должны быть рассчитаны на эксплуатацию в диапазоне от 10 до 20 ВА включительно. Изоляция между первичной и вторичной обмотками должна выдерживать напряжение 4 кВ.

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 94/160

	Трансформатор напряжения стандартного типа (звезда/звезда)	Трансформатор напряжения стандартного типа (треугольник/треугольник)
	Схема применения	Схема применения
TN-C	B	A
TN-S	B	A
IT с нейтралью	B	A
IT	п.с	A
TT с нейтралью	B	A
TT без нейтрали	п.с	A

Примечание:

- для систем TN-C должно выполняться подключение к PEN
- для систем TN-S с нейтралью подключение должно производиться к N, а без нейтрали - к PE; если используется PE, ток будет порядка нескольких мА. Если пользователь сочтет, что эта величина слишком высока, или если он применяет устройство защиты от остаточного тока, и есть опасность, что оно может среагировать, тогда следует прибегнуть к схеме А.
- для систем IT и TT, имеющих нейтраль, подключение должно производиться к N.



14.3.3 Проверка соединения датчика тока и расцепляющей катушки



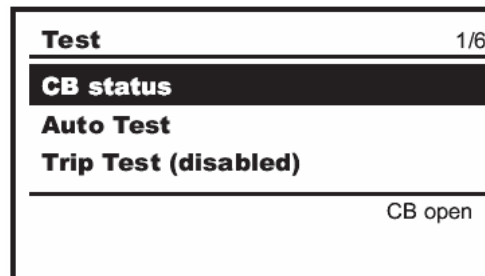
Если монтаж устройства PR123/P выполнялся пользователем, очень важно перед замыканием автоматического выключателя, при первом включении реле через батарейный блок PR030/B, свериться с последней строчкой дисплея. Ни в коем случае там не должны появляться сообщения об отсутствии соединений датчиков тока и/или расцепляющих катушек; если нечто подобное все же будет иметь место, выполнять замыкание автоматического выключателя в этой ситуации не следует, нужно исправить подключения.

14.3.4 Тест

Перед вводом в эксплуатацию устройства PR123/P можно провести его тестирование посредством выполнения специальной функции - "Auto test" (автоматическая проверка), запускаемой на этом блоке. Положительный результат отображается на дисплее.

Затем может быть проконтролирована вся цепь расцепляющей катушки, для чего также предусмотрена специальная функция - "Trip test" (проверка отключения). Положительный результат этого теста состоит в размыкании автоматического выключателя.

Следует проконтролировать замкнутое и разомкнутое состояние автоматического выключателя, воспользовавшись пунктом "CB Status" (состояние автоматического выключателя) меню "PR123/P Test" (проверка устройства PR123/P).



14.3.5 Начальные настройки

Устройство PR123/P поставляется в состоянии полной готовности к установке в автоматический выключатель. Политика компании ABB SACE состоит в правильном задании всех переменных, имеющих отношение к автоматическому выключателю или к другому конкретному устройству (например, тип автоматического выключателя, расчетная величина тока для вставки, задающей номинальный ток устройства, промышленная частота, и т.д.).

Если же блок PR123/P отгружается отдельно, то за правильность настройки параметров несет ответственность уже пользователь. Следует принять к сведению, что компания ABB SACE задает каждую настраиваемую величину в соответствии с содержанием параграфа, посвященного значениям параметров по умолчанию (см. параграф 14.4.4).



Кроме этого, перед запуском устройства PR123/P в эксплуатацию, пользователь обязан изменить пароль и аккуратно определить значения всех модифицируемых параметров.

14.3.6 Работа с паролем

Specify a password? [0***] (Задать пароль?)

Для входа в режим "EDIT" (редактирование) необходимо ввести числовой пароль, состоящий из четырех цифр. Числа, используемые в качестве пароля, варьируются в диапазоне от 0000 до 9999.

Относительно пароля по умолчанию см. параграф 14.4.4.

Для того, чтобы указать первую цифру (от '0' до '9'), следует воспользоваться кнопками стрелок ↑ и ↓, а затем для подтверждения выбора и перехода в следующую позицию нужно нажать кнопку ↵.

После ввода четвертой цифры, следует проверить введенный пароль. Если он правильный, состояние "READ" (чтение) сменяется режимом "EDIT" (редактирование).

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 95/160

Если пароль введен неверно, отображается сообщение

Wrong password (неверный пароль)

Это сообщение не исчезает до тех пор, пока не будет нажата кнопка **ESC** (или до истечения 5 секунд).

Путем нажатия кнопки **ESC** можно также прервать процедуру ввода пароля.

Пароль действителен в течение максимум двух минут с момента нажатия последней кнопки. В случае серьезной аварии или перевода устройства в исходное состояние, пароль немедленно сбрасывается.

При попадании на экран, где нет модифицируемых параметров, вводится защита в режиме "READ" (чтение). Если пароль все еще сохраняет свое действие для перехода в режим "EDIT" (редактирование) (если экран содержит модифицируемые параметры), следует просто нажать кнопку **J**.

Отключение парольной защиты.



При задании пароля, равного [0000] (в меню "Unit configuration" (конфигурация блока)), приглашение на ввод пароля отключается. После этого можно беспрепятственно переходить с режима "READ" (чтение) в режим "EDIT" (редактирование).

Для того, чтобы задать новый пароль, следует в меню "Settings/System" (настройки/система) указать пункт "New Password" (новый пароль).

14.3.7 Замена электронного расцепителя

14.3.7.1 Установка

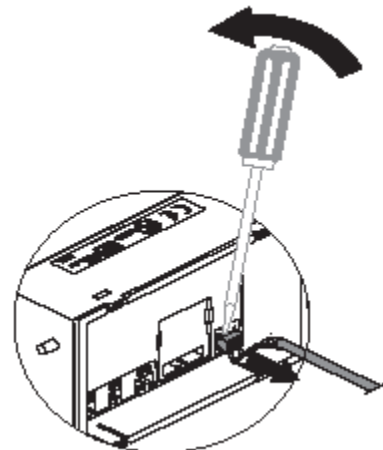
Для завершения процедуры установки устройства PR123/P необходимо проделать следующие, приведенные ниже шаги:

1. При разомкнутом автоматическом выключателе, а лучше полностью отделенном от сети, нужно установить на нем предохранительный блок
 2. Подавать электроэнергию в устройство следует ТОЛЬКО при помощи блока питания PR030/B
 3. Если не будет наблюдаться каких-либо еще ошибок, на дисплее появится сообщение  "Configuration" (ошибка конфигурации), в дополнение к чему начнет непрерывно светиться желтый светодиод (предупреждение)
 4. Войти в меню "Settings" (настройки)
 5. Выбрать "Circuit breaker" (автоматический выключатель)
 6. Указать "Unit installation" (установка устройства)
 7. Ввести пароль
 8. Выбрать "Install" (установить) и нажать "ENTER" (ввод)
 9. Когда мигает красный светодиод, а на дисплее отобразится сообщение  "Installation" (ошибка установки), блок питания PR030/B следует снять
 10. Подать питание на реле из какого-либо иного источника
- Необходимо убедиться в отсутствии ошибок в конфигурации.

14.3.7.2 Деинсталляция

Для завершения процедуры деинсталляции блока PR123/P, нужно предпринять следующие шаги:

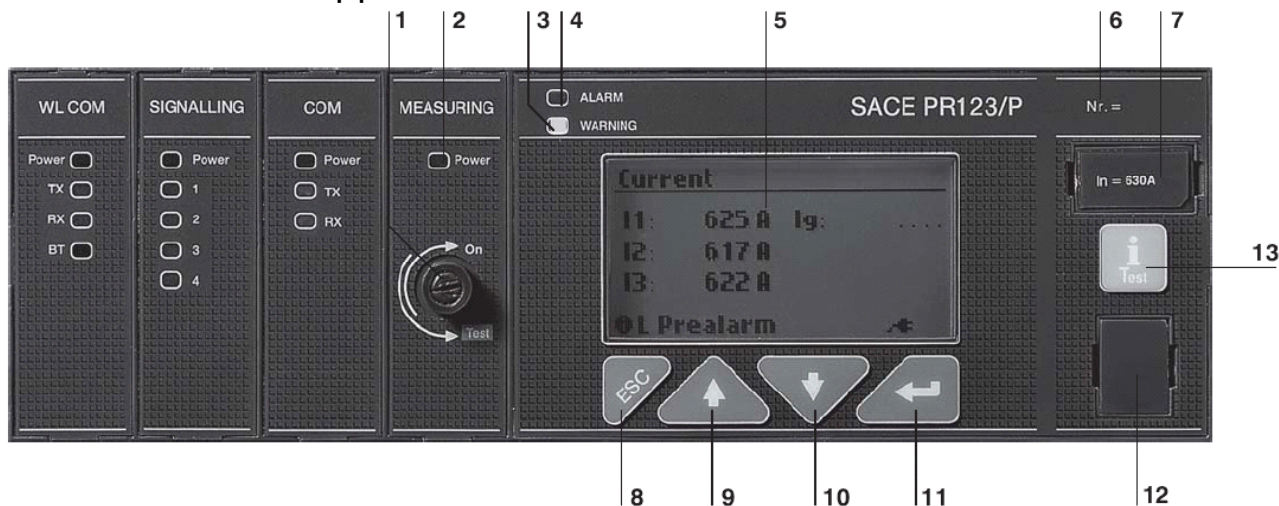
1. При разомкнутом автоматическом выключателе и/или полностью отделенном от сети, подать на него питание от блока PR030/B
2. Войти в меню "Settings" (настройки)
3. Выбрать "Circuit breaker" (автоматический выключатель)
4. Указать "Unit installation" (деинсталляция устройства)
5. Ввести пароль
6. Выбрать "Uninstall" (деинсталлировать) и нажать "ENTER" (ввод)
7. В отсутствие сообщений об ошибках, снять блок питания PR030/B
8. Удалить устройство PR123/P из автоматического выключателя
9. Для изъятия соединительного устройства расцепляющей катушки, следует руководствоваться рисунком, приведенным рядом.



Завершать процедуру деинсталляции вовсе не обязательно, однако это позволяет сохранить в "KEY PLUG" такие параметры автоматического выключателя, как износ и прочее. Если этого не сделать, подобная информация будет утрачена. Вышеозначенные данные затем передаются новому устройству PR123/P, устанавливаемому на тот же автоматический выключатель.

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 96/160

14.4 Пользовательский интерфейс



Поз.	Описание
1	Выключатель подачи напряжения
2	Светодиод напряжения на шине
3	Светодиод предварительного оповещения об аварии
4	Светодиодный индикатор аварии
5	Графический дисплей (слово АВВ в нижнем левом углу свидетельствует о нормальной работе)
6	Серийный номер устройства PR123/P
7	Вставка, задающая номинальный ток
8	Кнопка для выхода из подменю или для прерывания (ESC)
9	Кнопка управления курсором (вверх)
10	Кнопка управления курсором (вниз)
11	Кнопка, подтверждающая правильность ввода данных или смену меню
12	Соединительное устройство для подключения к распорителю внешнего приспособления или для тестирования с использованием внешнего устройства (блока питания PR030/B, блока беспроводной связи BT030 и тестового устройства PR010/T)
13	Кнопка "i Test" (тестирование и информация)

Графический дисплей с жидкокристаллическим экраном имеет разрешение 128x64 пикселей. При подключении вспомогательного блока питания или при автономном питании от блока PR120/V на мониторе включается задняя подсветка.

Как говорится в параграфе 14.2.2.1, дисплей светится всегда, когда имеется V_{aux} или задействован режим автономного питания с минимальным током на шине либо, когда он запитан от блока PR120/V.

Контрастность монитора регулируется посредством выполнения специальной функции, имеющейся в составе меню настроек пользовательского интерфейса (параграф 14.5.4.1).

14.4.1 Использование кнопок

Модифицируемые поля могут заполняться при помощи кнопок со стрелками - \uparrow или \downarrow , с последующим подтверждением путем нажатия кнопки \downarrow . После того, как пользователь добирается до нужного меню, переход от одной величины к другой осуществляется с помощью все тех же кнопок со стрелками - \uparrow или \downarrow .

Для того, чтобы изменить значение, следует подвести курсор к данной величине (появится модифицируемое поле, имеющее обратную подсветку, например, белое на черном фоне), затем нужно нажать кнопку \downarrow .

Для подтверждения ранее заданных значений параметров, следует нажать кнопку **ESC**, причем только один раз. После этого будет проделана проверка введенных параметров, и затем отобразится страница для подтверждения запрограммированных величин. Для возврата к главному меню нужно двукратно нажать кнопку **ESC**.

Кнопка "i Test" должна использоваться для проведения тестирования отключения, для отображения информационной страницы и для просмотра отключений за последние 48 часов, при условии, что автоматический выключатель размыкался в режиме автономного питания.

14.4.2 Режимы Read (чтения) и Edit (редактирования)

На плане меню (см. параграф 14.5.1) изображены все страницы, которые могут быть отображены, и то, как при помощи клавиатуры переходить от одной к другой, находясь в режиме "READ" (когда нужно просто прочесть информацию) или в режиме "EDIT" (когда можно задавать параметры).

Начиная с любой отображаемой страницы, в соответствии с состоянием устройства, можно воспользоваться двумя различными функциями:

1. "READ" (чтение): по истечении приблизительно 120 секунд автоматически отобразится страница, используемая по умолчанию (см. параграф 14.5.1).
2. "EDIT" (редактирование): также по истечении приблизительно 120 секунд автоматически отобразится страница, используемая по умолчанию.

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 97/160

В зависимости от состояния допустимы следующие функции:

“READ” (чтение):





- ✓ Сверка данных измерений и статистической информации
- ✓ Сверка параметров, определяющих конфигурацию устройства
- ✓ Сверка с параметрами, обеспечивающими защиту

“EDIT” (редактирование):

- ✓ Все, что разрешено для режима чтения
- ✓ Конфигурирование устройства
- ✓ Программирование параметров, имеющих отношение к защитам
- ✓ Функции проверки блока

Для того, чтобы попасть в режим "EDIT" (редактирование), необходимо на странице, где присутствуют поля, которые могут быть изменены, нажать кнопку \downarrow . После этого для переключения в режим редактирования будет затребован пароль.

Назначение кнопок приведено в следующей таблице:

Кнопка	Назначение
	Переходы между страницами Навигация в пределах меню Изменение значений параметров
	Завершение этапа настройки и подтверждение полученного результата Выбор пункта меню
	Доступ к плавающим меню со страниц, используемых по умолчанию Возврат на прежний уровень, во время переходов в пределах меню, вплоть до страниц, используемых по умолчанию Выход из фазы изменения параметров, сброс изменения
	Данная кнопка используется для повторного отображения информации о размыкании автоматического выключателя, которое произошло за последние 48 часов, при условии, что это устройство находилось в режиме автономного питания

14.4.3 Изменение параметров

Переходя от пункта к пункту главного меню (Main Menu) можно получить доступ ко всем страницам, имеющим отношение к настройкам и заданию параметров, при этом предоставляется возможность вносить изменения в значения этих величин.

После проведения программирования, требуется подтвердить/сбросить/изменить любые проделанные операции. Данная процедура распространяется не на все виды программирования.

Ниже приведены два примера: один относится к случаю, когда не требуется подтверждение сделанных изменений, в другом отображается окно для подтверждения.

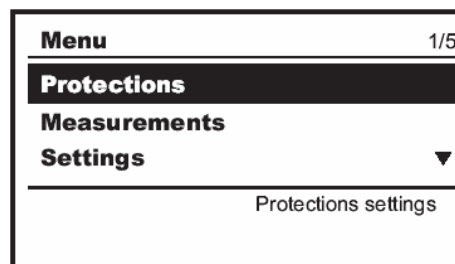
Процедура, не требующая подтверждения программирования

Например, для задания системной даты, правильной будет следующая последовательность действий:

Для получения доступа к главному меню нажать кнопку ESC.

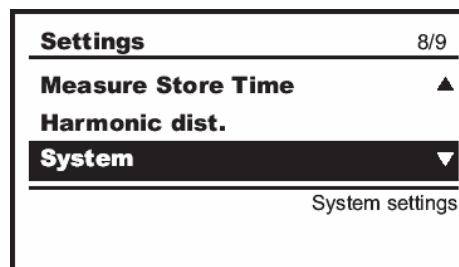


В главном меню выбрать пункт SETTINGS (настройки), нажать кнопку \downarrow (ввод)

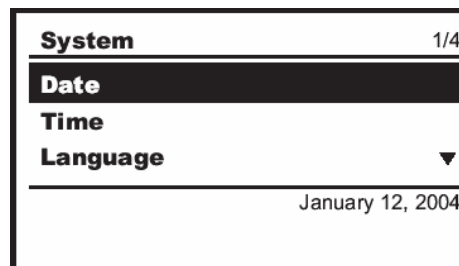


Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 98/160

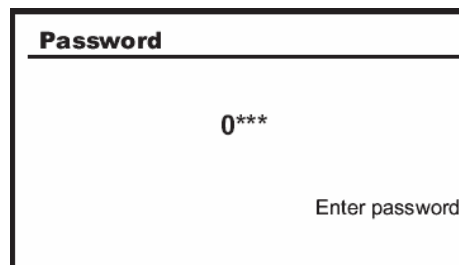
Выбрать пункт меню SYSTEM (система), нажать кнопку \downarrow (ввод)



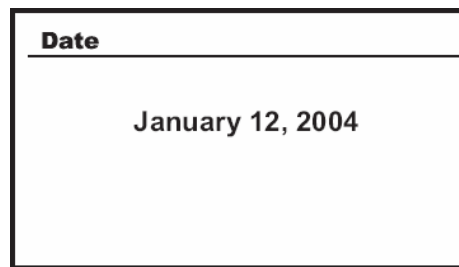
Выбрать подлежащий изменению пункт меню DATE (дата), нажать кнопку \downarrow (ввод)



Появится приглашение ввести пароль
Следует полностью проделать процедуру ввода пароля (параграф 14.3.6) и нажать кнопку \downarrow (ввод)



Нужно изменить дату при помощи кнопок \downarrow (стрелка, направленная вниз), \uparrow (стрелка, направленная вверх) и подтвердить новое значение, путем нажатия кнопки \downarrow (ввод).
Для возврата к главному меню следует дважды нажать на кнопку ESC.



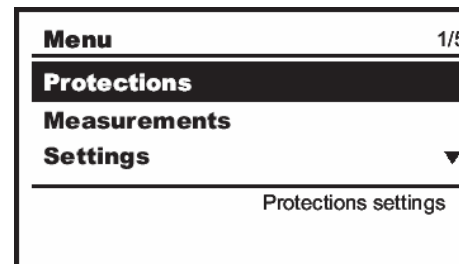
Процедура, требующая подтверждения программирования

Например, для изменения кривой, используемой в защите L, правильная последовательность действий будет следующей:

Для получения доступа к главному меню нажать кнопку ESC.



В главном меню выбрать пункт PROTECTIONS (защиты), нажать кнопку \downarrow (ввод)



Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 99/160

В меню PROTECTIONS (защиты) выбрать пункт PROTECTION L (защита L), нажать кнопку ↵ (ввод)

Protections	1/15
L Protection	
S Protection	
S2 Protection	▼
Overload	

В меню PROTECTION L (защита L) выбрать пункт CURVE (кривая), нажать кнопку ↵ (ввод)

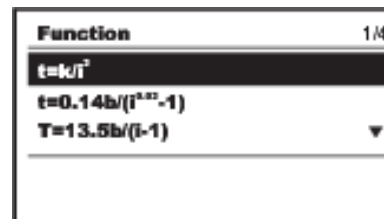
L Protection	1/4
Function	
Threshold I1	
Time T1	▼
$t=k/i^2$	

Появится приглашение ввести пароль
Следует полностью проделать процедуру ввода пароля (параграф 14.3.6) и нажать кнопку ↵ (ввод)

Password
0***
Enter password

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 100/160

Нужно указать нужное значение из списка и подтвердить свой выбор путем нажатия кнопки ↵ (ввод)



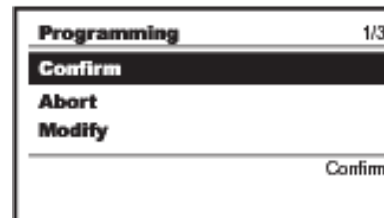
Дважды нажать на кнопку ESC.

Перед появлением главного меню, отобразится следующее окно:

Можно принять новую конфигурацию.

Отказаться от нее (будет сохранена прежняя настройка).

Изменить ранее введенные значения.



Для выбора нужного варианта, следует использовать кнопки ↓ (стрелка, направленная вниз), ↑ (стрелка, направленная вверх), а затем подтвердить путем нажатия кнопки ↵ (ввод).

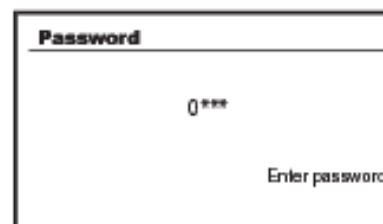
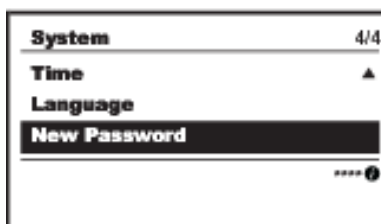
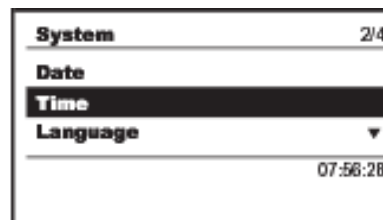
14.4.3.1 Модификация базовой конфигурации

Если устройство PR123/P находится в аварийном состоянии, настроить **какие-либо параметры невозможно**.

Конфигурирование блока должно проводиться в режиме EDIT (редактирования).

Следуя инструкциям, приведенным в параграфе 14.4.3, отобразить на дисплее следующее:

Изменить системную дату
Поменять системное время
Выбрать язык диалога в системе

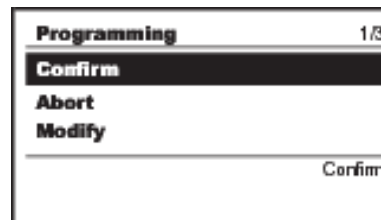


Для изменения действующего в системе пароля следует выбрать соответствующий пункт меню и нажать кнопку ↵ (ввод), после этого появится приглашение ввести СТАРЫЙ пароль, а затем ввести новый и повторить ввод нового пароля еще раз.

Для получения доступа к главному меню нажать кнопку ESC.

Перед появлением главного меню, отобразится следующее окно:

Принять новую конфигурацию
Отвергнуть новую настройку (в силе останется прежняя)
Изменить ранее введенные значения



Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 101/160

14.4.4 Настройки по умолчанию

Компания ABB SACE устанавливает для устройства PR123/P следующие заранее заданные значения параметров (набор А и набор В):

№	Защита	Вкл./Выкл.	Пороговое значение	Время	Кривая	Т.М.	ZS	Отключение
1	L	--	1 In	144 с	I2t	Off (выкл.)	--	--
2	S	Off (выкл.)	6 In	50 мс	K	--	Off (выкл.): 0,04 с	--
3	D	Off (выкл.)	6 In	0,2 с - 0,2 с			Off (выкл.): 0,13 с	
4	I	On (вкл.)	4 In	--	--	--	--	--
5	G	Off (выкл.)	0,2 In	0,4 с	K	--	Off (выкл.): 0,04 с	On (вкл.)
6	U	Off (выкл.)	50%	5 с				Off (выкл.)
7	OT	--						Off (выкл.)
8	K LC1	Off (выкл.)	50% I ₁					
9	K LC2	Off (выкл.)	75 % I ₁					
10	UV	Off (выкл.)	0,9 Un	5 с				Off (выкл.)
11	OV	Off (выкл.)	1,05 Un	5 с				Off (выкл.)
12	RV	Off (выкл.)	0,15 Un	15 с				Off (выкл.)
13	RP	Off (выкл.)	- 0,1 Pn	10 с				Off (выкл.)
14	UF	Off (выкл.)	0,9 Fn	3 с				Off (выкл.)
15	OF	Off (выкл.)	1,1 Fn	3 с				Off (выкл.)
16	Language (язык диалога)	--	Engl (английский)					
17	Net Frequency (сетевая частота)	--	50 Гц					
18	PR021/K	Off (выкл.)						
19	Neutral sel. (выбор для нейтрали)	--	50%					
20	Toroid Selec. (выбор катушки с кольцевым сердечником)	--	None (нет)					
21	Ext. ground tor. (внешняя катушка с кольцевым сердечником в заземлении)	Off (выкл.)	100 A					
22	Vs Un	--	380 В					
23	S startup (пуск)	Off (выкл.)	6 In	100 мс				
24	I startup (пуск)	Off (выкл.)	4 In	100 мс				
25	G startup (пуск)	Off (выкл.)	1 In	100 мс				
26	Password (пароль)	--	0001					
27	Measuring interval (интервал измерений)	--	60 мин.					
28	Iw	Off (выкл.)	3 In					
29	Harmonic dist. warning (предупреждение о нелинейных искажениях)	Off (выкл.)						
30	Power direction (направление потока энергии)	--	top → bottom (сверху вниз)					

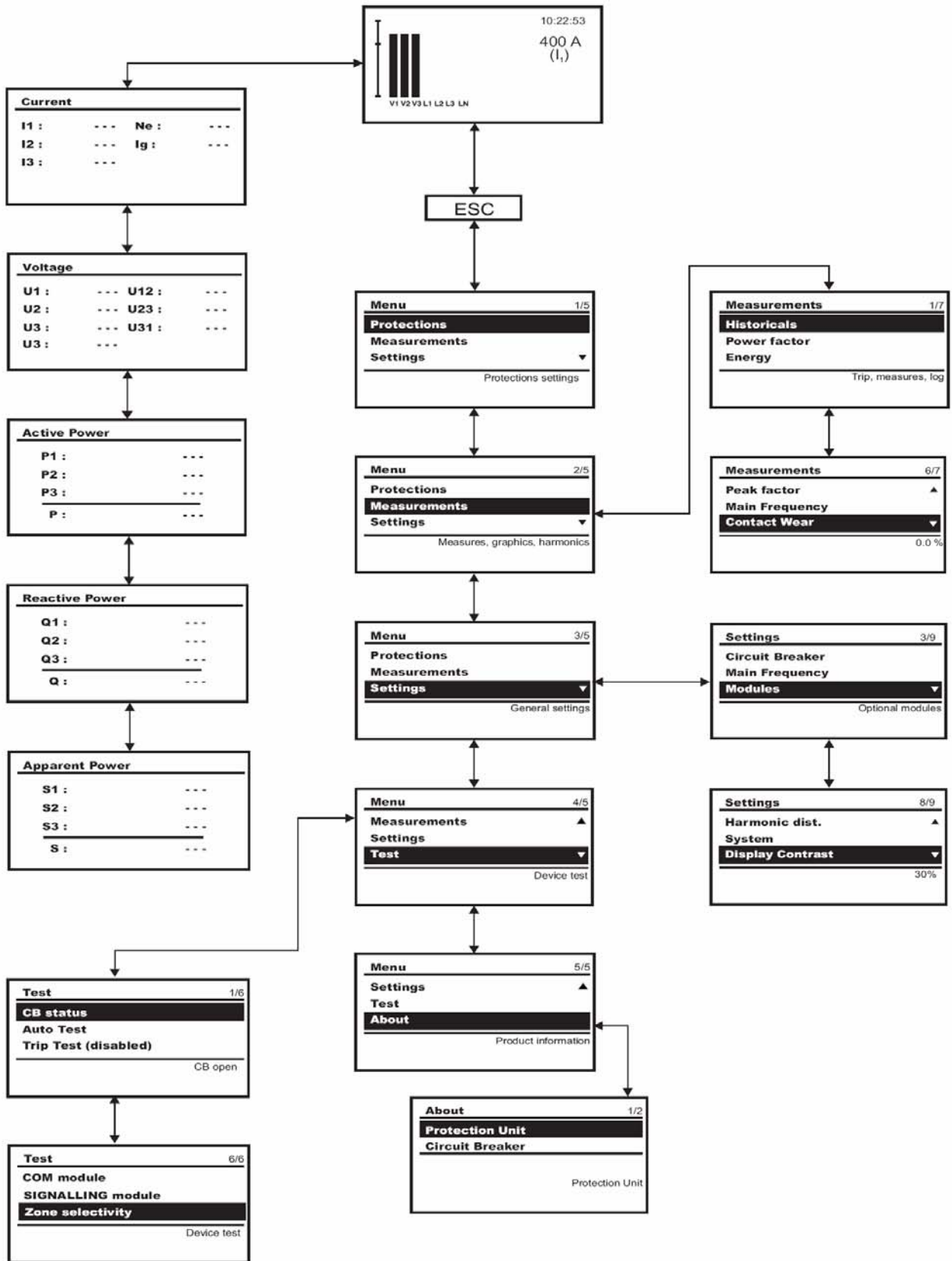
Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 102/160

14.5 Инструкции по эксплуатации / управление при работе

14.5.1 Меню

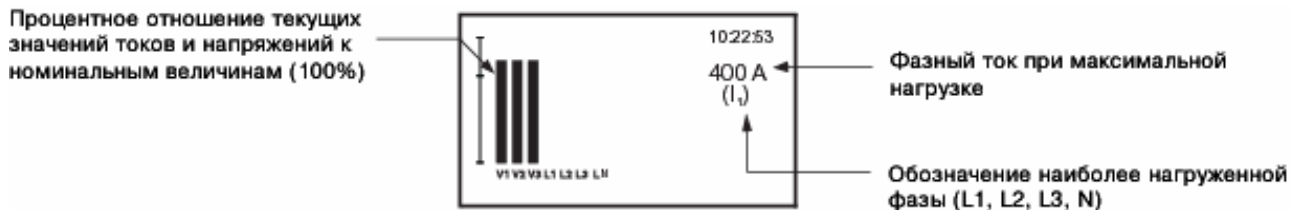
Как говорилось выше, устройство PR123/P использует дисплей для отображения сообщений, диаграмм и меню. Все они организованы в логической интуитивно-понятной последовательности.

Ниже приведена общая схема, изображающая последовательность доступа к различным страницам главного меню.



Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 103/160

Каждый раз, при включении устройства или по истечении промежутка времени бездействия клавиатуры, превышающего 2 минуты, на дисплее отображается следующая страница (по умолчанию):



14.5.2 Меню защит

Воспользовавшись интерфейсом, нажатием кнопки ENTER (ввод) можно получить доступ к меню различных видов защит, которые отображаются на экране



Пользуясь кнопками "стрелка вверх" и "стрелка вниз" можно просматривать информацию о разных видах защит.

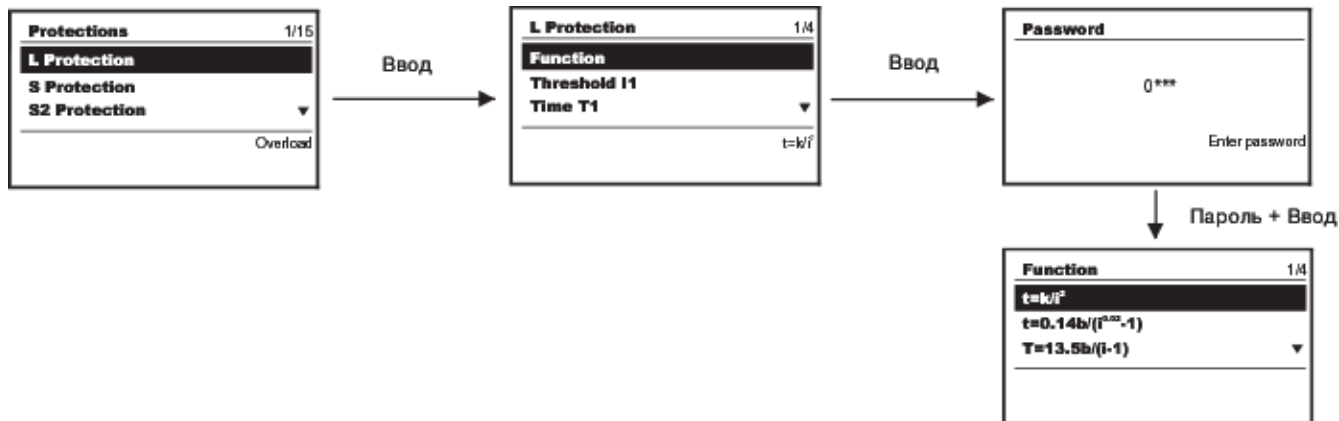
В целом, для отображения доступны данные по следующим видам защит:

L, S, S2, D, I, G, U, UV, OV, RV, RP, UF, OF, OT, LOAD PROTECTION (защита по нагрузке).

Пример навигации по меню Protections (защиты)

Находясь на главной странице меню Protections (защиты), можно нажать кнопку ENTER (ввод) и перейти на уровень меню Protection L (защита L).

Пользуясь кнопками "стрелка вверх" и "стрелка вниз", следует указывать нужные пункты меню и подтверждать выбор нажатием кнопки ENTER (ввод). Нажатие этой кнопки влечет за собой приглашение ввести пароль, после этого можно выбрать ту или иную функцию, связанную с защитой L (как это показано на примере).



Пример того, как следует выбрать кривую $t=k/I^2$

Подобным же образом можно получить доступ к меню других видов защиты, см. приведенную ниже таблицу меню защит.

14.5.2.1 Таблица меню защит

Защита	Параметр / функция	
L	Curve (кривая)	
	Threshold (порог) I1	
	Time (время) t1	
	Thermal memory (тепловая память)	ON/OFF (вкл./выкл.)
S	Enable (задействована)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Curve (кривая)	
	Threshold (порог) I2	
	Time (время) t2	
	Zone Selectivity (зонная селективность)	ON/OFF (вкл./выкл.)

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб

Защита	Параметр / функция	
	Selectivity Time (время выбора)	
	Enable StartUp (задействовать запуск)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	StartUp Threshold (порог пуска)	
	StartUp Time (время пуска)	
S2	Enable (задействована)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Threshold (порог) I2	
	Time (время) t2	
	Zone Selectivity (зонная селективность)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Selectivity Time (время выбора)	
	Enable StartUp (задействовать запуск)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	StartUp Threshold (порог пуска)	
	StartUp Time (время пуска)	
D	Enable (задействована)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Threshold (порог) I7	
	Time (время) t7 Fw	
	Time (время) t7 Bw	
	Zone Selectivity (зонная селективность)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Selectivity Time (время выбора)	
	Enable StartUp (задействовать запуск)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	StartUp Threshold (порог пуска)	
	StartUp Time (время пуска)	
I	Enable (задействована)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Threshold (порог) I3	
	Enable StartUp (задействовать запуск)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	StartUp Threshold (порог пуска)	
	StartUp Time (время пуска)	
G	Enable (задействована)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Curve (кривая)	
	Threshold (порог) I4	
	Time (время) t4	
	Enable Trip (задействовать отключение)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Zone Selectivity (зонная селективность)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Selectivity Time (время выбора)	
	Enable StartUp (задействовать запуск)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	StartUp Threshold (порог пуска)	
	StartUp Time (время)	
Gext	Enable (задействована)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Curve (кривая)	
	Threshold (порог) I4	
	Time (время) t4	
	Enable Trip (задействовать отключение)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Zone Selectivity (зонная селективность)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Selectivity Time (время выбора)	
	Enable StartUp (задействовать запуск)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	StartUp Threshold (порог пуска)	
	StartUp Time (время пуска)	

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 105/160

Защита	Параметр / функция	
U	Enable (задействована)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Threshold (порог) I6	
	Time (время) t6	
	Enable Trip (задействовать отключение)	ON/OFF (вкл./выкл.)
UV	Enable (задействована)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Threshold (порог) U8	
	Time (время) t8	
	Enable Trip (задействовать отключение)	ON/OFF (вкл./выкл.)
OV	Enable (задействована)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Threshold (порог) U9	
	Time (время) t9	
	Enable Trip (задействовать отключение)	ON/OFF (вкл./выкл.)
RV	Enable (задействована)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Threshold (порог) U10	
	Time (время) t10	
	Enable Trip (задействовать отключение)	ON/OFF (вкл./выкл.)
RP	Enable (задействована)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Threshold (порог) P11	
	Time (время) t11	
	Enable Trip (задействовать отключение)	ON / OFF (вкл./выкл.)
UF	Enable (задействована)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Threshold (порог) f1	
	Time (время) t12	
	Enable Trip (задействовать отключение)	ON/OFF (вкл./выкл.)
OF	Enable (задействована)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Threshold (порог) f2	
	Time (время) t13	
	Enable Trip (задействовать отключение)	ON/OFF (вкл./выкл.)
OT	Enable Trip (задействовать отключение)	ON/OFF (вкл./выкл.)
Load Control (контроль нагрузки)	Threshold (порог) 1 Enable (задействован) Threshold (порог)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Threshold (порог) 2 Enable (задействован) Threshold (порог)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Threshold (порог) Iw Enable (задействован) Threshold (порог)	ON/OFF (вкл./выкл.)

Примечание: касательно характеристик отдельных видов защит и их настройки, а также подбора кривых см. параграф 14.2.9.

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 106/160

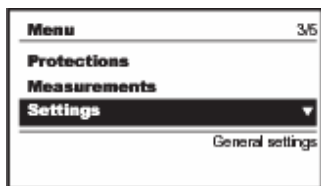
14.5.3 Меню измеряемых величин

Исчерпывающее описание функций блока PR120/V приведено в параграфе 15.1. Ниже дается сводка параметров, доступных в меню устройства PR123/P.

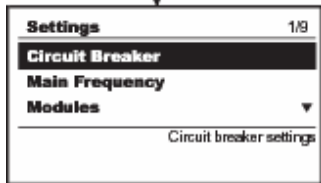
14.5.3.1 Таблица меню измеряемых величин

Настройка	Параметр/функция	Значения	Примечания
Historicals (статистика)			
	Trips (отключения) Events (происшествия) Measurements (замеры) I Max P Max P Mean U Max U Min Reset measurements (сброс результатов измерений)		Последнее отключение Журнал регистрации происшествий Максимальный активный ток Максимальная активная мощность Усредненная активная мощность Максимальное напряжение Минимальное напряжение
Power factor (коэффициент мощности)			Cos φ, измеренный
Energy (электроэнергия)			
	Energy meters (счетчики электроэнергии) Reset meters (сброс показаний счетчиков)		
Peak factor (коэффициент амплитуды)			
Mains frequency (промышленная частота)		50 Гц 60 Гц	Измеренное значение
Contact wear (износ контактов)			Процент износа контактов автоматического выключателя
Waveforms (формы колебаний)	I1, I2, I3 N Voltage (напряжение) 12, 23, 31		График, синусоидальный График, синусоидальный График, синусоидальный

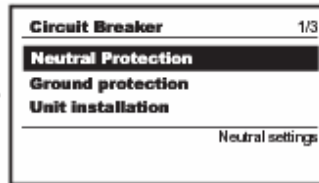
14.5.4 Настроечное меню



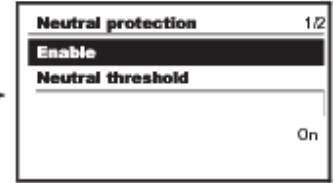
Ввод



Ввод



Пароль + Ввод



Параметры конфигурации, задаваемые в меню настройки, защищены паролем. Среди наиболее важных настроек, которые могут быть выбраны, следует отметить пороговое значение для нейтрали (предлагаются величины 50%, 100%, 150% и 200%), ток, на который рассчитана внешняя катушка с кольцевым сердечником (предлагаются значения 100 А, 250 А, 400 А и 800 А), промышленная частота в сети, питающей установку (предлагаются значения 50 Гц и 60 Гц). Для получения более подробного описания настроек блоков следует обратиться к документации этих блоков (глава 15).

14.5.4.1 Таблица меню настроек

	Параметр/функция	Значения	Примечания
Circuit Breaker (автоматический выключатель)	Neutral protection (защита нейтрали)		
	Enable (действована)	ON/OFF (вкл./выкл.)	Указанная защита обеспечивается только в случае использования внешней катушки с кольцевым сердечником
	Neutral threshold (порог срабатывания защиты нейтрали)	50%-100%-150%-200%	
	Ground protection (защита заземления)		
	External toroidal transformer (внешний трансформатор с кольцевым сердечником)	Absent (отсутствует), SGR, Rc	
	Toroid size (расчетный ток катушки с кольцевым сердечником) SGR	Idn = 1 А, 10 А	
	Toroid size (расчетный ток катушки с кольцевым сердечником) Rc		
Mains frequency (промышленная частота)		50 Гц – 60 Гц	
Modules (блоки)	Module (блок)	Если есть	см. параграф 14.5.4.4.1
	PR120/V – Measuring (измерительный)	Если есть	см. параграф 14.5.4.4.2
	PR120/D-M - COM (связи)	Если есть	см. параграф 14.5.4.4.3
	PR120/K - Signalling (сигнальный)	Absent - Present (нет – есть)	
	Local Bus unit (локальная шина)		

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 107/160

Параметр/функция	Значения	Примечания	
Data logger (регистратор данных)	Enable (задействовать)	ON/OFF (вкл./выкл.) Smoothing frequency (частота замеров) Stop event (происшествие – остановка) Stopping delay (задержка остановки) Restart (перезапуск) Stop (стоп)	См. приложение, параграф 16.4
Dual setting (два набора настроек)	Enable (задействовать) Default setting (настройка по умолчанию) Dual Set CB closure (замыкание автоматического выключателя предусмотрено двумя наборами настроек) Dual Set with Vaux (два набора настроек при наличии вспомогательного источника питания)	ON/OFF (вкл./выкл.) SET A / SET B (набор A / набор B)	
Measurement interval (интервал измерений)		От 5 до 120 минут, с шагом 5 минут	
Harmonic distortion (нелинейные искажения)		ON/OFF (вкл./выкл.)	Предупреждение информирует о том, что величина искажений такова, что превышен коэффициент формы, равный 2,1
System (система)	Date (дата) Time (время) Language (язык ведения диалога) New password (новый пароль)	English/Italiano/Francais/Deutsch/Español (английский/итальянский/французский/испанский)	
Display (дисплей)	Contrast (контрастность)		

Сводная таблица имеет отношение к навигации в меню, описывающем блок PR120/V (см. параграф 15.3) и устройство PR021/K (см. параграф 16.1).

14.5.4.2 Регулировка защиты нейтрали

Обычно защита нейтрали настроена на величину тока, составляющую 50% от заданных значений для фаз.

В некоторых установках, где наблюдаются гармоники довольно высокой частоты, ток нейтрали может быть выше фазных.

В расцепителе PR123/P компании SACE, подобная защита может быть настроена на следующие величины: $I_n = 50\% - 100\% - 150\% - 200\% \cdot I_n$.

Значения, которые могут использоваться для настройки нейтрали при самых разных сочетаниях типов автоматических выключателей и пороговых величин тока I_n , приведены в нижеследующей таблице.

14.5.4.2.1 Таблица регулировок защиты нейтрали

Настройка порогового значения тока I_1 (защита L)

Расчетный ток $I_1 \leq 0,5$

$0,5 < I_1 \leq 0,66^{(1)}$

$I_1 > 0,66$

автоматического выключателя			
E1	50-100-150-200%	50-100-150%	50-100%
E2	50-100-150-200%	50-100-150%	50-100%
E3	50-100-150-200%	50-100-150%	50-100%
E4	50-100%	50%	50%
E4/f	50-100-150-200%	50-100-150%	50-100%
E6	50-100%	50%	50%
E6/f	50-100-150-200%	50-100-150%	50-100%

Примечание 1: настройка $I_1=1 I_n$ представляет собой максимальное значение для регулировки защиты от перегрузки. Текущее значение максимально допустимой настройки должно учитывать любое изменение номинальных параметров, вызываемое температурой, типом используемых выводов и высотой над уровнем моря.

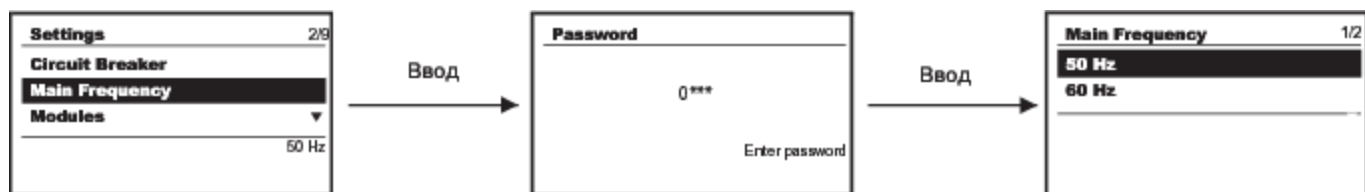


Несоблюдение данных пределов регулирования величин "In" и "InN" может вызвать повреждение автоматического выключателя, что, в свою очередь, способно создать опасную ситуацию даже для оператора.

В любом случае, реле регистрирует любые ошибки при совмещении настроек I_1 и защиты нейтрали, после чего сигнализирует о них, выдавая предупреждение (см. параграф 14.6.3).

14.5.4.3 Настройки промышленной частоты (Mains frequency)

В меню промышленной частоты можно выбрать одно из двух значений, 50 или 60 Гц.

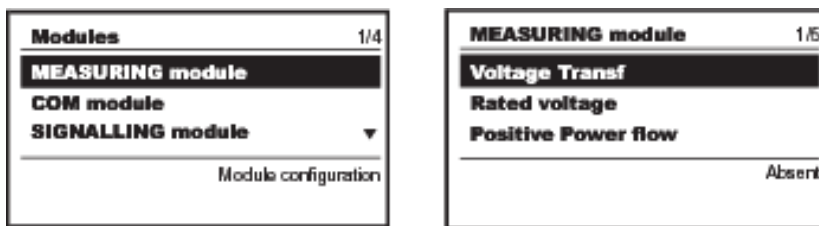


Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 108/160

14.5.4.4 Блоки (Modules)

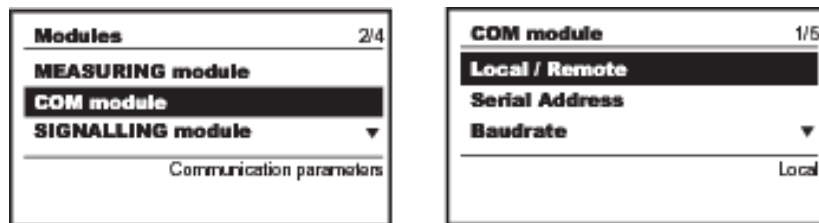
В меню настроек имеется ряд подменю, относящихся к определенным блокам.

14.5.4.4.1 Блок PR120/V - MEASURING (измерительный)



В меню измерительного блока следует ввести пароль, после этого можно выяснить, имеется ли трансформатор напряжения. Далее можно выбрать величину напряжения в первичной цепи (100, 115, 120, ... 1000 В) и во вторичной (100, 110, ..., 230 В). Направление потока энергии может быть LOW -> HIGH (снизу - вверх) или HIGH -> LOW (сверху - вниз). После ввода пароля можно оговорить имеется ли подсоединение нейтрали (Present) или нет (Absent). Сигнализация о чередовании фаз и о величине cosφ могут быть задействованы или нет (ON/OFF), кроме того, могут быть выбраны соответствующие пороговые значения (см. параграф 15.1).

14.5.4.4.2 Блок PR120/D-M - COM



После ввода пароля могут быть выбраны локальный или удаленный режимы работы (Local/Remote). Также вслед за вводом пароля может быть отображен сетевой адрес (Serial Address). Скорость обмена данными (Baudrate) может быть задана на уровне 9600 или 19200 бит/с. Имеются варианты выбора физического протокола: (8,E,1), (8,0,1), (8,N,2), (8,N,1). Может выбираться адресация, стандартная Modbus или разработанная компанией ABB. Для получения более подробной информации о блоке связи PR120/D-M следует обратиться к параграфу 15.2 данного руководства.

14.5.4.4.3 Блок сигнализации PR120/K - SIGNALLING

Для тщательной проверки блока сигнализации следует обратиться к посвященному ему разделу в параграфе 15.3.

14.5.4.4.4 Блок PR120/D WL-COM

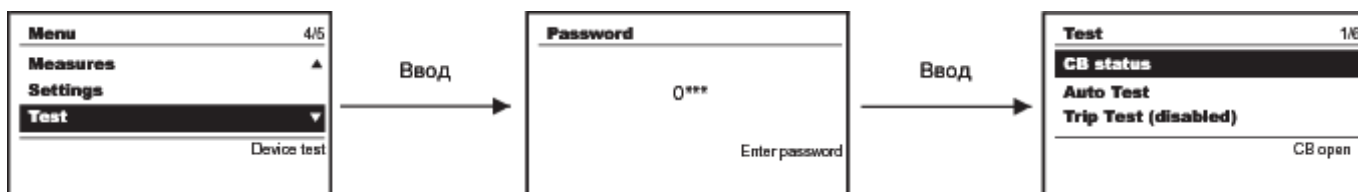
Этот блок предназначен для осуществления беспроводной связи на базе стандарта Bluetooth между предохранительным размыкающим устройством PR123/P и карманным ПК (PDA) или портативным компьютером с портом Bluetooth. Для получения более подробной информации следует обратиться к параграфу 15.4.

14.5.4.4.5 Настройки локальной шины (Local Bus)

Если подключено устройство PR021/K, следует задействовать локальную шину, выбрав ту, что имеется фактически.

14.5.5 Меню тестирования (Test)

Доступ к меню тестирования защищен паролем.



Данное меню позволяет отобразить состояние автоматического выключателя. Для диалогового блока (COM module) может быть показано состояние пружин и положение автоматического выключателя, причем, воспользовавшись данным подменю можно заставить автоматический выключатель разомкнуться или замкнуться.

Функция "Trip Test" (тестирование отключения) позволяет отследить, задействовано ли отключение или нет. Если оно задействовано (enabled), автоматический выключатель разомкнут. Эта функция доступна только тогда, когда ток в шине равен нулю (следует воспользоваться Vaux, PR030/B или PR010/T).

Исключительно при использовании Vaux, в меню "STATUS" можно также увидеть состояние автоматического выключателя и, таким образом, убедиться в том, что монтаж проводов на вводе выполнен правильно.

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 109/160

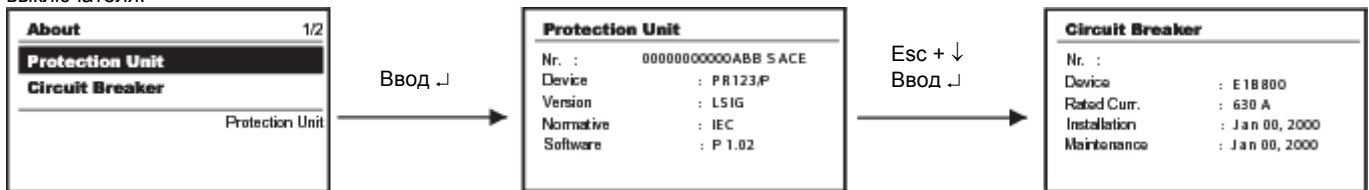
Навигация в пределах меню представлена в следующей таблице:

14.5.5.1 Таблица меню тестирования

Параметр/функция	Значения	Примечания
CB status (состояние автоматического выключателя)	Open/Closed (разомкнутое/замкнутое неопределенное)	Indefinite Ввод - под напряжением
Auto Test (автоматический тест)	Display test (отобразить тест)	
Trip Test (тест отключения)	Enabled/Disabled (задействован/не задействован)	
PR120/D-M Module	State of springs (состояние пружин) Position of CB (положение автоматического выключателя) Open CB (разомкнуть автоматический выключатель) Close CB (замкнуть автоматический выключатель)	Loaded/Unloaded (взведенные/не взведенные) Isolated/Withdrawn (отсоединенный/изъятый)
PR120/K Module	Input (ввод) Auto Test (автотестирование)	ON (включен) - - -
Zone selectivity (зонная селективность)	Protection S (защита S) (status) Input (ввод (состояние)) Force Output (силовой вывод) Release Output (вывод расцепителя)	ON/OFF (вкл./выкл.)
	Protection G (защита G) Force Output (силовой вывод) Release Output (вывод расцепителя)	ON/OFF(вкл./выкл.)

14.5.6 Информационное меню

Информационное меню позволяет просмотреть информацию о предохранительном устройстве и о типе автоматического выключателя.

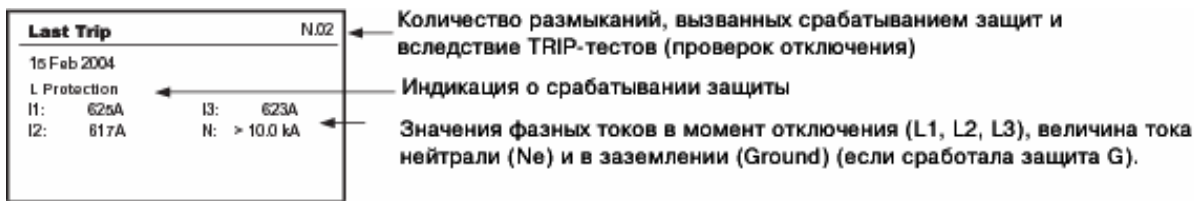


14.5.6.1 Информация об отключениях и данные о размыкании

Устройство PR123/P хранит всю информацию, относящуюся к той защите, которая вызвала отключение, данные о размыкании, дату и время. При помощи кнопки "i Test" можно заставить размыкающее устройство показать всю эту информацию непосредственно на дисплее. Для выполнения этой функции вспомогательный источник питания не нужен. При использовании вспомогательного блока питания данная информация отображается на мониторе немедленно. Для этого нет нужды нажимать кнопку "i Test", эти данные светятся на экране сколь угодно долго, до тех пор, пока не будет нажата эта кнопка.

Информация сохраняется в течение 48 часов, независимо от того, был автоматический выключатель разомкнут или нет, и наблюдался ли ток в шинах. Данные, касающиеся последних 20 отключений, хранятся в памяти устройства. Записанную информацию о последних 20 отключениях можно получить после подсоединения батарейного блока PR030/B или устройства беспроводной связи BT030.

Просмотр данных о размыкании осуществляется при помощи подменю Historicals (статистика) в меню Measurements (измерения). Далее приведен пример представляемой информации:



В меню Measurements (измерения) можно также просмотреть процент износа контактов, который служит показателем срока эксплуатации электрических контактов автоматического выключателя.

В любом случае работоспособность реле ни в коей мере не зависит от появления сообщений об износе контактов.

Предварительное сообщение об угрозе аварии (износ более 80%, включение "предупреждающего" светодиода) свидетельствует о том, что износ достиг высокой степени. Сообщение об аварии (100% износ, включение "аварийного" светодиода) свидетельствует о том, что нужно проверить степень износа контактов.

Процент изношенности контактов зависит от количества размыканий, выполненных автоматическим выключателем, и от абсолютной величины тока, который наблюдался в момент каждого из них.

Модель	L2234		Прибор	Эмакс	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 110/160

14.6 Описание аварийных ситуаций и сигналов о них применительно к устройству PR123/P

14.6.1 Оптические сигналы

Сигнализация	Описание
Светодиод предупреждения (желтый)	<ul style="list-style-type: none"> Преодолен порог предаварийного состояния; в одной или в нескольких фазах величины токов вышли за пределы заданного диапазона $0,9xI_1 < I < 1,05xI_1$. (что касается нейтрали, то это зависит от сделанного при настройке выбора; например, при 50% значения тока нейтрали составляют половину от фазного); Проявление дисбаланса между двумя или тремя фазами, величина которого была запрограммирована для защиты "U", причем с оговоркой, что защитное отключение срабатывать не будет Наличие нелинейных искажений формы колебаний с коэффициентом свыше 2,1; Износ контактов более 80% (но менее 100%, выполняется только при наличии Vaux); Предупреждение о превышении порогового значения тока Iw; Состояние ошибки автоматического выключателя; Частота находится вне допустимого диапазона.
Светодиод аварийной ситуации (красный)	<ul style="list-style-type: none"> Наличие перегрузки одной или нескольких фаз, причем величины токов I превышают $1,3 I_1$ (защита "L" с задержкой) (применительно к нейтрали эта величина зависит от сделанного выбора; например, при 200% значение тока удваивается)*; Производится отсчет времени в соответствии с алгоритмом выполнения функции защиты S; Производится отсчет времени в соответствии с алгоритмом выполнения функции защиты I; Производится отсчет времени в соответствии с алгоритмом выполнения функции защиты G; Производится отсчет времени в соответствии с алгоритмом выполнения функции защиты D; Производится отсчет времени в соответствии с процедурой реализации функции защиты по напряжениям (UV, OV, RV) и частоте (OF, UF); Производится отсчет времени в соответствии с алгоритмом выполнения функции защиты от активной мощности обратного знака (RP); Производится отсчет времени вследствие обнаружения дисбаланса фаз (защита U), когда разбалансировка превысила заданное при настройке значение, вызывающее отключение; Износ контактов достиг 100%; Отсоединилась вставка, задающая номинальный ток; Отключилась расцепляющая катушка (TC); Сбой в штепсельном переключателе; Отсоединились датчики тока.

* Стандарт IEC 60947-2 применительно к защите L оговаривает пороговое значение тока, при котором начинается отсчет времени: $1,05 < I < 1,3 I_1$

14.6.2 Электрическая сигнализация


K51/p1..p4 программируемые электрические сигналы, которые генерируются, если установлен блок PR120/K или блок PR021/K и имеется вспомогательный источник питания.

Нажатие на кнопку "i Test" позволяет сделать сброс задействованных при этом контактов.





















14.6.3 Таблица сообщений об ошибках и предупреждений

Ниже описываются все отображаемые на дисплее сообщения, имеющие отношение к неверным настройкам, типичным авариям или возникающие в процессе реализации защитных функций.

Символы, приведенные для предупреждающих сигналов ниже, имеют следующий смысл:

 - предупреждающий сигнал или создание защиты аварийного режима, без отключения (trip=off)

 - защита в виде аварийного режима, с отключением по истечении времени задержки (trip=on)

Сообщение об ошибке	Описание	Примечания
 Harmonic dist.	Авария из-за нелинейных искажений	Токи в шине имеют коэффициент формы, превышающий 2,1
 Contact wear	Авария из-за износа контактов	Износ контактов равен 100%
 G	Авария при выполнении защиты G	
 Gext	Авария при выполнении защиты Gext	
 T Alarm	Авария при выполнении защиты T	Температура находится вне допустимого диапазона
 T	Авария при выполнении защиты T	
 U Alarm	Авария при выполнении защиты U	Обратный отсчет времени задержки срабатывания защиты U
 UV Alarm	Авария при выполнении защиты UV	
 OV Alarm	Авария при выполнении защиты OV	
 RV Alarm	Авария при выполнении защиты RV	
 RP Alarm	Авария при выполнении защиты RP	
 UF Alarm	Авария при выполнении защиты UF	
 OF Alarm	Авария при выполнении защиты OF	
 LC1 Load	Авария из-за контроля нагрузки LC1	
 LC1 Load	Авария из-за контроля нагрузки LC2	
 L1 Sensor	Авария из-за датчика тока фазы L1	Датчик тока фазы L1 отсоединился или неисправен
 L2 Sensor	Авария из-за датчика тока фазы L2	Датчик тока фазы L2 отсоединился или неисправен
 L3 Sensor	Авария из-за датчика тока фазы L3	Датчик тока фазы L3 отсоединился или неисправен
 Ne Sensor	Авария из-за датчика тока нейтрали Ne	Датчик тока нейтрали Ne отсоединился или неисправен
 Gext Sensor	Авария из-за датчика тока Gext	Датчик тока Gext отсоединился или неисправен

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 111/160

Сообщение об ошибке	Описание	Примечания
TC disconnected	Расцепляющая катушка отсоединилась или неисправна	
Rating Plug	Неверная вставка, задающая номинальный ток, либо ее отсутствие, либо неисправность	
Power factor	Ошибка коэффициента мощности	Модуль коэффициента мощности меньше заданного предельного значения
Phase cycle	Обращение чередования фаз	
Invalid date	Утрата информации о времени	
CB status	Ошибка в определении состояния автоматического выключателя	Возможна ошибка в Q26 и/или Q27
Startup	Ошибка, допущенная при установке реле	
CB not defined	Неопределенное состояние автоматического выключателя (то ли он замкнут, то ли разомкнут)	Возможна ошибка в Q26 и/или Q27
Local Bus	Ошибка локальной шины	См. параграф 14.7
Contact wear	Предаварийный износ контактов	Износ контактов не менее 80%
L prealarm	Предаварийное состояние защиты L	
T prealarm	Предаварийное состояние защиты T	
Frequency range	Ошибка: частота находится вне допустимого диапазона	
Warning Iw	Превышено пороговое значение Iw	
Timing L	Отсчет времени для защиты L	
Timing S	Отсчет времени для защиты S	
Timing S2	Отсчет времени для защиты S2	
Timing G	Отсчет времени для защиты G	
Timing Gext	Отсчет времени для защиты Gext	
Timing D	Отсчет времени для защиты D	
Timing U	Отсчет времени для защиты U	
Timing UV	Отсчет времени для защиты UV	
Timing OV	Отсчет времени для защиты OV	
Timing RV	Отсчет времени для защиты RV	
Timing RP	Отсчет времени для защиты RP	
Timing UF	Отсчет времени для защиты UF	
Timing OF	Отсчет времени для защиты OF	

14.6.4 Ошибки, отображаемые во всплывающих окнах

Ниже описываются все ошибки, появляющиеся на дисплее во всплывающих окнах.

Сообщение об ошибке	Описание
Password error Session impossible	Сеанс программирования не может быть начат из-за непредвиденных обстоятельств (например, все еще продолжается контролируемая таймером задержка)
Value outside range	Значение находится вне заданных пределов
I2(S) ≤ I1(L)	Несоответствие пороговых значений срабатывания защит L и S или S2
I3(I) ≤ I2(S)	Несоответствие пороговых значений срабатывания защит I и S или S2
I3(I) ≤ I7(D)	Несоответствие пороговых значений срабатывания защит I и D
I7(D) ≤ I1(L)	Несоответствие пороговых значений срабатывания защит L и D
Sel. D/S	Зонная селективность задействована одновременно в защитах D и S или S2
Sel. D/G	Зонная селективность задействована одновременно в защитах D и G или Gext
NEC	Не удовлетворены требования NEC
Unavailable	Функция недоступна
Invalid date	Не задана дата
Parameters revised	Сессия программирования завершилась корректно
Cancelled	Сессия программирования прервана
Failed	Сессия программирования отвергнута

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 112/160

14.7 Выявление и устранение неисправностей в устройстве PR123/P

В приведенной ниже таблице перечислен ряд типичных в эксплуатационных условиях ситуаций, которые должны помочь как в отыскании, так и в исправлении возможных отказов или неполадок.

Примечание:

- Прежде чем обращаться к нижеследующей таблице, следует убедиться, что в течение нескольких секунд на дисплее не появились какие-либо диагностические сообщения об ошибках.
- FN означает нормальную работу устройства PR123/P.
- В случаях, когда предлагаемы действия не ведут к разрешению проблемы, нужно обратиться в службу поддержки компании ABB SACE.

№	Ситуация	Возможные причины	Меры по устранению
1	Невозможно провести тест отключения	1. Ненулевой ток в шине 2. Не подключена расцепляющая катушка	1. FN 2. Проверить диагностические сообщения, отображенные на мониторе
2	Время отключения менее ожидавшегося	1. Слишком низкий уровень порога чувствительности 2. Кривая проходит слишком низко 3. Задействована тепловая память 4. Неправильный выбор нейтрали 5. Включение SdZ	1. Исправить порог срабатывания 2. Изменить характер кривой 3. Отключить, если в ней нет нужды 4. Исправить выбор нейтрали 5. Отключить, если в этом нет нужды
3	Время отключения более ожидавшегося в несколько раз	1. Слишком высокий уровень порога чувствительности 2. Кривая проходит слишком высоко 3. Включена кривая I ² t 4. Неправильный выбор нейтрали	1. Исправить порог срабатывания 2. Изменить характер кривой 3. Отключить, если в ней нет необходимости 4. Исправить выбор нейтрали
4	Быстрое отключение с I3=Off (I3 отключено)	Отключено Iinst	FN с коротким замыканием на фоне высокого I
5	Большой ток утечки в землю, однако отключения не происходит	1. Неверный выбор датчика 2. Предусмотрено выполнение функции G при I > 4 In	1. Задать встроенный или внешний датчик 2. FN
6	Дисплей отключен	1. Утрата Vaux, причем, величина тока и/или напряжение ниже минимального значения 2. Значение температуры находится вне допустимого диапазона	1. FN, см. 14.2.2.1 2. FN, см. 14.2.9.8
7	Отсутствует задняя подсветка дисплея	Ток и/или напряжение ниже предельного значения, позволяющего осуществлять подсветку экрана	FN
8	Неверные показания I	Ток ниже минимального уровня, начиная с которого может осуществляться отображение	FN
9	Показания V, W и коэффициента мощности неверны	1) Проблемы в соединении трансформатора напряжения и блока PR120/V 2) Неверные настройки параметров трансформатора напряжения	1) Проверить соединения между трансформатором напряжения и блоком PR120 2) Задать правильные параметры
10	На мониторе отображается сообщение "Local Bus" (локальная шина)	Обрыв связи между устройством PR123/P и блоком PR021/K	1. Если блок PR021/K отсутствует, отключить его, см. 14.5.4.4.5 2. Проверить подключение шины 3. Проверить блок PR021/K
11	Пустое сообщение "", вместо ожидаемых данных	Функция не задействована, или данные находятся вне диапазона чувствительности	FN
12	Ожидаемое отключение не происходит	Функция отключения не задействована	FN, задействовать отключение, если в этом есть нужда
13	Отсутствует срабатывание защиты при дисбалансе напряжений	Значения токов находятся вне диапазона чувствительности	FN, см. 14.2.9.7
14	Отсутствует отображение данных о размыкании	Утрачено Vaux, разрядился буферный конденсатор	FN, см. 14.5.6.1
15	Отсутствует запрос на ввод пароля	Парольная защита не задействована	FN, повторно ввести пароль, значение которого отлично от 0000
16	Невозможно осуществить изменение параметров	Устройство PR123/P находится в аварийном состоянии	FN
17	Сообщения "Sensor time" (датчик времени) или "Start-up" (запуск)	Возможны неполадки внутри реле	Следует обратиться в компанию ABB Sace

14.7.1 В случае проявления отказа ...



Если возникают подозрения, что устройство PR123/P неисправно, поломано или осуществляет несанкционированные отключения, рекомендуется, воспользовавшись функциями меню Measurements (измерения) и Historicals Trip (статистика отключений), аккуратно провести следующие операции:

- Выяснить, какого типа защита вызвала отключение. Для этого следует прибегнуть к пункту меню LAST TRIP (последнее отключение), если имеется внешний источник питания (Vaux или батарея), либо в режиме автономного питания нажать кнопку "i Test".
- Записать тип автоматического выключателя, количество полюсов, перечень всех подсоединенных вспомогательных устройств, In, серийный номер (см. параграф 14.4) и версию программного обеспечения.
- Подготовить краткое описание размыкания каждого типа (Когда случилось? Сколько раз? Всегда ли при одних и тех же условиях? Какой тип нагрузки? Каково напряжение? Какова сила тока? Воспроизводимо ли подобное происшествие?).
- Передать всю собранную информацию вместе со схемой соединений автоматического выключателя в ближайшее представительство службы поддержки потребителей компании ABB.

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.		1SDH000460R0002

Полнота и точность подобной информации, предоставленной службе поддержки компании ABB, поможет провести технический анализ любых возникших проблем и позволит как можно скорей выполнить все действия, которые могут помочь пользователю.

14.8 Вспомогательные устройства

14.8.1 Блок тестирования и настройки ABB SACE PR010/T

Тестирование, проведенное при помощи устройства SACE PR010/T, позволяет проверить правильность работы входов, выходов, корректность порогов срабатывания и времени отключения, при осуществлении функций защиты "L", "S", "I", "G", OV, UV, RV и U. Тестовый блок подключается к реле через передний тестовый разъем (см. параграф 14.4).

14.8.2 Источник питания ABB SACE PR030/B

Устройство PR030/B представляет собой источник моментальной подачи питания, вставляемый в передний тестовый разъем блока PR123/P.

При помощи данного стандартного вспомогательного устройства можно выполнить автоматическое тестирование, тестирование срабатывания отключения, и запитать блок PR123/P при любом состоянии автоматического выключателя (замкнутом или разомкнутом, в тестовом положении или при использовании без вспомогательного источника электроэнергии).

Встроенная в устройство PR030/B батарея гарантирует непрерывную подачу в устройство питания приблизительно в течение 3 часов (в зависимости от типа операций, осуществляемых блоками PR123/P и PR120/D-BT).

Срок службы батареи сокращается, если вспомогательное устройство PR030/B используется еще и для тестирования отключений или автоматического тестирования. Наиболее важной функцией блока PR030/B является считывание данных о произошедшем в течение последних 48 часов отключения, после которого размыкающее устройство лишилось питания.

14.8.3 Блок беспроводной связи BT030

Устройство BT030 подключается к тестовому разъему блока PR123/P.

Оно обеспечивает связь по системе Bluetooth между предохранительным размыкающим устройством и карманным или портативным персональным компьютером, имеющим соответствующий порт.

Данное устройство предназначено для эксплуатации совместно с прикладной программой SD-Pocket.

Блок BT030 имеет литиевую аккумуляторную батарею, которой достаточно для обеспечения функционирования этого устройства и для работы предохранительного расцепителя.

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 114/160

15 Блоки

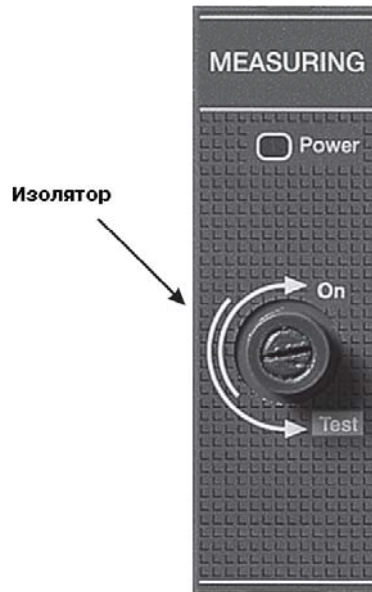
15.1 Блок PR120/V - MEASURING (измерительный)

15.1.1 Общие характеристики

Измерительный блок регистрирует и обрабатывает фазные напряжения. Результаты измерений пересылаются данным блоком в защитный расцепитель. При этом задействован ряд защитных и измерительных функций. Блок поставляется со светодиодом "Power" (питание) и уплотняемым разъединителем для проведения проверок диэлектрической прочности. Блок также осуществляет подачу питания на реле.

15.1.2 Вид спереди

- Светодиод "Power" (питание)
- Разъединитель



Перед проведением тестирования диэлектрической прочности необходимо повернуть разъединитель против часовой стрелки до упора, тем самым переведя его в режим тестирования.



По завершении тестирования диэлектрической прочности разъединитель следует перевести в его исходное положение, повернув по часовой стрелке до упора. Это диктуется тем, что, когда разъединитель находится в позиции тестирования, все защиты по напряжению отключены.

Проведение тестирования диэлектрической прочности любых трансформаторов напряжения, подключенных к вторичным цепям, в одиночку, запрещено.

По окончании процедуры нужно проверить, чтобы светодиод, сигнализирующий о подаче питания Power ON, был включен.

15.1.3 Расцепители, применяемые в комплекте с блоком

- стандартно применяется с блоком PR123/P
- опционально применяется с блоком PR122/P.

15.1.4 Запитывание блоков PR122/P и PR123/P через блок PR120/V

Питание на блоки PR122/P и PR123/P измерительный блок подает с тем же напряжением, что и на шине.

Каскад питания может работать с напряжениями, действующая (среднеквадратическая) величина которых находится в диапазоне, начиная от 80 В (для двухфазной сети), и вплоть до межфазного напряжения, равного 897 В (1,3 * 690 В), в случае трехфазной сети на входе (напряжение подается непосредственно с шин или от вторичной сети трансформатора). Для трехфазных систем с номинальным действующим (среднеквадратическим) межфазным напряжением, которое превышает 690 В, применяется понижающий трансформатор (с коэффициентом трансформации менее 1). См. параграф 15.1.7.

Минимальное трехфазное действующее (среднеквадратическое) напряжение на шине, необходимое для запитывания самих реле PR122 или PR123 (без каких-либо дополнительных блоков), составляет 35 В.

В приведенных ниже таблицах представлены значения межфазных напряжений на входе в измерительный блок, к которому подключены реле и другие блоки:

Реле PR123/P + блок PR120/K

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВА И ЕГО ФУНКЦИИ			ТРЕХФАЗНОЕ (межфазное) действующее (среднеквадратическое) напряжение
Реле PR123/P	4 активных контакта PR120/K	Реле подсветки дисплея	Порог включения
+			60 В
+	+		70 В
+	+	+	90 В

Модель	L2234		Прибор	Масштаб
			Emax	
			№ докум.	Номер страницы
			1SDH000460R0002	115/160

Реле PR123/P + блок PR120/D-BT-WL-COM

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВА И ЕГО ФУНКЦИИ			ТРЕХФАЗНОЕ (межфазное) действующее (среднеквадратическое) напряжение
Реле PR123/P	Блок PR120/D-BT WL	Реле подсветки дисплея	Порог включения
+			60 В
+	+	+	70 В

Реле PR123/P + блок PR120/K + блок PR120/D-BT - WL-COM

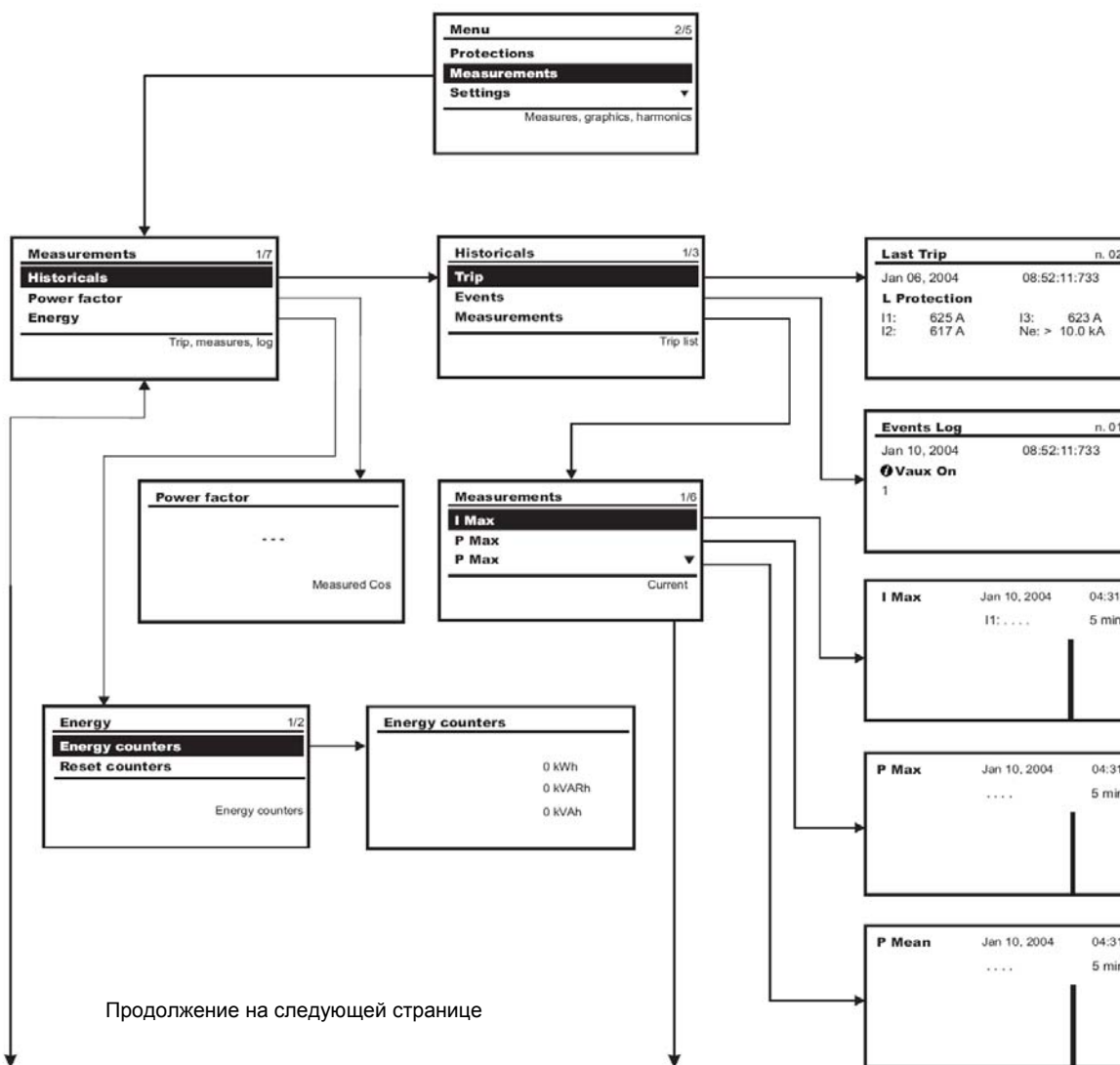
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВА И ЕГО ФУНКЦИИ				ТРЕХФАЗНОЕ (межфазное) действующее (среднеквадратическое) напряжение
Реле PR123/P	4 активных контакта PR120/K	Блок PR120/D-BT WL	Реле подсветки дисплея	Порог включения
+				
+	+			70 В
+	+	+		90 В
+	+	+	+	110 В

ЗАМЕЧАНИЕ: для правильного подключения блока PR120/V следует руководствоваться электрическими схемами, изображенными на рис. 43, 44 и 48.

15.1.5 Инструкции по эксплуатации и операции, выполняемые в ходе работы

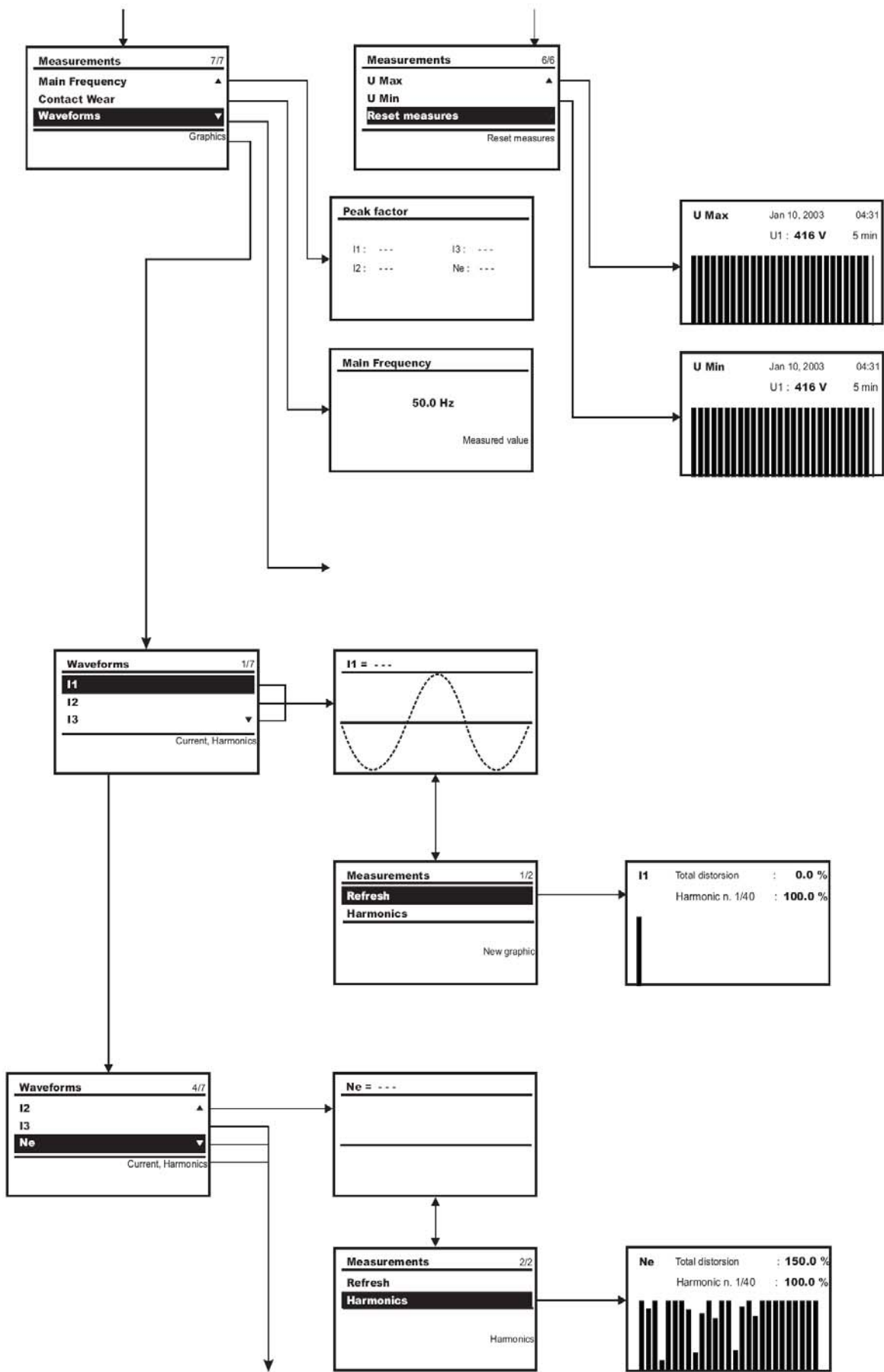
15.1.5.1 Использование пунктов меню Measurement (измерение) применительно к блоку PR120/V

Ниже приведены меню, обеспечивающее доступ к функциям, которые для блока PR123/P выполняются все, а для устройства блока PR122/P являются опциональными.



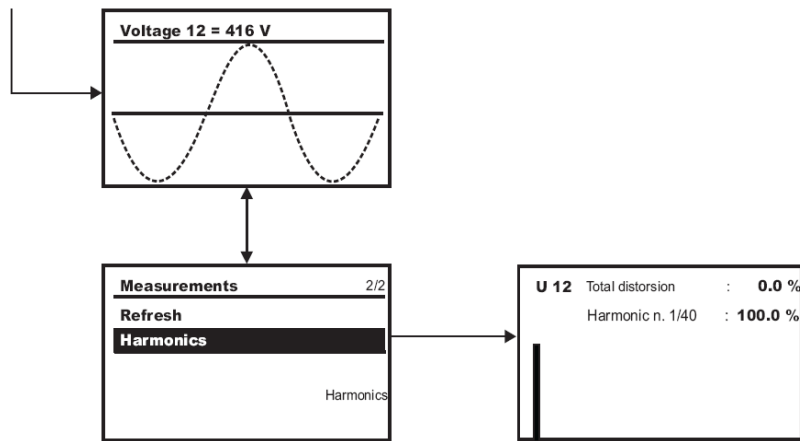
Продолжение на следующей странице

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 116/160



Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 117/160

Начало на предшествующей
странице



15.1.5.2 Таблица подменю для блока PR120/V

Доступ к этим меню осуществляется следующим образом: "Settings/Modules/ PR120/V module"

	Параметр/функция	Значения	Примечания
Voltage transformer (трансформатор напряжения)		Absent (отсутствует)	Для напряжений менее 690 В
	Rated voltage (номинальное напряжение)	100 В-115 В-120 В-190 В 208 В-220 В-230 В-240 В 277 В-347 В-380 В-400 В 415 В-440 В-480 В-500 В 550 В-600 В-660 В-690 В	
Voltage transformer (трансформатор напряжения)	Primary voltage (напряжение в первичной цепи)	Present (имеется) 100 В-115 В-120 В-190 В 208 В-220 В-230 В-240 В	Для напряжений свыше 690V, см. параграф 15.1.7
	Secondary voltage (напряжение во вторичной цепи)	277 В-347 В-380 В-400 В 415 В-440 В-480 В-500 В 550 В-600 В-660 В-690 В 910 В-950 В-1000 В-1150 В 100 В-110 В-115 В-120 В 200 В-230 В	
Power flow (поток энергии)		Low → High (снизу → вверх)	Блок PR120/V подключен к нижним выводам автоматического выключателя Блок PR120/V подключен к верхним выводам автоматического выключателя
		High → Low (сверху → вниз)	
Signals (сигналы)	Phase sequence (чередование фаз)	ON/OFF (вкл./выкл.)	Если регулировки разрешены (ON), может быть выбрано одно из двух
	Enabling status (разрешение регулировок)	123/321	
	Threshold (пороговое значение)	ON/OFF (вкл./выкл.)	
	Cos φ	от 0,5 до 0,95 с шагом 0,01	
	Enabling status (разрешение регулировок)		
	Threshold (пороговое значение)		

15.1.5.3 Таблица меню Measurements (измерений)

Для упрощения таблица ссылается на меню Measurements (измерений), уже представленное в PR123/P, которое справедливо и для блока PR122/P, укомплектованного блоком PR120/V

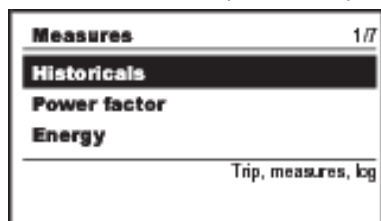
	Параметр/функция	Значения	Примечания
Historicals (статистика)	Trips (расцепления)		Список расцеплений Журнал регистрации происшествий
	Events (происшествия)		
	Measurements (замеры)		
	Maximum current (максимальный ток)		
	Maximum active power (максимальная активная мощность)		
	Mean active power (усредненная активная мощность)		
	Maximum voltage (максимальное напряжение)		
	Minimum voltage (минимальное напряжение)		
	Reset measurements (сброс результатов измерений)		
Power factor (коэффициент мощности) Energy (электроэнергия)	Energy meters (счетчики электроэнергии)		Измеренная величина Cos φ Замер возможен в режиме автономного питания
	Reset meters (сброс показаний счетчиков электроэнергии)		

Модель	L2234		Прибор	Масштаб
			Emax	
			№ докум.	Номер страницы
			1SDH000460R0002	118/160

Peak factor (коэффициент амплитуды)			Отношение амплитудной величины к среднеквадратическому значению Замер возможен в режиме автономного питания
Mains frequency (промышленная частота)	Current (ток) I1/I2/I3/Ne Refresh (обновить) Harmonics (гармоники)	50-60 Гц	Измеренная величина Замер возможен в режиме автономного питания
Contact wear (износ контактов)	Voltage 12/23/31 Refresh (обновить)		Процент износа контактов
Waveforms (формы сигналов)	Harmonics (гармоники)		

15.1.5.4 Меню Measurements (измерения)

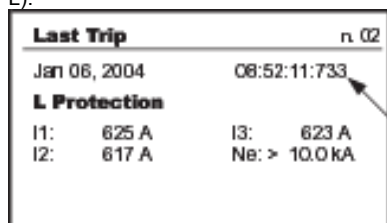
15.1.5.4.1 Historicals (статистика)



Благодаря использованию меню "Measurements/Historicals" (измерения/статистика) можно получить доступ ко всем проведенным замерам.

15.1.5.4.2 Trips (расцепления)

Далее приведен пример экранной страницы, отображающей информацию о последнем расцеплении. Доступ к упомянутой экранной странице осуществляется при выборе пункта Trips (расцепления), пройдя последовательно меню Measurements / Historicals / Trips (измерения / статистика / расцепления). На данной экранной странице отображается тип защиты, вызвавшей расцепление (например, L).

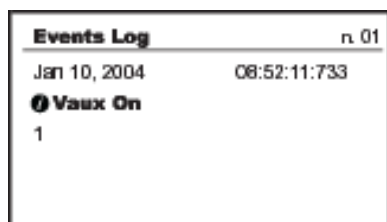


Счетчик: ведется последовательный подсчет последних сброшенных расцеплений за дату (0 ... 65 535)

Отображаются последние 20 расцеплений, они все еще могут быть выбраны. Время (в часах и минутах) когда произошло размыкание автоматического выключателя при последнем восстановлении после расцепления.

15.1.5.4.3 Events (происшествия)

В приведенной ниже иллюстрации изображена типичная экранная страница, отображающая последние происшествия, зафиксированные в соответствующем журнале. Доступ к этой экранной странице осуществляется при указании пункта меню Events (происшествия) / Historicals / Events (измерения / статистика / происшествия).



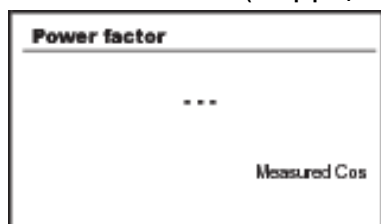
Счетчик: показано последнее событие, а нумерация того, что произошло ранее, ведется в последовательности -1, -2 и так далее, вплоть до -80 (например, предпоследнее событие имеет номер -1)

15.1.5.4.4 Measurements (измерения)

Данное меню предназначено для отображения результатов следующих замеров:

- I Max** - максимальный ток
- P Max** - максимальная величина активной мощности
- P Mean** - усредненная активная мощность
- U Max** - максимальное линейное (межфазное) напряжение
- U Min** - минимальное линейное (межфазное) напряжение
- Reset** - сброс результатов замеров

15.1.5.4.5 Power factor (коэффициент мощности)



Устройство обеспечивает измерение обобщенного коэффициента мощности. Для фазной мощности менее 2% от номинала ($0,02 \times P_{n\text{phase}}$) коэффициент мощности не отображается, вместо него высвечивается '.....'.

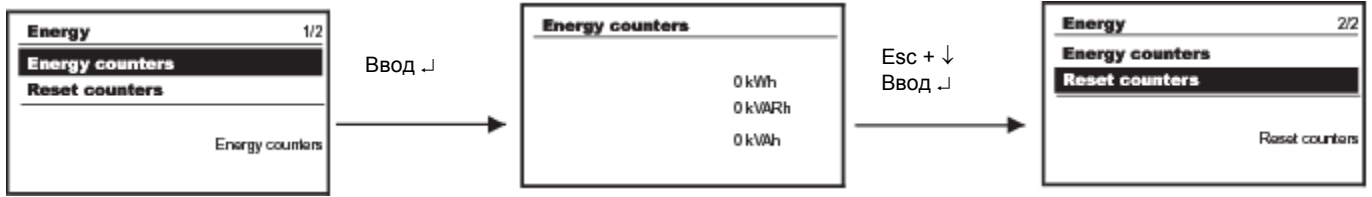
Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 119/160

15.1.5.4.6 Energy (электроэнергия)

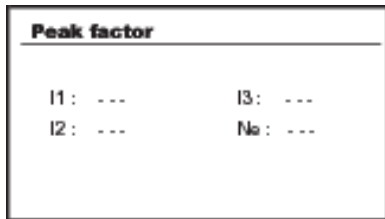
Устройство также отображает показания счетчиков электроэнергии, активной, реактивной и полной. Минимальная величина, которая может быть показана это 0,001 МВт•час или 0,001 МВАР•час или 0,001 МВА•час. Верхний предел шкалы счетчиков электроэнергии составляет приблизительно 2,15 миллиарда кВт•час / кВАР•час / кВА•час.

Показания счетчика могут быть сброшены путем нажатия экранной кнопки "Reset meters".

Относительно пределов измерений и точности показаний см. параграф 14.2.9.15.

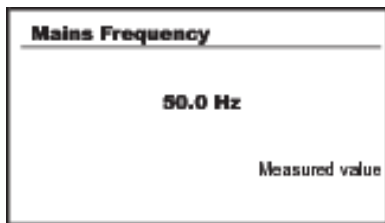


15.1.5.4.7 Peak factor (коэффициент амплитуды)



В данном меню можно также измерить коэффициент амплитуды, т.е. отношение I_{peak} / I_{rms} (амплитудного тока к среднеквадратическому), для каждой фазы. Эти показания не отображаются для фазных токов менее $0,3 \times I_n$, а также для фазных токов свыше $6 \times I_n$. Относительно пределов измерений и точности показаний см. параграф 14.2.9.15.

15.1.5.4.8 Mains frequency (промышленная частота)

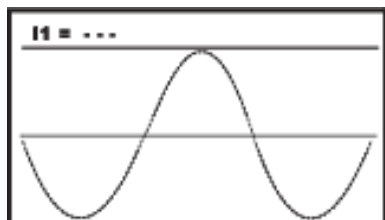


Данная экранная страница позволяет просматривать значение промышленной частоты. Этот расчет производится в зависимости от напряжений (если U_{max} больше $0,1 U_n$). Относительно пределов измерений и точности показаний см. параграф 14.2.9.15. Замер гарантированно осуществляется не позднее, чем через 5 с после изменения частоты.

15.1.5.4.9 Износ контактов

Это подменю отображает процент износа контактов автоматического выключателя.

15.1.5.4.10 Формы колебаний



При активизации экранной страницы с этим меню для указанной фазы собирается и отображается 120 образцов форм колебаний. Если нажать кнопку \downarrow , происходит переход к новой форме колебаний, которая и показывается. Пользуясь клавишами \uparrow или \downarrow , можно отобразить формы колебаний для следующих каналов измерений (L2, L3, Ne, V1, V2, V3, Gt).

Значение гармоники №

№ выбранной в настоящий момент гармоники



Отобранные образцы гармоник, отображаемые на экранной странице с меню "Waveforms" (формы колебаний), могут подвергаться анализу. Т.е. на этой экранной странице показаны модули гармоник от 1-ой до 40-ой (если задана промышленная частота 60 Гц, то до 35 гармоники). Модуль представлен в виде процентного отношения к основной гармонике (имеющей номер 1), величина которой, разумеется, равна 100%.

Пользуясь кнопками \uparrow и \downarrow , можно перейти в интересующую полосу (полоска с нужным номером гармоники начинает мигать) и считать соответствующую величину в процентах.

Точность измерений составляет 5%.

15.1.6 Регистратор данных

Регистратор данных активен и при наличии V_{aux} , и при запитывании от блока PR120/V.

Более подробную информацию можно найти в 16.4.

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 120/160

15.1.7 Электрические характеристики трансформаторов

Если межфазное напряжение превышает 690 В переменного тока, необходимо включить между шинами и блоком PR120/V понижающий трансформатор. Трансформаторы напряжения могут находиться на удалении 15 м от блока PR120/V, к которому они подсоединены. Нормальная работа гарантируется только для конфигураций "звезда/звезда" или "треугольник/треугольник". Допустимые номинальные напряжения в первичной и вторичной цепи, которые должны задаваться для устройства, указаны в таблице 15.1.5.2.

Механические характеристики

Контактная арматура
 Материал
 Степень защиты
 Электростатическая защита

Стандартная шина по DIN и EN 50022
 Не поддерживающий горения термопластик
 IP30
 Заземленный экран

Электрические характеристики

Класс точности
 Мощность
 Перегрузка
 Изоляция

кл. 0.5
 $\geq 10 \text{ VA}$
 20%, постоянная
 4 кВ между вводами и выводами
 4 кВ между экраном и выводами
 4 кВ между экраном и вводами
 от 50 Гц до 60 Гц, $\pm 10\%$

Рабочий диапазон частот

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 121/160

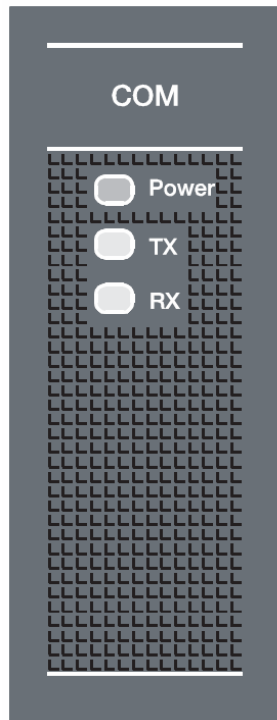
15.2 Блок связи PR120/D-M - COM

15.2.1 Общие характеристики

Специализированный блок для подключения реле к сети Modbus и для осуществления дистанционного контроля и управления автоматическими выключателями.

15.2.2 Вид спереди

- Светодиод "Power" (питание)
- Светодиоды RX и TX (сигнализируют, соответственно, о приеме и передаче информации).



15.2.3 Расцепители, которые комплектуются блоком

- PR122/P (опционально)
- PR123/P (опционально)

15.2.4 Источник питания

Блок связи PR120/D-M - COM получает питание исключительно через реле, если в наличии имеется вспомогательный источник электроэнергии с напряжением 24 В.

15.2.5 Подключение

См. рис. 45 данного руководства, где представлена схема соединений.

15.2.6 Используемые функции связи

Функции связи для размыкательных устройств PR122/P и PR123/P с блоком PR120/D-M - COM перечислены в таблице:

PR122/P или PR123/P + PR120/D-M - COM

Протокол	Modbus RTU
Физический интерфейс	RS-485
Скорость передачи данных	9600 - 19200 бит/с

15.2.7 Меню блока PR120/D-M - COM

Параметр / функция	Значения	Примечания
Local/remote (локальный/удаленный)	Local/remote (локальный/удаленный)	
Serial address (последовательный адрес)	1 ... 247	
Baud rate (скорость передачи данных)	9600 бит/с 19200 бит/с	
Physical protocol (физический протокол)	8,E1 - 8,0,1 - 8,N,2 - 8,N,1	
Addressing (адресация)	Modbus standard (стандарт Modbus) ABB	

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 122/160

15.3 Блок сигнализации PR120/K

15.3.1 Общие характеристики

Блок генерирует локальные сигналы об авариях и расцеплениях автоматического выключателя.

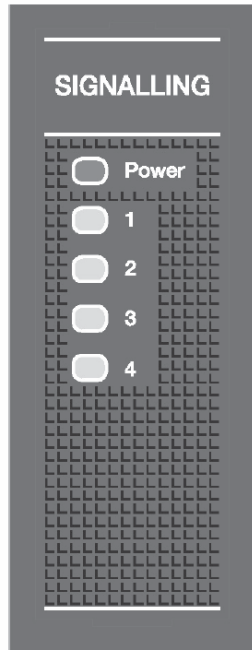
Существует две возможных конфигурации блока сигнализации:

- Конфигурация по умолчанию: 1 цифровой ввод, 3 контакта, с одним общим полюсом, 1 независимый контакт;
- Альтернативная конфигурация: 4 независимых контакта. В этом случае цифровой ввод смонтирован, но не выведен в клеммную колодку.

Обе конфигурации являются альтернативами друг для друга. Можно переключаться с одной конфигурации на другую, не меняя сам блок, применяя только различную разводку проводов, в соответствии с тем, что изображено в схемах соединений на рис. 46 или 47.

15.3.2 Вид спереди

- Светодиод "Power" (питание)
- 4 светодиода, связанных с сигнальными контактами.



15.3.3 Расцепители, которые комплектуются данным блоком

- PR122/P (опционально)
- PR123/P (опционально)

15.3.4 Характеристики цифрового ввода

Устройство позволяет осуществлять ввод цифровой информации для реализации следующих функций

- активизация альтернативного набора параметров, набора В (только для блока PR123/P);
- внешнее управление расцепителями;
- сброс срабатываний расцепителя;
- переустановка контактов блока PR120/K;
- переключение режимов работы, локальный/удаленный;
- сброс показаний счетчиков электроэнергии.

Благодаря цифровому вводу, включающие реле имеют общее подключение.

Для функций контроля нагрузки блок может исполнять роль пускателя.

15.3.5 Характеристики сигнальных контактов

Следующие данные справедливы для резистивных нагрузок ($\cos \varphi = 1$)

Тип контакта	Однополюсный выключатель	
Максимальное коммутационное напряжение	130 В постоянного тока	380 В переменного тока
Максимальный ток коммутации	5 А	8 А
Максимальная коммутируемая мощность	175 Вт	2000 ВА
Отключающая способность при 35 В постоянного тока	5 А	----
Отключающая способность при 120 В постоянного тока	0,2 А	----
Отключающая способность при 250 В постоянного тока	----	8 А
Отключающая способность при 380 В постоянного тока	----	5,2 А
Изоляция между контактами и катушками		4000 В (действующее среднеквадратическое значение) –
Изоляция контакт/контакт		1000 В (действующее среднеквадратическое значение) –

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб

15.3.6 Источник питания

Блок сигнализации PR120/K получает электроэнергию от вспомогательного источника питания через реле или/и от блока PR120/V, как это оговаривалось для блока PR120/V.

15.3.7 Меню блока PR120/K

	Параметры/ функции	Значения	Примечания
Relay n. 1 (реле № 1) (K51/p1)	Signal source (источник сигнала) Delay (задержка) NO/NC Latch (фиксация состояния)	Standard or custom (стандартный или специально задаваемый) 0...100 с, шаг 0,01 с NO/NC ON/OFF (вкл./выкл.)	- См. параграф 16.5. - Заданная задержка перед воздействием на контакты. - Контакт нормально разомкнут (normally-open - NO) или нормально замкнут (normally-closed - NC). - Если контакт включается, то он и остается включенным. Для восстановления его исходного состояния требуется специальное действие - сброс.
Relay n. 2 (реле № 2) (K51/p2)	Signal source (источник сигнала) Delay (задержка) NO/NC Latch (фиксация состояния)	Standard or custom (стандартный или специально задаваемый) 0...100 с, шаг 0,01 с NO/NC ON/OFF (вкл./выкл.)	См. выше
Relay n. 3 (реле № 3) (K51/p3)	Signal source (источник сигнала) Delay (задержка) NO/NC Latch (фиксация состояния)	Standard or custom (стандартный или специально задаваемый) 0...100 с, шаг 0,01 с NO/NC ON/OFF (вкл./выкл.)	См. выше
Relay n. 4 (реле № 4) (K51/p4)	Signal source (источник сигнала) Delay (задержка) NO/NC Latch (фиксация состояния)	Standard or custom (стандартный или специально задаваемый) 0...100 с, шаг 0,01 с NO/NC ON/OFF (вкл./выкл.)	См. выше
Input (ввод)	Polarity (полярность) Function (функция)	active low (активен нижний) active high (активен верхний) Generic (общие) Outside trip (расцепление извне) Reset trip (сброс расцепления) Set B (набор B) Local (локальный) Signal reset (сброс сигнала) Energy reset Delay (задержка)	- никаких связанных с этим действий - расцепление автоматического выключателя - сброс данных после расцепления - переключение с набора настроечных параметров А на В - принудительный ввод локального режима защиты (может быть локальным или удаленным) - восстановление запрограммированного исходного состояния контактов - сброс показаний счетчика электроэнергии - осуществляется действие по истечении предварительно заданного промежутка времени

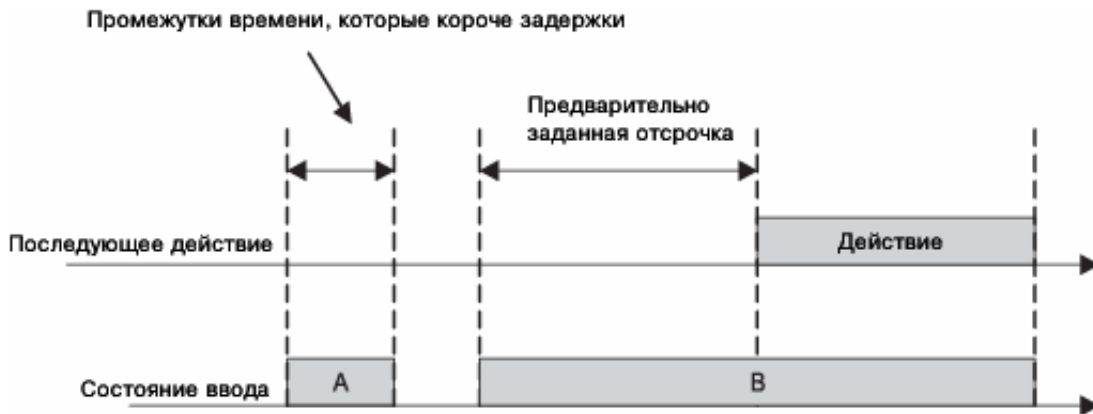
Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 124/160

15.3.8 Программирование состояния контактов K51/p1, K51/p2, K51/p3 и K51/p4

Блок PR120/K оборудован четырьмя реле, чьи контакты обозначаются, как K51/p1, K51/p2, K51/p3 and K51/p4. Они могут сигнализировать о самых разнообразных ситуациях, выбираемых пользователем из числа приведенных в стандартном списке. Подобная настройка осуществляется при выборе в меню пункта "custom" (конфигурирование) и задании нужного сигнала при помощи карманного компьютера и программы SD-Testbus или устройства PR010/T. См. приложение 16.5.

15.3.9 Конфигурируемый ввод

В блоке сигнализации имеется ввод, функция которого может настраиваться. На иллюстрации изображены два случая, А и В, в которых задействовано состояние на входе. В случае А ввод не задействован в течение всего времени отсрочки срабатывания, таким образом, связанное с ним действие так и не осуществляется, а вот в случае В действие происходит по истечении заранее заданного времени задержки.



15.3.9.1 Варианты настройки ввода

Может быть выбран уровень, на котором рассматривается включение ввода:

1. низкий уровень включения ввода
2. высокий уровень включения ввода

15.3.9.2 Задание функций ввода (ACTION - действие)

Может быть выбрано действие, связанное с вводом, это та операция, которая будет иметь место по истечении запрограммированного времени задержки, когда задействован ввод (на высоком или низком уровне).

Могут быть указаны следующие действия:

1. Generic (общего характера): никаких особых действий, связанных с вводом, не предусмотрено. Состояние ввода отображается на дисплее или на удаленном устройстве, подключенном к шине.
2. Trip test (тестирование расцепления): когда ввод будет задействован в течение времени отсрочки, будет произведено тестирование расцепления.
3. Trip reset (сброс расцепления): когда ввод будет задействован в течение времени отсрочки, будет произведен сброс расцепления.
4. Set B (набор В): когда ввод будет включен в течение времени отсрочки, произойдет переход на набор В.
5. Dial Local (локальный диалог): когда ввод будет задействован в течение времени отсрочки, будет произведено принудительное введение локального диалогового режима.
6. Signalling module reset (сброс состояния блока сигнализации): когда ввод будет задействован в течение времени отсрочки, произойдет восстановление исходного состояния реле блока PR120/K
7. Energy reset (сброс счетчиков электроэнергии): когда ввод будет активизирован в течение времени задержки, счетчики электроэнергии сбросят свои показания.

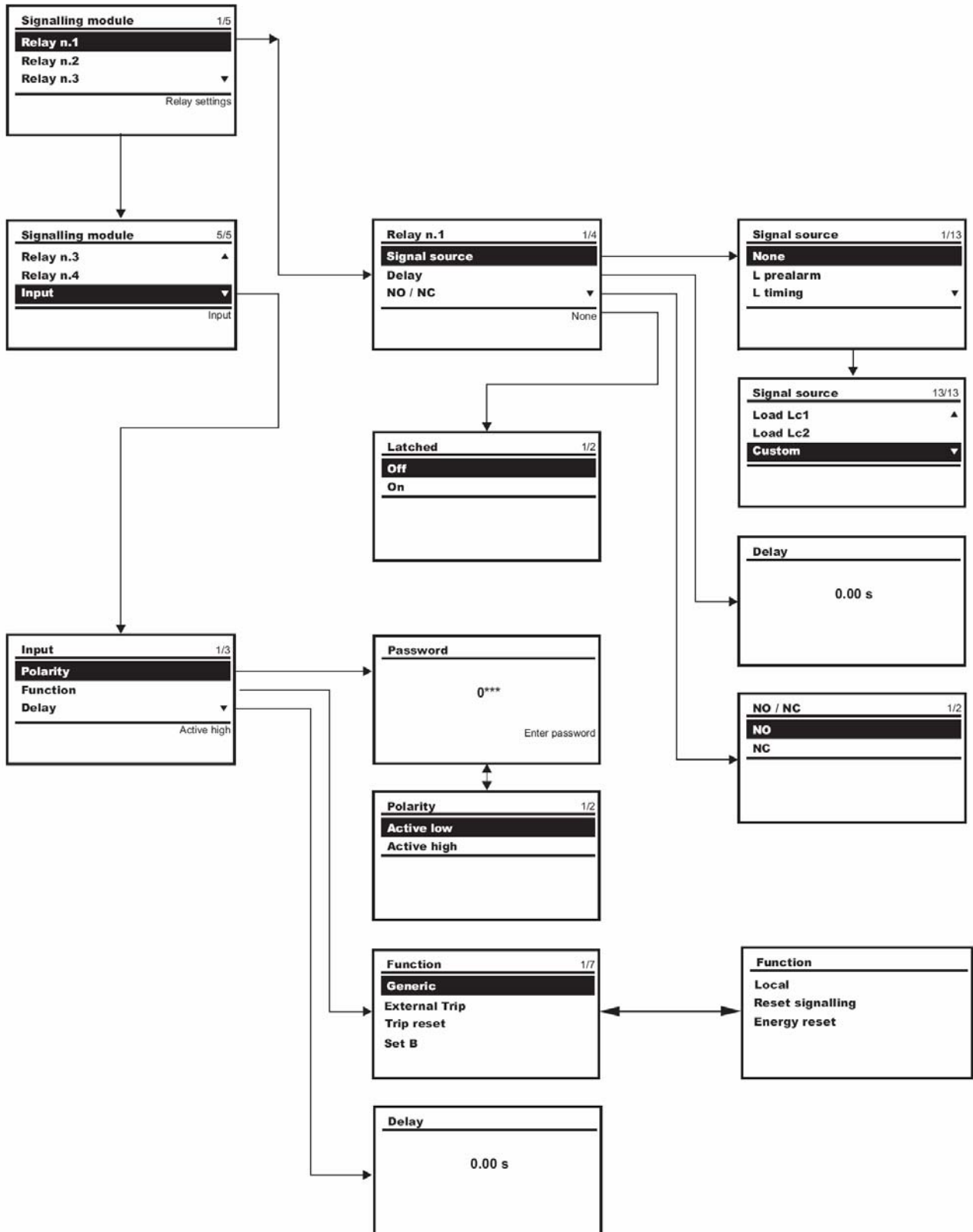
15.3.9.3 Настройка отсрочки активизации ввода

Посредством параметра "Delay" (задержка) можно оговорить время, которое должно пройти до включения ввода, это время может принимать значение в диапазоне от 0,00 [с] до 100,00 [с] с шагом 0,01 [с].

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 125/160

15.3.10 Схема меню блока PR120/K

В качестве примера ниже приведена система меню для обслуживания реле № 1 (K51/p1); то же самое справедливо и для меню прочих реле.



Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 126/160

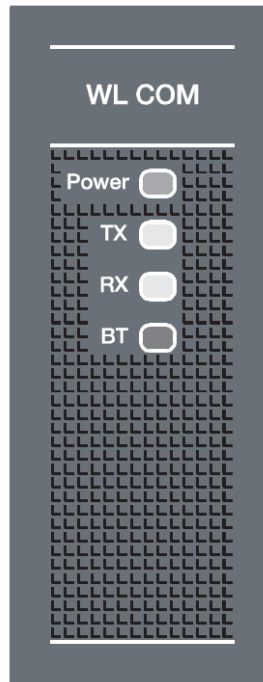
15.4 Блок беспроводной связи PR120/D-BT - WL-COM

15.4.1 Общее описание

Данный блок обеспечивает беспроводную связь между предохранительными расцепителями и карманным или портативным компьютером, имеющим порт Bluetooth. Данный блок сконструирован специально для работы с прикладной программой SD-Pocket.

15.4.2 Вид спереди

- Светодиод "Power" (питание)
- Светодиоды RX и TX (сигнализируют, соответственно, о приеме и передаче информации).
- Светодиод BT (порт Bluetooth задействован)



15.4.3 Расцепители, которые комплектуются блоком

- PR122/P (опционально)
- PR123/P (опционально)

15.4.4 Источник питания

Блок PR120/D-BT WL-COM получает электроэнергию от вспомогательного источника питания, от блока PR120/V, как это было оговорено в описании последнего, или от блока питания PR030/B.

15.4.5 Подключение

Для правильного подключения следует иметь в виду, что диапазон действия блока составляет в воздушной среде 10 метров.

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 127/160

16 Приложения

16.1 Внешнее устройство сигнализации PR021/K

16.1.1 Общее описание

Устройство преобразует цифровые сигналы, поступающие от блоков защиты, в электрические сигналы при помощи нормально разомкнутых контактов.

Информация о состоянии функций защиты передается по линии последовательной передачи, подключенной к расцепителю.

Имеются следующие сигналы/контакты:

- L, предварительный сигнал о возможности аварии из-за перегрузки (сигнал аварии остается включенным все то время, пока имеет место перегрузка, до тех пор, пока расцепитель не отключится)
- Отсчет времени срабатывания защиты и расцепление (сигнал защитного расцепления остается включенным во время фазы отсчета задержки и после того как расцепитель разомкнется)
- I защитное расцепление
- Превышено пороговое значение перегрева и сделан отсчет времени задержки срабатывания защиты
- Два контакта для контроля нагрузки.
- Срабатывание расцепителя
- Ошибка связи на линии последовательной передачи (связывающей устройства защиты и блоки сигнализации)
- Дисбаланс фаз

Путем настройки DIP-переключателей можно конфигурировать сигналы 7 программируемых контактов. Это может быть проделано непосредственно в реле PR122/P или PR123/P, после выбора из длинного списка, включающего: защитное расцепление с учетом направления - D, расцепление по минимуму и максимуму напряжений - UV и OV, расцепление из-за реверсивного направления электроэнергии - RP и прочее.

Два контакта, имеющиеся в блоке SACE PR021/K (контроль нагрузки), позволяют управлять расцепителем для размыкания и замыкания автоматического выключателя. Эти контакты могут использоваться по-разному, включая контроль нагрузки, во время аварий, для подачи сигналов, для электрических выключателей.

Кнопка Reset (сброс) позволяет погасить все передние световые сигналы и вернуть контакты реле в положение покоя.

Устройство также содержит десять светодиодов, отображающих следующую информацию:

- Power ON (подача электроэнергии): включение вспомогательного источника питания
- Tx(int Bus): мигания, синхронные с диалогом, который ведется через внутреннюю шину
- Восемь светодиодов, связанных с сигнальными контактами

16.1.2 Блок питания

Вспомогательный источник питания	24 В постоянного тока ± 20%
Максимальная пульсация	5%
Номинальная мощность при 24 В	4,4 Вт

16.1.3 Общее описание сигнальных реле

Следующие данные справедливы для резистивных нагрузок ($\cos \varphi = 1$)

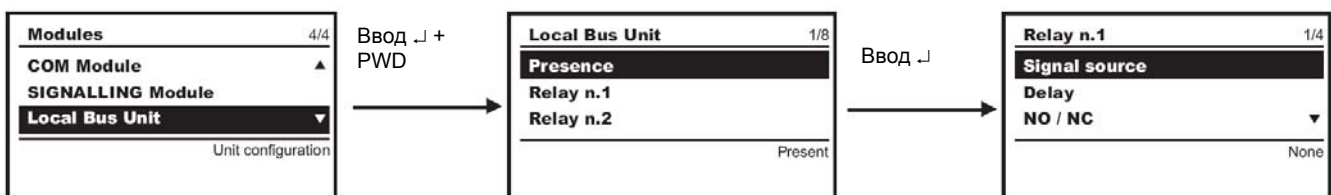
Тип контакта	Однополюсный выключатель	
Максимальное коммутационное напряжение	130 В постоянного тока	380 В переменного тока
Максимальный ток коммутации	5 А	8 А
Максимальная коммутируемая мощность	175 Вт	2000 ВА
Отключающая способность при 35 В постоянного тока	5 А	----
Отключающая способность при 120 В постоянного тока	0.2 А	----
Отключающая способность при 250 В постоянного тока	----	8 А
Отключающая способность при 380 В постоянного тока	----	5.2 А
Изоляция между контактами и катушками		4000 В (действующее среднеквадратическое значение) –
Изоляция контакт/контакт		1000 В (действующее среднеквадратическое значение) –

16.1.4 Функции реле

Имеющиеся контакты могут использоваться для управления соответствующих реле с целью индикации происшествий (заданных ситуаций в состоянии устройства), что помогает нужным реле включаться независимо друг от друга после задержки, заданной пользователем. Функция полностью повторяет ту, что описана для блока сигнализации PR120/K в параграфах данного руководства 15.3 и 16.5.

16.1.5 Меню устройства сигнализации PR021/K

Доступ оператора к функциям данного блока осуществляется с панели управления (PR123/P и PR122/P, там, где используется)



Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 128/160

16.1.5.1 Таблица меню устройства PR021/K

Защита	Параметр / Функция	Значения	Примечания
Блок PR021K		Present (имеется) Absent (отсутствует)	Если устройства PR021/K фактически нет, следует оставить Absent (отсутствует)
	Реле № 1 / 2 / 3 / 4 / 6 / 7 / 8 Signal source function (функция источника сигнала)	None (нет) L Prealarm (предаварийная L) L Timing (отсчет времени для L) S Timing (отсчет времени для S) L Trip (расцепление L) S Trip (расцепление S) G Trip (расцепление G) I Trip (расцепление I) Any trip (любое расцепление) Custom (настраиваемое)	
	Delay (задержка)	0...100 с, шаг 0,01 с	- Заданная задержка перед воздействием на контакты.
	NO/NC	NO/NC	- Контакт нормально разомкнут (normally-open - NO) или нормально замкнут (normally-closed - NC).
	Latch (фиксация состояния)	ON/OFF (вкл./выкл.)	- Если контакт включается, то он и остается включенным. Для восстановления его исходного состояния требуется специальное действие - сброс.

16.1.5.2 Важное замечание



Устройство должно быть подключено к блокам PR122/P или PR123/P через внутреннюю шину при помощи экранированных двужильных кабелей (см. замечание А, параграф 11.2.2), длина которых не должна превышать 15 м. Экран должен быть заземлен и со стороны автоматического выключателя, и со стороны PR021/K. Относительно установки и эксплуатации вспомогательного устройства PR021/K следует обратиться к специальному руководству пользователя.

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 129/160

16.2 SD-Pocket

SD-Pocket - это прикладное программное обеспечение, созданное для соединения новых расцепителей с карманным или портативным персональным компьютером при использовании беспроводной связи для осуществления обмена информацией с блоками PR121/P, PR122/P и PR123/P, в частности для:

- настройки пороговых значений защиты (PR122/P - PR123/P)
- просмотра результатов измерений, включая информацию, запомненную в регистраторе данных или расцепителях PR122/P/PR123
- проверки автоматического выключателя (например, состояния, количества переключений, данных о неисправностях, и т.п., в зависимости от конкретного расцепителя).

Сценарий использования программы SD-Pocket включает в себя:

- период пусконаладочных работ, для быстрого и безошибочного переноса настроек защит в расцепители (также с использованием файлов для непосредственного обмена информацией через Doswin)
- период штатной работы оборудования для сбора информации об автоматических выключателях и их нагрузках (данные о неисправностях, измерениях токи и прочая информация).

Программа SD-Pocket требует использования карманного компьютера с MS Windows Mobile 2003 и интерфейсом Bluetooth, или персонального компьютера с операционной системой MS Windows 2000. Расцепители должны комплектоваться блоком PR120/D-BT WL или интерфейсом BT030 Bluetooth. При этом необходимо иметь блок связи PR120/D-M.

Программное обеспечение SD-Pocket распространяется бесплатно (freeware) и может быть загружено с сайта BOL (<http://bol.it.abb.com>).

16.3 SD-Testbus

SD-TestBus - это программное обеспечение для инсталляции и диагностики изделий компании ABB SACE с системой связи Modbus RTU. Оно может использоваться в период проведения пусконаладочных работ или для поиска неполадок на полностью готовой и функционирующей коммуникационной сети.

Для этого требуется соединение с блоками PR121/P, PR122/P и PR123/P.

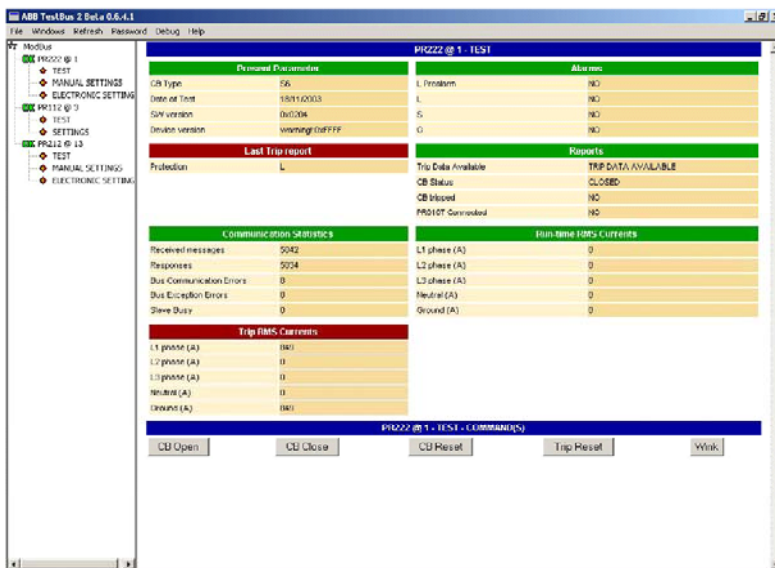
SD-TestBus выполняет автоматическое сканирование шины RS-485, регистрирует все подключенные устройства, контролирует их конфигурацию и проверяет все возможные комбинации адресов, а также проводит контроль по четности и проверяет скорость обмена. Простым нажатием на экранную кнопку SCAN, можно выявить устройства, которые не откликаются при опросе, имеют ошибки в конфигурации, неверные адреса, ошибки при контроле по четности, и т.д.

После проведения сканирования, программное обеспечение отображает сообщения, предупреждающие о возможных проблемах, вызванных ошибками в настройке, которые позволяют провести исчерпывающую диагностику коммуникационной сети. Эти функции не ограничиваются устройствами компании ABB SACE: тестироваться и регистрироваться могут любые аппараты, поддерживающие стандартный протокол Modbus RTU.

Для автоматических выключателей компании ABB SACE с электронными расцепителями данное программное обеспечение предлагает широкий спектр дополнительных функций, касающихся проверки монтажа проводов, выдачи команд на размыкание, замыкание и сброс, а также отображение диагностической информации.

Эта программа настолько проста в использовании, что ее применение для коммуникационной сети Modbus гарантирует безотказное проведение установки и пусконаладочных работ.

Программное обеспечение SD-TestBus распространяется бесплатно (freeware) и может быть загружено с сайта BOL (<http://bol.it.abb.com>).



Модель	L2234		Прибор	Масштаб
			Emax	
			№ докум.	Номер страницы
			1SDH000460R0002	130/160

16.4 Регистратор данных (записывающее устройство)

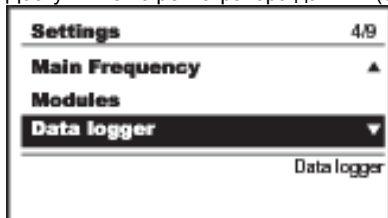
Функция фиксации информации реализована применительно к блокам PR122/P и PR123/P. Она может быть использована для автоматического сохранения в буфере большой емкости мгновенных значений результатов замеров определенных аналоговых и цифровых величин. Эта информация может быть легко выгружена с устройства при помощи либо прикладной программы SD-Pocket через порт Bluetooth, либо посредством программного обеспечения SD-TestBus через шину Modbus, и передана на любой персональный компьютер для дальнейшей обработки. Функция прекращает запись каждый раз, когда происходит расцепление, для того чтобы помочь в проведении анализа неполадок.

16.4.1 Общие характеристики:

Количество аналоговых каналов:	8
Количество цифровых результатов:	64
Максимальная частота замеров:	4800 Гц
Максимальное время проведения измерения:	27 с (частота замеров - 600 Гц)

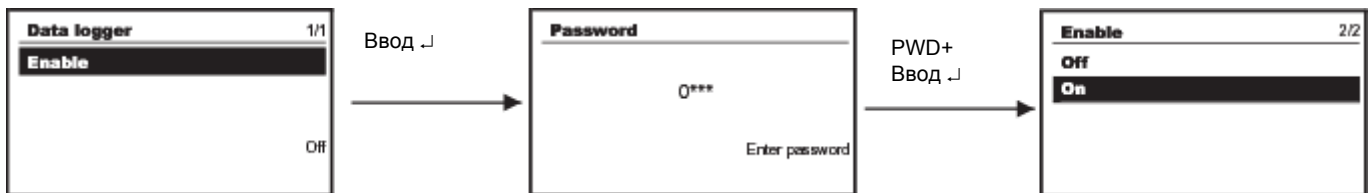
16.4.2 Описание меню регистратора данных

Доступ к меню регистратора данных (data logger) осуществляется из меню Settings (настройки) устройств PR122/P и PR123/P:



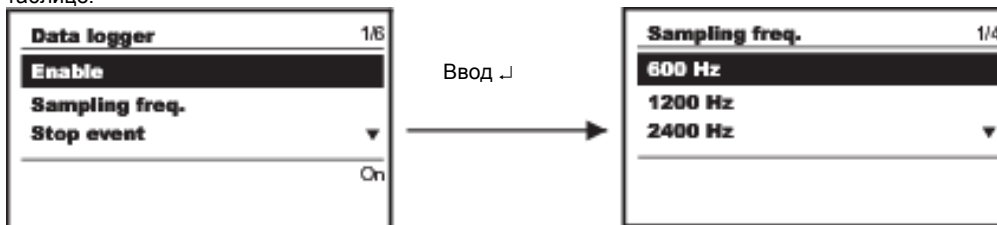
16.4.2.1 Включение регистрации информации

Регистратор данных будет задействован после ввода пароля:



16.4.2.2 Задание частоты проведения замеров

Благодаря данному меню, можно указать частоту, с которой будет производиться запоминание измерений, для этого следует выбрать одно из четырех фиксированных значений, а именно: 600 Гц, 1200 Гц, 2400 Гц или 4800 Гц. Максимальное время записи данных (см. также параграф 16.4.3) зависит от выбранной частоты и иллюстрируется в следующей таблице:

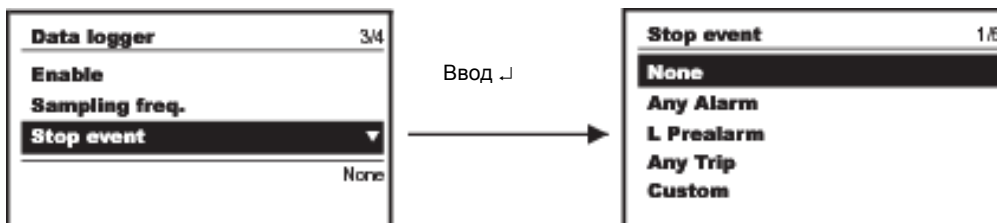


Частота	ВРЕМЯ ЗАПИСИ
600 Гц	27,3 с
1200 Гц	13,6 с
2400 Гц	6,8 с
4800 Гц	3,4 с

16.4.2.3 Задание стандартных остановов (триггеров)

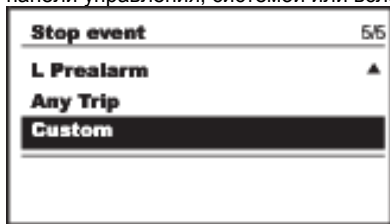
Можно выбрать один из следующих вариантов задания стандартных остановов (триггеров), см. также параграф 16.5.2:

1. Нет
2. Любая авария
3. Отсчет времени для защиты L
4. Любое расцепление



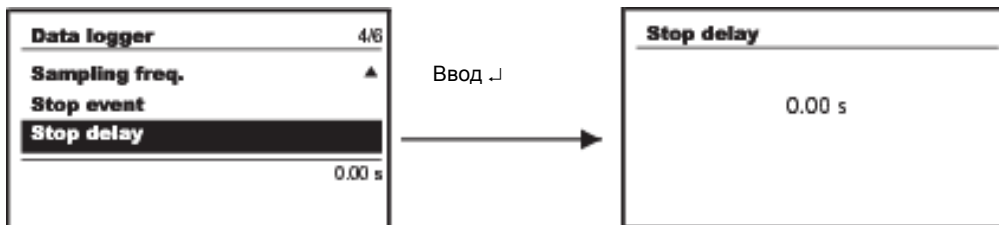
Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 131/160

Если в качестве настройки останова выбирается "None", регистратор данных может быть остановлен только по команде оператора с панели управления, системой или вслед за расцеплением, вызванным реле.



16.4.2.4 Задание и отображение оговоренных остановов (триггеров)

Используя систему, можно задать определенные остановки (триггеры), отвечающие происшествиям, изложенным в параграфе 16.5. В точке срабатывания заданного триггера высвечивается следующее окно:



16.4.2.5 Задание отсрочки остановки



Задержка останова может быть задана в диапазоне между 0,00 [с] и 10,00 [с], с шагом 0,01 [с].

16.4.2.6 Рестарт и стоп регистрации данных

Фиксацию информации регистратором данных можно запустить или остановить, благодаря опциям Restart/Stop:



16.4.3 Временные окна для записи

Измерения, проведенные регистратором данных, записываются в так называемом временном окне, длительность которого синхронизируется с выбранным пользователем событием (триггер/останов).

На следующей иллюстрации приведено временное окно, триггер и имеющиеся образцы замеров обладают серым фоном:



Пользователь может выбирать частоту проведения измерений (см. параграф 16.4.2.2), тип останова (триггера) (см. параграф 16.4.2.3) и задержку останова (см. параграф 16.4.2.4) с тем, чтобы добиться нужного промежутка времени перед срабатыванием триггера с учетом выбранного события.

Отсрочка останова может указываться равной нулю, большей времени записи или меньшей, в соответствии с изображением на следующей иллюстрации:



Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 132/160

Максимальная длительность записи определяется исключительно частотой проведения замеров, устанавливаемой в соответствии с таблицей в параграфе 16.4.2.2. Если сумма отсрочки останова плюс время между рестартом триггера и самим триггером меньше максимальной продолжительности записи, тогда время записи будет меньше максимума, как показано на следующей иллюстрации:



Если параметры, имеющие отношение к регистрации данных, меняются во время его работы, текущий сеанс записи прекращается и начинается новый (после выдачи команды на рестарт триггера), на базе новых параметров.

16.4.4 Описание информации, предоставляемой системой регистрации данных

16.4.4.1 Комбинация устройств, предназначенных для считывания и внесения информации в систему регистрации данных

При подключении к внешней шине распейтера можно задать определенные параметры регистратора информации, триггеры, команды, а также считать из его памяти определенные типы данных или их последовательности.

Комбинации устройств и соответствующего программного обеспечения, которые позволяют реализовать эти функции следующие:

- 1) PR122/P + BT030+SD-Pocket
- 2) PR122/P + PR120/D-M + SD-Testbus или удаленная система
- 3) PR122/P + PR120/D-BT + SD-Pocket
- 4) PR123/P + BT030+SD-Pocket
- 5) PR123/P + PR120/D-M + SD-Testbus или удаленная система
- 6) PR123/P + PR120/D-BT + SD-Pocket
- 7) PR122/P + PR010/T *
- 8) PR123/P + PR010/T *

* С использованием данных комбинаций произвести загрузку последовательностей запомненных данных невозможно.

В данном руководстве, термин "из системы" используется для определения предполагающих подключение к удаленной системе операций, которые осуществляются с использованием одной из комбинаций, включающих программы SD-Pocket или SD-Testbus.

16.4.4.2 Доступ к хранимой информации из системы

Когда происходит событие, связанное с остановом, или принимается команда стоп, в блок записи заносится следующая информация:

- Триггер регистратора данных, который показывает, какого рода останов (триггер) вызвал прерывание работы регистратора информации;
- Отметка времени останова (триггера) (дата/час + минуты/секунды/миллисекунды) (4 слова);
- Отметка максимального файла регистратора данных, которая отмечает, какой из файлов со значащей информацией регистратора данных является максимальным;
- Отметка максимального адреса регистратора информации, которая отмечает наибольшее адресное число блока со значащими данными.

Для каждого периода проведения измерений в блоке записывается следующая информация:

1. Текущий замер в фазе L1
2. Текущий замер в фазе L2
3. Текущий замер в фазе L3
4. Текущий замер в нейтральной линии Ne
5. Текущий замер во внешнем заземлении
6. Замер межфазного напряжения U12
7. Замер межфазного напряжения U23
8. Замер межфазного напряжения U31
9. Цифровые входы / выходы (один из 16 возможных вариантов, например, входы/выходы для зональной избирательности, состояние контактов PR120/K, ...)
10. 1-я подборка аварий (один из 16 возможных вариантов, например, отсчет времени отсрочки срабатывания защиты L, авария G, предаварийное состояние)
11. 2-я подборка аварий (один из 16 возможных вариантов, например, отсчет времени при срабатывании защиты UF, отсчет времени задержки при срабатывании защиты OV, неверная частота, отсчет времени RP)
12. Расцепление (один из 16 возможных вариантов, например, расцепления, вызванные защитами L, S, I, G, UV, OF, ...)

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.		
			1SDH000460R0002	Номер страницы 133/160	

16.4.4.3 Информация относительно конфигурации и состояния регистратора данных, полученная из системы

Относительно состояния регистратора данных предоставляется следующая информация:

STATUS (СОСТОЯНИЕ)	
Waiting trigger (триггер в состоянии ожидания):	означает, что регистратор данных задействован и ожидает, когда произойдет событие, выбранное в качестве триггера
Data logger triggered (триггер регистратора сработал):	означает, что произошло событие, выбранное в качестве триггера, и регистратор информации производит в данный момент запись
Data logger stopped (регистратор остановлен):	это означает, что фиксация данных прекращена, или из-за того, что все было полностью записано, или из-за того, что была получена команда стоп, или из-за того, что произошло расцепление

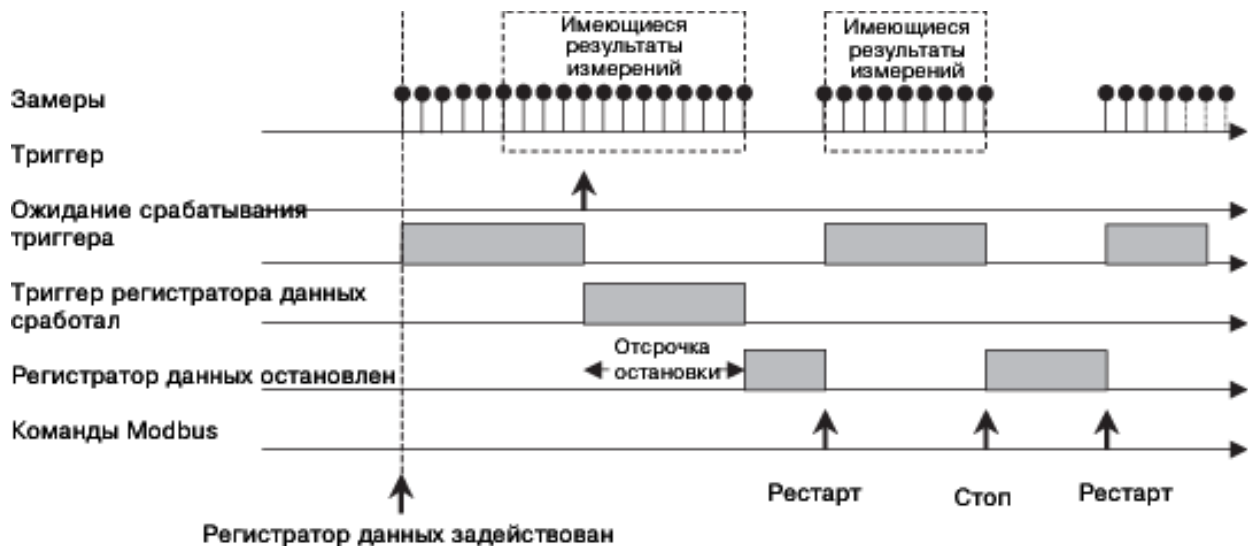
CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)	
Data logger config (конфигурация регистратора данных):	показывает, активен регистратор информации или нет
Data logger trigger Type (тип триггера регистратора данных):	показывает настройку события останова (триггера)
Data logger stopping delay (отсрочка остановки регистратора данных):	отображает задержку останова

16.4.5 Команды регистратора информации, получаемые от системы

Когда выдается команда системы на остановку регистратора данных, запись прекращается. Запись возобновляется по команде Restart trigger. Это же справедливо и для панели управления, как показано в параграфе 16.4.2.6.

Пример работы регистратора информации

На следующей иллюстрации приведен пример того, как работает триггер, как функционирует регистратор данных, какое влияние на процедуру запоминания информации оказывает отсрочка останова, а также команды "перезапуск" и "стоп".



Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 134/160

16.5 Таблица, иллюстрирующая список происшествий

16.5.1 "Стандартные" события для блоков PR120/К и PR021/К, выбираемые посредством реле:

Происшествие №	Описание	
0.	None	(ничего не задействовано)
1.	L prealarm	(предавварийное состояние защиты L)
2.	L timing	(отсчет времени для защиты L)
3.	S timing	(отсчет времени для защиты S)
4.	L trip	(расцепление при срабатывании защиты L)
5.	S trip	(расцепление при срабатывании защиты S)
6.	I trip	(расцепление при срабатывании защиты I)
7.	G trip	(расцепление при срабатывании защиты G)
8.	Any trip	(расцепление при срабатывании любой защиты)

16.5.2 "Стандартные" события для функции регистратора данных, выбираемые посредством реле:

Происшествие №	Описание	
0.	None	(холостой ход)
1.	Any alarm	(любая авария)
2.	L timing	(отсчет времени для защиты L)
3.	Any trip	(расцепление, вызванное любой защитой)

16.5.3 "Нестандартные, специально оговариваемые" происшествия для функции регистратора данных, блоков PR120/К и PR021/К:

№ (десятичный)	Событие	Примечания	PR122	PR123
1920	Отсчет времени для защиты G		x	x
2894	Отказ датчика L1 или L2 или L3, либо отказ расцепляющей катушки		x	x
2688	Авария LC1		x	x
2049	Авария, вызванная срабатыванием защиты G		x	x
2306	Отсчет времени для защиты UV		x	x
4124	Защита UV или OV, или RV вызвали расцепление		x	x
33672	Автоматический выключатель подсоединен и пружины нагружены		x	x
1793	Нелинейное искажение свыше 2,1		x	x

В рамках одной и той же группы событий (байта) можно комбинировать биты состояния посредством логических функций "и" / "или". Для получения более подробной информации следует обратиться к документации интерфейса Modbus.

16.5.4 Комбинирование устройств, нужных для выполнения нестандартных настроек

"Нестандартные" события могут выбираться при помощи системы дистанционного управления, программ SD-Pocket или SD-TestBus. Нужные для этого устройства, можно выбрать из следующего списка:

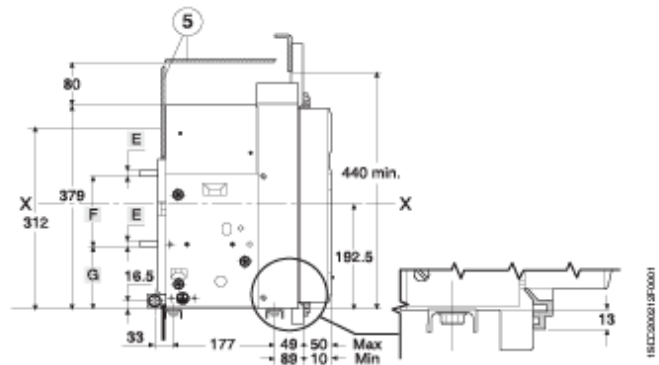
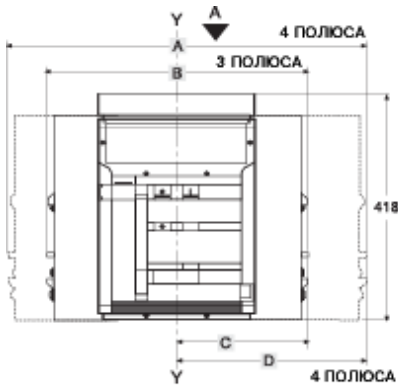
- 1) PR122/P + BT030 + SD-Pocket
- 2) PR122/P + PR120/D-M + SD-Testbus или удаленная система
- 3) PR122/P + PR120/D-BT + SD-Pocket
- 4) PR122/P + PR010/T
- 5) PR123/P + BT030 + SD-Pocket
- 6) PR123/P + PR120/D-M + SD-Testbus или удаленная система
- 7) PR123/P + PR120/D-BT + SD-Pocket
- 8) PR123/P + PR010/T

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 135/160

17. Габаритные размеры

Стационарный автоматический выключатель

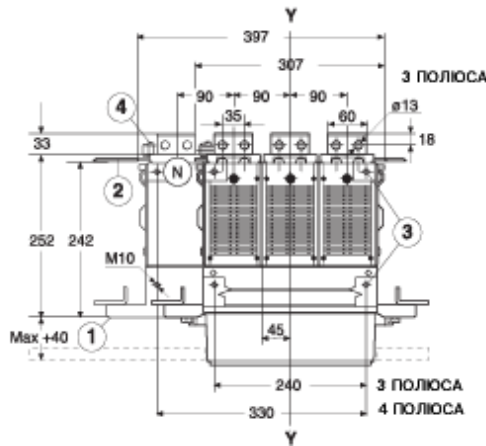
Базовая версия с горизонтальными задними выводами



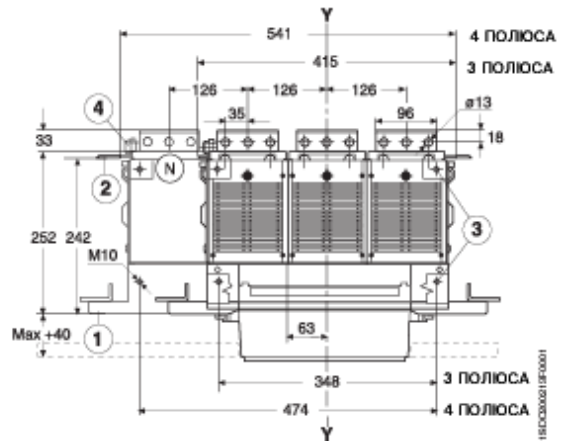
Описание

- (1) Внутренний край дверцы отсека
- (2) Изоляция (там, где предусмотрена)
- (3) Сверление с резьбой M10 для крепления автоматического выключателя (под винты M10)
- (4) 1 винт M12 (E1, E2, E3) или 2 винта M12 (E4, E6) для заземления (входят в комплект поставки)
- (5) Стенка из изолирующего материала или из металла с изоляцией

E1/E2
Вид А



E3
Вид А

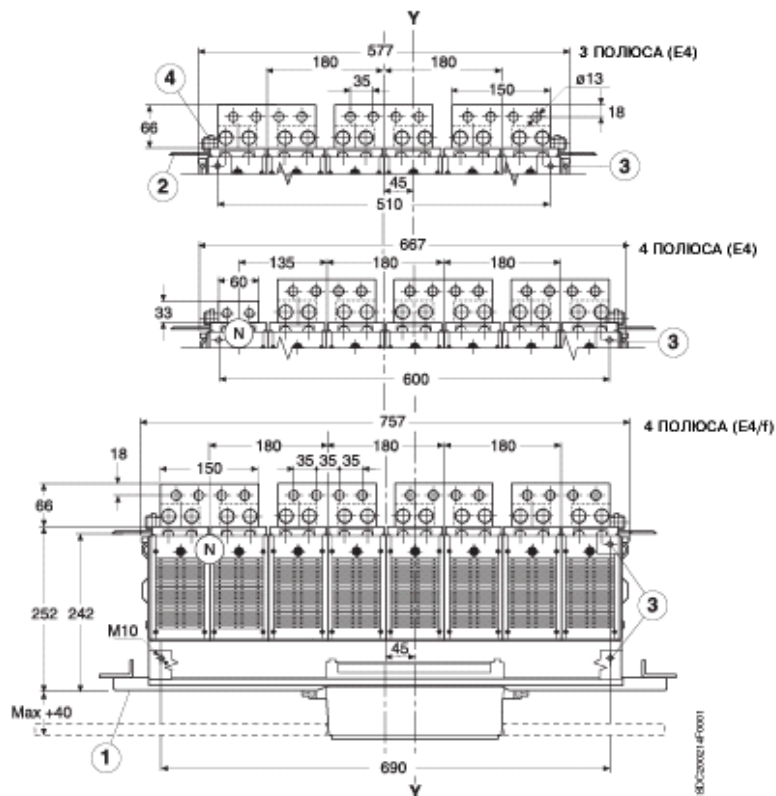


	A	B	C	D	E	F	G
E1	386	296	148	148	10	130	117,5
E2	386	296	148	148	26	114	117,5
E3	530	404	202	202	26	114	117,5
E4	656	566	238	328	26	166	91,5
E4/f	746	-	-	328	26	166	91,5
E6	908	782	328	454	26	166	91,5
E6/f	1034	-	-	454	26	166	91,5

Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.		1SDH000460R0002

Стационарный автоматический выключатель
 Базовая версия с горизонтальными задними выводами

E4
 Вид А



E6
 Вид А

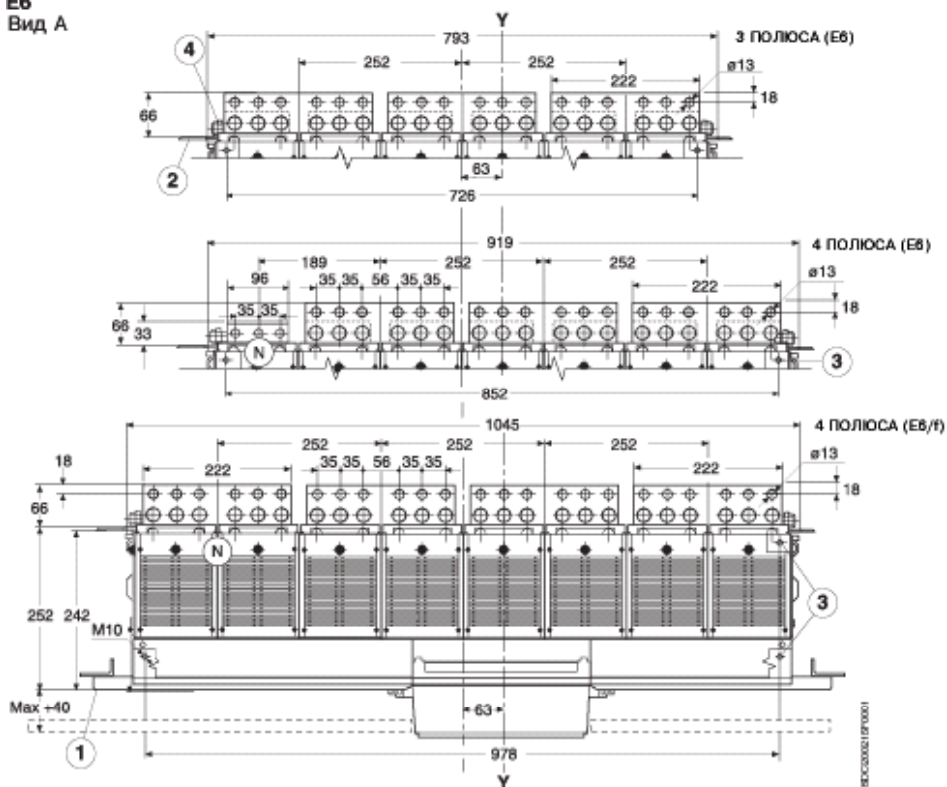


Рис. 36

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 137/160

Стационарный автоматический выключатель
Базовая версия с вертикальными задними выводами

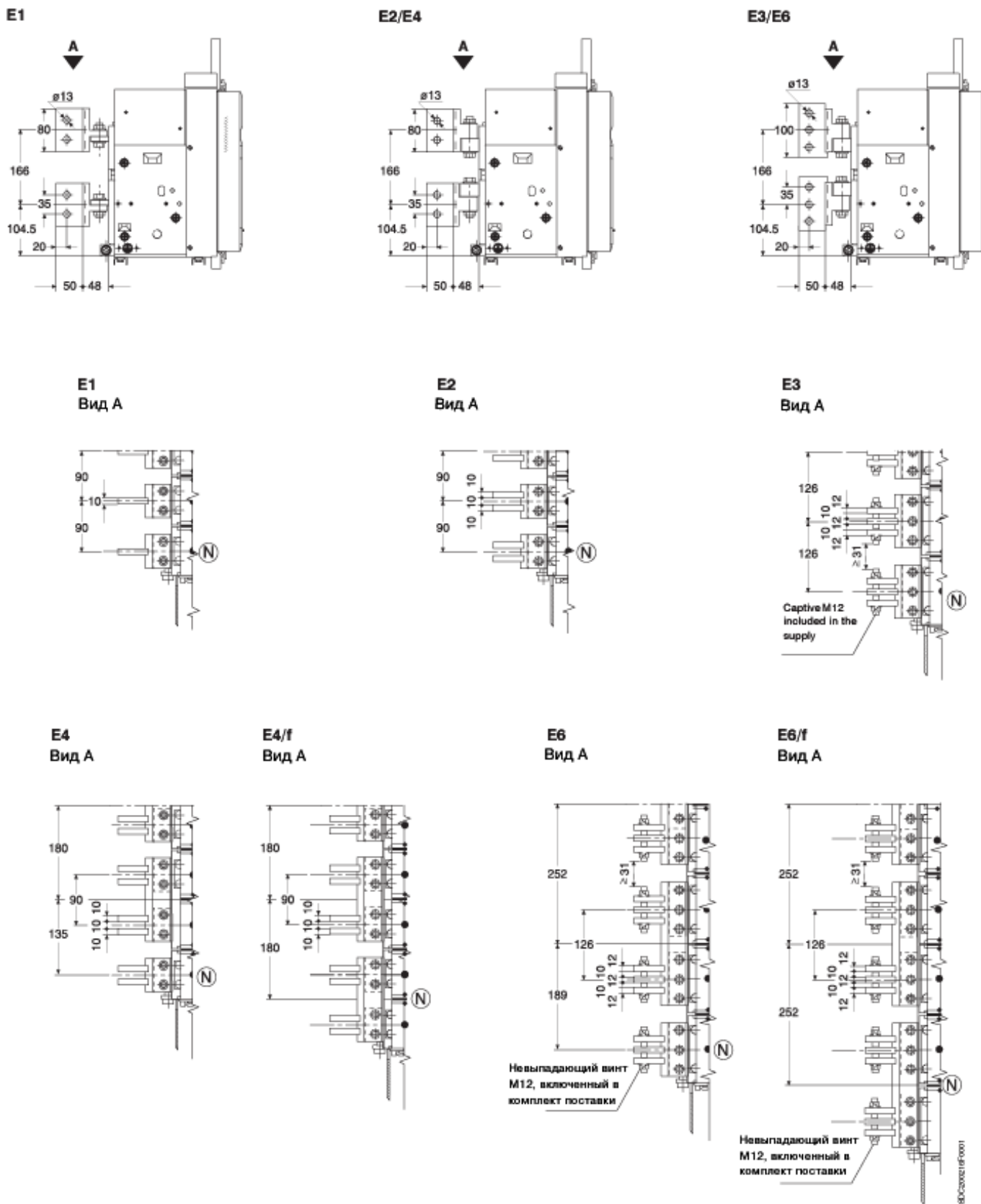
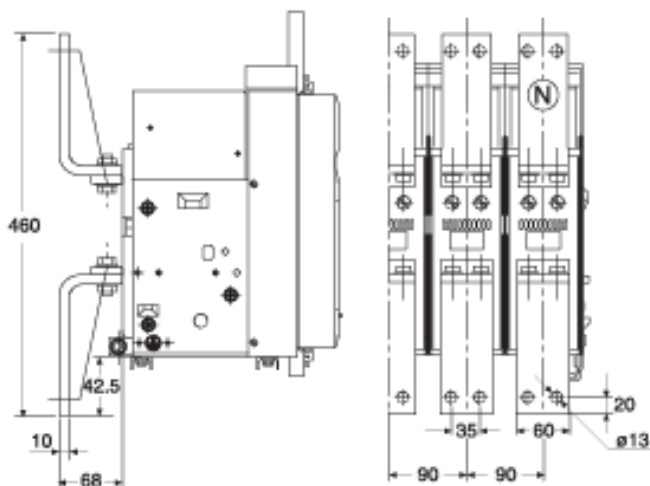


Рис. 36а

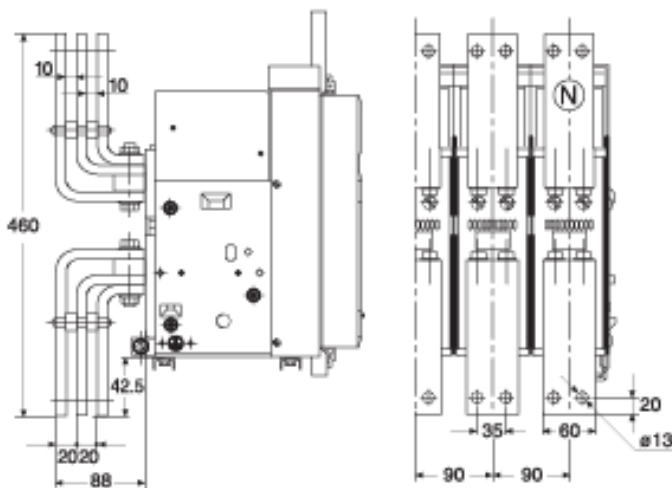
Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 138/160

Стационарный автоматический выключатель
Базовая версия с передними выводами

E1



E2



E3

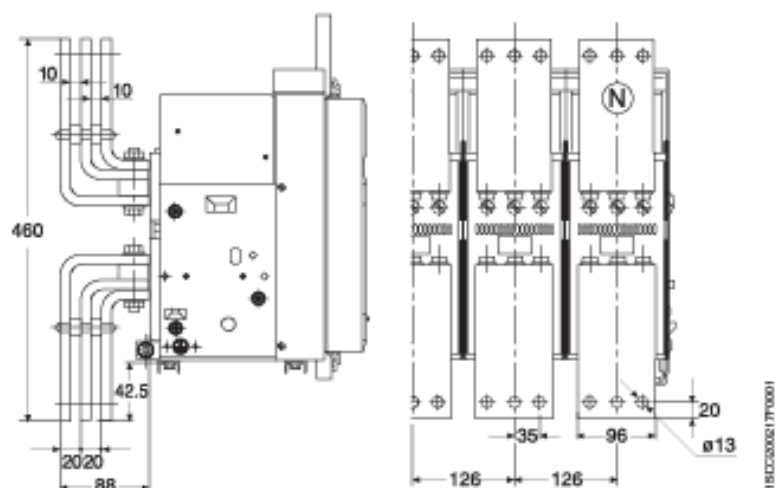


Рис. 37

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 139/160

Стационарный автоматический выключатель
 Базовая версия с передними выводами

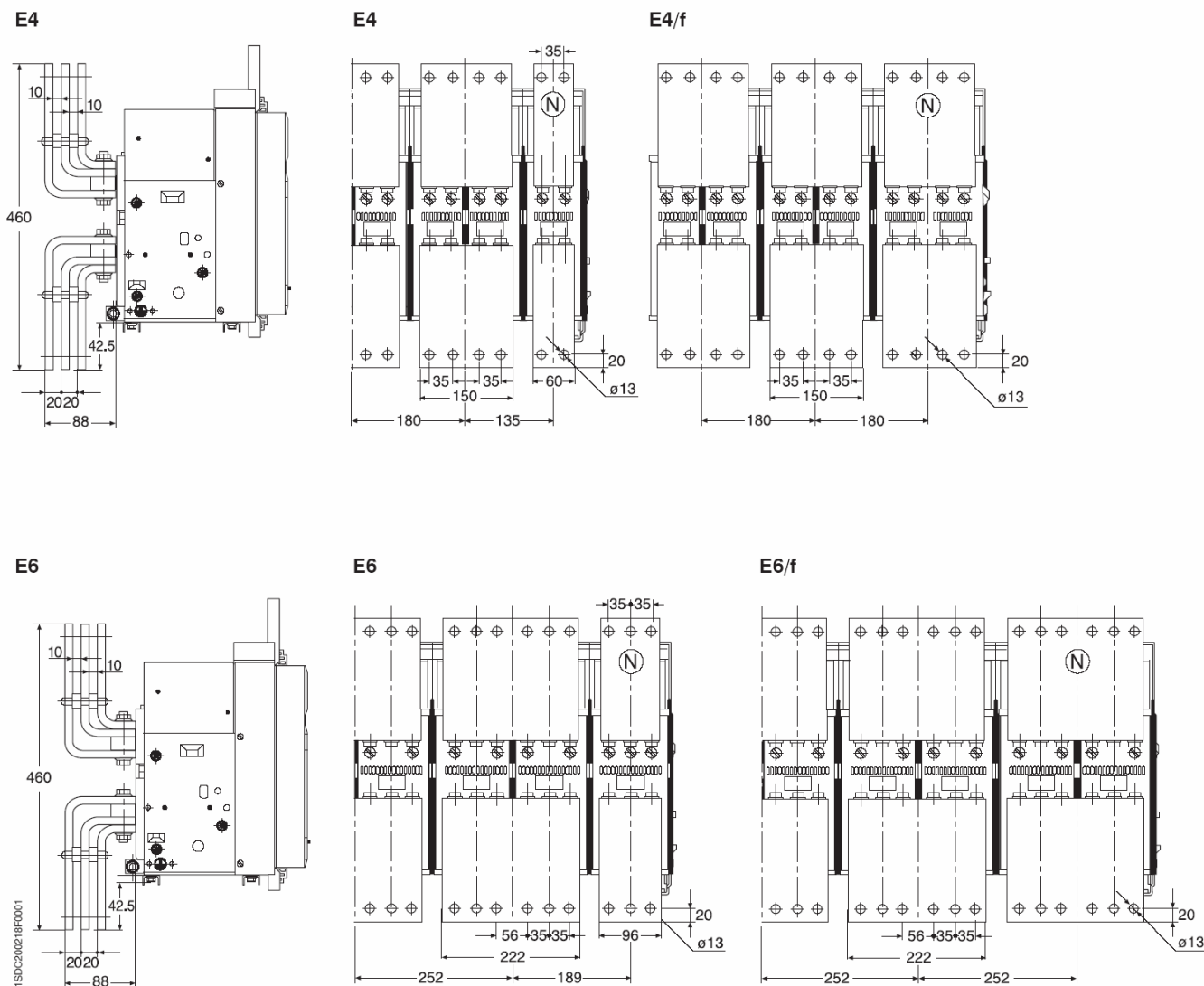
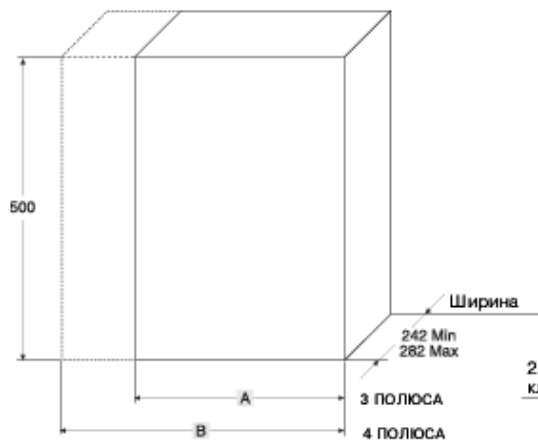


Рис. 38

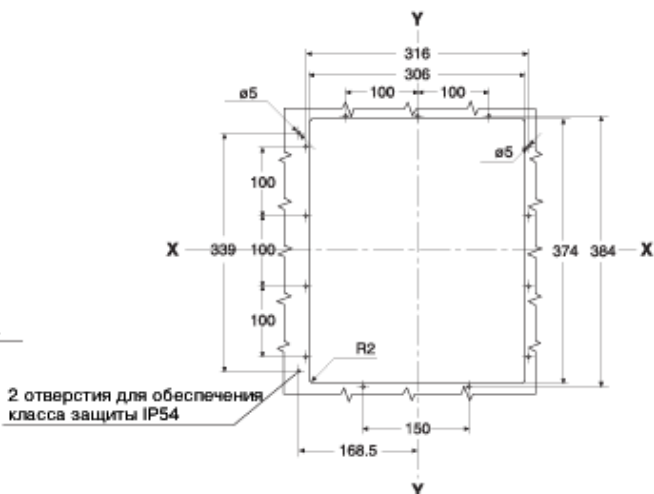
Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 140/160

Стационарный автоматический выключатель

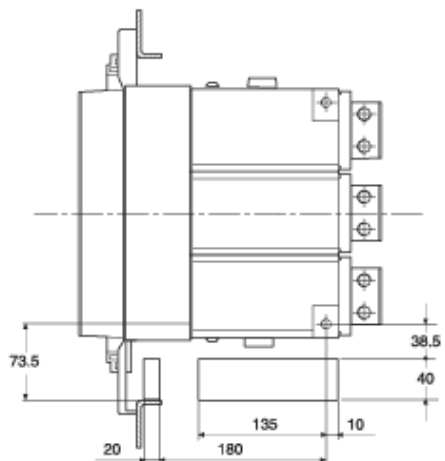
Размеры отсека



Размеры отсека



Отверстия, обеспечивающие проход между гибкими кабелями для создания механических блокировок



Момент затяжки главных контактных выводов: 70 Нм
Момент затяжки винта крепления заземления: 70 Нм

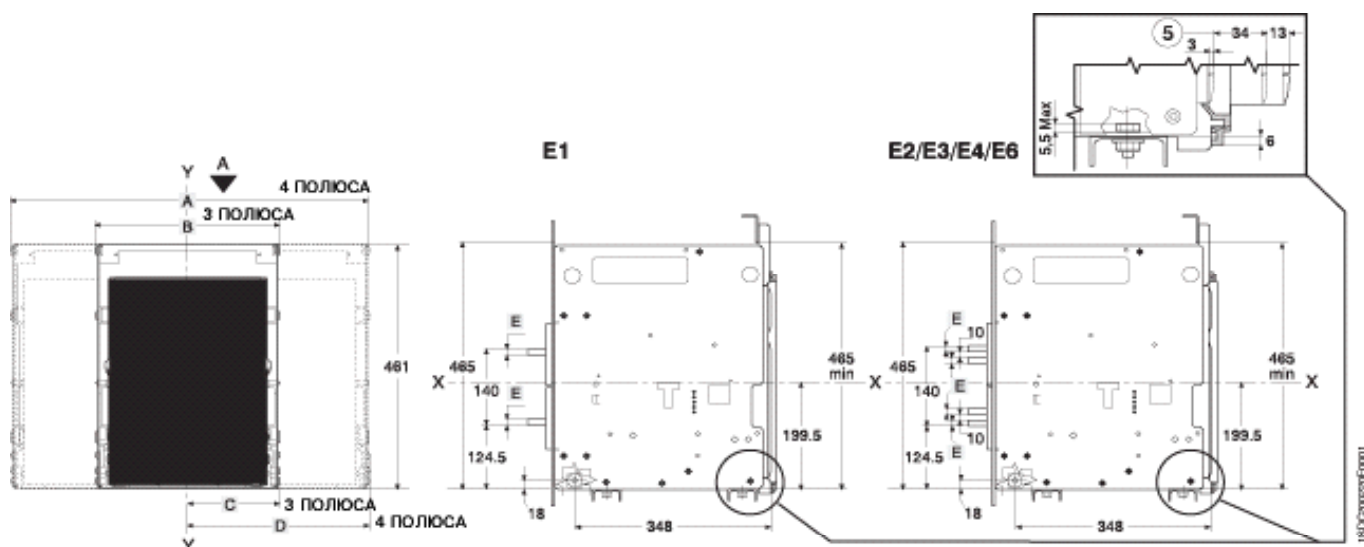
Схема подключения	Винт M12 с высоким сопротивлением	
	ФАЗА	НЕЙТРАЛЬНЫЙ ПРОВОД
	E1-E2	2 / 2
	E3	3 / 3
	E4-E4/f	4 / 2-4
	E6-E6/f	6 / 3-6

	A	B
E1	400	490
E2	400	490
E3	500	630
E4	700	790
E4/f	-	880
E6	1000	1130
E6/f	-	1260

Рис. 39

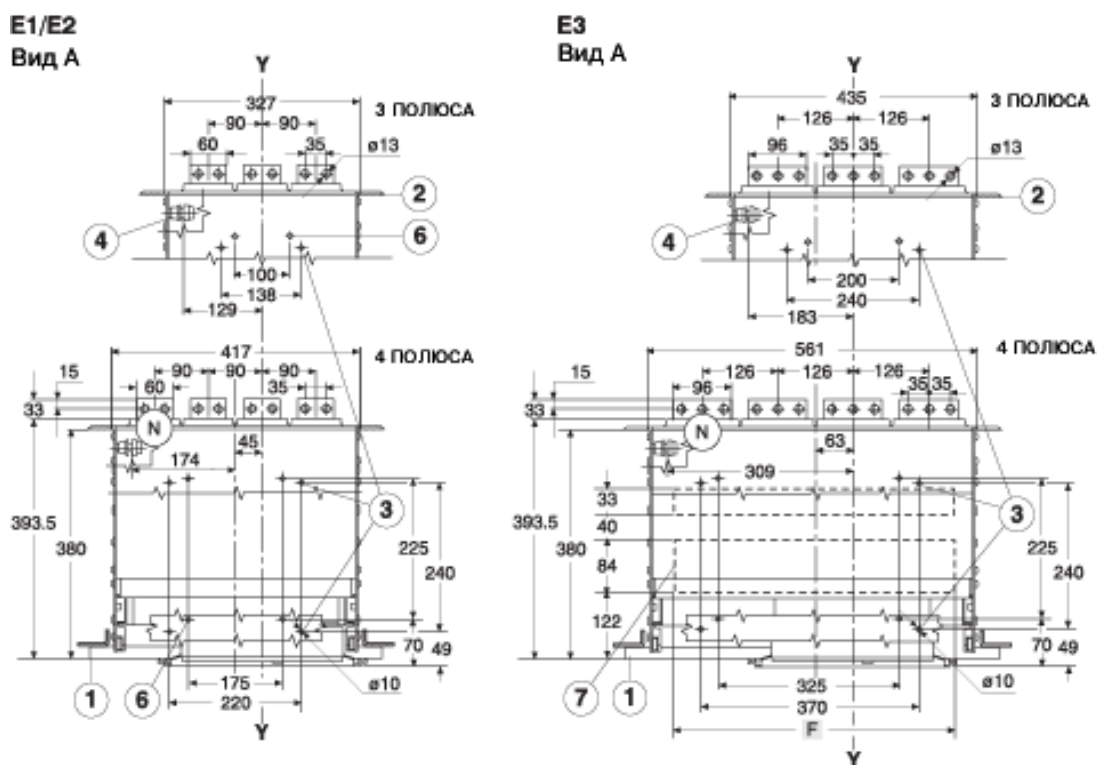
Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 141/160

Выкатной автоматический выключатель
 Базовая версия с горизонтальными задними выводами



Выкатной автоматический выключатель
 Базовая версия с горизонтальными задними выводами

- Описание
- (1) Внутренний край дверцы отсека
 - (2) Изоляция (там, где предусмотрена)
 - (3) Сверление Ø10 для крепления стационарной части (под винты M8)
 - (4) 1 винт M12 (E1, E2, E3) или 2 винта M12 (E4, E6) для заземления (входят в комплект поставки)
 - (5) Прогон от подключения для проверки до полного расцепления
 - (6) Вариант сверления для крепления стационарной части с шагом 25 мм
 - (7) Вентиляционное отверстие на распределительном устройстве

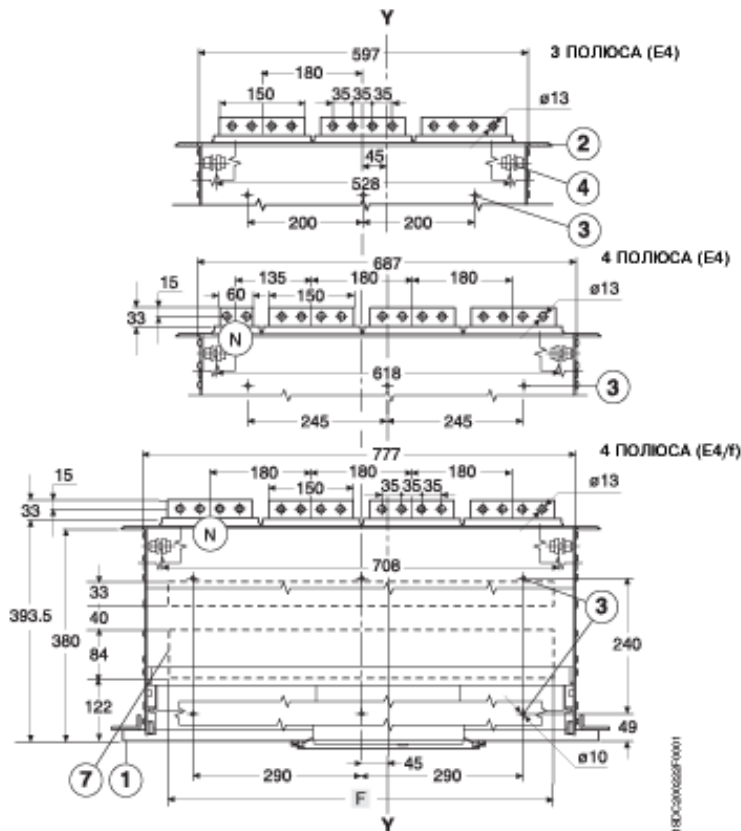


	A	B	C	D	E	F	
						3 полюса	4 полюса
E1	414	324	162	162	10	-	-
E2	414	324	162	162	8	-	-
E3	558	432	216	216	8	370	490
E4	684	594	252	342	8	530	610
E4/f	774	-	-	342	8	-	700
E6	936	810	342	468	8	750	870
E6/f	1062	-	-	468	8	-	1000

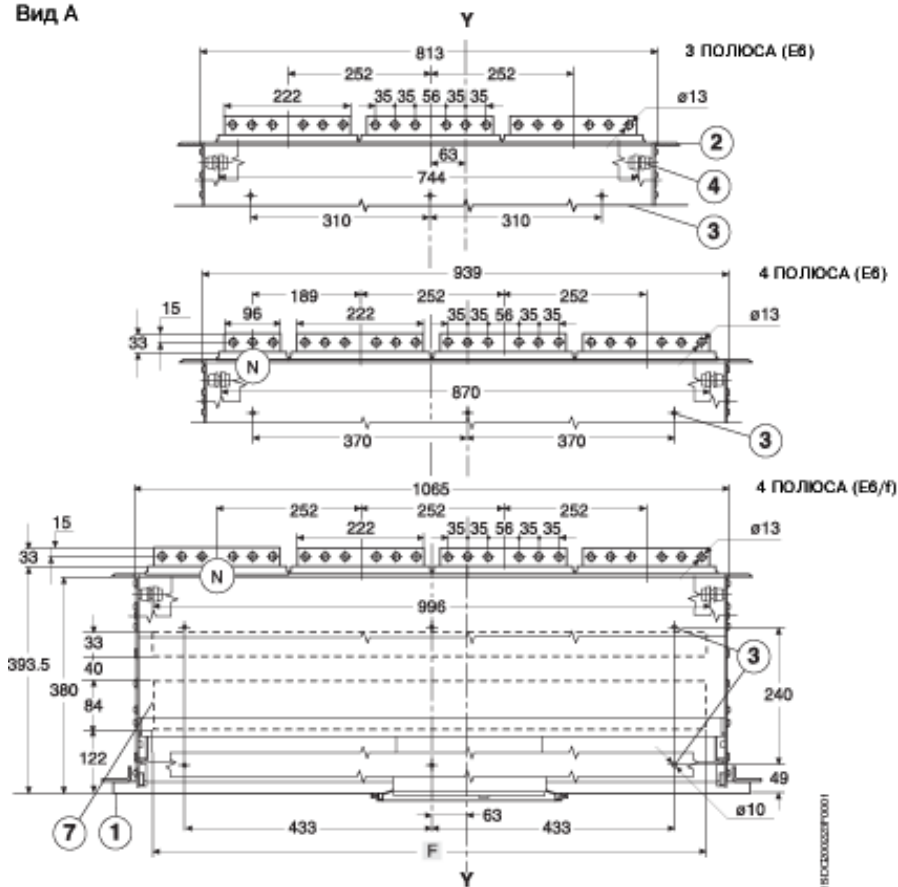
Модель	L2234			Прибор	Emax	Масштаб
				№ докум.		1SDH000460R0002

Выкатной автоматический выключатель
 Базовая версия с горизонтальными задними выводами

E4
Вид А



E6
Вид А



Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 143/160

Выкатной автоматический выключатель
 Базовая версия с вертикальными задними выводами

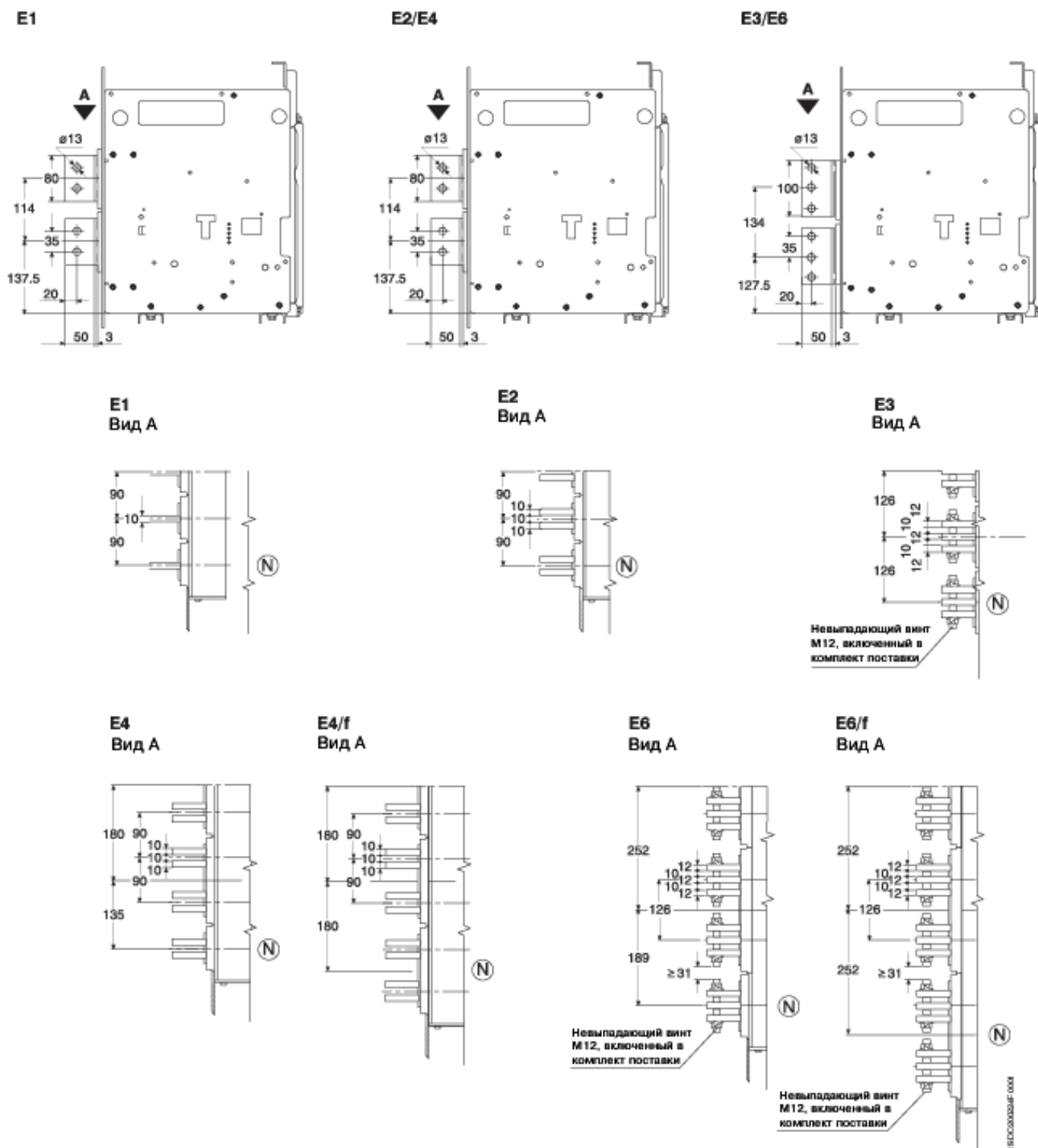


Рис. 42

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH00046R0002	Номер страницы 144/160

Выкатной автоматический выключатель
Версия с передними выводами

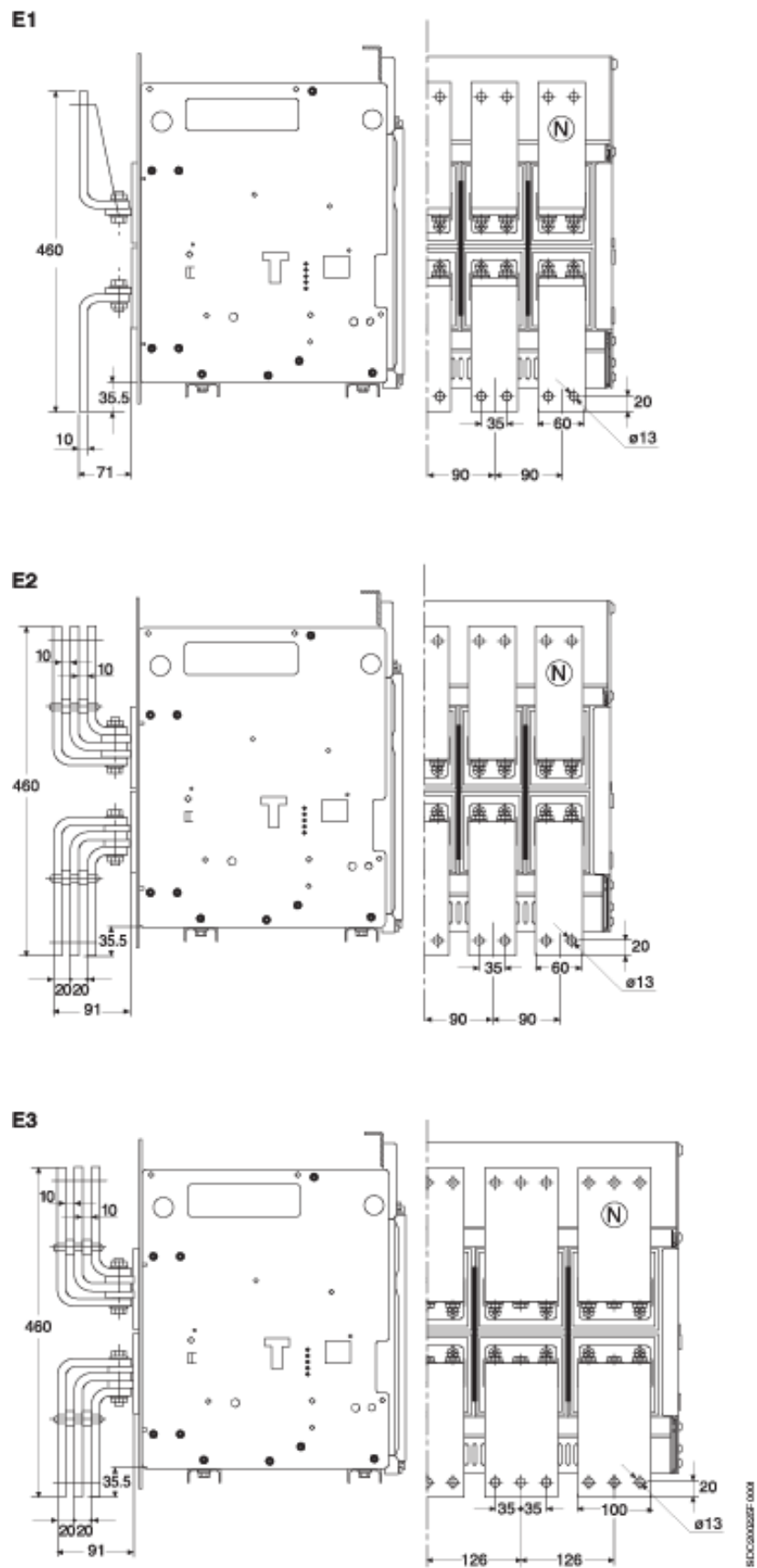


Рис. 43

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 145/160

Выкатной автоматический выключатель
 Версия с плоскими выводами

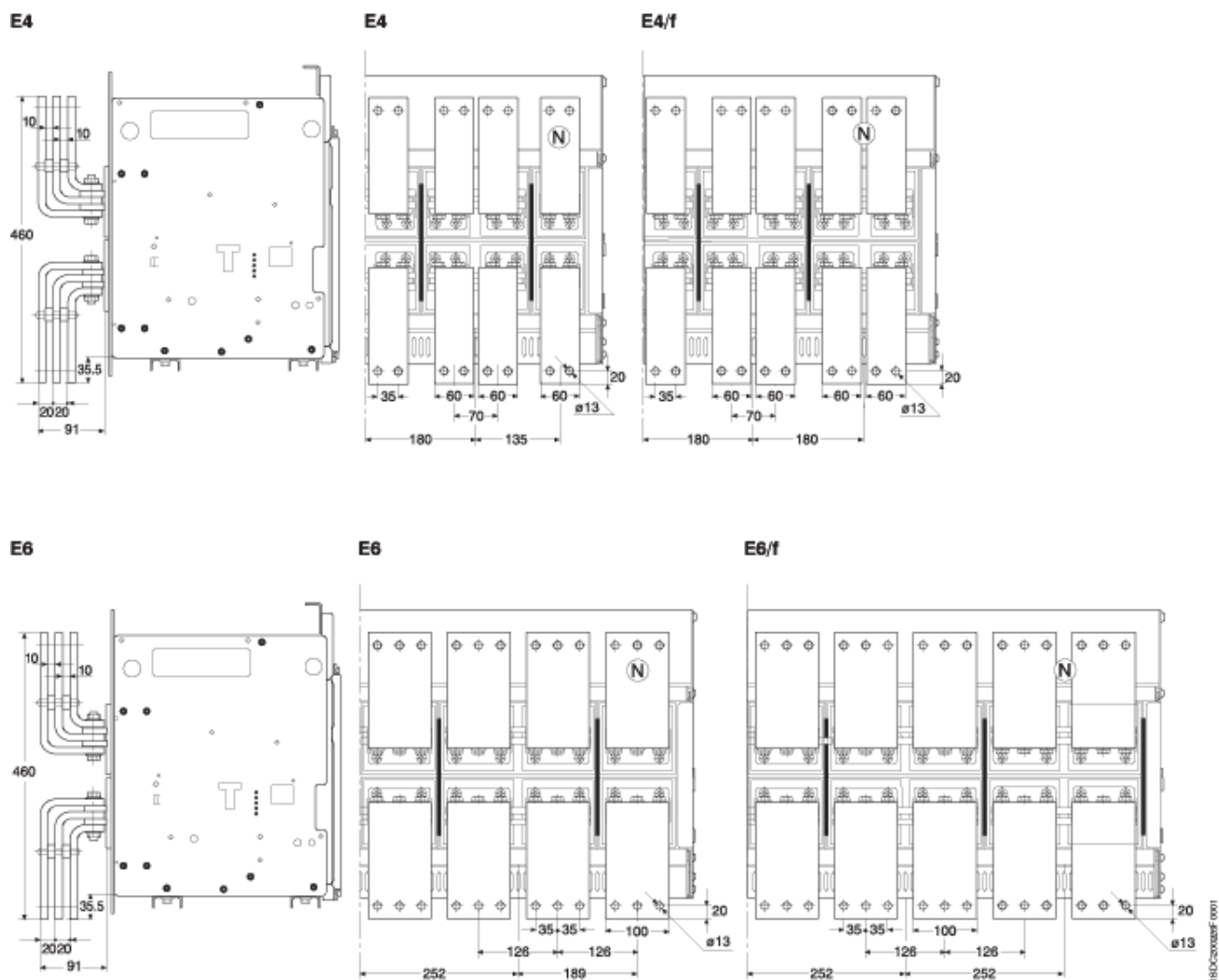
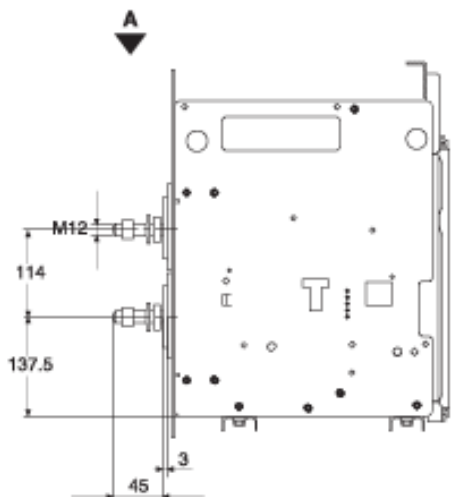


Рис. 44

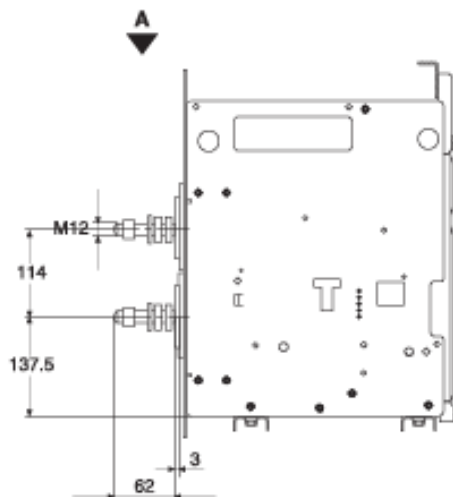
Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 146/160

Выкатной автоматический выключатель
Версия с плоскими выводами

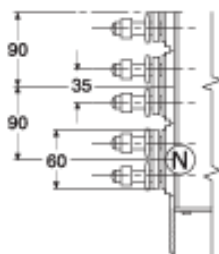
E1



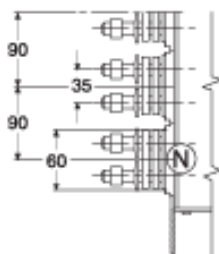
E2



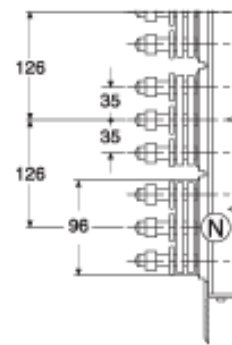
E1
Вид А



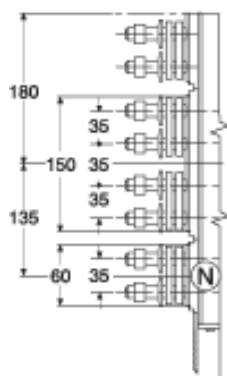
E2
Вид А



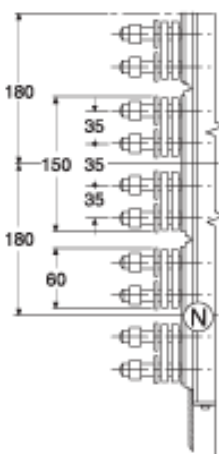
E3
Вид А



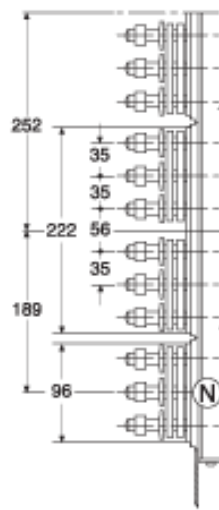
E4
Вид А



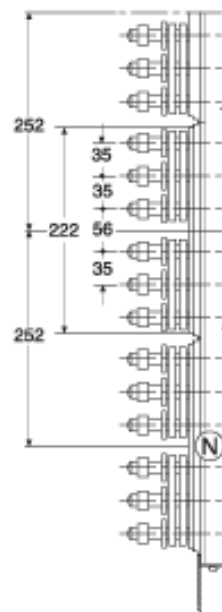
E4/f
Вид А



E6
Вид А



E6/f
Вид А



1SD0000460R0001

Рис. 45

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 147/160

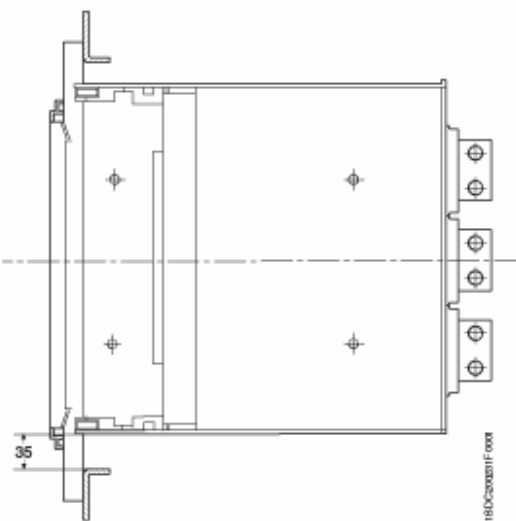
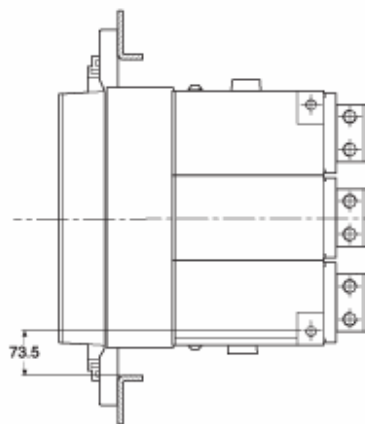
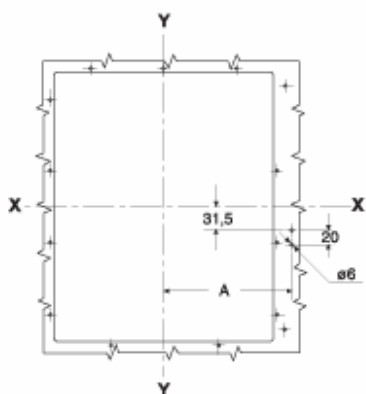
Механический замок дверцы отсека

Схема сверления дверцы отсека

Минимальное расстояние между автоматическим выключателем и стенкой распределительного устройства

Стационарное исполнение

Выкатное исполнение



	A	
	3 ПОЛЮСА	ПОЛЮСА
E1	180	180
E2	180	180
E3	234	234
E4	270	360
E4/f	-	360
E6	360	486
E6/f	-	486

Рис. 47

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 149/160

18. Схемы соединений

Предупреждение

Прежде чем приступать к монтажу автоматического выключателя, следует внимательно прочитать примечания F и O на схемах соединений

Изображенное рабочее состояние

Схемы соединений выполнены применительно к следующим условиям:

- выкатной автоматический выключатель разомкнут и зафиксирован в этом положении
- цепи обесточены
- расцепители сработали
- механизм взвода пружин, приводимый в движение мотором, отпущен

Версии

На схеме изображен автоматический выключатель выкатного исполнения. Для стационарной версии автоматического выключателя эта схема также применима

Стационарное исполнение

Управляющие цепи выведены на терминалы XV (разъем X обесточен)

Данная версия неприменима для вариантов, изображенных на рисунках 31 и 32.

Выкатное исполнение

Управляющие цепи выведены к полюсам разъема X (распределительная коробка XV обесточена).

Версия без расцепителя, срабатывающего по превышению тока

Данное исполнение для вариантов, изображенных на рисунках 13, 14, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48 и 62.

Версии с электронным расцепителем PR121/P

Данное исполнение для вариантов, изображенных на рисунках 42, 43, 44, 45, 46, 47 и 48.

Версии с электронным расцепителем PR122/P

Данное исполнение неприменимо для варианта, изображенного на рисунке 41.

Версии с электронным расцепителем PR123/P

Данное исполнение неприменимо для варианта, изображенного на рисунке 41.

Надписи на рисунках

- = Номер позиции на схеме соединений
- * = См. примечание, обозначенное буквой
- A1 = Вспомогательные устройства автоматического выключателя
- A3 = Вспомогательные устройства, применимые только для стационарной части автоматического выключателя (только для выкатного исполнения)
- A4 = Пример распределительного устройства и подключения цепей управления и сигнализации вне автоматического выключателя
- A13 = Блок сигнализации PR021/K (вне автоматического выключателя)
- AY = SACE SOR TEST UNIT – блок тестирования и контроля (см. примечание R)
- D = Электронное реле времени расцепителя, срабатывающего при пониженном напряжении, вне автоматического выключателя
- F1 = Плавкий предохранитель реле времени
- K51 = Электронный расцепитель, срабатывающий при повышенной силе тока PR121/P, PR122/P, PR123/P, наделенное следующими функциями:
 - L – защита от перегрузки с долгосрочной, обратнoзависимой задержкой, с заданной величиной на отключение I1
 - S – защита от короткого замыкания с кратковременной, обратнoзависимой задержкой или с фиксированным временем отсрочки, с заданной величиной на отключение I2
 - I – защита от короткого замыкания с мгновенного действия, с заданной величиной на отключение I3
 - G – защита от короткого замыкания на землю с краткосрочной, обратнoзависимой задержкой, с заданной величиной на отключение I4
- K51/1...8 = Контакты блока сигнализации PR021/K
- K51/GZin = (Dbin) зональная избирательность: для защиты G (только при наличии Vaux и расцепителя PR122/P или PR123/P) либо для защиты от ввода с "обратным" направлением D (только при наличии Vaux и расцепителя PR123/P)
- K51/GZout = (Dbout) зональная избирательность: для защиты G (только при наличии Vaux и расцепителя PR122/P или PR123/P) либо для защиты от ввода с "обратным" направлением D (только при наличии Vaux и расцепителя PR123/P)
- K51/IN1 = Цифровой программируемый ввод (задействован только при наличии Vaux и расцепителя PR122/P или PR123/P с индикаторным блоком PR120/K)
- K51/P1...P4 = Программируемая электрическая сигнализация (задействована только при наличии Vaux и расцепителя PR122/P или PR123/P с индикаторным блоком PR120/K)
- K51/SZin = (Dfin) зональная избирательность: вход для защиты S или "прямой" вход для защиты D (только при наличии Vaux и расцепителя PR122/P или PR123/P)
- K51/SZout = (Dfout) зональная избирательность: выход для защиты S или "прямой" выход для защиты D (только при наличии Vaux и расцепителя PR122/P или PR123/P)
- K51/YC = Контроль замыкания со стороны микропроцессорного расцепителя PR122/P или PR123/P с блоком связи PR120/D-M
- K51/YO = Контроль размыкания со стороны микропроцессорного расцепителя PR122/P или PR123/P с блоком связи PR120/D-M
- M = Мотор для взвода замыкающих пружин
- Q = Автоматический выключатель

Модель	L2234			Прибор		Масштаб
					Emax	
				№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 150/160

Q/1...27	= Вспомогательные контакты автоматического выключателя
S33M/1...3	= Предельные контакты мотора для взвода пружин
S43	= Переключатель удаленного/локального управления
S51	= Контакт для электрической сигнализации о размыкании автоматического выключателя из-за срабатывания расцепителя по превышению тока. Автоматический выключатель может быть замкнут только после нажатия на клавишу сброса или после подачи напряжения в катушку, предназначенную для восстановления исходной ситуации в электрической цепи (если подобная катушка имеется).
S75E/1.4	= Контакты электрической сигнализации выкаченного положения автоматического выключателя (только для выкатных автоматических выключателей).
S75I/1..5	= Контакты электрической сигнализации установленного положения автоматического выключателя (только для выкатных автоматических выключателей)
S75T/1..4	= Контакты электрической сигнализации выкаченного для тестирования положения автоматического выключателя (только для выкатных автоматических выключателей)
SC	= Кнопка или контакт для замыкания автоматического выключателя
SO	= Кнопка или контакт для размыкания автоматического выключателя
SO1	= Кнопка или контакт для размыкания автоматического выключателя с отсрочкой срабатывания
SO2	= Кнопка или контакт для размыкания автоматического выключателя с мгновенным срабатыванием
SR	= Кнопка или контакт для восстановления исходного состояния автоматического выключателя
T1/L1	= Трансформатор тока, включенный в фазу L1
T1/L2	= Трансформатор тока, включенный в фазу L2
T1/L3	= Трансформатор тока, включенный в фазу L3
Vaux	= Напряжение вспомогательного источника питания (см. примечание F)
UI/L1	= Датчик тока (катушка Роговского), включенный в фазу L1
UI/L2	= Датчик тока (катушка Роговского), включенный в фазу L2
UI/L3	= Датчик тока (катушка Роговского), включенный в фазу L3
UI/N	= Датчик тока (катушка Роговского), включенный в нейтральную линию
UI/0	= Датчик тока (катушка Роговского), включенный в проводник, соединяющий землю с нейтральной точкой звезды трансформатора среднего/низкого напряжения (см. примечание G)
W1	= Последовательный интерфейс с системой управления (внешняя шина): интерфейс EIA RS485 (см. примечание E)
W2	= Последовательный интерфейс с вспомогательными блоками расцепителей PR121/P, PR122/P и PR123/P (внутренняя шина)
X	= Входной разъем вспомогательных цепей автоматического выключателя выкатного исполнения
X1...X7	= Разъемы для вспомогательных устройств автоматического выключателя
XF	= Входная распределительная коробка позиционирующих контактов выкатного автоматического выключателя (устанавливается в стационарной части автоматического выключателя)
XK1	= Разъем для силовых цепей расцепителей PR121/P, PR122/P и PR123/P
XK2 - XK3	= Разъемы для вспомогательных цепей расцепителей PR121/P, PR122/P и PR123/P
XO	= Разъем для расцепителя YO1
XV	= Входная распределительная коробка для вспомогательных цепей стационарного автоматического выключателя
YC	= Параллельный расцепитель замыкающего устройства
YO	= Параллельный расцепитель размыкателя
YO1	= Параллельный расцепитель размыкателя, срабатывающего при превышении величины тока (катушка отключения)
YO2	= Второй параллельный расцепитель размыкателя (см. примечание Q)
YR	= Катушка для электрической реализации восстановления исходного состояния автоматического выключателя (сброса)
YU	= Расцепитель минимального напряжения (см. примечания B и Q)

Описание иллюстраций

Рис. 1	= Цепь мотора для взвода замыкающих пружин.
Рис. 2	= Цепь параллельного расцепителя замыкающего устройства.
Рис. 4	= Параллельный расцепитель размыкателя.
Рис. 6	= Расцепитель минимального напряжения мгновенного срабатывания (см. примечания B и Q).
Рис. 7	= Расцепитель с электронным блоком отсрочки срабатывания, устанавливаемое вне автоматического выключателя (см. примечания B и Q)
Рис. 8	= Второй параллельный расцепитель размыкателя (см. примечание Q).
Рис.11	= Контакт электрической сигнализации о взводе пружин.
Рис.12	= Контакт электрической сигнализации о запитывании расцепителя минимального напряжения (см. примечания B и S).
Рис.13	= Контакт электрической сигнализации о размыкании автоматического выключателя из-за срабатывания расцепителя перегрузки по току. Автоматический выключатель может замкнуться только после нажатия на клавишу сброса.
Рис.14	= Контакт электрической сигнализации о размыкании автоматического выключателя из-за срабатывания расцепителя перегрузки по току и катушки, реализующей сброс в электрической сети. Автоматический выключатель может замкнуться только после нажатия на клавишу сброса или подачи напряжения на катушку.
Рис.21	= Первый набор вспомогательных контактов автоматического выключателя.
Рис.22	= Второй набор вспомогательных контактов автоматического выключателя (не используется для расцепителей PR122/P и PR123/P) (см. примечание V)
Рис.23	= Третий набор дополнительных вспомогательных контактов вне автоматического выключателя.
Рис.31	= Первый набор контактов электрической сигнализации о фиксации положения автоматического выключателя, отключении его для тестирования, разблокировании фиксации.
Рис.32	= Второй набор контактов электрической сигнализации о фиксации положения автоматического выключателя, отключении его для тестирования, разблокировании фиксации.
Рис.41	= Вспомогательные цепи расцепителя PR121/P (см. примечание F).
Рис.42	= Вспомогательные цепи расцепителей PR122/P и PR123/P (см. примечания F, M и V).
Рис.43	= Контуры измерительного блока PR120/V расцепителей PR122/P и PR123/P с внутренним подключением к трехполюсному и четырехполюсному автоматическому выключателю (один из возможных вариантов для расцепителя PR122/P) (см. примечание U).

Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 151/160

- Рис.44 = Схемы измерительного блока PR120/V расцепителей PR122/P и PR123/P с внешним подключением к трехполюсному и четырехполюсному автоматическому выключателю (один из возможных вариантов для расцепителя PR122/P) (см. примечание U).
- Рис.45 = Контуры блока связи PR120/D-M расцепителей PR122/P и PR123/P (один из возможных вариантов) (см. примечание E).
- Рис.46 = Цепи индикаторного блока PR120/K расцепителей PR122/P и PR123/P – подключение 1 (один из возможных вариантов) (см. примечание V).
- Рис.47 = Схемы блока индикации PR120/K расцепителей PR122/P и PR123/P – подключение 2 (один из возможных вариантов) (см. примечание V).
- Рис.48 = Контуры измерительного блока PR120/V расцепителей PR122/P и PR123/P с внутренним подключением к трехполюсному автоматическому выключателю с внешним нейтральным проводом (один из возможных вариантов для расцепителя PR122/P) (см. примечание U).
- Рис.62 = Цепи блока сигнализации PR021/K (вне автоматического выключателя).

Несовместимость

Схемы, изображенные на следующих иллюстрациях, не могут одновременно использоваться применительно к одному и тому же автоматическому выключателю:

- 6 - 7 - 8
13 - 14
22 - 46 - 47
43 - 44 - 48

Примечания

A) Автоматический выключатель может комплектоваться только теми вспомогательными устройствами, которые указаны в форме подтверждения заказа, составленной в компании ABB SACE. Чтобы почерпнуть информацию для оформления заказа, следует изучить данный каталог.

B) Расцепитель минимального напряжения получает электроэнергию, необходимую для работы, отбирая ее со стороны подачи питания автоматическому выключателю, или от независимого источника. При запитывании расцепителя автоматический выключатель может только замыкаться (для замыкания существует механическая блокировка).

Задержка в 30 мс между приемом расцепителем сигнала о недостаточной величине напряжения и запитыванием замыкающего расцепителя должна быть предусмотрена в двух следующих случаях. Если для замыкающих расцепителей и для расцепителя минимального напряжения используется один и тот же источник электроэнергии, а также, если требуется, чтобы выключатель автоматически замыкался при повторном включении вспомогательного блока питания. Это можно реализовать при использовании внешнего контура, включающего в свой состав нормально разомкнутый контакт, контакт, изображенный на рис. 12 и реле времени.

E) Для подключения к последовательному интерфейсу EIA RS485 следует обратиться к документу RH0298, в котором освещается коммуникационная система MODBUS.

F) Вспомогательное напряжение V_{aux} позволяет осуществлять все операции расцепителей PR121/P, PR122/P и PR123/P.

Если потребовать, чтобы проводники, находящиеся под напряжением V_{aux} , были изолированы от заземления, следует, в соответствии с IEC 60950 (UL 1950) или эквивалентными стандартами, предусмотреть использование "электрически отделенных преобразователей". Эти преобразователи призваны обеспечивать, чтобы ток синфазного режима или ток утечек (см. IEC 478/1, CEI 22/3) был не выше 3,5 мА, IEC 60364-41 и CEI 64-8.

G) Защита от замыкания на землю на расцепителях PR122/P и PR123/P осуществляется при помощи датчиков тока, установленных на проводнике, соединяющем с землей центр звезды трансформатора среднего или низкого напряжения.

Соединения выводов 1 и 2 (или 3) трансформатора тока U/I/O, а также полюсов T7 и T8 разъема X (или XV) должны выполняться при помощи двухполюсного экранированного многожильного кабеля (типа BELDEN 3105A/3105B). Его длина не должна превышать 15 м. Экран должен заземляться и со стороны автоматического выключателя, и со стороны датчика тока.

N) Применительно к расцепителям PR122/P и PR123/P, соединения с вводами и выводами, реализующими зональную избирательность, должны выполняться при помощи двухполюсного экранированного многожильного кабеля (типа BELDEN 3105A/3105B) длиной не более 300 м. Экран должен заземляться со стороны входа, обеспечивающего избирательность.

O) Системы с номинальным напряжением свыше 690 В при подключении к шинам должны использовать изолирующий трансформатор напряжения (соединение выполнять в соответствии со схемами, поставляемыми в комплекте с набором 1SDH000460R0508).

P) Работая с расцепителями PR122/P и PR123/P, имеющими блок связи PR120/D-M, катушки YO и YC находятся под непосредственным управлением контактов K51/YO и K51/YC с максимальными напряжениями 110-120 В постоянного тока и 240-250 В переменного тока.

Q) Второй расцепитель для размыкания может устанавливаться вместо расцепителя минимального напряжения.

R) Диагностическое устройство SACE SOR TEST UNIT + расцепитель для размыкания (YO) гарантированно работают, начиная с напряжения, составляющего 75% от V_{aux} , при подаче этого напряжения к самому расцепителю для размыкания.

Если контакт блока питания YO замкнут (короткое замыкание на выводах 4 и 5), диагностическое устройство SACE SOR TEST UNIT не сможет выявить состояние отключающей катушки.

Соответственно:

- При непрерывной подаче напряжения на отключающую катушку, будут получены сигналы TEST FAILED (отрицательный результат теста) и ALARM (авария)

- Если команда, выдаваемая катушке на расцепление, будет иметь импульсный характер, одновременно с выдачей этой команды будет получен сигнал TEST FAILED (отрицательный результат теста). В данном случае сигнал TEST FAILED (отрицательный результат теста) может интерпретироваться в качестве признака аварии, если он будет отображаться более 20 с.

S) То же самое имеется в исполнении с нормально замкнутым контактом.

U) Измерительный блок PR120/V всегда поставляется в комплекте с реле PR123/P.

V) Если применена схема, изображенная на рис. 22 (второй набор вспомогательных контактов) вместе с реле PR122/P (или PR123/P), контакты для зональной избирательности на рис. 42 (K51/Zin, K51/Zout, K51/Gzin и K51/Gzout) не будут подключены. Вдобавок нельзя будет запитать индикаторный блок PR120/K, изображенный на рисунках 46 и 47.

Модель	L2234			Прибор	
				Emax	Масштаб
				№ докум.	Номер страницы
				1SDH000460R0002	152/160

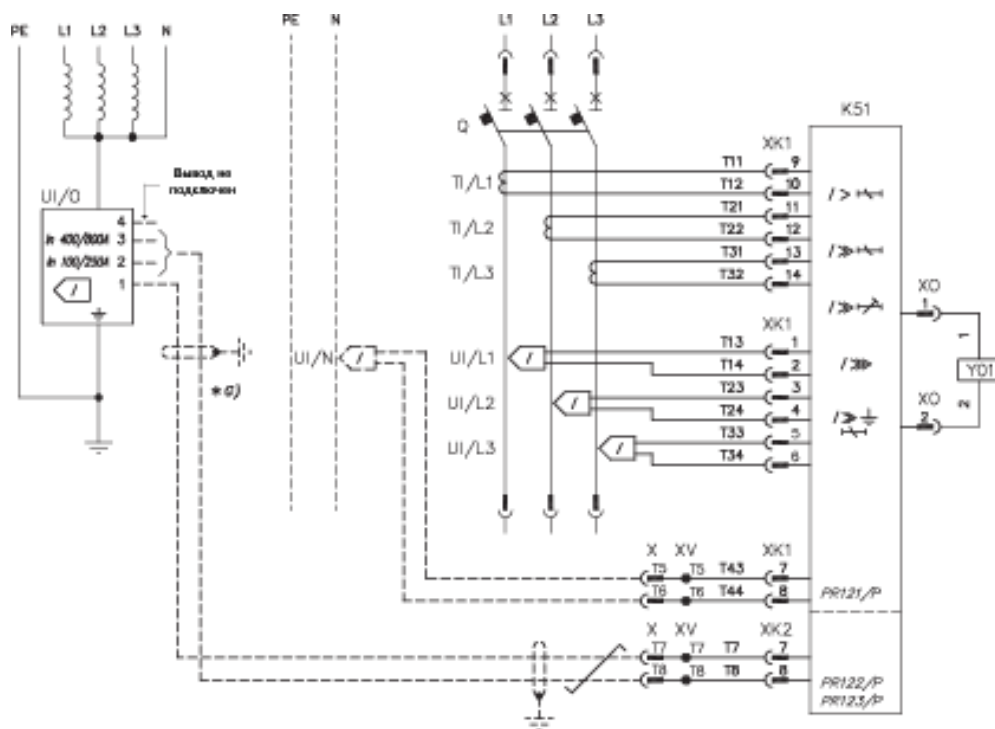
Символы, используемые на схемах соединений (стандарты IEC 60617 и CEI 3-14 ... 3-26)

	Экран (может изображаться любой формы)		Вывод		Позиционный выключатель (концевой выключатель) размыкающий переключатель перед контактом
	Задержка		Вилка и гнездо (штекер и розетка)		Автоматический выключатель-разъединитель с автоматическим расцепителем
	Механическая или электрическая связь		Мотор (общепринятый символ)		Выключатель-разъединитель (переключатель, отсоединяющий при нахождении под нагрузкой)
	Орган ручного управления (общий случай)		Трансформатор тока		Устройство управления (общепринятый символ)
	Приводится в действие путем поворота		Трансформатор напряжения		Реле максимального тока мгновенного действия или реле скорости нарастания
	Приводится в действие при нажатии		Обмотки трехфазного трансформатора, включенные по схеме		Реле максимального тока с регулируемой краткосрочной характеристикой
	Эквипотенциальность		Замыкающий контакт (нормально разомкнутый)		Реле максимального тока с краткосрочной обратнозависимой характеристикой
	Преобразователь с гальваническим сепаратором		Размыкающий контакт (нормально замкнутый)		Реле максимального тока с долгосрочной, обратнозависимой характеристикой
	Проводники в экранированном кабеле (в данном случае показаны 3 проводника)		Размыкающий переключатель перед замыкающим контактом		Реле максим. тока замыкания на землю с краткосрочной обратнозависимой характеристикой
	Скрученный провод (в данном случае показаны 3 проводника)		Позиционный выключатель (концевой выключатель), замыкающий контакт		Плавкий предохранитель (общепринятый символ)
	Соединение проводников		Позиционный выключатель (концевой выключатель), размыкающий (нормально замкнутый) контакт		Чувствительный элемент для определения тока

Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 153/160

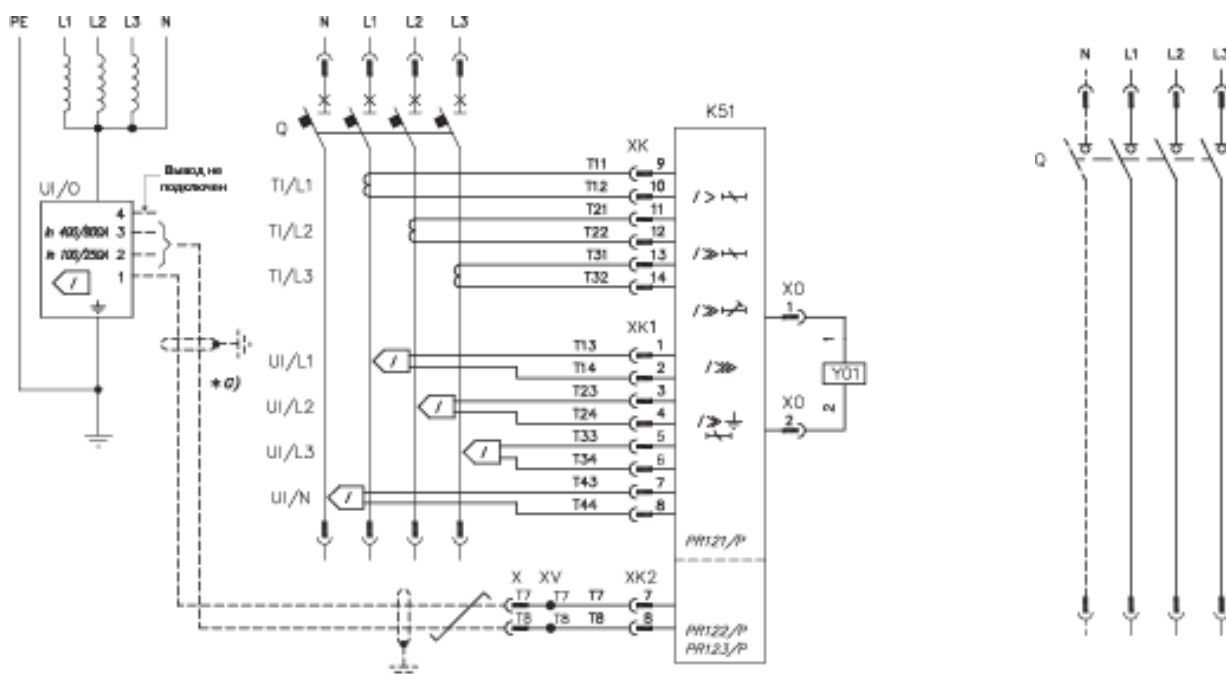
Схема соединений – рабочее состояние

Трехполюсный автоматический выключатель с электронным расцепителем PR121/P, PR122/P или PR123/P



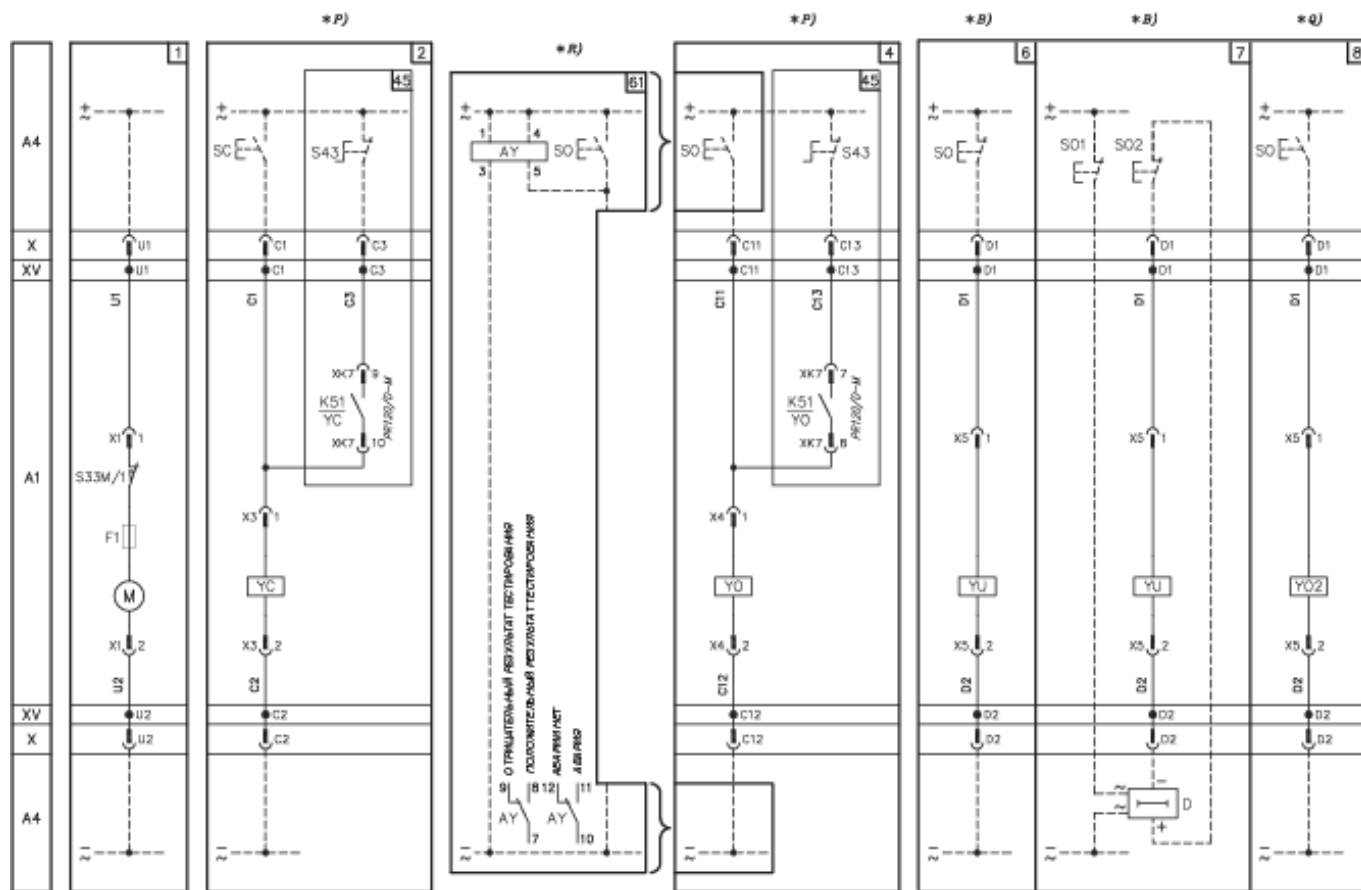
Четырехполюсный выключатель с электронным расцепителем PR121/P, PR122/P или PR123/P

Трех- или четырехполюсный выключатель-разъединитель

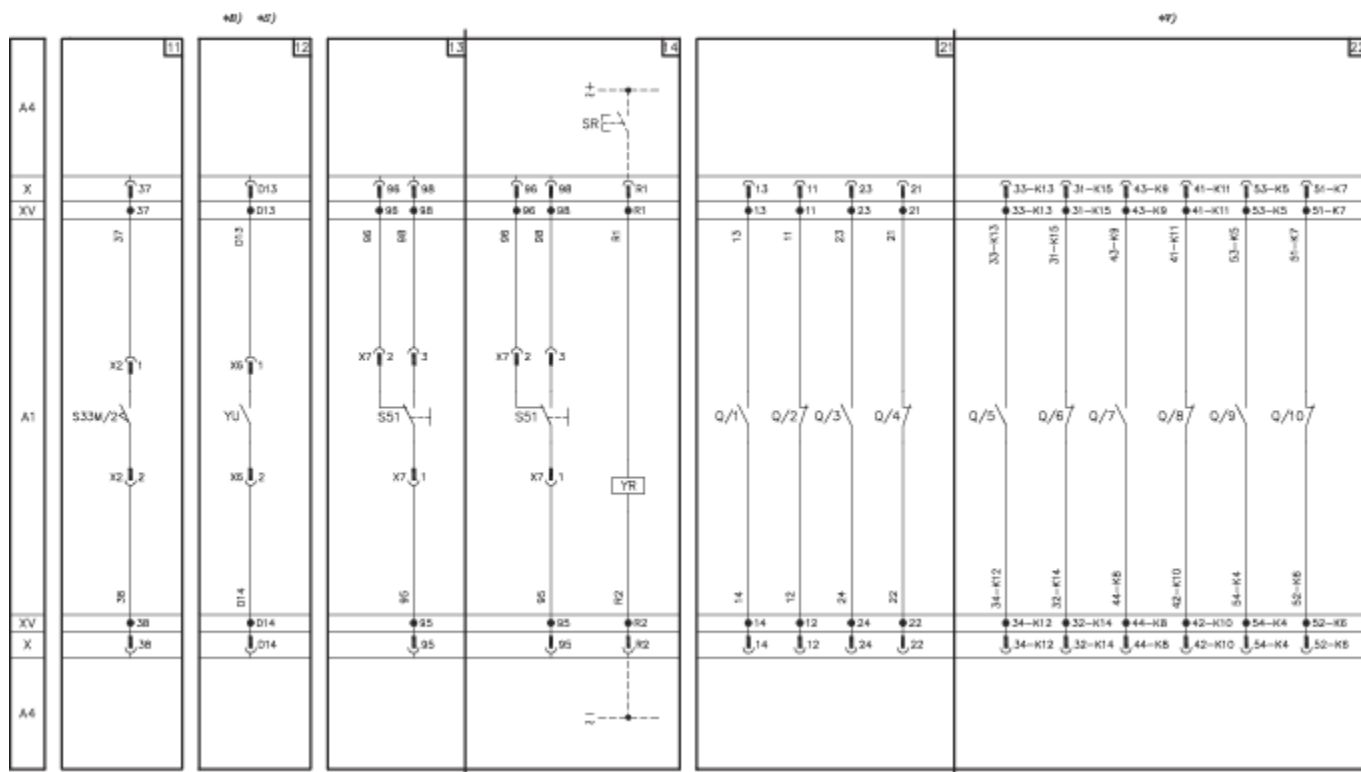


Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 154/160

Приводимый мотором механизм, осуществляющий размыкание, замыкание и расцепление минимального напряжения

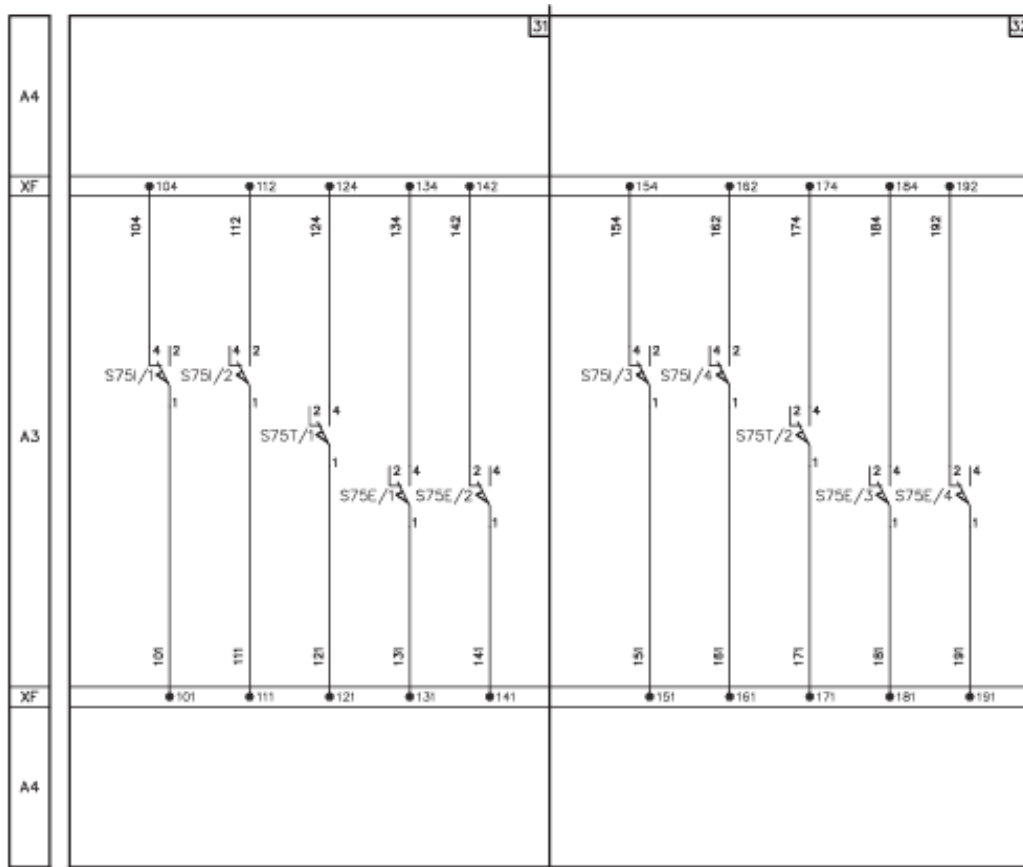
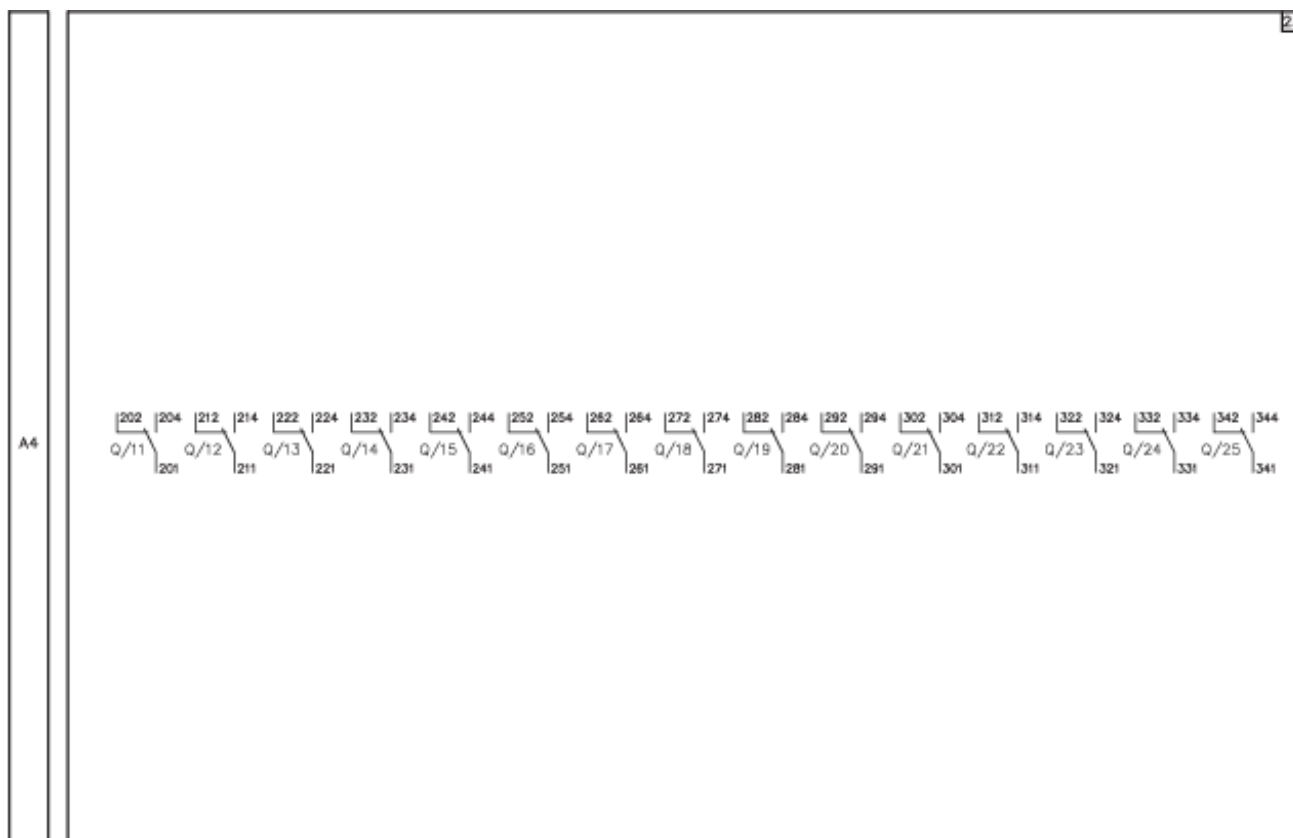


Сигнальные контакты



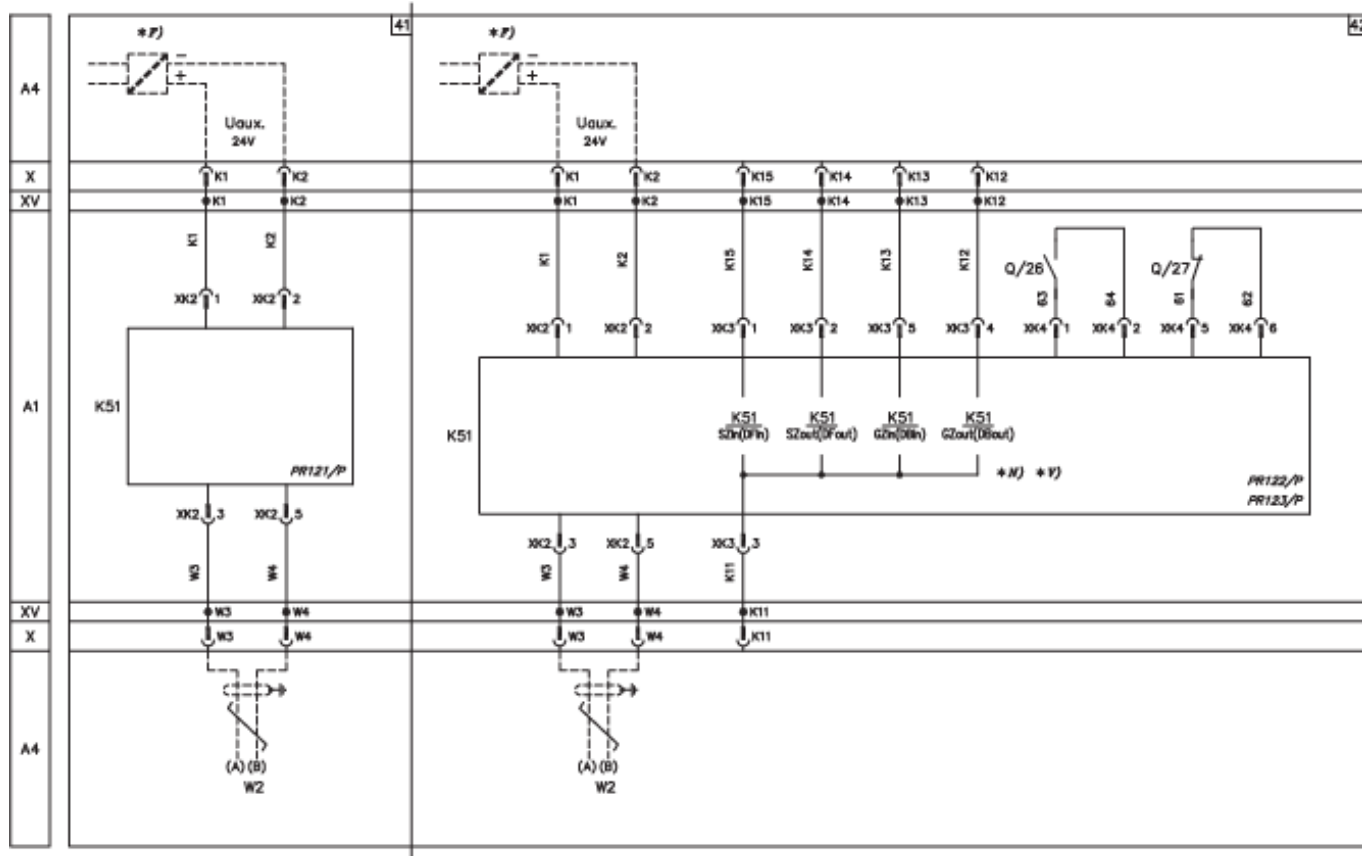
Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 155/160

Сигнальные контакты

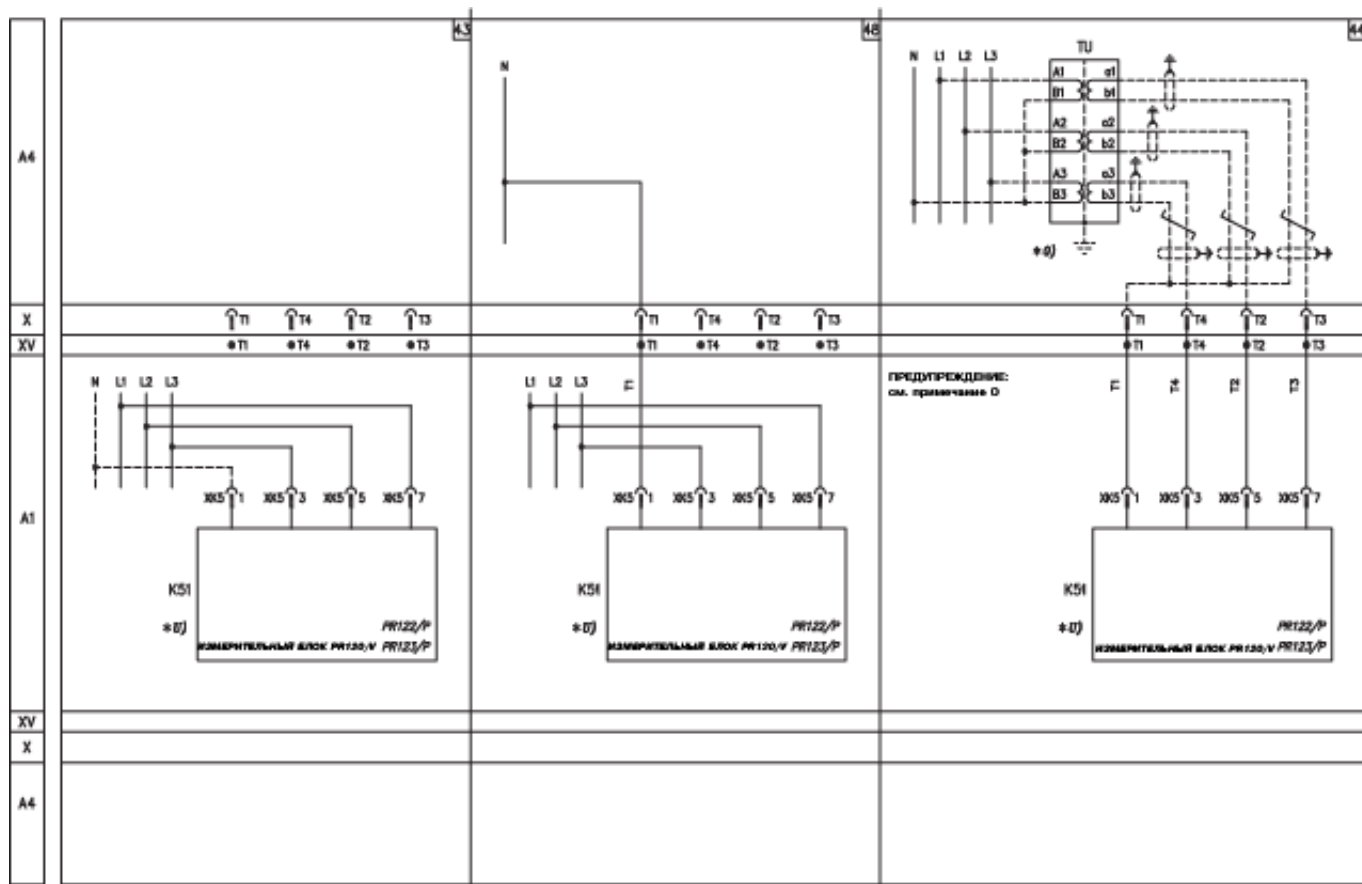


Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 156/160

Вспомогательные цепи расцепителей PR121, PR122 и PR123

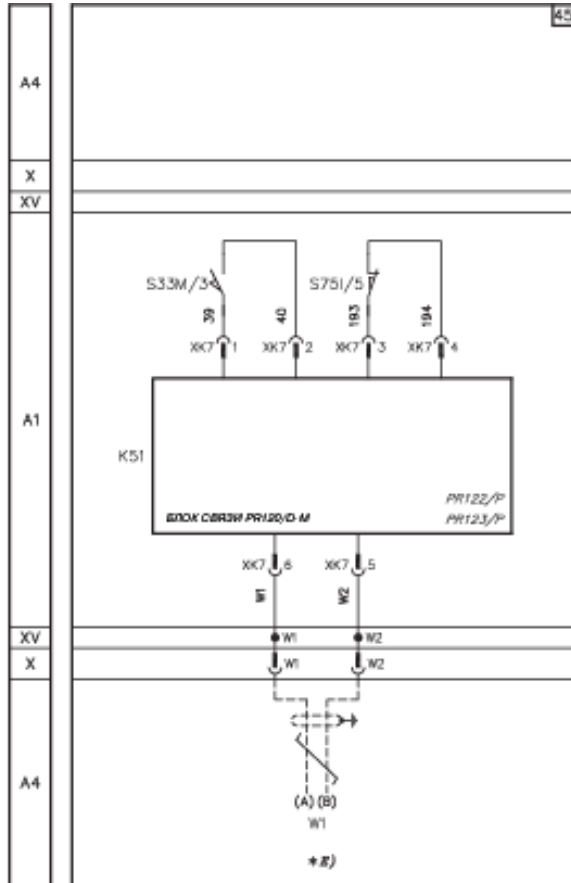


Измерительный блок PR120/V

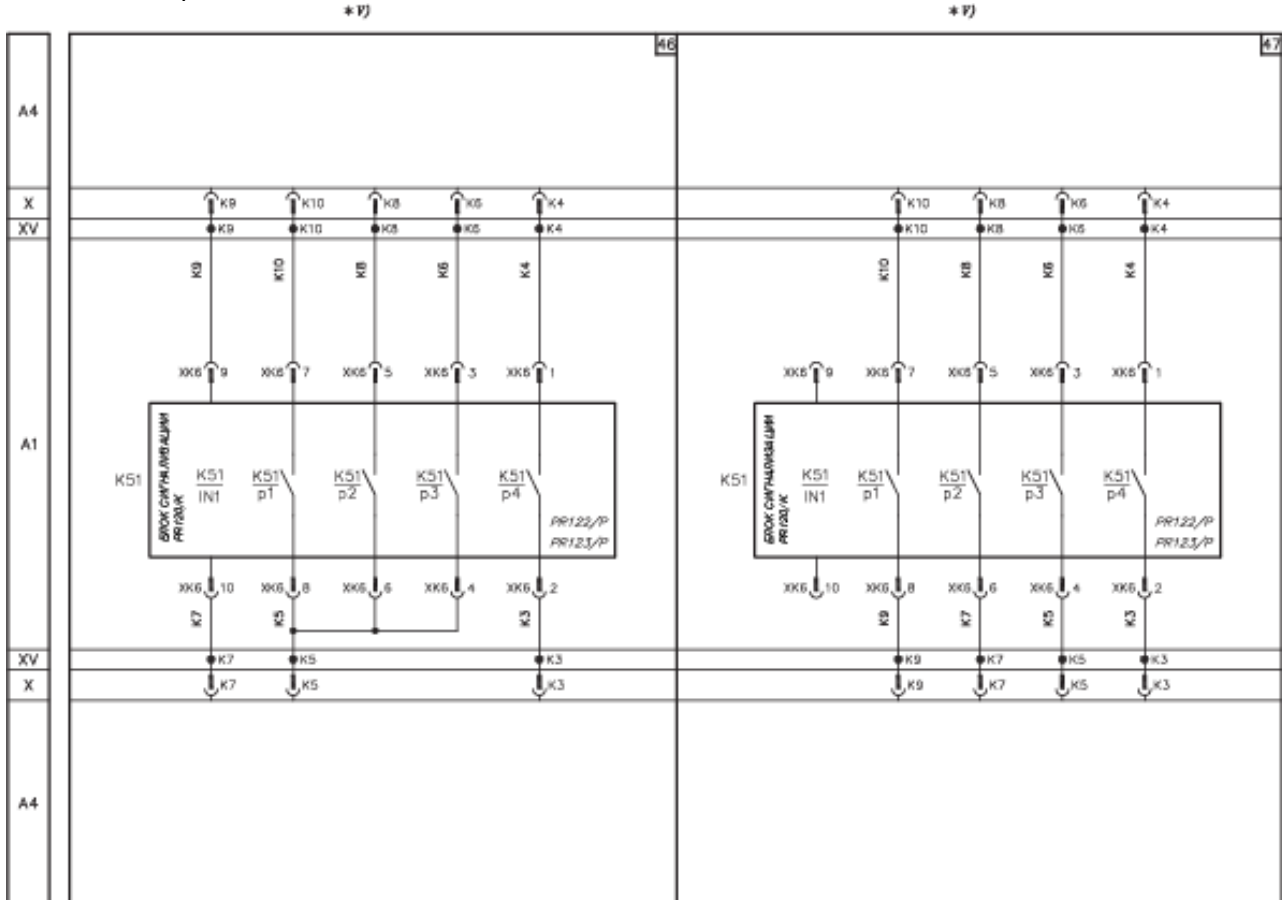


Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 157/160

Блок связи PR120/D-M

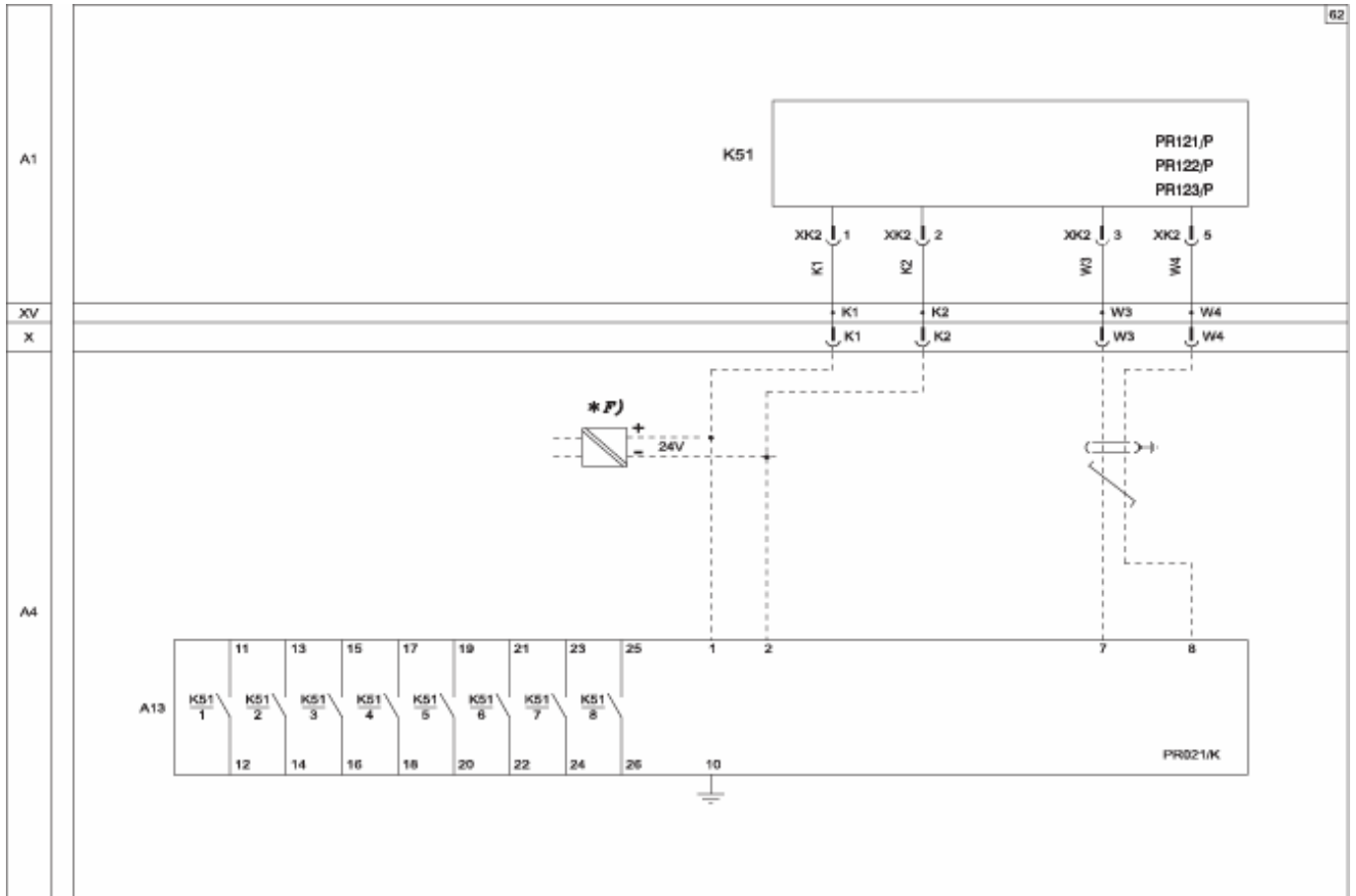


Блок сигнализации PR120/K



Модель	L2234	Прибор	Emax	Масштаб
		№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 158/160

Блок /PR0121



Модель	L2234		Прибор	Emax	Масштаб
			№ докум.	1SDH000460R0002	Номер страницы 159/160



Вследствие возможных доработок стандартов, а также из-за совершенствования материалов, характеристики и размеры, указанные в представленном каталоге, могут считаться обязательными лишь после подтверждения компанией ABB SACE.

ABB SACE S.p.A.

Низковольтные автоматические выключатели
Via Baioni, 35 - 24123 Bergamo - Италия
Тел.: +39 035.395.111 - Факс: +39 035.395.306-433
<http://www.abb.com>