



27.12.22



**ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ
СЕРИИ ЭЛЕКТРОН ПРО
(ВА50-45ПРО В СОСТАВЕ ИЗДЕЛИЯ)**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
БЕИВ.641884.013РЭ**

v. 07.2022

Содержание

1 Назначение	4
2 Характеристики и параметры выключателей	5
3 Указания мер безопасности	12
4 Порядок установки выключателей	13
5 Подготовка выключателя к работе и использование по назначению	17
6 Электронный блок управления	20
7 Техническое обслуживание	41
8 Правила хранения. Транспортирование	45
9 Обнаружение и устранение неисправностей	46
Приложение А (справочное) Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей	48
Приложение Б (справочное) Характеристики выключателей	54
Приложение В (обязательное) Принципиальные электрические схемы	57
Приложение Г (обязательное) Таблицы селективности выключателей «Электрон Про» применительно к выключателям, выпускаемым АО «Контактор»	62
Приложение Д (справочное) Дополнительные аксессуары для выключателей Протон и «Электрон Про»	65

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на выключатели автоматические переменного тока серии «Электрон Про» (в дальнейшем именуемые «выключатели»), которые предназначены для замены находящихся в эксплуатации выключателей серии «Электрон» и полностью соответствуют им по основным параметрам, габаритно-присоединительным размерам и электрическому подключению.

В связи с постоянной работой по совершенствованию выключателей в их конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

ВНИМАНИЕ! При выборе номинального тока выключателя и уставок защиты необходимо учитывать, что применявшиеся в выключателях «Электрон» электронные блоки максимального расцепителя тока МРТ5-МП, МРТ5, РМТ и МТЗ и применяемые в выключателях серии «Электрон Про» электронные блоки МРТпро-М (МРТпро) имеют следующие отличия:

1) у блоков МРТ5, РМТ, МТЗ номинальный ток расцепителя регулируется в пределах от 0,8 до 1,25, у блока МРТ5-МП – от 0,4 до 1,25, а у блоков МРТпро-М и МРТпро – от 0,4 до 1,0 номинального тока выключателя;

2) блок МРТ5-МП имеет уставки времени срабатывания защиты от короткого замыкания от 0,15 до 0,75 с с шагом 0,05 с, блок МРТ5 – 0,25, 0,3, 0,4, 0,45, 0,5, 0,55, 0,65, 0,7, блоки МТЗ и РМТ – 0,25, 0,45, 0,7, а блоки МРТпро-М и МРТпро – 0,1, 0,2, 0,5, 1,0;

3) у блоков серий МРТпро-М и МРТпро уставки тока срабатывания защиты от короткого замыкания мгновенного действия отсчитываются от номинального тока выключателя, а не расцепителя.

ВНИМАНИЕ! В конструкции автоматических выключателей серии «Электрон-Про» не предусмотрено ручное управление через дверь распределительного устройства.

Монтаж выключателя «Электрон Про» осуществляется аналогично монтажу выключателей серии «Электрон» того же типа (типоисполнения). Сечения внешних проводников главной цепи соответствуют конструкции распределительных устройств, в которые встраиваются выключатели (т. е. происходит замена выключателей «Электрон»).

Схема подключения главной цепи выключателей серии «Электрон Про» аналогична схеме подключения выключателей серии «Электрон». Управление вторичной цепью выключателя «Электрон Про» аналогично управлению вторичной цепью выключателя «Электрон» и осуществляется через разъем того же типа, что и в выключателях «Электрон», при этом нумерация контактов штепсельного разъема полностью соответствует нумерации контактов штепсельного разъема выключателя «Электрон».

Выключатели «Электрон Про GF» имеют защиту от однофазного короткого замыкания на землю.

При необходимости потребитель также может воспользоваться дополнительными функциями, которые отсутствуют в выключателях серии «Электрон», но имеются в выключателях серии «Протон», применяемых в качестве комплектующих выключателей в «Электрон Про». Эти функции показаны на принципиальной электрической схеме выключателя «Протон» (рисунок В.5). Для их реализации необходимо смонтировать дополнительные аксессуары, которые заказываются отдельно. В этом случае монтаж осуществляется либо самим потребителем, либо это выполняет завод-изготовитель (по заказу). Подключение дополнительных аксессуаров осуществляется через клеммное соединение автоматического выключателя «Протон».

В руководстве имеются ссылки на следующие документы:

ГОСТ IEC 60947-1 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие правила

ГОСТ IEC 60947-2 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 2. Автоматические выключатели

ГОСТ 14255 Аппараты электрические на напряжение до 1000 В. Оболочки. Степени защиты

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 23216 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Выключатели предназначены для проведения тока в нормальном режиме, оперативных включений и отключений (до 6 раз в сутки) и отключения тока при коротких замыканиях, перегрузках и недопустимых снижениях напряжения и рассчитаны для эксплуатации в электроустановках на номинальное напряжение 690 В переменного тока частотой 50 или 60 Гц.

Выключатели нормально работают в следующих условиях.

Высота над уровнем моря не более 4300 м. Изменение характеристик выключателя на высоте более 2000 м приведено в таблице 1.

Таблица 1 - Значения номинальных токов в зависимости от высоты размещения

Высота, м	до 2000	3 000	4 000	4 300
Номинальный ток	I_n	$0,98 I_n$	$0,94 I_n$	$0,92 I_n$
Номинальное напряжение U_e , В	690	600	500	480

Температура окружающего воздуха – от минус 25 °С до плюс 40 °С. При использовании выключателя типа Протон Nord температура окружающего воздуха – от минус 50 °С до плюс 40 °С. Допускается эксплуатация выключателей при температуре до плюс 70 °С с соответствующим снижением параметров. Зависимость номинального тока выключателя от температуры окружающей среды приведена в таблице 2.

Окружающая среда - не взрывоопасная, не содержащая пыли (в том числе токопроводящей) в количестве, нарушающем работу выключателей, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенная водяными парами.

Место установки выключателя - защищенное от попадания воды, масла, эмульсии т. п.

Отсутствие непосредственного воздействия солнечной радиации и радиоактивного облучения.

Степень загрязнения 3 по ГОСТ IEC 60947-1.

Рабочее положение выключателя – вертикальное.

Размеры присоединяемых проводников (на один вывод) приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Зависимость номинального тока выключателя от температуры окружающей среды

Заменяемый выключатель	Заменяющий выключатель	Номинальный ток In, А	Зависимость номинального тока от температуры при сохранении ошиновки заменяемого выключателя									
			40 °С		50 °С		60 °С		65 °С		70 °С	
			I max, А	I _r /I _n	I max, А	I _r /I _n	I max, А	I _r /I _n	I max, А	I _r /I _n	I max, А	I _r /I _n
Э06В	Э06В Про	630	630	1	630	1	630	1	630	1	630	1
		800	800	1	800	1	800	1	800	1	800	1
		1000	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1
Э16В	Э16В Про	630	630	1	630	1	630	1	630	1	630	1
		1000	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1
		1250	1250	1	1250	1	1250	1	1250	1	1250	1
Э25С	Э25С Про	1600	1600	1	1600	1	1600	1	1600	1	1600	1
		2500	2500	1	2400	0,96	2250	0,9	2100	0,84	1950	0,78
		1600	1600	1	1600	1	1600	1	1600	1	1600	1
Э25В	Э25В Про	1600	1600	1	1600	1	1600	1	1600	1	1600	1
		2500	2500	1	2400	0,96	2250	0,9	2100	0,84	1950	0,78
Э40В	Э40В Про	2500	2500	1	2500	1	2500	1	2500	1	2500	1
		3200	3200	1	3200	1	3200	1	3200	1	3200	1
		4000	4000	1	3840	0,96	3600	0,9	3360	0,84	3120	0,78

Таблица 3 - Сечения присоединяемых проводников

Выключатель	Номинальный ток выключателя, А	Сечение, мм ²		
		медных шин	алюминиевых шин	кабельных жил или проводов
Э06В Про	630, 800, 1000	8х60	2(10х60)	4х150*
Э16В Про	630, 1000, 1250, 1600	8х100	-	-
Э25С Про, Э25В Про	1000, 1600, 2500	2(8х100)	-	-
Э40В Про	3200, 4000	4(10х100)	-	-

* С номинальным током электронного расцепителя I_r до 800 А включительно

2 ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

2.1 Технические данные

2.1.1 Выключатели Э06ВПро, Э16ВПро, Э25СПро и Э25ВПро имеют 3 полюса. Выключатели «Электрон Э40ВПро» имеют 3 полюса с ошиновкой на 6 полюсов для подключения с фазировкой А-В-С-С-В-А или А-А-В-В-С-С.

2.1.2 Выключатели по способу монтажа изготавливаются в стационарном и выдвигном исполнениях, заднего присоединения.

2.1.3 Степень защиты от воздействия окружающей среды и от соприкосновения с токоведущими частями по ГОСТ 14255 - IP00

Основные параметры выключателей приведены в таблице 4.

Уставки и функции электронных расцепителей приведены в таблице 5.

Габаритно-установочные и присоединительные размеры приведены в приложении А.

Времятоковые характеристики выключателей приведены в приложении Б.

2.2 Аксессуары

2.2.1 Электродвигательный привод

Предназначен для дистанционного взведения пружины выключателя после его включения.

Номинальные напряжения:

- 24, 48, от 110 до 130, от 220 до 250 В постоянного тока;
- 24, 48, от 110 до 130, от 220 до 250, от 400 до 440 и 480 В переменного тока частоты 50 или 60 Гц.

При использовании выключателя типа Протон Nord – только от 220 до 250 В переменного или постоянного тока.

Допускаются колебания напряжения от 0,85 до 1,1 от номинального.

Максимальная потребляемая мощность электродвигательного привода:

- 250 ВА в цепи переменного тока;
- 250 Вт - в цепи постоянного тока.

Пусковой ток – 2-3 крат от номинального в течение 0,8 с.

Время взвода пружины выключателя:

- 5 с для Э06В Про, Э16В Про, Э25С Про, Э25В Про,
- 7 с для Э40ВПро.

Максимальная частота включений:

- 2 цикла/мин для Э06В Про, Э16В Про, Э25С Про, Э25В Про;
- 1 цикл/мин для Э40В Про.

Предусмотрена возможность ручного взвода пружины при отсутствии напряжения питания.

Для сигнализации состояния пружины выключателя предусмотрены контакты (заказываются отдельно):

SC – контакт взвода пружины (замкнут, когда пружина взведена);

RC – контакт готовности к включению (замкнут, когда пружина взведена, выключатель отключен).

Таблица 4 - Параметры выключателей серии «Электрон Про»

Тип выключателя	Э06В Про	Э16В Про	Э25С Про	Э25В Про	Э40В Про
Номинальный ток выключателя при температуре 40 °C I_n , А	630 800 1000	630 1000 1250 1600	1000 1600 2500	1600 2500	2500 3200 4000
Номинальное рабочее напряжение U_e , В	690				
Номинальное напряжение изоляции U_i , В	690				
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение U_{imp} , кВ	главной цепи		8		
	вспомогательных цепей и цепей управления		4		
Номинальная предельная наибольшая отключающая способность I_{cu} , кА	40	50			
Номинальная наибольшая отключающая способность I_{cs} в % к I_{cu}	100				
Категория применения	В				
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток I_{sw} , кА	40	50			
Износостойкость, циклов включения-отключения	общая		10000		
	под нагрузкой		5000		

2.2.2 Включающая катушка

Предназначена для дистанционного включения автоматического выключателя.

Номинальные напряжения включающей катушки:

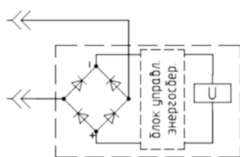
- 24, 48, от 110 до 130, от 220 до 250, от 415 до 480 В переменного тока частотой 50 или 60 Гц;
- 24, 48, от 110 до 130, от 220 до 250 В постоянного тока.

При использовании выключателя типа Протон Nord – только от 220 до 250 В переменного или постоянного тока.

Допускаются колебания напряжения от 0,85 до 1,1 от номинального.

Потребляемая мощность при включении выключателя не более:

- 500 ВА при переменном токе,
- 500 Вт при постоянном токе.



Питание на включающую катушку подаётся через вспомогательный контакт, разрывающий цепь после включения выключателя. Включающая катушка имеет устройство ограничения потребления тока при нахождении под напряжением более 180 мс (кроме выключателей с использованием Протон Nord).

Таблица 5 - Уставки и функции электронных максимальных расцепителей МРТпро-М и МРТпро

Параметры	Наименование расцепителя	
	МРТпро-М МРТ-про	МРТпро-М GF
Уставки номинального тока расцепителя I_r в кратности к номинальному току выключателя I_n	От 0,4 до 1,0 с шагом 0,02	
Уставки тока срабатывания защиты от короткого замыкания с выдержкой времени I_{sd} в кратности к I_r (пределы отклонения $\pm 20\%$)	1,5, 2, 2,5, 3, 4, 5, 6, 8, 10	
Уставки выдержки времени защиты от короткого замыкания t_{sd} , с (пределы отклонения $\pm 10\%$)	0,1, 0,2, 0,5, 1,0	
Характеристики зависимости времени срабатывания защиты от короткого замыкания от тока	1 – независимая от тока; 2 - обратноквадратичная	
Уставки тока срабатывания защиты от короткого замыкания I_i без выдержки времени в кратности к I_n (пределы отклонения $\pm 20\%$)	2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 15	
Уставки выдержки времени защиты от перегрузки t_r при токе $6I_r$, с (пределы отклонения $\pm 20\%$)	5, 10, 20, 30	
Наличие тепловой памяти защиты от перегрузки*	+	
Уставки тока срабатывания защиты от однофазного короткого замыкания I_g в кратности к I_n (пределы отклонения $\pm 20\%$)	-	0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 1,0
Уставки выдержки времени защиты от однофазного короткого замыкания t_g , с (пределы отклонения $\pm 20\%$)	-	0,1, 0,2, 0,5, 1,0
Характеристики зависимости времени срабатывания защиты от однофазного короткого замыкания от тока	-	1 – независимая от тока; 2 - обратноквадратичная
Индикация причины отключения *	+	
Защита нулевого проводника	OFF - 50% - 100% I_r	
<p>* При подключении модуля внешнего питания</p> <p>Отклонения фактических значений тока и времени срабатывания выключателей с электронными расцепителями тока при верхнем и нижнем рабочем значении температуры окружающего воздуха относительно фактических значений при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С не должны превышать:</p> <ul style="list-style-type: none"> $\pm 10\%$ - тока срабатывания при перегрузке и коротком замыкании; $\pm 20\%$ - времени срабатывания при перегрузке при $6I_r$; $\pm 10\%$ - времени срабатывания при коротком замыкании. <p>Полное время отключения цепи выключателями с электронным расцепителем тока при токах короткого замыкания не должно превышать 0,1 с после истечения времени, указанного в таблице</p>		

2.2.3 Независимый расцепитель

Предназначен для отключения выключателя при подаче напряжения на выводы его катушки.

Номинальные напряжения независимого расцепителя:

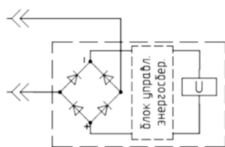
- 24, 48, от 110 до 130, от 220 до 250, от 415 до 480 В переменного тока частотой 50 или 60 Гц;
- 24, 48, от 110 до 130, от 220 до 250 В постоянного тока.

При использовании выключателя типа Протон Nord – только от 220 до 250 В переменного или постоянного тока.

Допускаются колебания напряжения от 0,7 до 1,1 от номинального.

Потребляемая мощность при срабатывании не более:

- 500 ВА при переменном токе,
- 500 Вт при постоянном токе.



Питание на независимый расцепитель подаётся через вспомогательный контакт, разрывающий цепь после отключения выключателя. Независимый расцепитель имеет устройство ограничения потребления тока при нахождении под напряжением более 180 мс (кроме выключателей с использованием Протон Nord).

Для создания дублирующей цепи управления возможна установка второго независимого расцепителя в качестве дополнительного аксессуара. Второй независимый расцепитель устанавливается на место, предназначенное для минимального расцепителя напряжения.

2.2.4 Расцепитель минимального напряжения

Расцепитель минимального напряжения служит для отключения выключателя при недопустимых снижениях напряжения. Питание на катушку минимального расцепителя подается согласно принципиальной электрической схеме выключателя.

Номинальные напряжения:

- 24, 48, от 110 до 130, от 220 до 250, от 415 до 480 В переменного тока частотой 50 или 60 Гц;
- 24, 48, от 110 до 130, от 220 до 250 В постоянного тока.

Напряжение удержания – 0,85 от номинального.

Напряжение отключения – от 0,35 до 0,7 номинального.

Пусковая мощность (в течение 180 мс):

- 500 ВА при переменном токе,
- 500 Вт при постоянном токе.

Потребляемая мощность в длительном режиме:

- 5 ВА при переменном токе,
- 5 Вт при постоянном токе.

Для предотвращения ложных срабатываний расцепитель минимального напряжения может оснащаться блоком задержки (крепится на DIN-рейку). Блок задержки (заказывается отдельно) рассчитан для работы при номинальном напряжении от 110 до 130 В или от 220 до 250 В постоянного и переменного тока частоты 50 и 60 Гц. Время задержки - 1 с.

В случае необходимости увеличения времени задержки максимум до 3 с можно установить до 3 блоков, соединенных между собой последовательно.

Потребляемая мощность блока задержки в режиме удержания:

- 16,5 ВА/Вт при напряжении от 110 до 130 В;
- 34,5 ВА/Вт при напряжении от 220 до 250 В.

Диапазон рабочих температур блока задержки - от минус 10 °С до плюс 55 °С.

2.2.5 Вспомогательные контакты

Число вспомогательных контактов - 8.

Вспомогательных контакты выполнены на микропереключателях, которые допускают коммутацию тока:

- 16 А при напряжении 250 В переменного тока;
- 0,6 А при напряжении 125 В постоянного тока;
- 0,3 А при напряжении 250 В постоянного тока.

Максимальная мощность при использовании с электродвигателем - 373 Вт.

Внимание! В выключателях серии «Электрон» вспомогательные контакты имели следующие параметры:

- номинальный ток в продолжительном режиме – 6 А;
- предельная включающая способность на переменном токе - 30 А при коэффициенте мощности от 0,6 до 0,7;
- предельная отключающая способность на переменном токе при коэффициенте мощности от 0,3 до 0,4 - 15 А при 220 В и 10 А при 380 В;
- предельная отключающая способность на постоянном токе с постоянной времени 0,05 с - 3 А при 110 В и 1,5 А при 220 В.

2.2.6 Модуль внешнего питания для блоков МРТпро-М и МРТпро

2.2.6.1 Модуль обеспечивает питание блока защиты при отсутствии тока в главной цепи. Требуется для проведения тестирования аппарата, работы тепловой памяти и индикации причины отключения выключателя (перегрузка, короткое замыкание, однофазное короткое замыкание). Предусмотрены 2 варианта блока питания – с входным напряжением 24 В переменного (50/60 Гц) или постоянного тока и с входным напряжением 230 В переменного (50/60 Гц) или постоянного тока.

2.2.6.2 Технические характеристики 1 варианта (входное напряжение 24 В):

- размер - 2 модуля DIN;
- входное напряжение – от 21,6 до 26,4 В переменного (50/60 Гц) или постоянного тока;
- выходной ток – 250 мА;
- диапазон рабочих температур - от минус 10 °С до плюс 55 °С.

2.2.6.3 Технические характеристики 2 варианта (входное напряжение 230 В):

- размер - один модуль DIN;
- входное напряжение:
 - от 100 до 265 В переменного тока 50/60 Гц;
 - от 140 до 370 В постоянного тока;
- максимальная потребляемая мощность – 32 ВА / 17,2 Вт;
- выходное напряжение – 12 В;
- выходной ток – 1 А;
- диапазон рабочих температур - от минус 20 °С до плюс 60 °С.

2.2.7 Модуль коммутации релейный

Модуль коммутации обеспечивает работоспособность цепей управления выключателя при работе на постоянном токе в типовых схемах, применяемых на ТЭЦ, ГЭС и т.п., с последовательным включением реле в цепях независимого расцепителя и включающей катушки. Может применяться только при питании независимого расцепителя и включающей катушки напряжением от 220 до 250 В постоянного тока. Схема выключателя с модулем коммутации приведена на рисунке В.3 приложения В.

Может устанавливаться только на предприятии-изготовителе выключателей. Не поставляется с Э06В Про, Э25С Про.

2.2.8 Опция измерения и учета параметров электроэнергии

Обеспечивает измерение, индикацию и передачу данных о параметрах электрической сети (напряжения, токи, активная и реактивная мощность, потребляемая энергия, коэффициент мощности, частота, гармоники). Эта информация позволяет производить анализ и выявлять места нерационального использования электрической энергии.

Применяется в выключателях с номинальным током до 2500 А, работающих в сетях переменного тока с напряжением 380 (400) В с подводом напряжения источника к верхним выводам выключателя.

Диапазон рабочих температур – от минус 5 до плюс 55 °С.

Подробные технические характеристики и описание работы системы измерения и учета параметров электроэнергии изложены в руководстве по эксплуатации БЕИВ.641884.028РЭ.

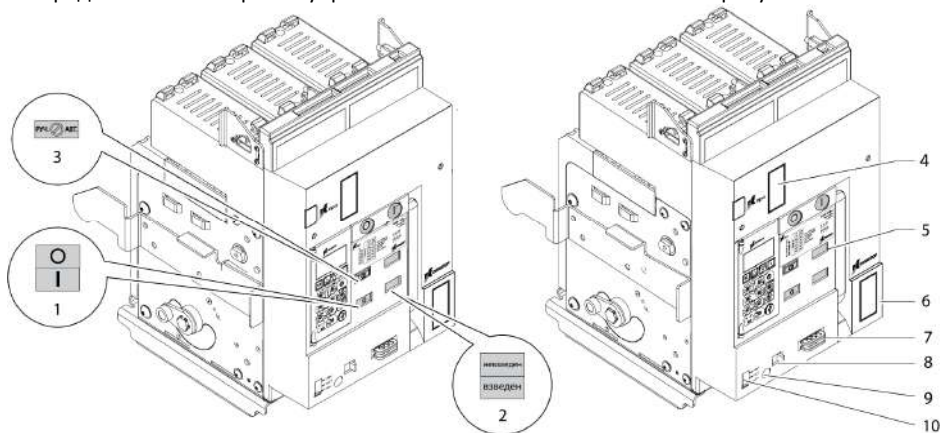
Может устанавливаться только на предприятии-изготовителе выключателей.

2.2.9 Адаптер проверки вторичных цепей

Предназначен для подключения к цепям управления и сигнализации выключателя, выкаченного из ячейки, при плановом техническом обслуживании или пусконаладочных работах. Не поставляется с Э06В Про, Э25С Про.

2.3 Передняя панель и органы управления выключателей

Передняя панель и органы управления выключателей показаны на рисунке 1.



- 1 - указатель ВКЛ./ОТКЛ.;
- 2 - указатель состояния пружины;
- 3 - кнопка сброса для расцепителя (в положении РУЧ необходимо нажать после автоматического отключения перед повторным включением, в положении АВТ сброс происходит автоматически);
- 4 - отверстие под замок с ключом для запираения в положении ОТКЛ или для запираения навесным замком в положении ОТКЛ.;
- 5 - отсек для счетчика операций;
- 6 - отверстие под замок с ключом для запираения в положении «выкачено»;
- 7 - запираение установленной рукоятки для выкатывания;
- 8 - предохранительная шторка: передвинуть вправо, чтобы установить рукоятку для выкатывания аппарата (заблокирована, если выключатель включен);
- 9 - отверстие для установки рукоятки выкатывания;
- 10 - указатель положения аппарата: выкачен/проверяется/вкочен

Рисунок 1 - Устройство передней панели выключателей

2.4 Маркировка

Маркировка выключателей соответствует ГОСТ IEC 60947-2.

На табличке выключателей «Протон» маркируются артикул, тип изделия, номинальный ток выключателя I_n , номинальное напряжение U_e , обозначение ГОСТ IEC 60947-2, процентное соотношение предельной рабочей отключающей способности (I_{cs}) к предельной наибольшей отключающей способности I_{cu} , номинальный кратковременно выдерживаемый ток I_{cw} , номинальное напряжение по изоляции U_i , номинальное импульсное выдерживаемое напряжение U_{imp} , маркировка выводов главной цепи, величина предельной наибольшей отключающей способности I_{cu} в кА, категория применения.

На табличке выключателей «Электрон Про» маркируются параметры выключателя: номинальный ток выключателя I_n , номинальное рабочее напряжение U_e , номинальное импульсное выдерживаемое напряжение U_{imp} , номинальная предельная наибольшая отключающая способность I_{cu} , номинальная рабочая наибольшая отключающая способность I_{cs} , номинальный кратковременно выдерживаемый ток I_{cw} .

2.5 Упаковка

Упаковка выключателей производится по ГОСТ 23216 для условий хранения, транспортирования, допустимых сроков сохраняемости, указанных в разделе 8.

Транспортная тара должна иметь предупредительные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

Выключатели упаковывают в деревянные ящики. Транспортирование выключателей в указанной упаковке допускается любым видом крытого транспорта.

При хранении нельзя ставить друг на друга более двух выключателей.

Хранение производить в сухом, прохладном месте, защищенном от пыли и влаги.

Выключатели после доставки в отапливаемое помещение должны быть выдержаны перед включением не менее 3-4 часов.

2.6 Утилизация

Выключатели после окончания срока службы подлежат передаче организациям, которые перерабатывают черные и цветные металлы.

Опасных для здоровья людей и окружающей среды веществ и материалов в выключателях не имеется.

3 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

ВНИМАНИЕ!

Эксплуатация выключателей должна производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», ГОСТ IEC 60947-2, а также в соответствии с настоящим руководством.

Монтаж и техническое обслуживание выключателей следует производить в отключенном и неуведенном положении при отсутствии напряжения в главной цепи и в цепях дополнительных сборочных единиц.

Выключатели должны быть заземлены в местах, обозначенных соответствующей маркировкой, с помощью предусмотренных для этого элементов конструкции.

Выдвижные выключатели должны эксплуатироваться только при закрытых дверях ячейки распределительного устройства.

Проверку действия цепей управления разрешается проводить в выдвижных выключателях только в контрольном положении, а в стационарных выключателях - при отсутствии напряжения на выводах выключателя.

Разъединение соединителей допускается только при отсутствии напряжения во вспомогательных цепях.

Регулировка параметров электронного расцепителя осуществляется при снятом напряжении с главной цепи выключателя.

Запрещается эксплуатация со снятыми передней панелью и предохранительной крышкой, закрывающей заднюю часть выключателя.

Техническое обслуживание выдвигаемых выключателей должно производиться в выкаченном положении.

При возникновении неисправности электрооборудования необходимо снять напряжение с главной и/или вспомогательных цепей. Для определения дальнейших действий следует обратиться в сервисную службу завода-изготовителя.

4 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

4.1 Выключатели устанавливаются в помещениях, не содержащих взрывоопасные и разъедающие металл и изоляцию газы и пары, токопроводящую или взрывоопасную пыль, в местах, защищенных от попадания брызг воды, капель масла и дополнительного нагрева от постороннего источника лучистой энергии.

Перед монтажом выключателя необходимо убедиться, что его технические данные соответствуют заказу.

4.2 Минимальные расстояния от выключателя до токоведущих частей и до металлических частей распределительного устройства приведены на рисунках 2, 3, 4.

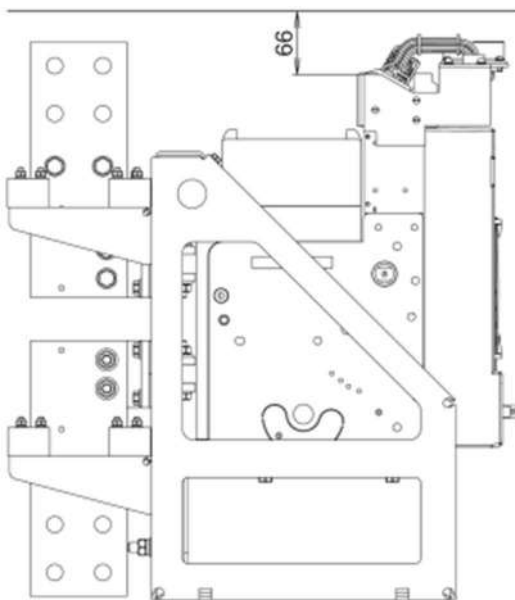


Рисунок 2 - Минимальные расстояния от металлических частей распределительного устройства до выключателя «Электрон Э25С Про» стационарного исполнения

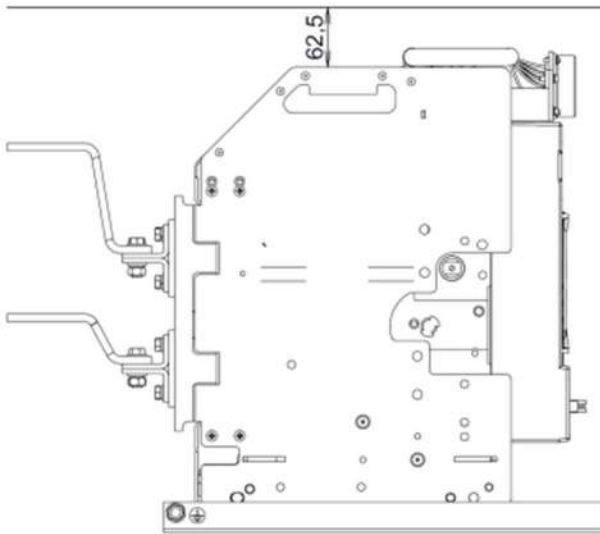


Рисунок 3 - Минимальные расстояния от металлических частей распределительного устройства до выключателя «Электрон Э06В Про» выдвижного исполнения

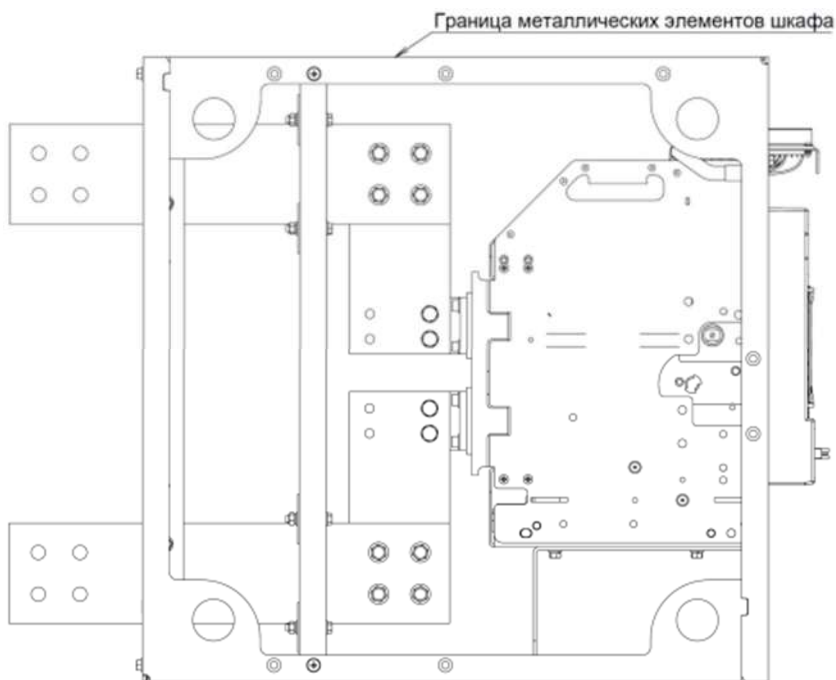


Рисунок 4 - Минимальные расстояния от металлических частей распределительного устройства до выключателей «Электрон Э16В Про», «Электрон Э25В Про», «Электрон Э40В Про» выдвижного исполнения

4.3 Строповка выключателей должна осуществляться с помощью специальных отверстий, как показано на рисунке 5.

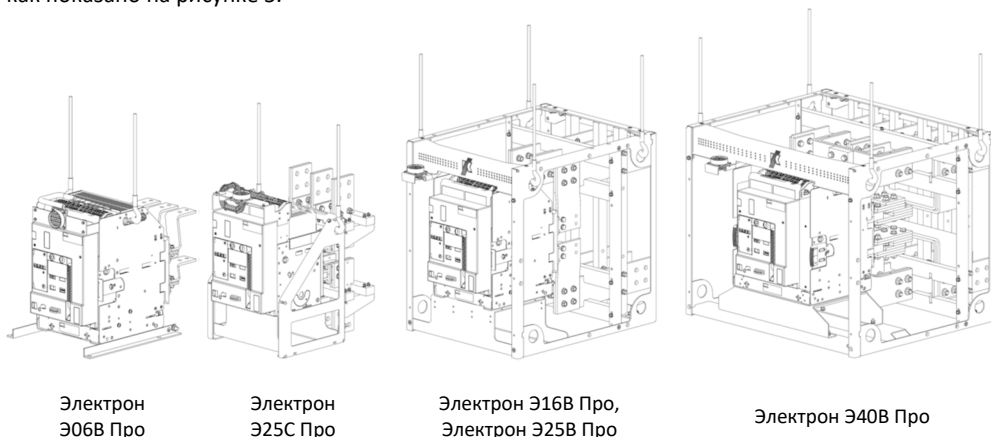


Рисунок 5 – Строповка выключателей

4.4 Электрические соединения при монтаже выключателя осуществляются в соответствии со схемами, приведёнными в приложении В.

При необходимости подключения непосредственно к клеммной колодке вспомогательных цепей необходимо произвести действия, показанные на рисунке 6:

- введите отвертку - контакты клеммы разомкнутся;
- введите провод;
- после извлечения отвертки из клеммы контакты автоматически сомкнутся и зафиксируют провод.

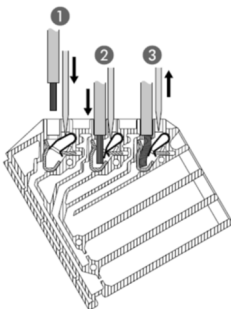


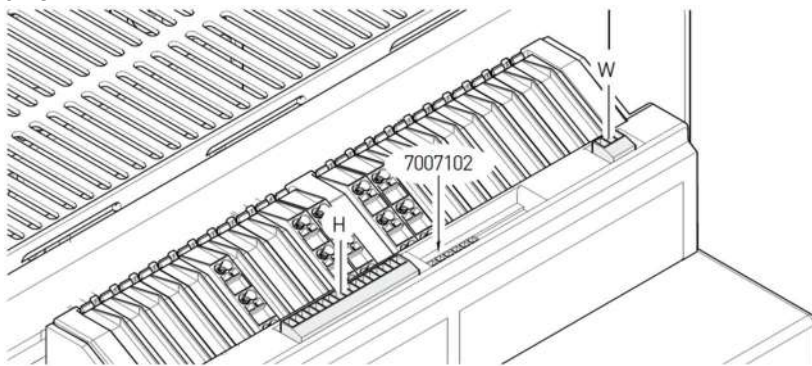
Рисунок 6 – Подключение проводника к клеммной колодке вспомогательных цепей

Сечение проводников – до 2,5 мм². Изоляция снимается на длине от 8 до 10 мм.

4.5 Для вкатывания и выкатывания выключателя необходимо пользоваться входящей в комплект выключателя рукояткой. Эту рукоятку следует вставить в специальное отверстие в левой нижней части передней панели, отодвинув предохранительную шторку (см. рисунок 1), и вращать по часовой стрелке для вкатывания и против часовой стрелки для выкатывания.

4.6 Внешние цепи к электронному блоку МРТпро-М (МРТпро-М GF) присоединяются в соответствии с рисунком 7.

4.7 Внешние цепи к электронному блоку МРТпро присоединяются в соответствии с рисунком 8.



7007102 – соединитель для трансформатора тока для защиты нейтрали и защиты от однофазного короткого замыкания на землю;

H1 (-), H2 (+) - внешний источник питания;

H5 - земля RS485;

H6 - последовательный порт RS485 (-);

H7 - последовательный порт RS485 (+);

H11, H12- вход логической селективности;

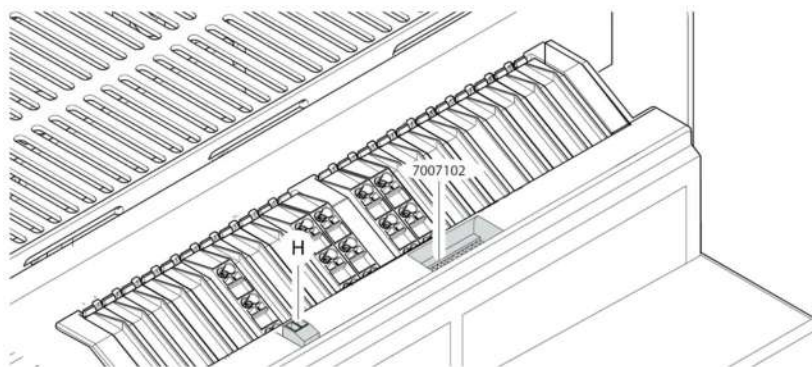
H15, H16 - выход логической селективности;

H3, H4, H8, H9, H10, H13, H14 не используются.

W - программируемое реле 4 А, 230 В переменного тока. W1 - нормально разомкнутый

контакт, W2 - нормально замкнутый контакт, W3 - общий

Рисунок 7 – Подключение внешних цепи к электронному блоку МРТпро-М (МРТпро-М GF)



H1 (-), H2 (+) - клеммы для подключения дополнительного модуля внешнего питания,

7007102 – соединитель для трансформатора тока для защиты нейтрали и защиты от однофазного короткого замыкания на землю

Рисунок 8 – Подключение дополнительного модуля внешнего питания и трансформатора тока для защиты нейтрали к блоку МРТпро

5 ПОДГОТОВКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ К РАБОТЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

5.1 После установки выключателя до подачи напряжения на главную и вспомогательную цепи необходимо провести пробное ручное включение и отключение в последовательности, показанной на рисунке 9.

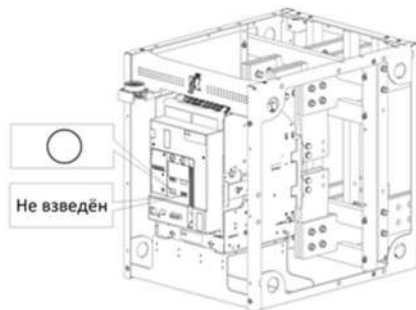
5.2 Затем следует подать напряжение на вспомогательные цепи выключателя и провести пробное включение, взвод и отключение выключателя с помощью включающей, катушки, электродвигательного привода и отключающей катушки.

5.3 После автоматического отключения выключателя по сигналу электронного блока, если шлиц кнопки РУЧ/АВТ находится в положении РУЧ (ручной), повторное включение выключателя заблокировано. Для сброса блокировки нужно нажать на кнопку РУЧ/АВТ. Контакт несоответствия остаётся замкнутым от момента отключения выключателя до нажатия кнопки РУЧ/АВТ.

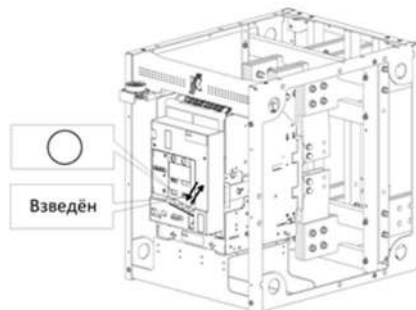
Если шлиц кнопки РУЧ/АВТ находится в положении АВТ (автоматический), сброс блокировки включения после автоматического отключения происходит автоматически и выключатель сразу готов к повторному включению. При этом контакт несоответствия замыкается на время от 15 до 20 мс, а затем размыкается.

Для перехода из одного режима в другой нужно при нажатой кнопке изменить положение её шлица с помощью отвёртки.

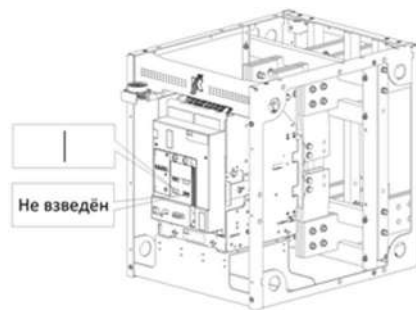
Выключатель в положении «О» (ОТКЛ), а его пружина не взведена.



Потяните на себя и опустите вниз рукоятку взведения пружины, повторите эту операцию несколько раз до полного взвода пружины. Когда пружина будет полностью взведена, раздастся характерный щелчок и указатель состояния пружины установится в положение ВЗВЕДЁН. Теперь автоматический выключатель находится в положении «О» (ОТКЛ), а его пружина взведена.



Нажмите кнопку «I» (ВКЛ.), чтобы включить аппарат. Теперь аппарат включен, а его пружина не взведена. В данном положении аппарата можно повторно выполнить взвод пружины для нового рабочего цикла.



Нажмите кнопку «O» (ОТКЛ.), чтобы отключить аппарат. Теперь аппарат отключен, а его пружина не взведена.

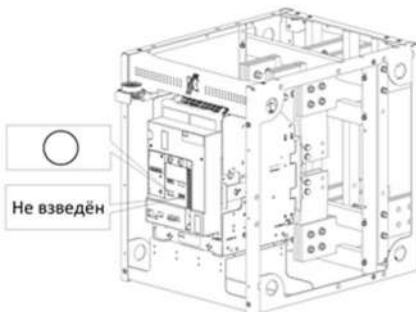


Рисунок 9 - Пробное включение и отключение выключателя

5.4 Выдвижной выключатель может быть заблокирован в выкаченном положении путём блокировки предохранительной шторки отверстия ручки для выкатывания выключателя с помощью навесных замков с диаметром дужки от 5 до 8 мм (см. рисунок 10).

Предусмотрена возможность пломбирования прозрачной крышки электронного блока с целью исключения неконтролируемого доступа к изменению уставок (см. рисунок 11).

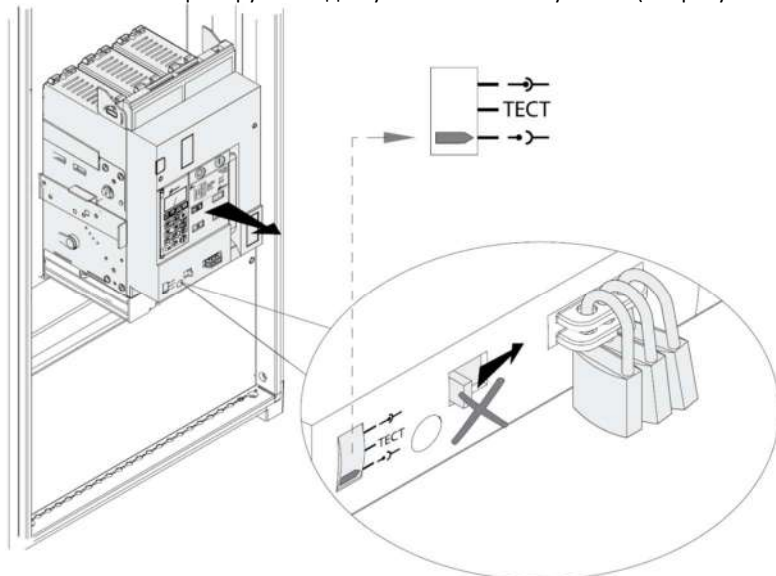


Рисунок 10 – Блокировка предохранительной шторки гнезда рукоятки для выкатывания

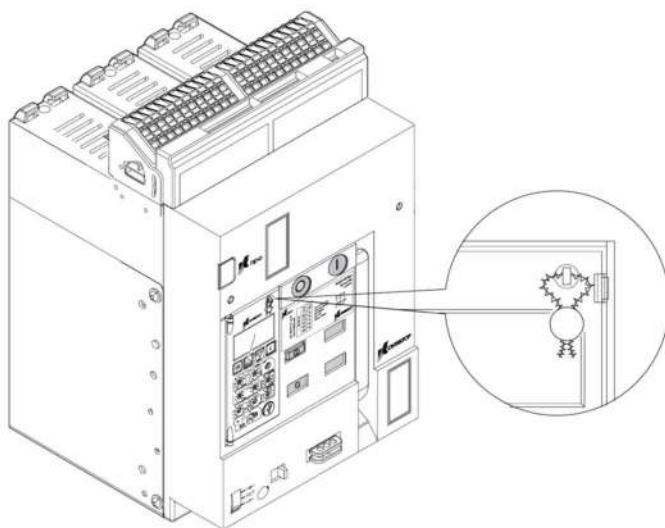


Рисунок 11 – Пломбирование электронного блока

На выключатели могут быть установлены аксессуары (по дополнительному заказу, см. приложение Д):

- устройство для блокировки выключателя в положении ОТКЛ.;
- устройство для блокировки выключателя во вкваченном/контрольном/выкваченном положениях;
- устройство для блокировки вкатывания в корзину «чужого» выключателя;
- устройство блокировки шторок корзины в положении выключателя «выкачено»;
- устройство для запираания аппарата навесным замком.

6 ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

6.1 Выключатели «Электрон Про» комплектуются электронными блоками управления максимальных расцепителей МРТпро-М GF или МРТпро-М, которые отличаются наличием или отсутствием защиты от однофазного короткого замыкания на землю.

Выключатели «Электрон Про», в которых применяются выключатели Протон Nord, комплектуются электронным блоком управления максимального расцепителя МРТпро без защиты от однофазного короткого замыкания на землю.

Блок МРТпро отличаются отсутствием жидкокристаллического индикатора с соответствующими органами управления и функций передачи данных, логической селективности и программируемого реле.

Общий вид лицевой панели и назначение органов управления блока показаны на рисунке 12. Уставки по току и времени срабатывания устанавливаются переключателями в соответствии с обозначениями на лицевой панели.

ВНИМАНИЕ! Перед вводом выключателя в эксплуатацию необходимо выставить требуемые уставки на электронном блоке.

Настройки, устанавливаемые на предприятии-изготовителе:

$I_r = (0,9 + 0,1) I_n$, $I_{sd} = 8 I_r$, $t_{sd} = 0,2 \text{ с}$ ($t = \text{const}$), $I_i = 4 I_n$, $t_r = 5 \text{ с}$ (MEM=OFF); N=OFF, $I_g = 0,2 I_n$ (у блока МРТпро-М GF); $t_g = 0,1 \text{ с}$ (у блока МРТпро -М GF).

6.3 Уставка времени срабатывания защиты от перегрузки t_r для тока $6 I_r$ имеет по 4 значения с отключенной (положения переключателя t_r в секторе «MEM = OFF») и включенной функцией тепловой памяти.

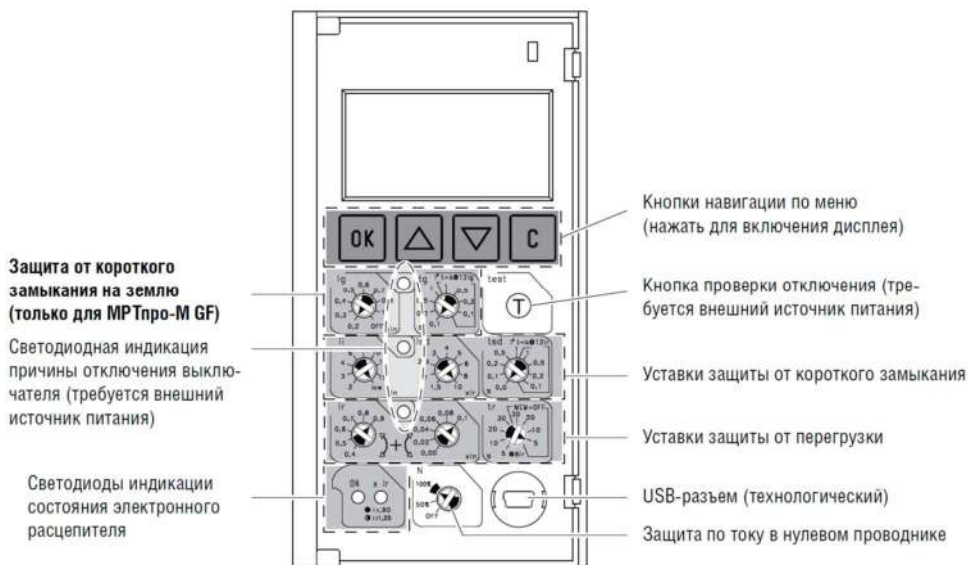
При включении функции тепловой памяти в электронном блоке моделируется процесс нагрева проводников при предыдущем цикле перегрузки и последующего остывания после её окончания, и эта информация учитывается при определении времени отключения при перегрузке. Для использования тепловой памяти обязательно применение внешнего блока питания.

6.4 Кратность уставок тока срабатывания защиты от короткого замыкания с кратковременной задержкой I_{sd} отсчитывается от I_r .

6.5 Задержка срабатывания защиты от короткого замыкания t_{sd} может иметь режим с обратноквадратичной зависимостью задержки от тока короткого замыкания (положения переключателя t_{sd} в секторе « $I^2t = k @ 12 I_r$ ») и с независимой от тока задержкой.

6.6 Кратность уставок тока срабатывания мгновенной защиты от короткого замыкания I_i отсчитывается от номинального тока выключателя I_n .

6.7 Кратность уставок тока срабатывания защиты от однофазного короткого замыкания на землю I_g блока МРТпро-М GF отсчитывается от номинального тока выключателя I_n .



Лицевая панель блоков МРТпро-М, МРТпро отличается отсутствием переключателей уставок защиты от однофазного короткого замыкания.

Лицевая панель блока МРТпро отличается отсутствием дисплея и кнопок навигации по меню

Рисунок 12 – Лицевая панель блоков МРТпро-М GF, МРТпро-М, МРТпро

6.8 Задержка срабатывания защиты от однофазного короткого замыкания на землю t_g может иметь режим с обратноквадратичной зависимостью задержки от тока короткого замыкания (положения переключателя t_{sd} в секторе « $I^2t = k @ 12 I_r$ ») и с независимой от тока задержкой.

6.9 На лицевой панели электронного блока также имеются индикаторы его состояния. Логика работы этих индикаторов показана в таблице 6.

Таблица 6 – Работа индикаторов состояния электронного расцепителя

Защита	Индикатор ON	Индикатор «x I _r »
Не действует ($I < 100 A$)	Не горит	Не горит
Действует ($I > 100 A$)	Зелёный, горит непрерывно	Не горит
Действует, предварительный сигнал о перегрузке ($I > 0,9 I_r$)	Зелёный, горит непрерывно	Красный, горит непрерывно
Действует, аварийный сигнал о перегрузке ($I > 1,05 I_r$)	Зелёный, горит непрерывно	Красный, мигает
Действует, аварийный сигнал о перегреве ($T > 75 °C$)	Зелёный, мигает	Красный, мигает

6.10 Рядом с соответствующими переключателями уставок расположены индикаторы причины срабатывания защиты: от однофазного короткого замыкания (у блока МРТпро-М GF), перегрузки или короткого замыкания. Для работы этих индикаторов необходимо постоянное подключение дополнительного модуля внешнего питания.

6.11 В правой части лицевой панели электронного блока расположена кнопка Т для проверки работоспособности выключателя и электронного расцепителя.

Для обеспечения функции проверки необходимо использовать дополнительный модуль внешнего питания.

Последовательность выполнения проверки отключения:

- подать внешнее питание на клеммы Н1, Н2 (см. пп. 4.6, 4.7), индикатор ON блока должен загореться зелёным цветом;
- нажать кнопку Т и удерживать её нажатой не менее 2 с;
- индикатор ON должен сменить цвет на оранжевый, а остальные индикаторы должны загореться красным цветом;
- через 1 с выключатель должен отключиться, все индикаторы должны погаснуть;
- индикатор ON должен загореться зелёным цветом.

6.12 Установка или замена элементов питания, необходимых для работы дисплея блока МРТпро-М (МРТпро-М GF), показана на рисунке 13.

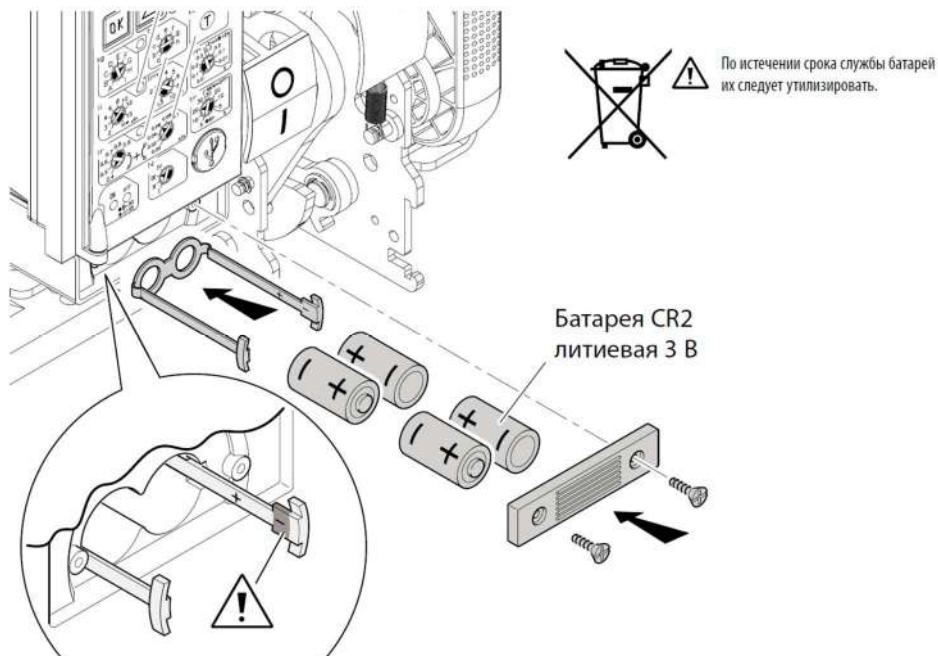


Рисунок 13 – Установка элементов питания блока МРТпро-М (МРТпро-М GF)

6.13 Для включения дисплея блока МРТпро-М (МРТпро GF) нужно нажать одну из кнопок управления под дисплеем. Для навигации по пунктам меню используются кнопки ОК, ▲ и ▼.

Начальная страница отображает основные данные, доступные для текущего состояния выключателя (включен – нормальная работа, включен – тревога, сработал, отключен). Данные выводятся на дисплей при каждом включении расцепителя. Если не используется ни одна из кнопок управления, то через заданный отрезок времени (установлено T1 = 10 с) происходит автоматическое обновление данных. Чтобы перейти с этой страницы на страницу меню, нужно нажать кнопку ОК.

Выход из подменю, в каждом из которых выполняется настройка одного параметра (например, регулировка яркости), может производиться одним из трёх вариантов:

- **нажатие кнопки ОК**, при этом происходит возврат на предыдущий уровень с сохранением нового параметра;
- **нажатие кнопки С**, происходит возврат на предыдущий уровень без сохранения нового параметра;
- **через заданный отрезок времени T1**, происходит возврат на основную страницу меню без сохранения нового параметра.

6.13 В зависимости от состояния автоматического выключателя отображается один из четырех вариантов индикации.

6.13.1 Выключатель включен – нормальная работа: не поступало предварительных сигналов и аварийных сигналов тревоги. В верхней части дисплея отображаются максимальное и среднее значения тока.

В примере на рисунке 14 максимальное значение 1000 А в первой фазе, среднее значение - 700 А.

Из указанного положения (выключатель включен, аварий нет) переход на основную страницу осуществляется нажатием кнопки ОК.

М	а	к	с		=	1	0	0	0	А		I	1		
С	р	е	д	н	=	7	0	0	А						

Рисунок 14 – Верхняя часть дисплея при нормальной работе (пример)

МАКС соответствует максимальному значению токов (фаза указана справа: I1, I2, I3 или N (только при наличии нулевого проводника)).

СРЕДН соответствует среднему значению, которое определяется как сумма значений токов фаз и нулевого проводника, делённая на число фаз:

- 4 – при наличии нулевого рабочего проводника (трехполюсный с внешним нулевым проводником);
- 3 – без нулевого рабочего проводника (трехполюсный без внешнего нулевого проводника).

6.13.2 Выключатель включен – тревога: электронный расцепитель подает сигнал тревоги. Верхняя часть дисплея выглядит, как показано на рисунке 15.

Т	Р	Е	В	О	Г	А							▲	▼
	{	о	п	и	с	а	н	и	e	}				

Рисунок 15 – Верхняя часть дисплея в режиме тревоги

Из указанного положения (выключатель включен, электронный расцепитель подает сигнал тревоги), переход на основную страницу осуществляется нажатием кнопки ОК.

Пример возможных сообщений показан на рисунке 16.

I	>	0	.	90	I	r			I	1	
I	>	1	.	05	I	r			I	3	
T	>	75	°	C							

Рисунок 16 – Сообщения на дисплее в режиме тревоги (пример)

Информация о типе сигнала тревоги отображается на второй строке. Если было зафиксировано несколько аварийных сигналов, то их можно последовательно вывести на дисплей нажатием кнопок ▼ и ▲. Если аварийные сигналы относятся к нескольким фазам (например: I1 и I3 больше 1,05 Ir), то сообщения отображаются для каждой фазы в отдельной строке.

6.13.3 Выключатель сработал. Верхняя часть дисплея выглядит, как показано на рисунке 17.

А	В	А	Р	И	Я						▲	▼
(о	п	и	с	а	н	и	е)			

Рисунок 17 – Верхняя часть дисплея при срабатывании выключателя

Информация о типе неисправности отображается на второй строке. Если было зафиксировано несколько неисправностей, то их можно последовательно вывести на дисплей нажатием кнопок ▼ и ▲.

Если неисправности относятся к нескольким фазам (например, длит. задержка I1 и длит. задержка I3), то сообщения для каждой фазы отображаются в отдельной строке. Чтобы перейти с этой страницы на основную, нужно нажать кнопку ОК.

Пример возможных сообщений показан на рисунке 18.

	Д	л	и	т	.		з	а	д	е	р	ж	к	а	I	1
	М	а	л	а	я		з	а	д	е	р	ж	к	а	I	2
	М	г	н	о	в	е	н	.							I	3
	Ф	и	к	с	.		м	г	н	.						
	К	.	З	.		н	а	з	е	м	л	ю				
	П	е	р	е	г	р	е	в								
	Т	е	с	т												

Рисунок 18 – Сообщения на дисплее при срабатывании выключателя (пример)

доступные в новом меню, и описание выбранной страницы (начальная страница). Для возврата на предыдущий уровень нужно пользоваться кнопкой С.

Уровень 3 - информация – содержит описание содержимого выбранного пункта.

Достигнув последнего пункта меню и нажав кнопку ОК, пользователь получит доступ к ранее описанному меню, но без 3 уровня.

6.19 Изменить редактируемый параметр, доступный на активной странице (например: настройка контрастности/ яркости, настройка адресов Modbus и т.п.), можно с помощью кнопок ▼ и ▲. Чтобы сохранить и применить новое значение, нужно нажать кнопку ОК.

6.20 Навигация по пунктам меню показана на рисунках 23 – 34. Структура меню показана в таблице 7.

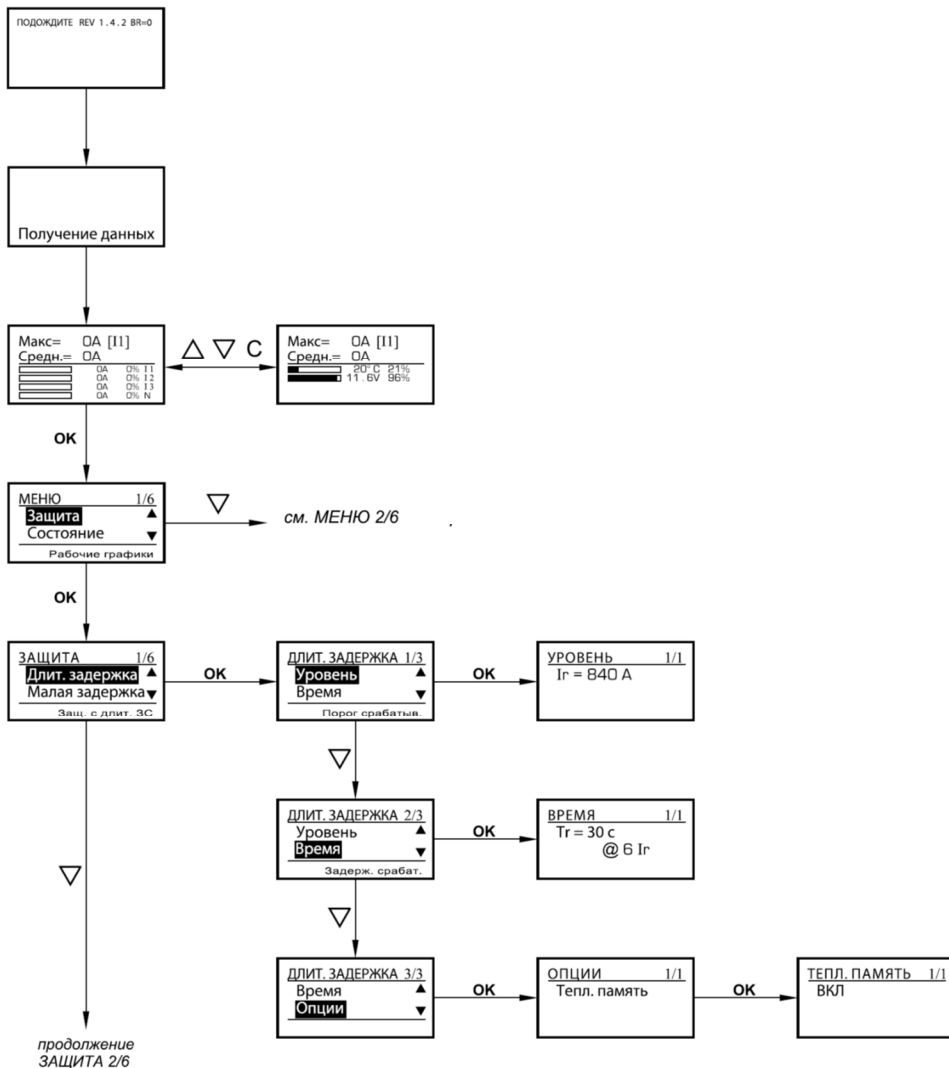


Рисунок 23 – Навигация по пунктам меню

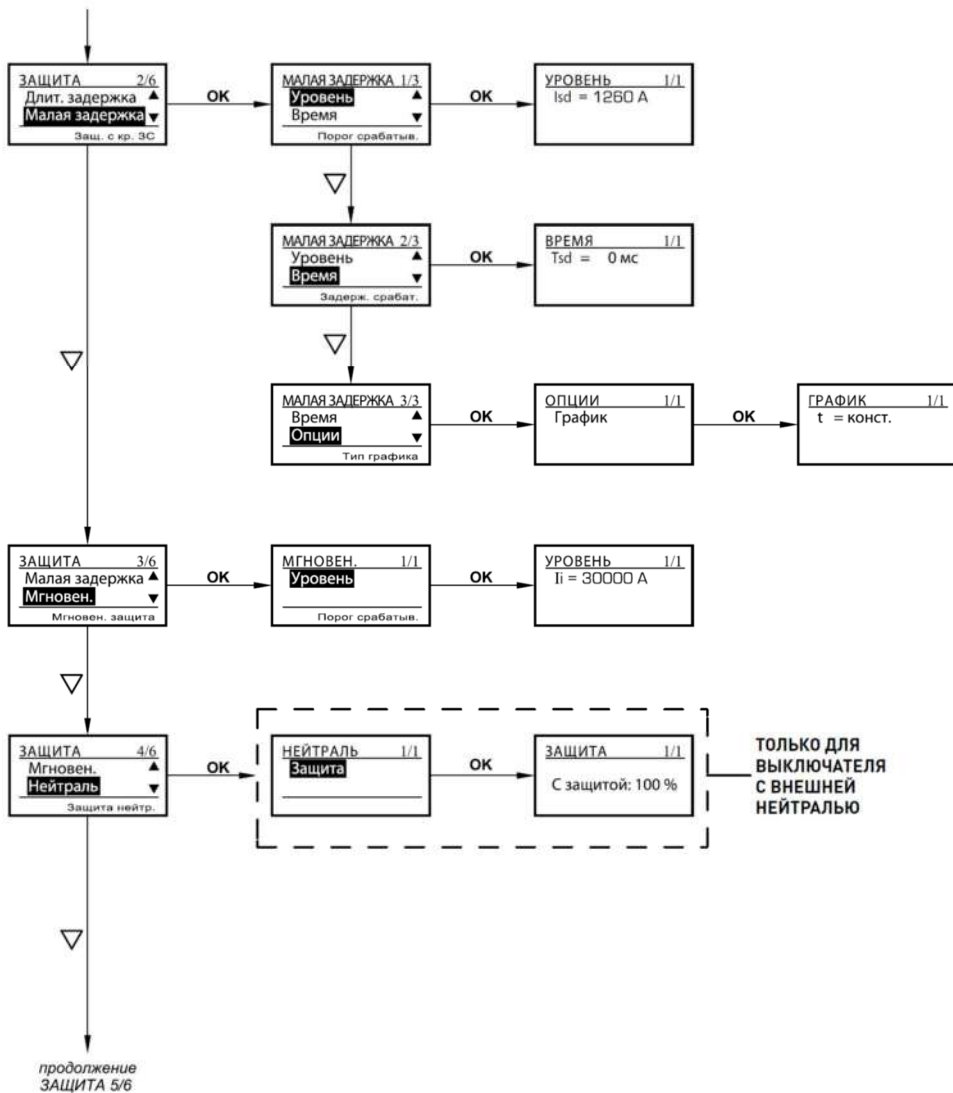


Рисунок 24 – Навигация по пунктам меню

ТОЛЬКО ДЛЯ БЛОКА МРТпро-М GF

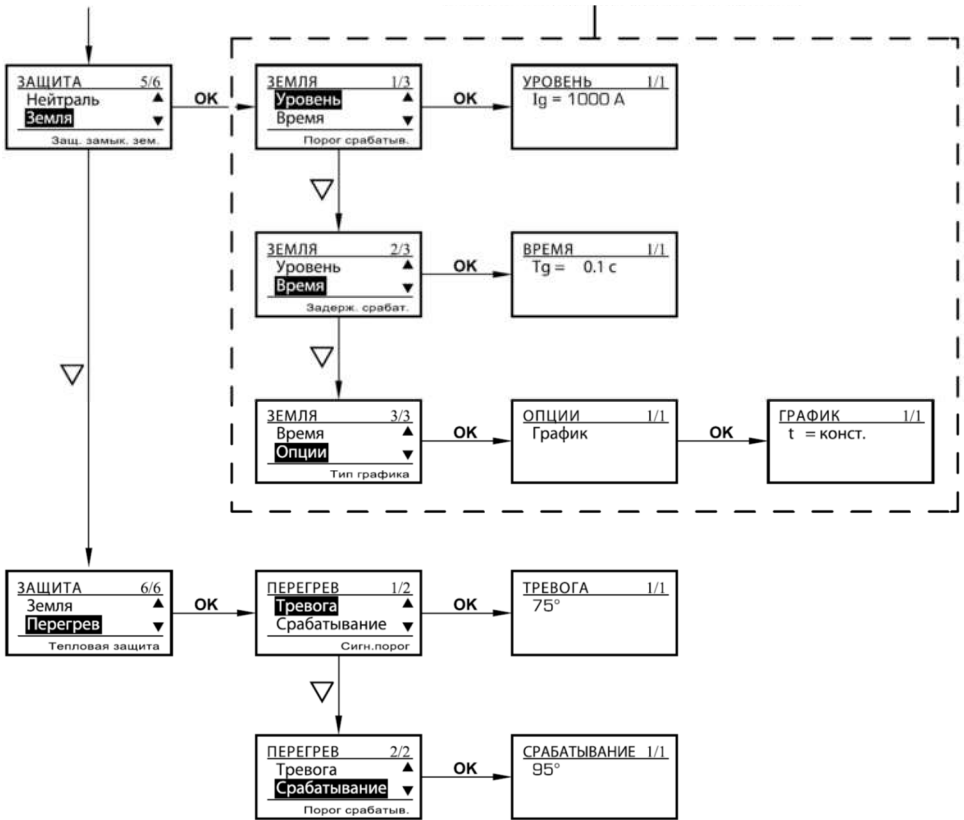


Рисунок 25 – Навигация по пунктам меню

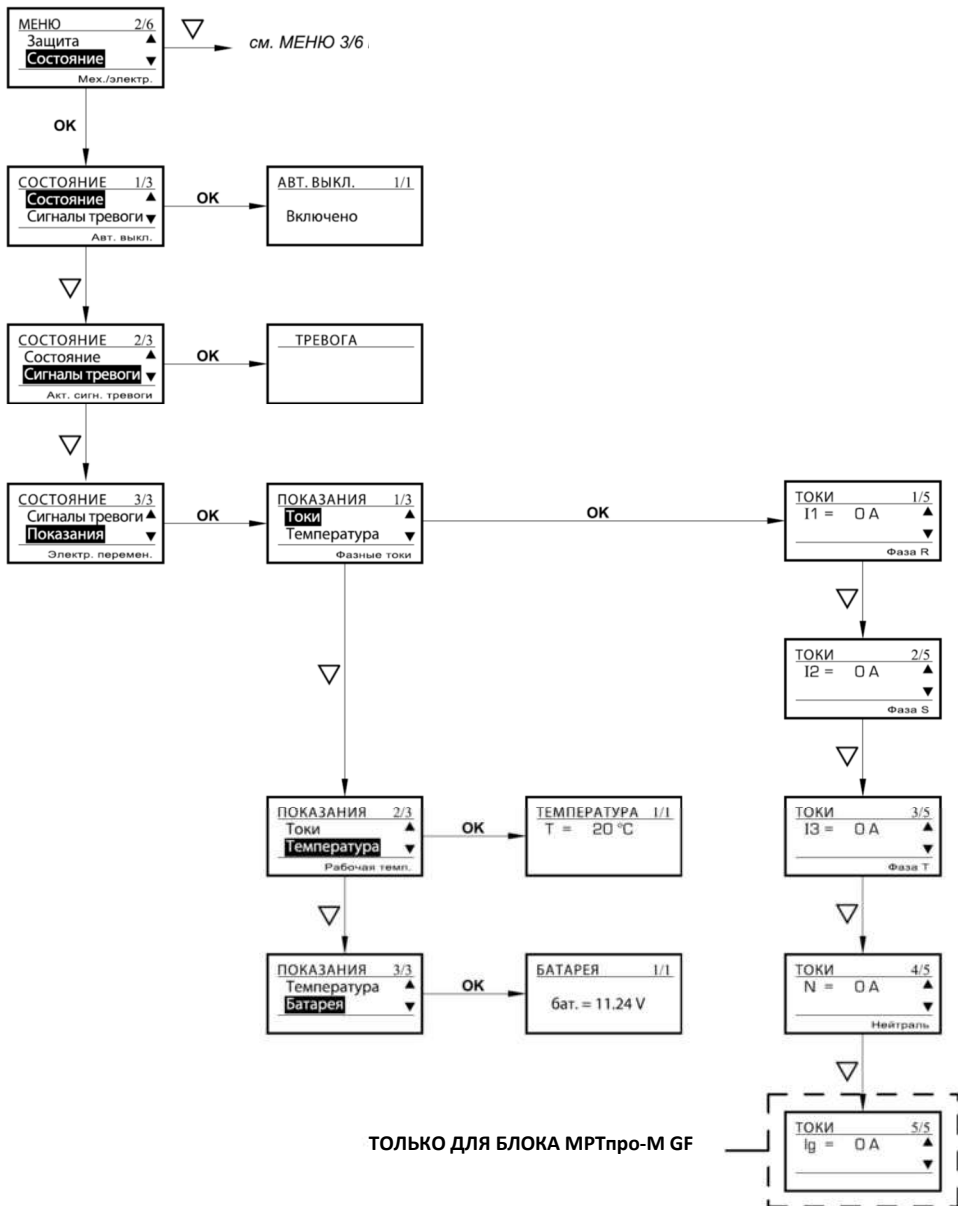


Рисунок 26 – Навигация по пунктам меню

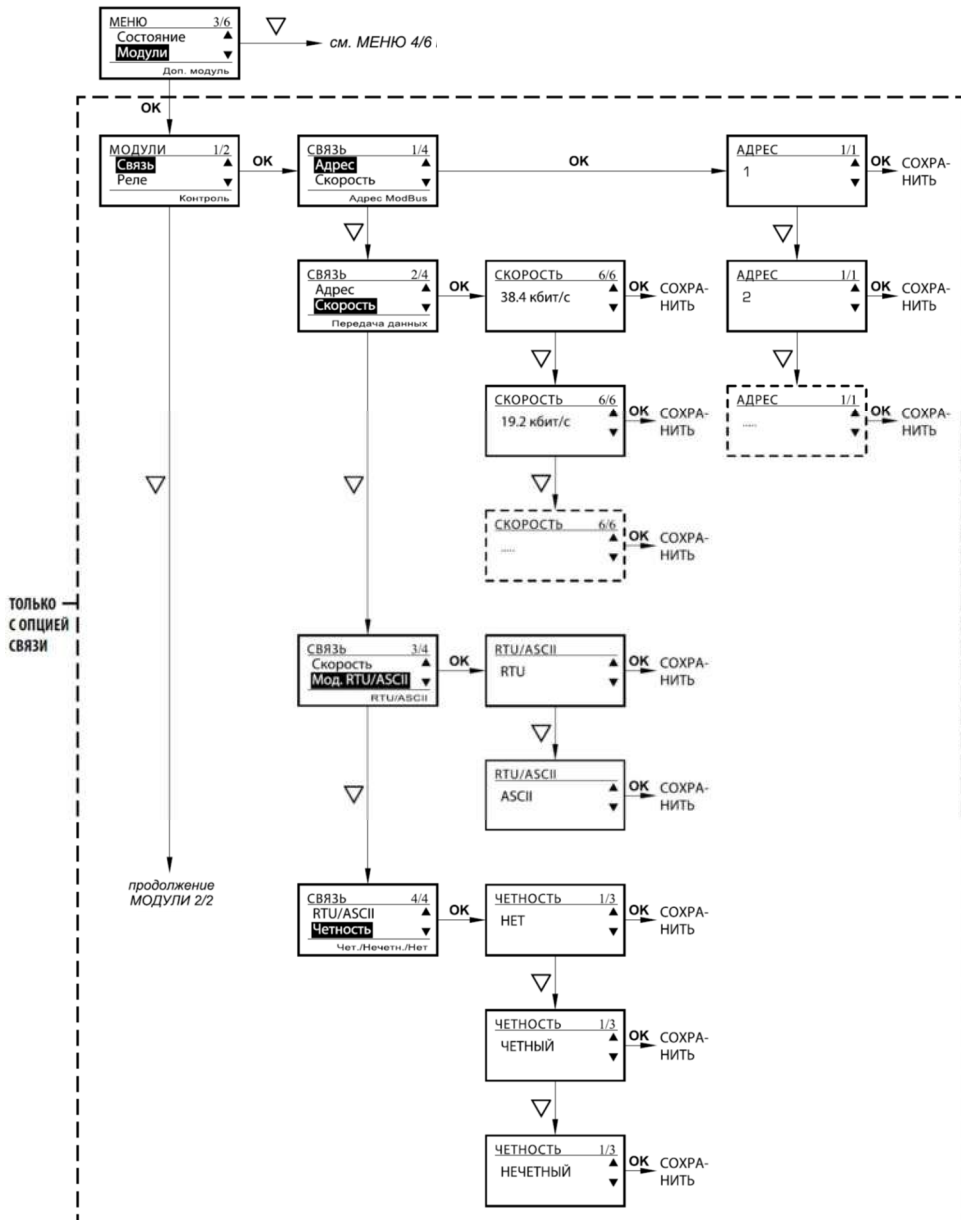


Рисунок 27 – Навигация по пунктам меню

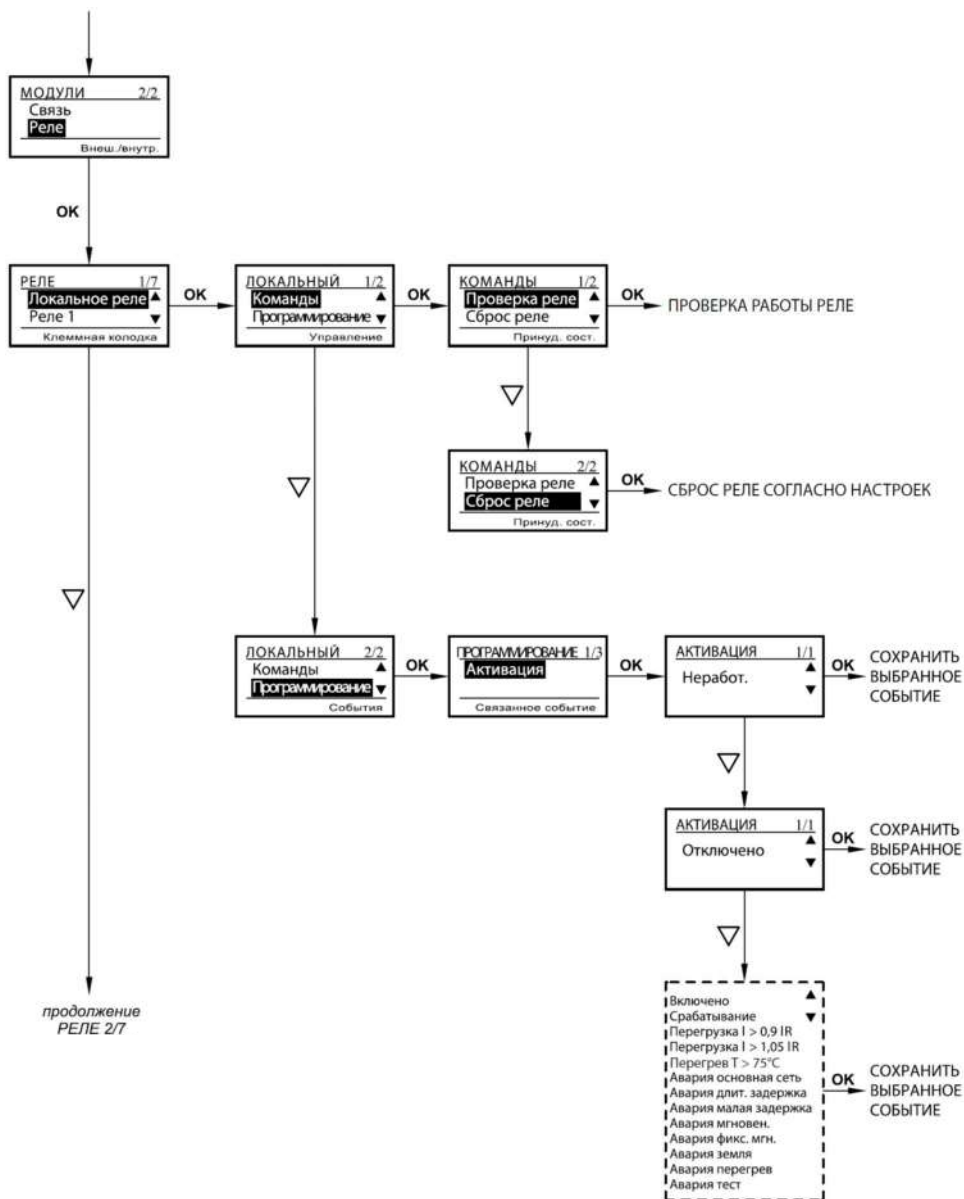


Рисунок 28 – Навигация по пунктам меню

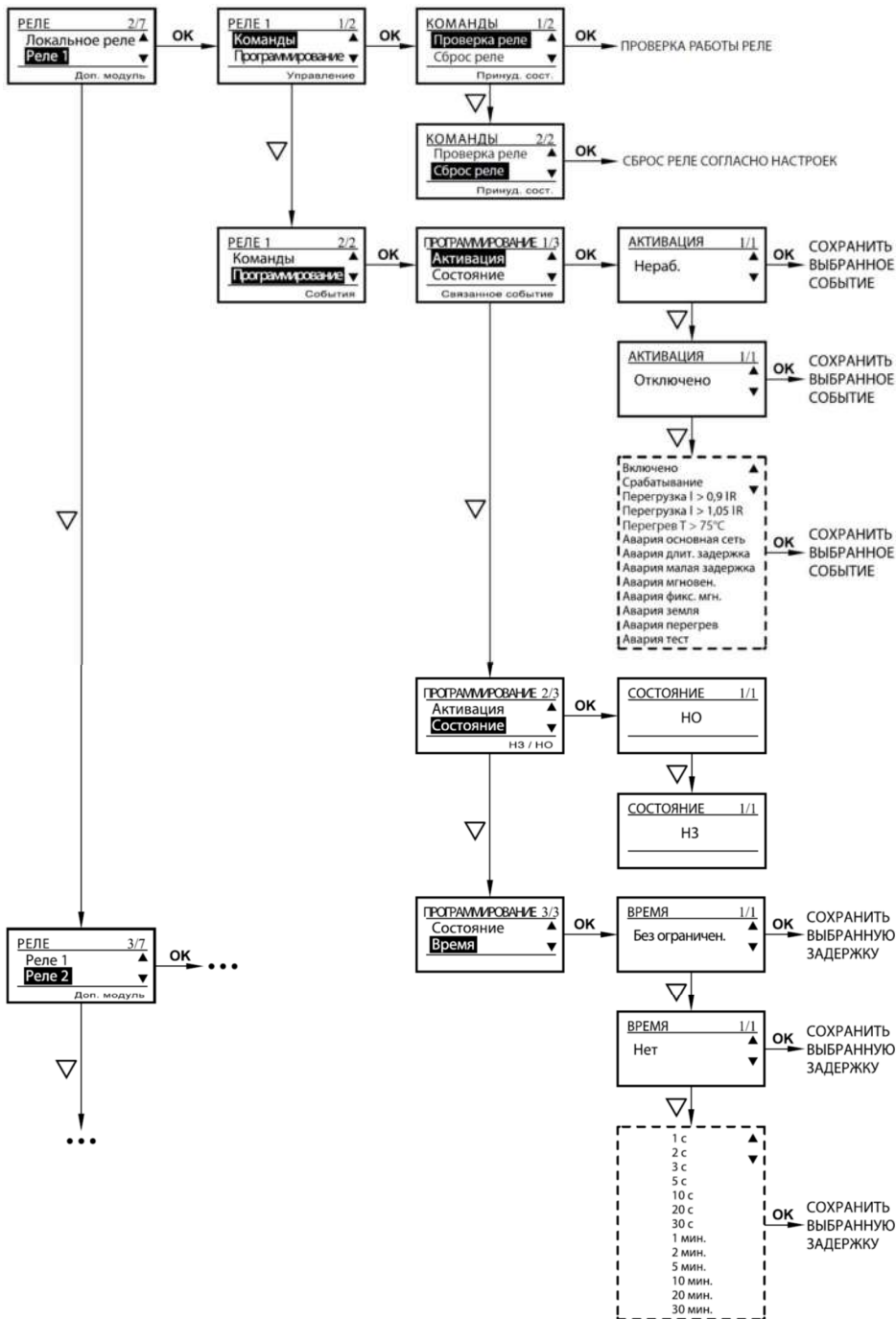


Рисунок 29 – Навигация по пунктам меню

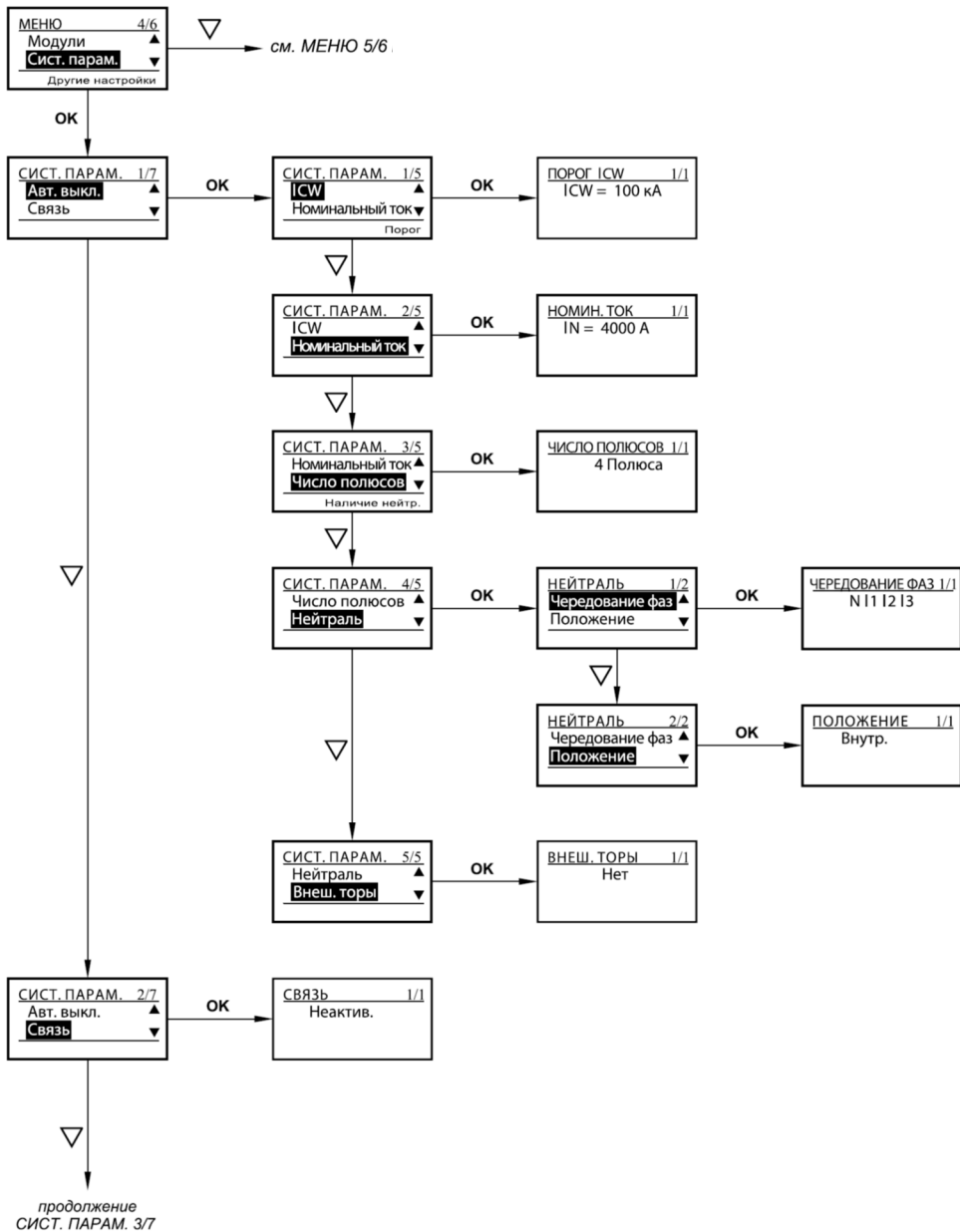
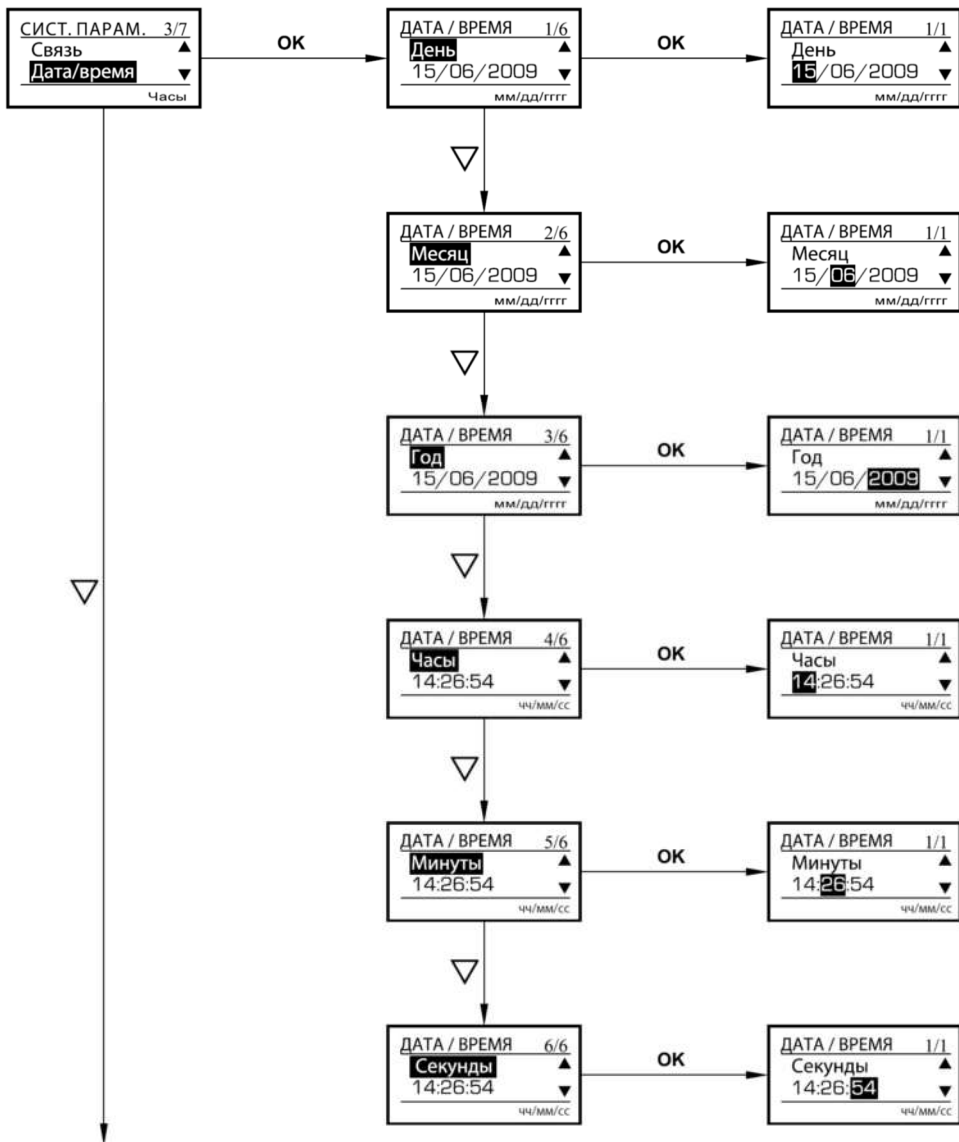


Рисунок 30 – Навигация по пунктам меню



продолжение
СИСТ. ПАРАМ. 4/7

Рисунок 31 – Навигация по пунктам меню

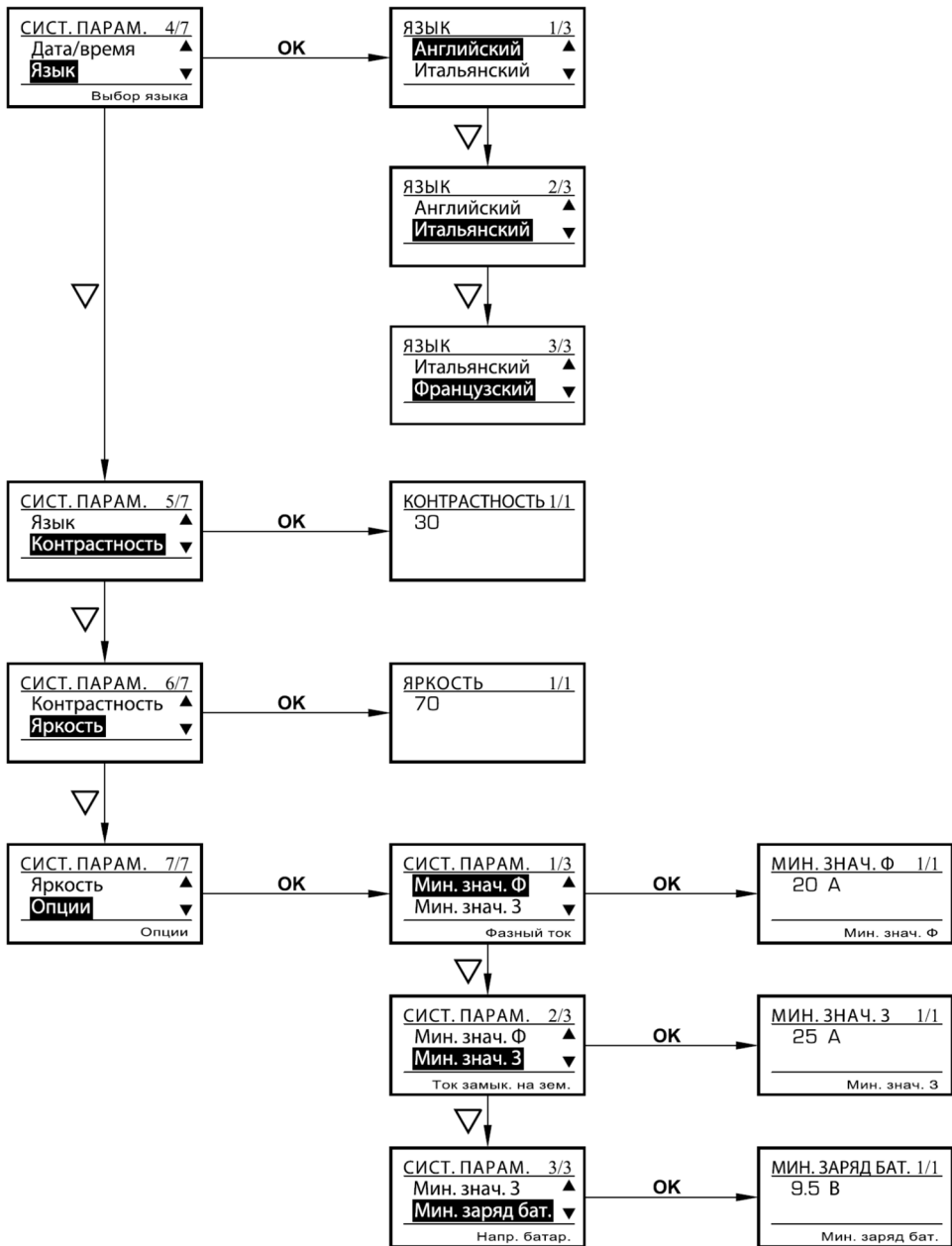


Рисунок 32 – Навигация по пунктам меню

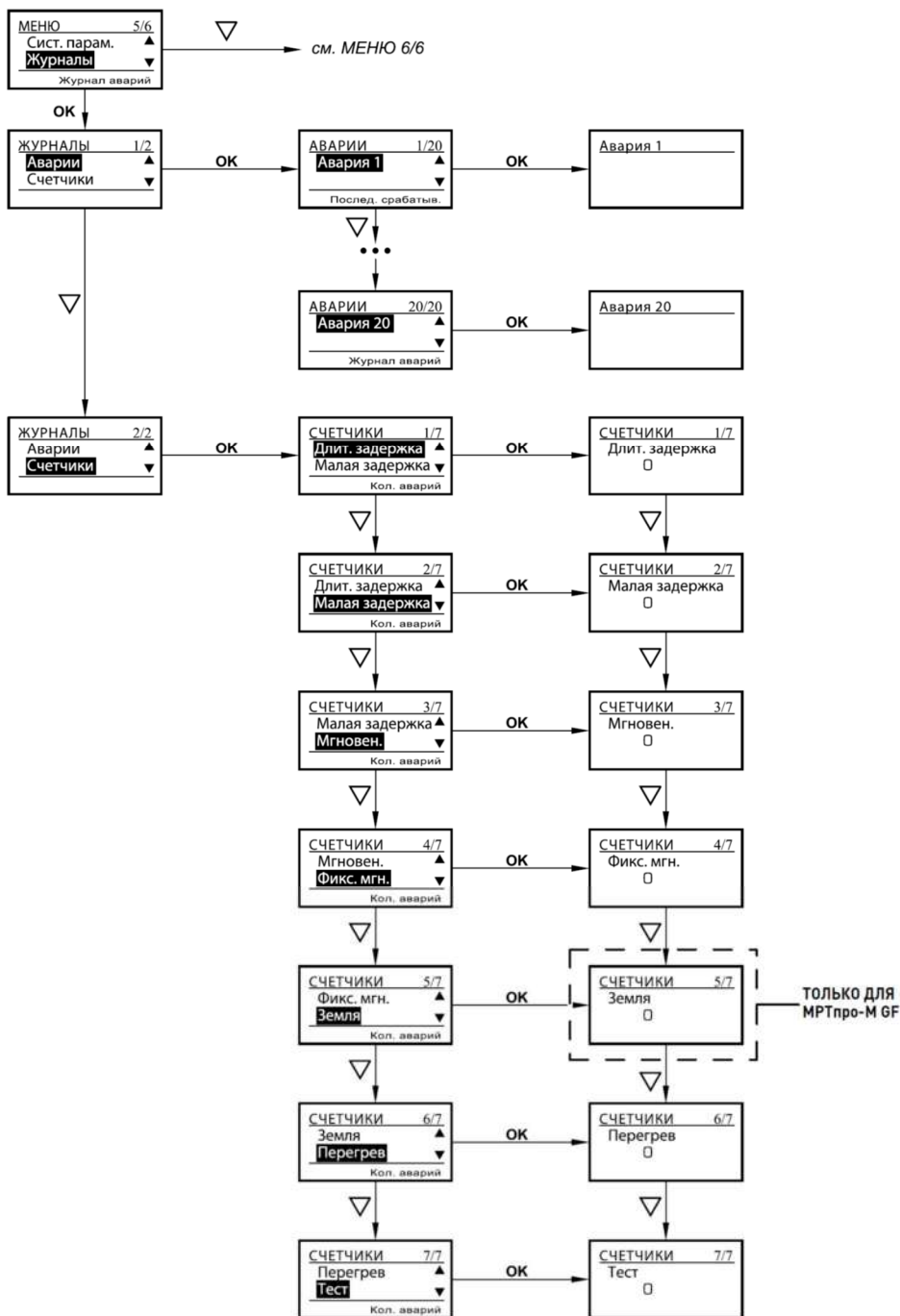


Рисунок 33 – Навигация по пунктам меню

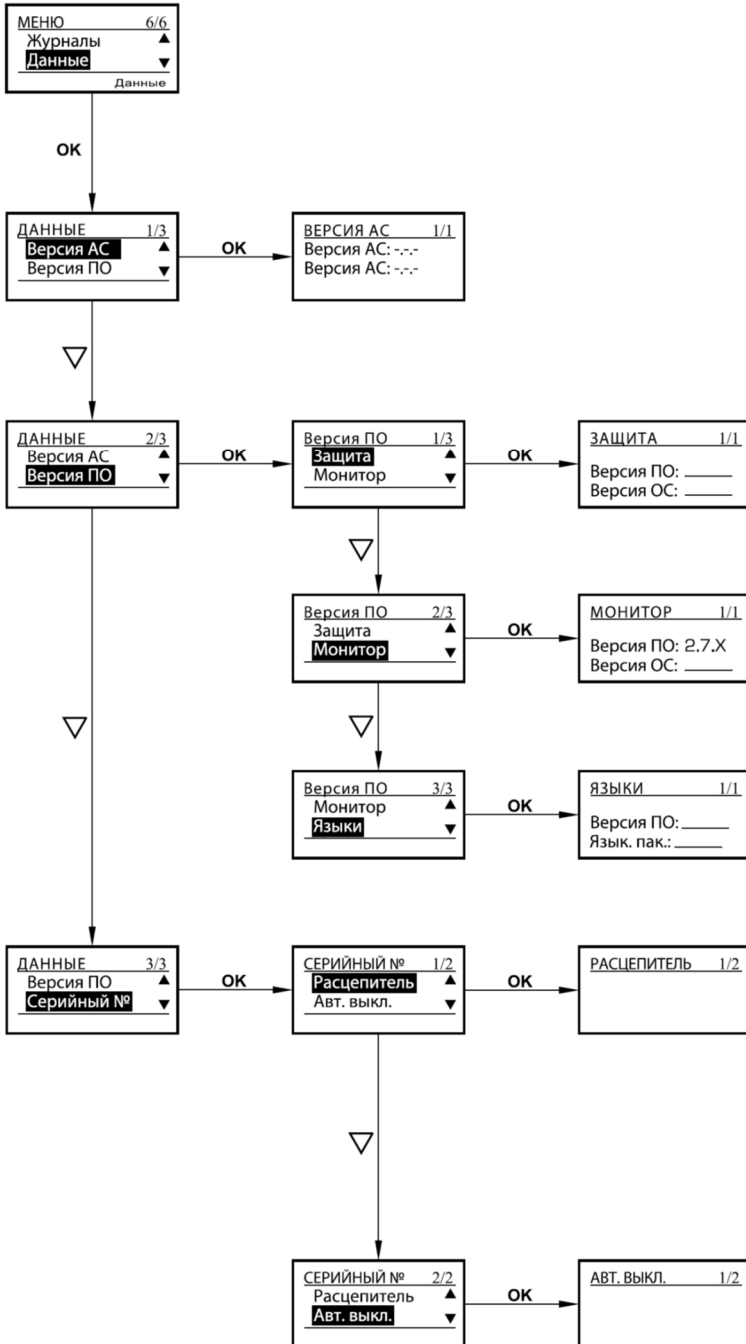


Рисунок 34 – Навигация по пунктам меню

Таблица 7 – Структура меню

Меню уровня 1	Меню уровня 2	Меню уровня 3	Меню уровня 4	
Защита	С длительной задержкой	Уровень		
		Время		
		Опции	Тепловая память (ON/OFF)	
	С малой задержкой	Уровень		
		Время		
		Опции	Времятоковая характеристика	
	Мгновенная	Уровень		
	Нейтрали	Защита		
	От замыкания на землю	Уровень		
		Время		
		Опции		
	От перегрева	Аварийный сигнал	75 °C	
Размыкание		95 °C		
Состояние	Состояние	Например, замкнут		
	Аварийные сигналы			
	Показания	Ток	I1	
			I2	
			I3	
			N	
			Ig	
Температура				
Батарея				
Модули	Настройки связи	Адрес	1, 2 ...	
		Скорость		
		Режим RTU-ASCII	RTU	
			ASCII	
		Контроль чётности	Нет	
			Чёт	
			Нечёт	
	Реле	Локальное реле *	Команды (проверка, сброс)	
			Программирование	
		Реле 1 **	Команды (проверка, сброс)	
			Программирование	
		...		
Реле 6		Команды (проверка, сброс)		
	Программирование			

Продолжение таблицы 7

Меню уровня 1	Меню уровня 2	Меню уровня 3	Меню уровня 4
Системные параметры	Автоматический выключатель	Icw	
		Номинальный ток	
		Кол. полюсов	
		Нулевой рабочий проводник	Чередование фаз
		Внешний тор	Положение (внешн. – внутр. – нет) (есть/нет)
	Связь	(вкл./откл.)	
	Дата/Время		
	Язык		
	Контрастность		
	Яркость		
	Опции	Мин. знач. Ф (минимальное значение фазного тока)	
		Мин. знач. З (минимальное значение тока утечки на землю)	
		Мин. заряд бат.	
Журналы	Аварии	20 последн. аварий	
	Счётчики	Длительная	
		Кратковременная	
		Мгновенная	
		Мгновенная фикс.	
		Замыкание на землю	
		Перегрев	
Проверка			
Информация	Версия ПО	Защита	Версия ПО
			Версия загрузчика ОС
		Монитор	Версия ПО
			Версия загрузчика ОС
	Языки	Версия ПО	
		Модуль выбора языка	
	Версия АС	Версия АС	
		Версия АС	
Серийный №	Электронный расцепитель		
	Автоматический выключатель		
* Локальное реле - клеммы W выключателя.			
** Реле 1 - Реле 6 не используются			

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Периодически, примерно через каждые 500 включений, но не реже одного раза в год выключатель нужно осматривать. Осмотр выключателя также нужно производить после каждого отключения короткого замыкания.

7.2 При техническом обслуживании необходимо выполнить следующие операции.

7.2.1 Проверить состояние дугогасительных камер.

Осмотрите пластины дугогасительной камеры. При обнаружении пыли, копоти, загрязнения или налипания частиц токоведущих деталей на пластинах после коммутации необходимо очистить пластины. Осмотрите внешний вид пластмассового корпуса. При наличии трещин или при наличии следов износа необходимо обратиться в службу сервиса предприятия-изготовителя выключателей для замены.

Последовательность разборки показана на рисунке 35.

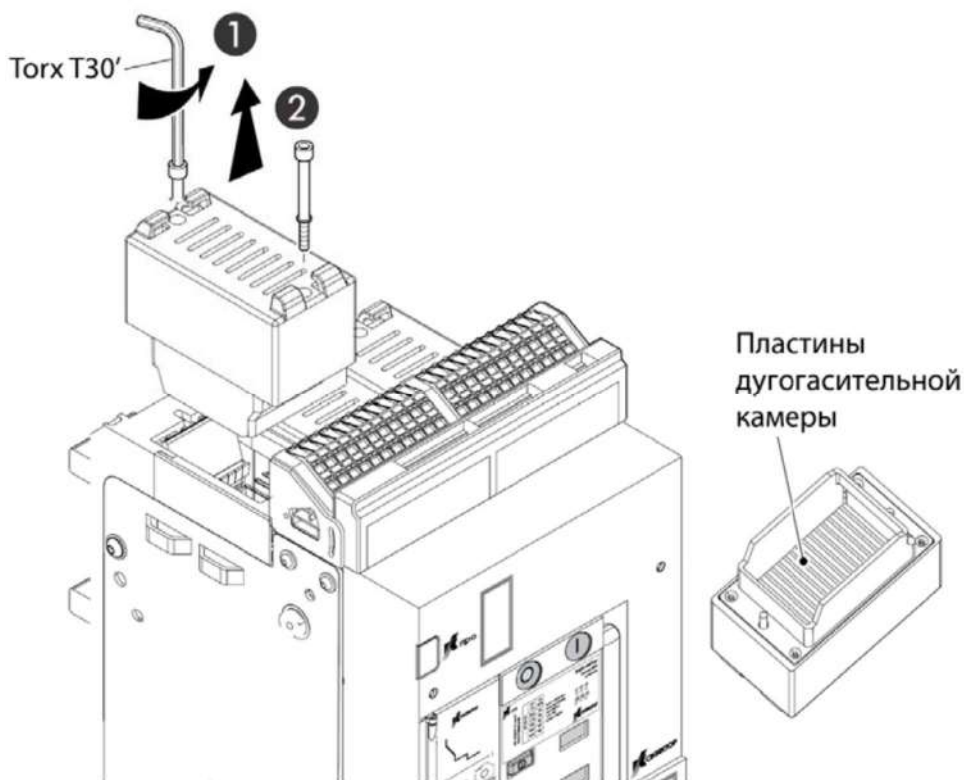


Рисунок 35 – Проверка дугогасительных камер

7.2.2 Проверить состояние контактов. Для этого нужно открыть крышку дугогасительной камеры и проверить контакты на наличие следов эрозии (рисунок 36).

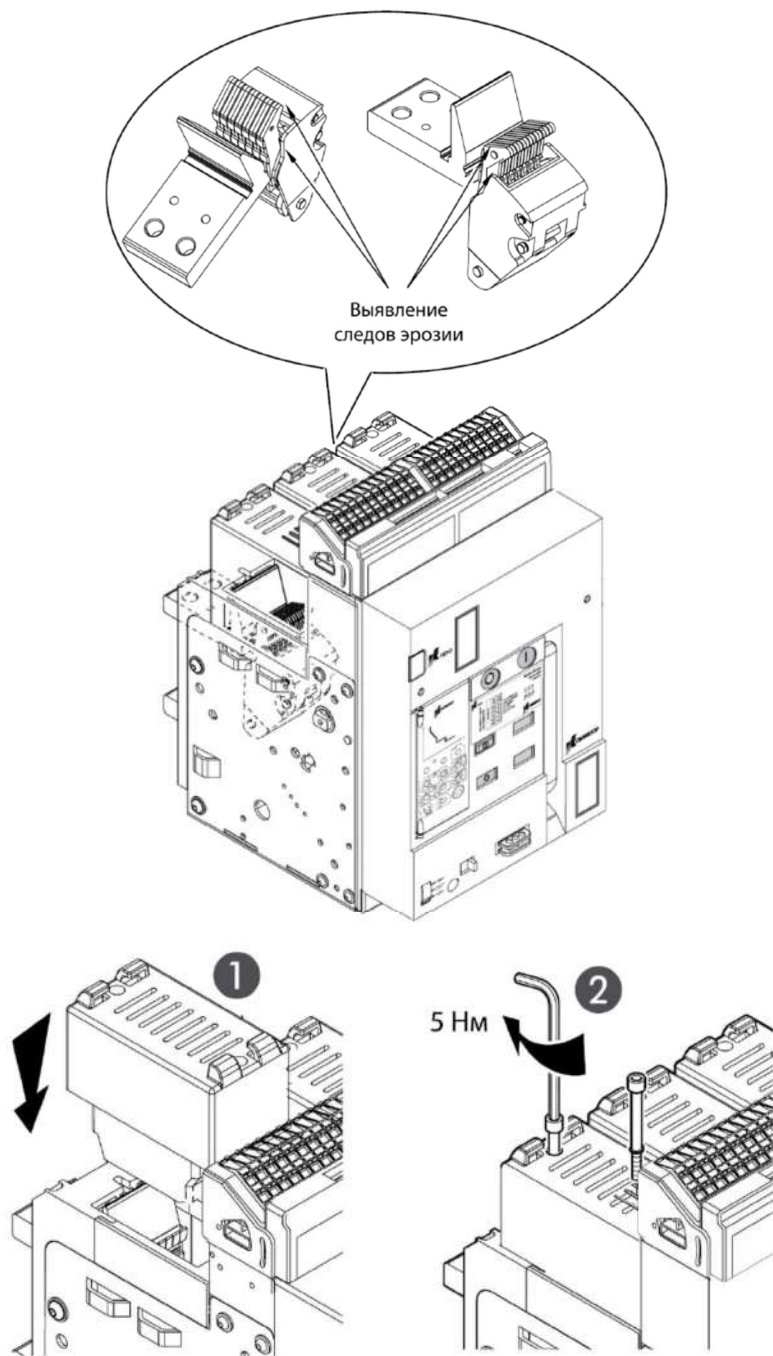


Рисунок 36 – Проверка состояния контактов

7.2.3 Измерить зазоры главных контактов. Для этого необходимо снять дугогасительные камеры (см. рисунок 35), взвести выключатель, перевести его во включенное положение (рисунок 9) и измерить зазор А (см. рисунок 37), величина которого должна находиться в пределах от 1,2 до 2 мм. После измерений необходимо перевести выключатель в отключенное положение.

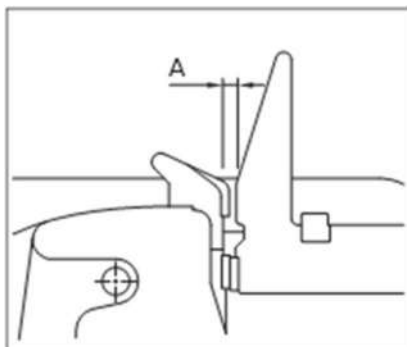


Рисунок 37 – Измерение зазора главных контактов

7.2.4 Заменить смазку (рисунок 38). Используемые смазочные материалы: Rheolube 368 (смазку можно приобрести на предприятии-изготовителе выключателей) AX-1 марки Tesnolube Seal. Выполнение смазки указанных деталей не требует их демонтажа, достаточно воспользоваться подходящим инструментом (например, кисточкой).

Нарушение графика смазки или использование ненадлежащих сортов смазочных материалов может привести к выходу устройства из строя.

Внимание! Перед началом смазки деталей убедитесь, что выключатель находится в положении ОТКЛ, а его пружина не взведена.

7.2.5 Проверить изоляцию. Сопротивление изоляции выключателя должно быть не менее 20 МОм.

7.2.6 Замерить электрические сопротивления полюсов. Сопротивление главной цепи между выводами каркаса выдвижного выключателя не должно превышать для Э06В Про – 90 мкОм, Э16В Про – 60 мкОм, Э25В Про, Э40В Про - 50 мкОм, между выводами стационарных выключателей Э25С Про - 25 мкОм.

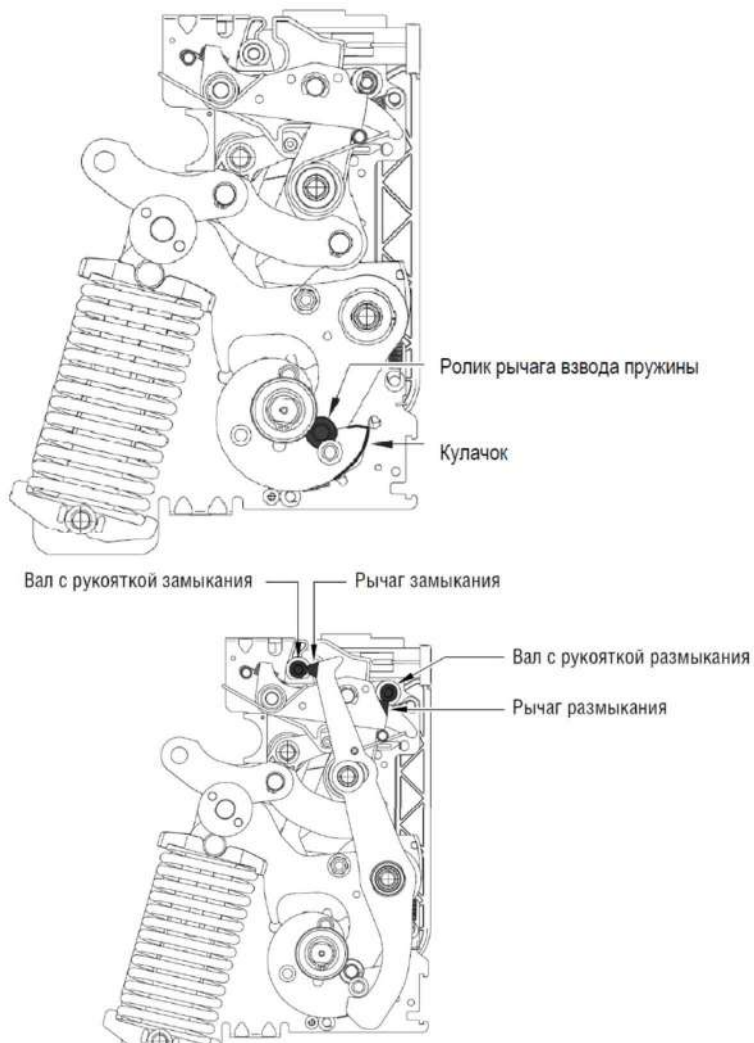


Рисунок 38 – Смазка

8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Условия транспортирования и хранения выключателей и допустимые сроки сохраняемости до ввода в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 8.

Таблица 8 – Условия транспортирования и хранения

Виды поставок	Условия транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150	Допустимые сроки сохраняемости в упаковке поставщика, годы
	механических факторов по ГОСТ 23216	климатических факторов, таких как условия хранения по ГОСТ 15150		
1 Внутри страны и стран СНГ (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных районов)	С	8(ОЖЗ)	1(Л)	2
2 Экспортные в макроклиматические районы с умеренным климатом	Ж	8(ОЖЗ)	2(С)	2
3 Внутри страны и стран СНГ (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных районов)	Ж	8(ОЖЗ)	1(Л)	1
4 Экспортные в макроклиматические районы с тропическим климатом	Ж	9(ОЖ1)	3(ЖЗ)	2

9 ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправности	Причины неисправностей	Устранение неисправностей
После нажатия кнопки включения автоматический выключатель не включается	Расцепитель минимального напряжения установлен, но не запитан	Подать напряжение на расцепитель
	Пружина выключателя не взведена	С помощью рычага вручную нагрузите пружину. Когда пружина будет полностью взведена, раздастся характерный щелчок и указатель состояния пружины установится в положение «Взведен»
	Кнопка сброса (РУЧ/АВТ) не утоплена	Нажмите кнопку сброса (РУЧ/АВТ) для её возврата в утопленное положение
	Открыта крышка гнезда для рукоятки выкатывания	Закройте крышку
	Механическая блокировка препятствует включению аппарата	Проверьте работу механической блокировки перед повторным включением аппарата
После извлечения рукоятки из гнезда его крышка не закрывается автоматически	Аппарат находится в положении между позициями «рабочее» / «контрольное» / «выкачен». Индикатор положения не указывает ни на одну из трех позиций	Установите аппарат строго в одно из положений
Выключатель при установке в корзину не устанавливается в положение «выкачено»	Номинал устанавливаемого выключателя и данные устройства блокировки не совпадают	Установите автоматический выключатель соответствующего типоминерала
Выключатель не включается дистанционно	Запитан независимый расцепитель	Отключите питание независимого расцепителя
	Выполнены не все действия, необходимые для включения выключателя	Выполните все действия, которые требуются для включения устройства

Продолжение таблицы 9

Неисправности	Причины неисправностей	Устранение неисправностей
После включения автоматического выключателя происходит срабатывание его	Если срабатывание произошло спустя несколько секунд или минут, значит, расцепитель обнаружил перегрузку в сети. Если срабатывание выключателя происходит сразу после включения автоматического выключателя, то это свидетельствует о наличии другой неисправности	Проверьте уставки и индикацию электронного расцепителя, выявите неисправность и устраните её причину
	На независимый расцепитель поступает сигнал без прерывания	Проверьте цепи независимого расцепителя

Если неисправность не устраняется после выполнения всех действий, перечисленных в таблице, а также при обнаружении иных неисправностей следует обратиться в сервисную службу завода изготовителя.

Вилка приборная ШР60П45ЭШ2 6РО.364.028ТУ

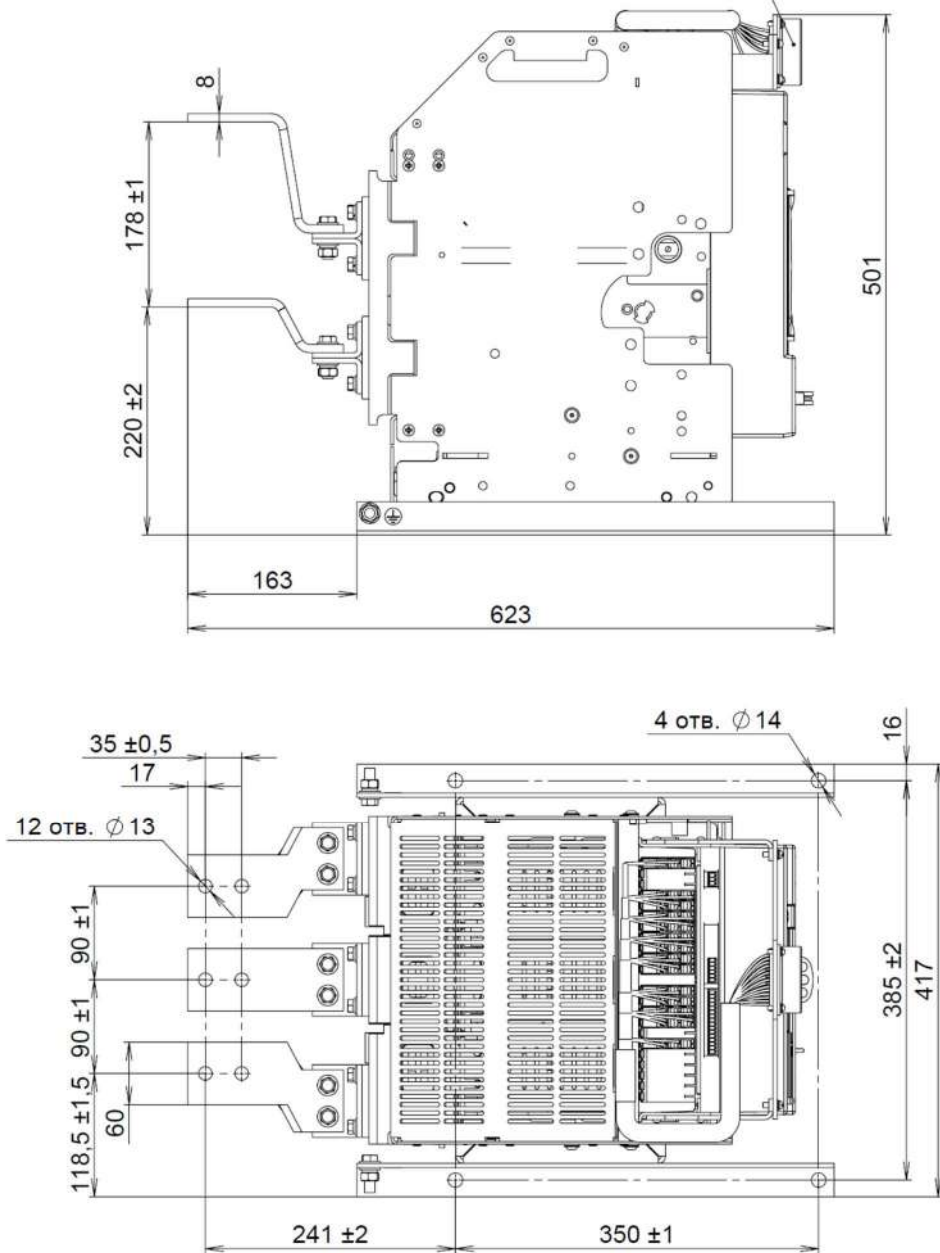


Рисунок А.2 - Выключатель «Электрон Э06В Про»

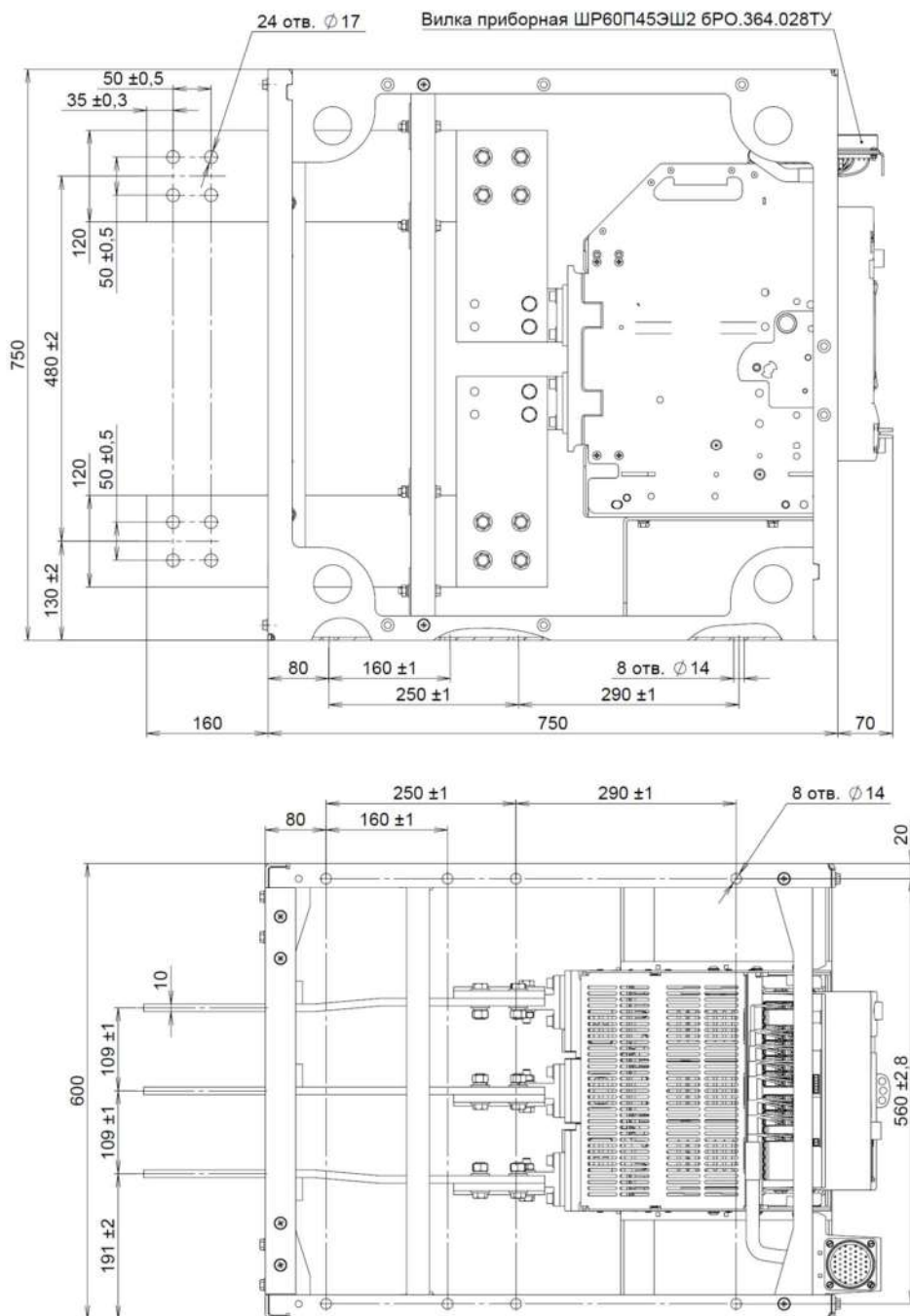


Рисунок А.3 - Выключатель «Электрон Э16В Про»

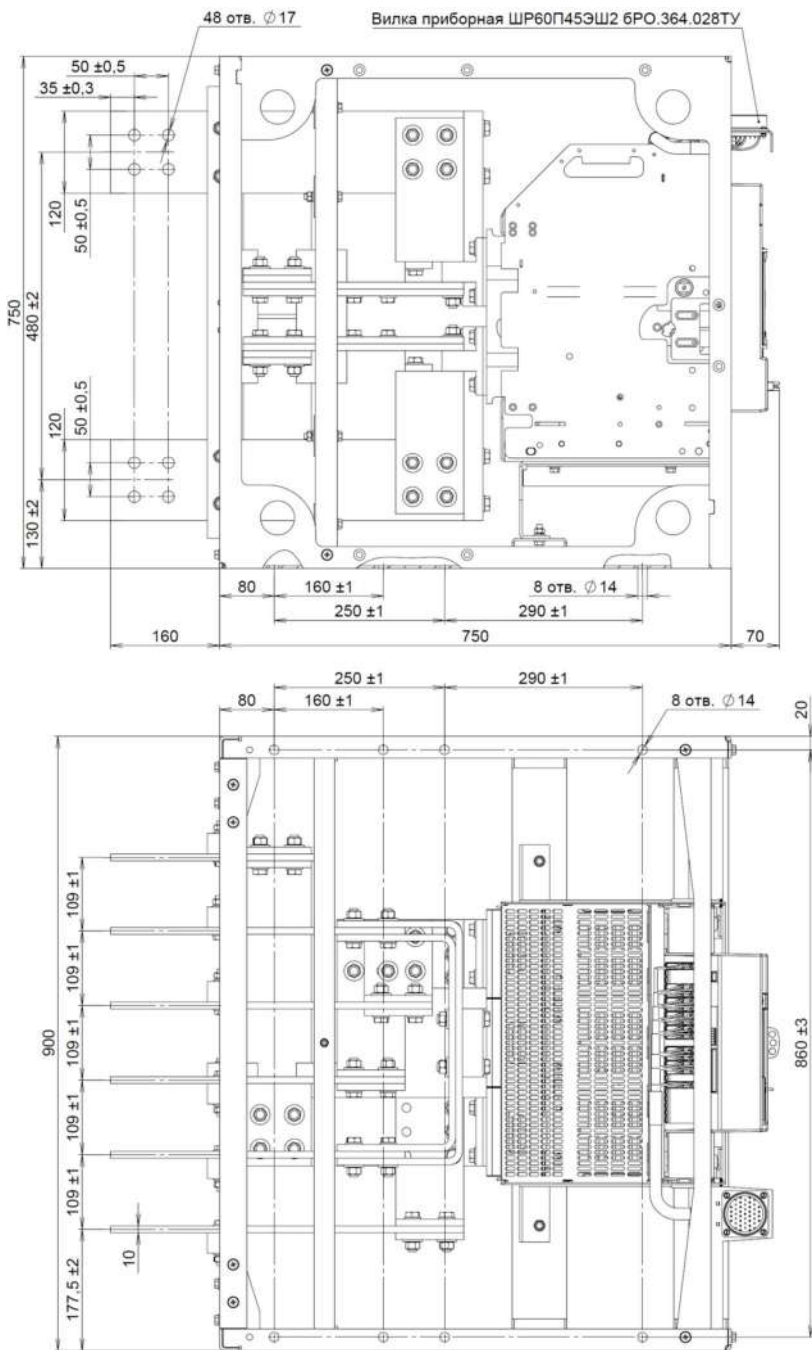


Рисунок А.5 - Выключатель «Электрон Э40В Про» (фазировка А-В-С-В-А)

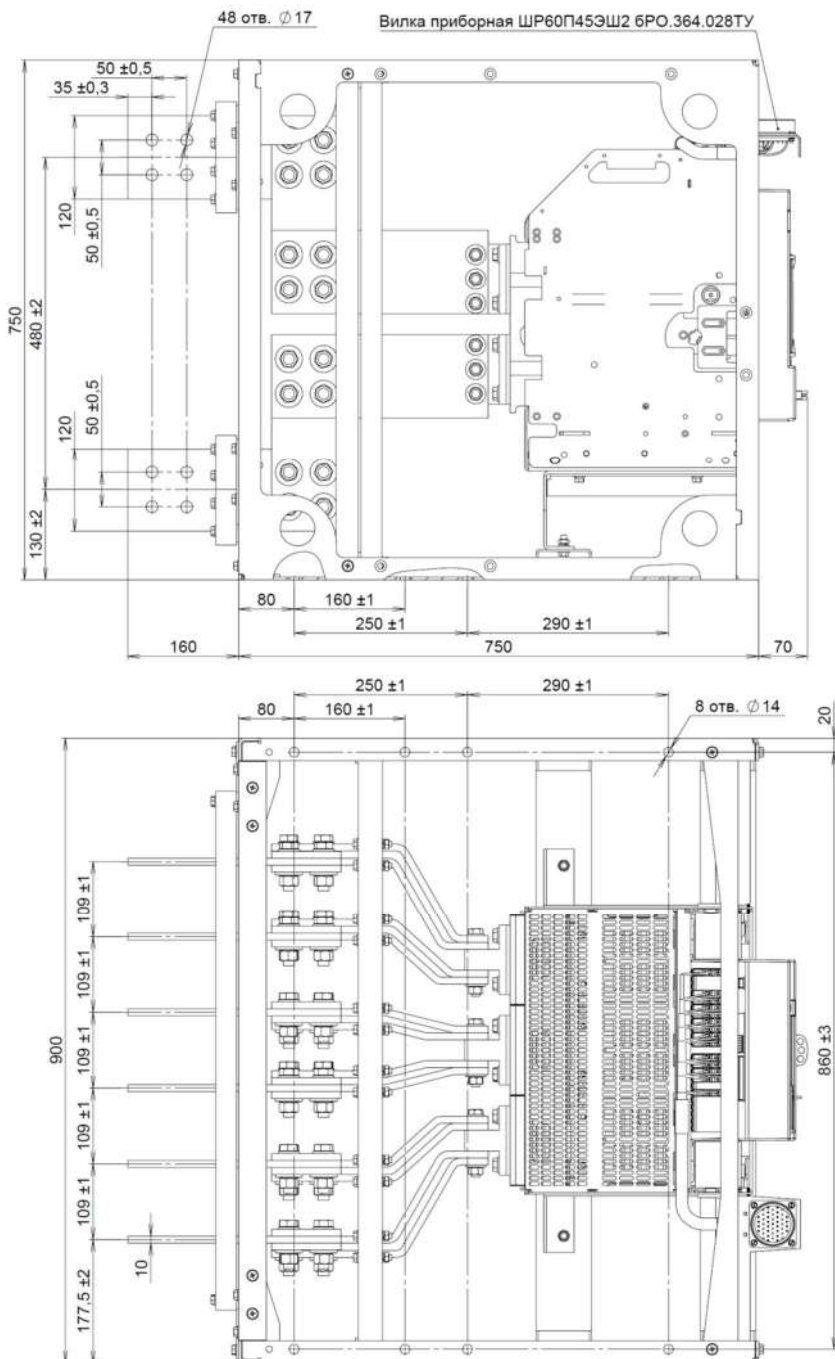


Рисунок А.6 - Выключатель «Электрон Э40В Про» (фазировка А-А-В-В-С-С)

Приложение Б
(справочное)
Характеристики выключателей

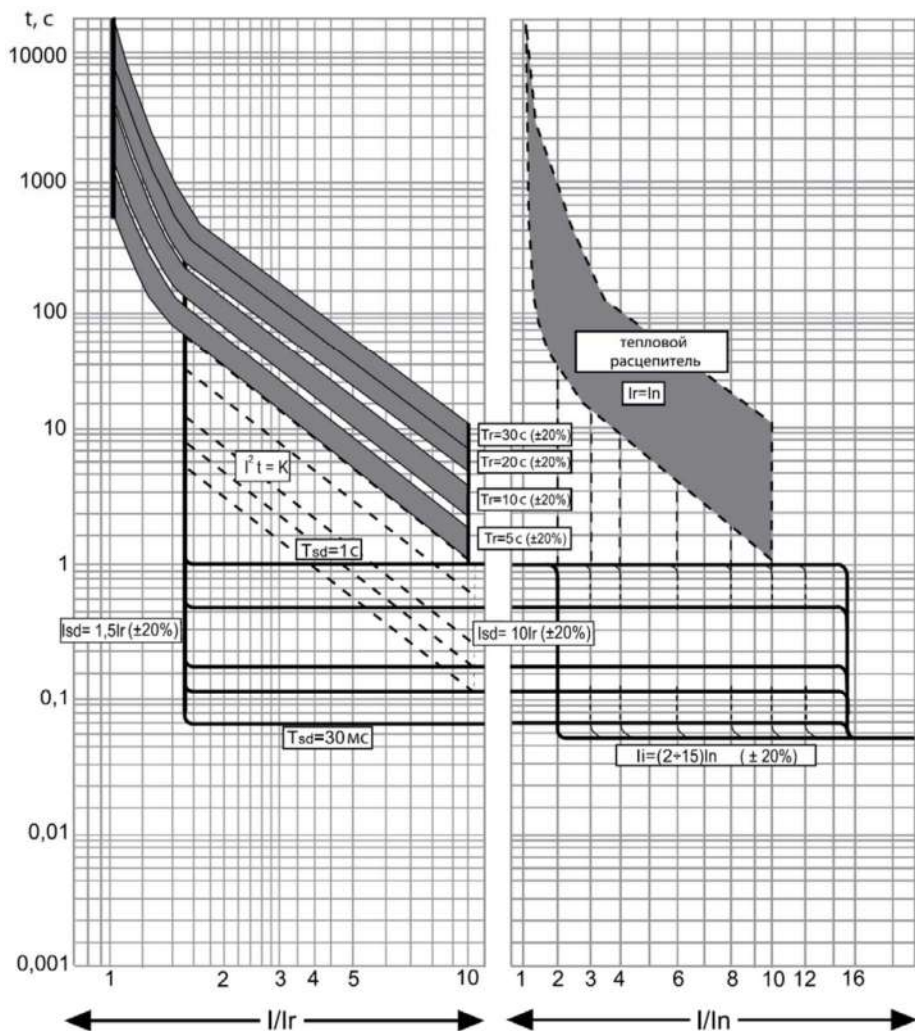


Рисунок Б.1 – Времятоковые характеристики выключателей

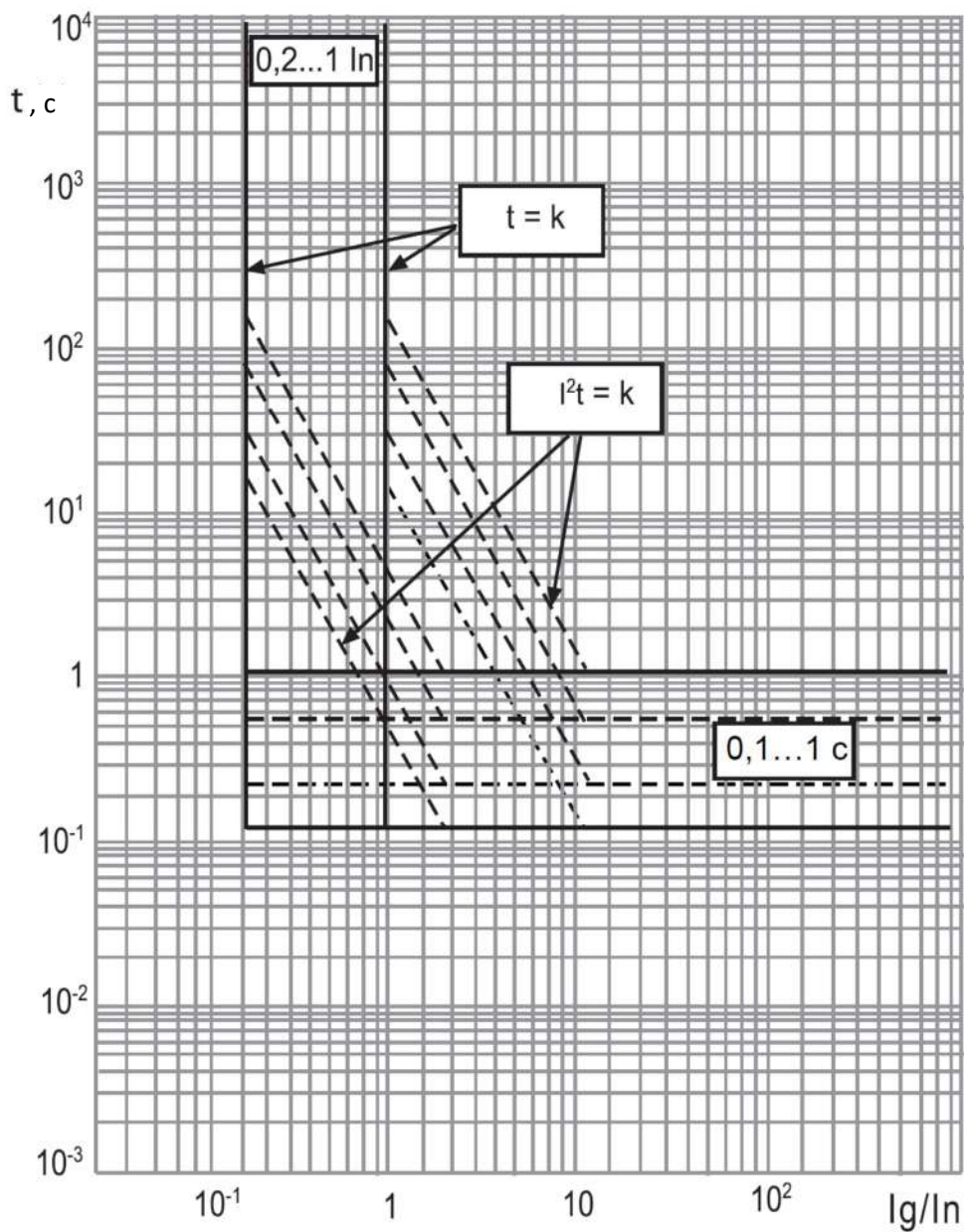
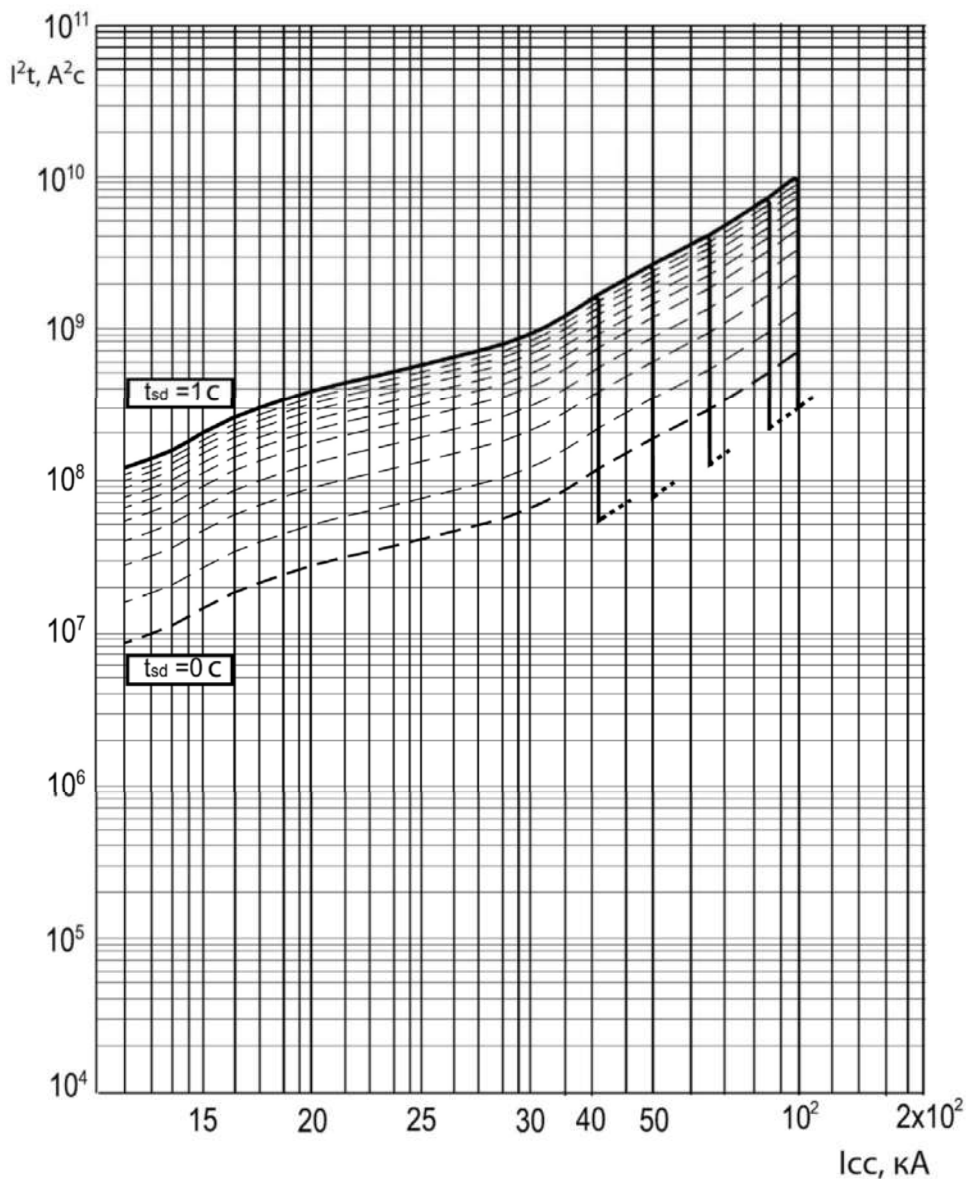


Рисунок Б.2 - Времятоковая характеристика защиты от однофазного короткого замыкания на землю

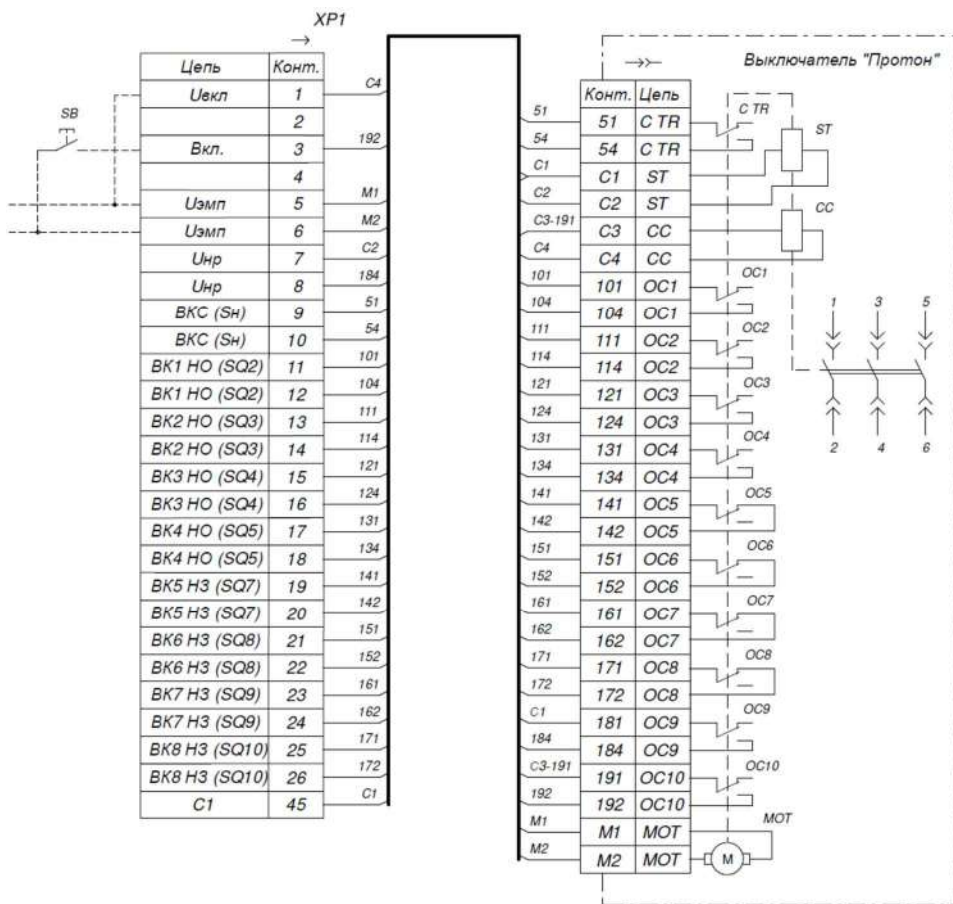


I_{sc} – ожидаемый ток короткого замыкания;
 I^2t – удельная пропускаемая энергия

Рисунок Б.3 - Характеристика удельного тепловыделения выключателей

**Приложение В
(обязательное)**

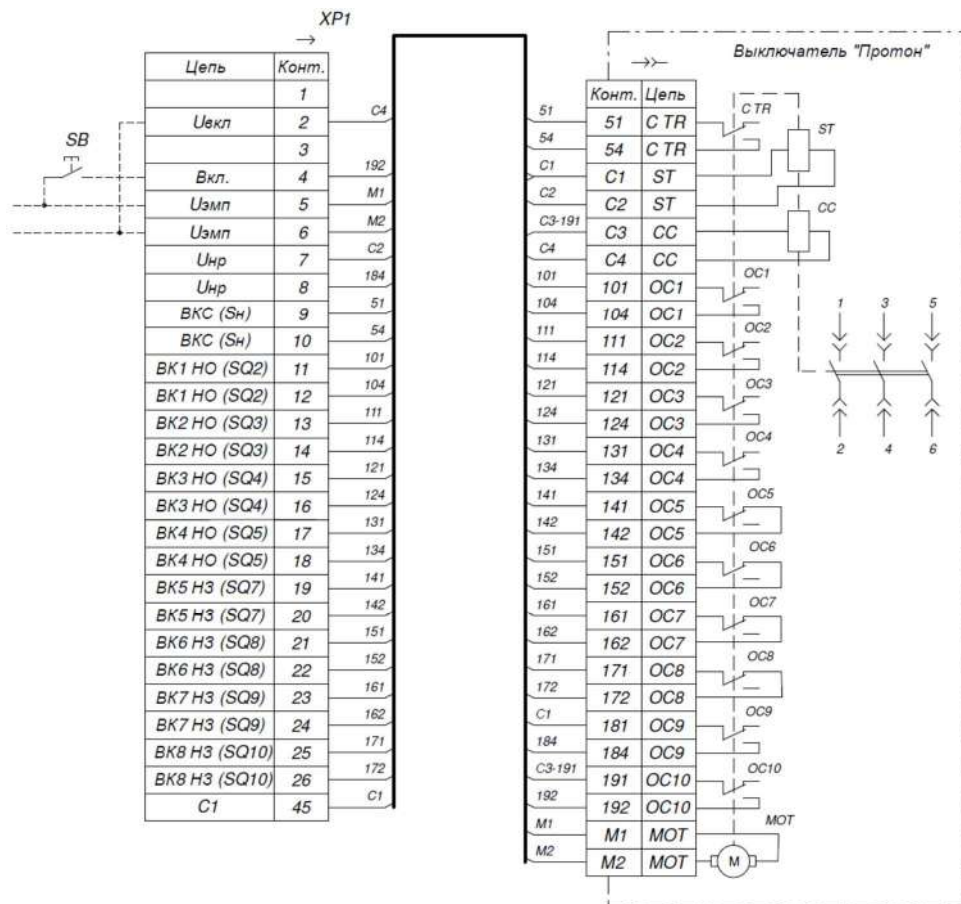
Принципиальные электрические схемы



- SB – кнопка включения выключателя (устанавливается клиентом);
- C TR – сигнализация аварийного отключения;
- ST - независимый расцепитель;
- CC - включающая катушка;
- OC1 – OC10 – вспомогательные контакты;
- MOT – электродвигательный привод.

Расцепитель минимального напряжения (UVR) устанавливается вместо независимого расцепителя (ST). При этом соединяются между собой точки 181 и 184

Рисунок В.1 – Схема электрическая принципиальная выключателя «Электрон Э06В Про»



SB – кнопка включения выключателя (устанавливается клиентом);

C TR – сигнализация аварийного отключения;

ST - независимый расцепитель;

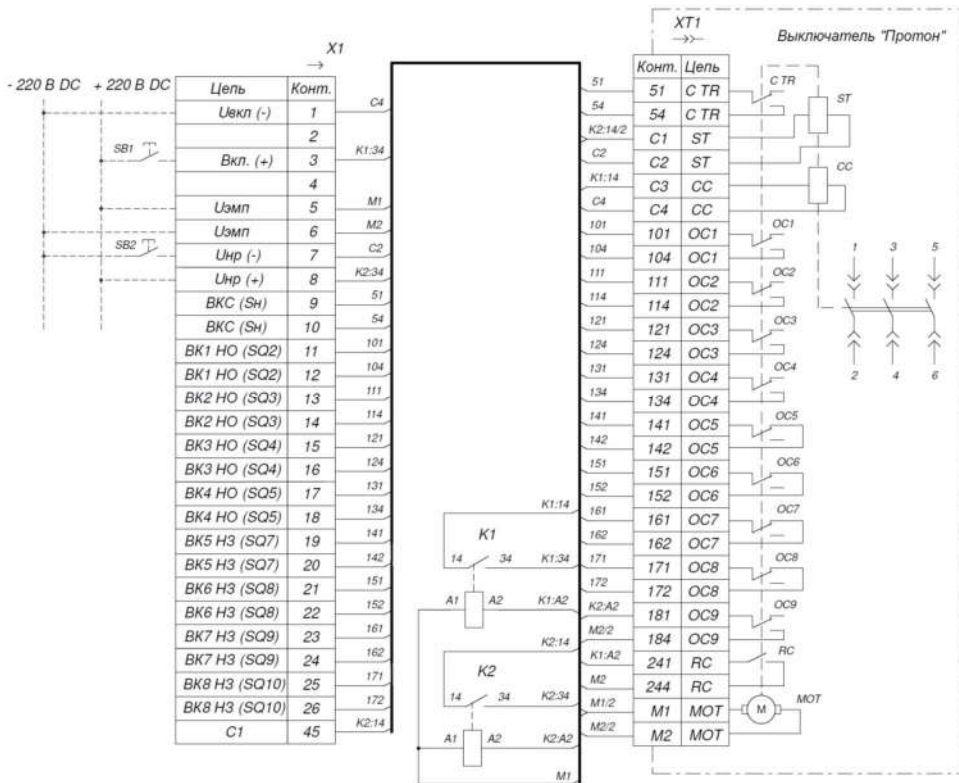
CC - включающая катушка;

OC1 – OC10 – вспомогательные контакты;

MOT – электродвигательный привод.

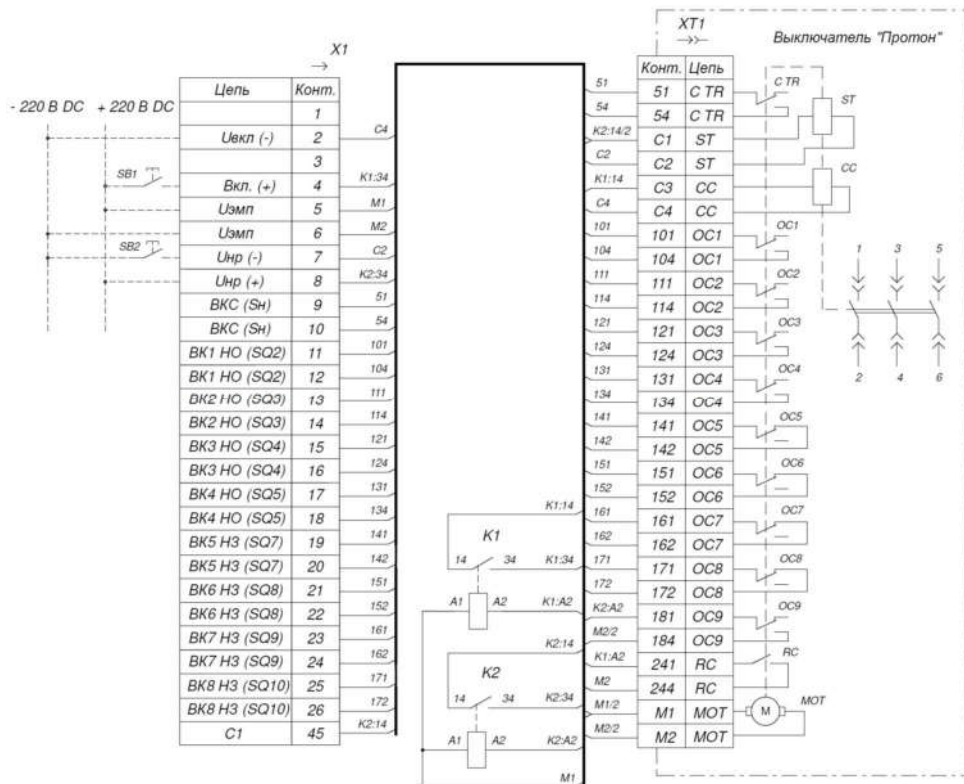
Расцепитель минимального напряжения (UVR) устанавливается вместо независимого расцепителя (ST). При этом соединяются между собой точки 181 и 184

Рисунок В.2 – Схема электрическая принципиальная выключателей «Электрон Э16В Про», «Электрон Э25С Про», «Электрон Э25В Про», «Электрон Э40В Про»



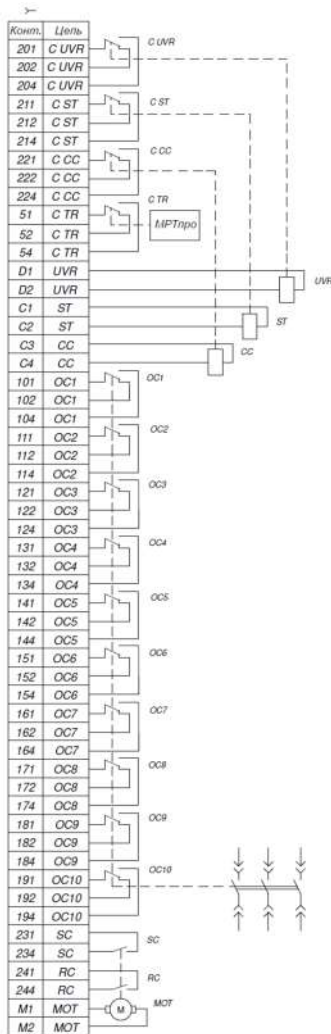
- SB1 – кнопка включения выключателя (устанавливается клиентом);
- SB2 – кнопка отключения выключателя (устанавливается клиентом);
- C TR – сигнализация аварийного отключения;
- ST - независимый расцепитель;
- CC - включающая катушка;
- OC1 – OC10 – вспомогательные контакты;
- RC – контакт состояния готовности к включению (выключатель взведён и отключен);
- MOT – электродвигательный привод

Рисунок В.3 – Схема электрическая принципиальная выключателя «Электрон Э06В Про» с модулем коммутации



- SB1 – кнопка включения выключателя (устанавливается клиентом);
- SB2 – кнопка отключения выключателя (устанавливается клиентом);
- C TR – сигнализация аварийного отключения;
- ST - независимый расцепитель;
- CC - включающая катушка;
- OC1 – OC10 – вспомогательные контакты;
- RC – контакт состояния готовности к включению (выключатель взведён и отключен);
- MOT – электродвигательный привод

Рисунок В.4 – Схема электрическая принципиальная выключателей «Электрон Э16В Про», «Электрон Э25С Про», «Электрон Э25В Про», «Электрон Э40В Про» с модулем коммутации



- C UVR – сигнальный контакт срабатывания расцепителя минимального напряжения;
 C ST – сигнальный контакт срабатывания независимого расцепителя;
 C CC – сигнальный контакт срабатывания включающей катушки;
 C TR – сигнализация аварийного отключения;
 UVR – расцепитель минимального напряжения;
 ST - независимый расцепитель;
 CC - включающая катушка;
 OC1 – OC10 – вспомогательные контакты;
 SC – контакт взвода пружины;
 RC – контакт состояния готовности к включению (выключатель взведён и отключен);
 MOT – электродвигательный привод

Рисунок В.5 – Схема электрическая принципиальная выключателя «Протон»

**Приложение Г
(обязательное)**

**Таблицы селективности выключателей «Электрон Про» применительно
к выключателям, выпускаемым АО «Контактор»**

Таблица Г.1 - Пределы селективности «Электрон Про»/BA04-36, BA06-36, BA51-39

Нижестоящий автоматический выключатель	Вышестоящий автоматический выключатель								
	In, A	Э06В Про, Э16В Про, Э25С Про, Э25В Про						Э40В Про	
		630	1000	1250	1600	2000	2500	2500	4000
BA04-36, 3 кА	16	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	20	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	25	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	31,5	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
BA04-36, 6 кА	40	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	50	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	63	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
BA04-36, 20 кА	80	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	100	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	125	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	160	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	200	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	250	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	320	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	400	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
BA06-36, 3 кА	16	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	20	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	25	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	31,5	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
BA06-36, 6 кА	40	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	50	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	63	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
BA06-36, 25 кА	80	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	100	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	125	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	160	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	200	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	250	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
BA51-39, 35 кА	160	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	200	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	250	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	320	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	400	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	500	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	630	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
800	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	
Т - полная селективность									

Таблица Г.2 - Пределы селективности «Электрон Про»/BA50-41, BA50-43

Нижестоящий автоматический выключатель	Вышестоящий автоматический выключатель								
	In, A	Э06В Про, Э16В Про, Э25С Про, Э25В Про						Э40В Про	
		800	1000	1250	1600	2000	2500	2500	4000
BA52-41, 50,5 кА	630	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	1000	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
BA53-41, 135 кА	250	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	400	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	630	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	1000	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
BA55-41, 55 кА	250	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	400	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	630	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	1000	-	-	Т	Т	Т	Т	Т	Т
BA53-43, 135 кА	1600	-	-	-	-	Т	Т	Т	Т
	2000	-	-	-	-	-	Т	Т	Т
BA55-43, 80 кА	1600	-	-	-	-	Т	Т	Т	Т
BA55-43, 63 кА	2000	-	-	-	-	-	Т	Т	Т

Т - полная селективность

Таблица Г.3 - Пределы селективности «Электрон Про»/AB2M

Нижестоящий автоматический выключатель	Вышестоящий автоматический выключатель								
	In, A	Э06В Про, Э16В Про, Э25С Про, Э25В Про						Э40В Про	
		630	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500	2 500	4 000
AB2M4H-53-41, 23 кА	250	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	400	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
AB2M4C-55-41, 23 кА	250	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	400	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
AB2M10H-53-41, 23 кА	800	-	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	1000	-	-	Т	Т	Т	Т	Т	Т
AB2M10C-55-41, 23 кА	800	-	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	1000	-	-	Т	Т	Т	Т	Т	Т
AB2M15H-53-43, 35 кА	1200	-	-	-	Т	Т	Т	Т	Т
	1500	-	-	-	-	Т	Т	Т	Т
AB2M15C-55-43, 35 кА	1200	-	-	-	Т	Т	Т	Т	Т
	1500	-	-	-	-	Т	Т	Т	Т
AB2M20H-53-43, 35 кА	1200	-	-	-	-	Т	Т	Т	Т
	1500	-	-	-	-	-	Т	Т	Т
AB2M20C-55-43, 35 кА	1200	-	-	-	-	Т	Т	Т	Т
	1500	-	-	-	-	-	Т	Т	Т

Т - полная селективность

Таблица Г.4 - Пределы селективности «Электрон Про»/А3790

Нижестоящий автоматический выключатель	Вышестоящий автоматический выключатель								
	In, А	Э06В Про, Э16В Про, Э25С Про, Э25В Про						Э40В Про	
		630	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500	2 500	4 000
А3792Б, 50,5 кА	630	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
А3794Б, 50,5 кА	160	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	250	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	400	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	630	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
А3794С, 50,5 кА	250	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	400	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
	630	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т

Т - полная селективность

**Приложение Д
(справочное)**

Дополнительные аксессуары для выключателей Протон и «Электрон Про»

Таблица Д.1 - Руководство по выбору аксессуаров (не входят в комплект поставки)

Артикул	Наименование
7007101	Дополнительный модуль внешнего питания для расцепителя $\sim/ = 24$ В
7226621	Дополнительный модуль внешнего питания для расцепителя $\sim/ = 130$ В
7007102	Датчик тока для защиты нейтрали (катушка Роговского)
7007103	Контакт для положения «вквачено»/ «испытания»/ «выквачено»
7007104	Контакт состояния готовности к включению (пружина взведена)
7007105	Дополнительные контакты сигнализации
7007106	Контакт сигнализации для независимого расцепителя, расцепителя минимального напряжения и включающей катушки
7007119	Моторный привод для взвода пружины $\sim/ = 24$ В
7007120	Моторный привод для взвода пружины $\sim/ = 48$ В
7007121	Моторный привод для взвода пружины $\sim/ = 110 - 130$ В
7007122	Моторный привод для взвода пружины $\sim/ = 220 - 250$ В
7007123	Моторный привод для взвода пружины $\sim 400 - 440$ В
7007124	Моторный привод для взвода пружины ~ 480 В
7007126	Включающая катушка (закрывающая катушка) $\sim/ = 24$ В
7007127	Включающая катушка (закрывающая катушка) $\sim/ = 48$ В
7007128	Включающая катушка (закрывающая катушка) $\sim/ = 110 - 130$ В
7007129	Включающая катушка (закрывающая катушка) $\sim/ = 220 - 250$ В
7007130	Включающая катушка (закрывающая катушка) $\sim 415 - 480$ В
7007133	Независимый расцепитель $\sim/ = 24$ В
7007134	Независимый расцепитель $\sim/ = 48$ В
7007135	Независимый расцепитель $\sim/ = 110 - 130$ В
7007136	Независимый расцепитель $\sim/ = 220 - 250$ В
7007137	Независимый расцепитель $\sim 415 - 480$ В
7007140	Расцепитель минимального напряжения $\sim/ = 24$ В
7007141	Расцепитель минимального напряжения $\sim/ = 48$ В
7007142	Расцепитель минимального напряжения $\sim/ = 110 - 130$ В
7007143	Расцепитель минимального напряжения $\sim/ = 220 - 250$ В
7007144	Расцепитель минимального напряжения $\sim 415 - 480$ В
7007147	Модуль задержки срабатывания для минимального расцепителя напряжения, 1 с, 110 В
7007148	Модуль задержки срабатывания для минимального расцепителя напряжения, 1 с, 230 В
7007174	Датчик тока для защиты нейтрали (катушка Роговского) для Протон 63
7007107	Устройство для блокировки двери при включенном выключателе
7007108	Устройство для блокировки положения «отключено»
7007109	Уплотнитель двери IP40
7007110	Механический счетчик коммутации
7007111	Блокировка, предотвращающая вкатывание аппарата в «чужое» шасси/корзину

Продолжение таблицы Д.1

Артикул	Наименование
7007112	Устройство блокировки шторок корзины в положении выключателя «выкачено»
7007113	Устройство для блокировки положения «отключено» с 2 встроенными замками
7007114	Устройство для блокировки положения «отключено» со встроенным замком. Замок типа Ronis® - до 5 шт.
7007115	Устройство для блокировки положения «отключено» со встроенным замком. Замок типа Profalux®
7007116	Устройство для блокировки положения «отключено» со встроенным замком. Замок типа Ronis®
7007117	Устройство для блокировки положения «выкачено» со встроенным замком. Замок типа Profalux®
7007118	Устройство для блокировки положения «выкачено» со встроенным замком. Замок типа Ronis®
7007149	Комплект крепежа для подъема выключателя Протон краном
7007162	Устройство для механической взаимоблокировки нескольких аппаратов для Протон 25
7007163	Устройство для механической взаимоблокировки нескольких аппаратов для Протон 40
7007164	Тросовая тяга для взаимной механической блокировки (длина 2600 мм)
7007165	Тросовая тяга для взаимной механической блокировки (длина 3000 мм)
7007166	Тросовая тяга для взаимной механической блокировки (длина 3600 мм)
7007167	Тросовая тяга для взаимной механической блокировки (длина 4000 мм)
7007168	Тросовая тяга для взаимной механической блокировки (длина 4600 мм)
7007169	Тросовая тяга для взаимной механической блокировки (длина 5600 мм)
7226619	Адаптер проверки вторичных цепей

432001, г. Ульяновск, ул. К. Маркса, д. 12
support.kontaktor@legrandelectric.com
www.kontaktor.ru