27.12.22.000

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВА50-45ПРО (ПРОТОН М)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
БЕИВ.640107.041РЭ

v. 10.2025

Содержание

1 Назначение 3
2 Характеристики и параметры выключателей 6
3 Указания мер безопасности 17
4 Порядок установки выключателей 17
5 Подготовка выключателей к работе и использование по назначению 23
6 Электронный блок управления 26
7 Техническое обслуживание 46
8 Правила хранения. Транспортирование 47
9 Обнаружение и устранение неисправностей 48
Приложение А (обязательное) Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса выключателей 49
Приложение Б (справочное) Времятоковые характеристики 86
Приложение В (обязательное) Принципиальные электрические схемы 88
Приложение Г (справочное) Аксессуары 93

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на выключатели серии Протон М (далее - выключатели).

В руководстве по эксплуатации приведены основные технические данные, состав изделия, краткое описание работы выключателя, условия использования, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации, хранения и транспортирования выключателей.

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

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 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 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 при соблюдении следующих условий:

высота над уровнем моря не более 2000 м; изменение характеристик выключателя на высоте более 2000 м приведено в таблице 1;

Таблица 1 – Зависимость параметров выключателя от высоты размещения

Наименование параметра	Значение на высоте			
	до 2000 м	3000 м	4000 м	5000 м
Номинальный ток	In	0,98 In	0,94 In	0,90 In
Номинальное напряжение Ue, В	690	600	500	440
Номинальное напряжение изоляции Ui, В	1000	900	750	600

температура окружающего воздуха – от минус 25 °С до плюс 40 °С (для исполнения Nord от минус 50 °С); допускается эксплуатация выключателей при температуре до плюс 60 °С, Протон М 25, М 40 до плюс 70 °С при значениях номинального тока, указанных 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;

присоединение к главной цепи осуществляется медными или алюминиевыми шинами; минимальные размеры присоединяемых проводников приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Зависимость номинального тока выключателя от температуры окружающей среды

Температура	40 °C		50 °C		60 °C		70 °C	
	I max, A	Ir/In	I max, A	Ir/In	I max, A	Ir/In	I max, A	Ir/In
Протон М 16	400	1,00	392	0,98	368	0,92	-	-
	630	1,00	617	0,98	580	0,92	-	-
	800	1,00	784	0,98	736	0,92	-	-
	1000	1,00	980	0,98	920	0,92	-	-
	1250	1,00	1225	0,98	1150	0,92	-	-
	1600	1,00	1568	0,98	1312	0,92	-	-
Протон М 25	630	1,00	630	1,00	630	1,00	630	1,00
	800	1,00	800	1,00	800	1,00	800	1,00
	1000	1,00	1000	1,00	1000	1,00	1000	1,00
	1250	1,00	1250	1,00	1250	1,00	1250	1,00
	1600	1,00	1600	1,00	1600	1,00	1600	1,00
	2000	1,00	2000	1,00	2000	1,00	2000	1,00
	2500	1,00	2250	0,90	2250	0,9	2125	0,85
Протон М 40	630	1,00	630	1,00	630	1,00	630	1,00
	800	1,00	800	1,00	800	1,00	800	1,00
	1000	1,00	1000	1,00	1000	1,00	1000	1,00
	1250	1,00	1250	1,00	1250	1,00	1250	1,00
	1600	1,00	1600	1,00	1600	1,00	1600	1,00
	2000	1,00	2000	1,00	2000	1,00	2000	1,00
	2500	1,00	2500	1,00	2500	1,00	2500	1,00
	3200	1,00	3200	1,00	3200	1,00	3200	1,00
	4000	1,00	4000	1,00	3800	0,85	3600	0,90
Протон М 63	5000	1,00	5000	1,00	5000	1,00	5000	1,00
	6300	-	-	-	-	-	-	-
Протон М 75	7500	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 3 – Минимальные размеры присоединяемых проводников на одну фазу

Выключатель	Номинальный ток, А	Сечение, мм	Количество
Протон М 16	400	5x50	1
	630	5x50	2
	800	5x50	2
	1000	5x50	3
	1250	10x50	2
	1600	10x50	2
Протон М 25	630	5x80	1
		5x50	2
	800	5x60	2
	1000	5x60	2
	1250	5x80	2
	1600	10x60	2
	2000	10x80	2
		10x60	3
	2500	10x80	3
		10x60	4
Протон М 40	630	5x80	1
	800	5x60	2
	1000	5x60	2
	1250	5x80	2
	1600	10x60	2
	2000	10x80	2
	2500	10x80	3
	3200	10x100	3
	4000	10x100	5
Протон М 63	5000	10x100	6
	6300	10x100	6 (вертикальные)
Протон М 75	7500	10x120	8 (вертикальные)
Алюминиевые проводники			
Протон М 25	1600	10x80	3 (вертикальные)
	2000	10x80	4 (вертикальные)
	2500	10x80	5 (вертикальные)

2 Характеристики и параметры выключателей

2.1 Технические данные

2.1.1 Типы, основные параметры и категория применения выключателей соответствуют указанным в таблице 4.

2.1.2 Выключатели выполняются в трехполюсном и четырёхполюсном исполнении.

2.1.3 По способу установки выключатели могут быть стационарными и выдвижными.

2.1.4 Выключатели Протон М 16, Протон М 25 и Протон М 40 (кроме выключателей на номинальный ток 4000 А) и Протон М 63 на номинальный ток 5000 А допускают задние горизонтальное и вертикальное присоединения. Протон М 40 на номинальный ток 4000 А, Протон М 63 на номинальный ток 6300 А и Протон М 75 на номинальный ток 7500 А допускают только заднее вертикальное присоединение. Выключатели Протон М 16, Протон М 25, Протон М 40 допускают также переднее присоединение.

2.1.5 Допускается подвод питания к верхним или нижним выводам выключателей без изменения их характеристик.

2.1.6 Габаритные, установочные и присоединительные размеры и масса выключателей приведены в приложении А.

2.1.7 Степень защиты от воздействия окружающей среды и от соприкосновения с токоведущими частями: для выключателей - IP20, для выводов - IP00.

2.1.8 Комплектация выключателя приведена в таблице 5.

Таблица 4 - Параметры выключателей серии Протон М

Тип выключателя		Протон М 16	Протон М 25	Протон М 40	Протон М 63	Протон М 75
Номинальный ток выключателя при температуре 40 °С In, А		400 630 800 1000 1250 1600	630 1000 1250 1600 2000 2500	630 800 1000 1600 2000 2500 3200 4000	5000 6300	7500
Номинальное рабочее напряжение Ue, В		415/690				
Номинальное напряжение изоляции Ui, В		1000				
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение Uimp, кВ		12				
Номинальная предельная наибольшая отключающая способность Icu, кА, при напряжении	415 В	55	85	100	120	120
	690 В	25	65	85	100	100
Номинальная рабочая наибольшая отключающая способность Ics в % к Icu		100				
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток (1 с) Icw, кА, при напряжении	415 В	55	85	100	120	120
	690 В	25	65	85	100	100
Номинальная наибольшая включающая способность Icm, кА, при напряжении	415 В	121	187	220	264	264
	690 В	53	143	187	220	220
Категория применения		В				
Пригодность к разъединению		Да				
Время отключения, не более, мс		40				
Время включения, не более, мс		60				
Механическая износостойкость, циклов включения-отключения	Без проведения технического обслуживания	20 000	10 000	8000	5000	5000
	При условии проведения технического обслуживания	25 000	15 000	12 000	10 000	10 000
Коммутационная износостойкость (под нагрузкой), циклов включения-отключения		8000	8000	7000	5000	5000

Таблица 5 – Комплектация выключателя

Комплектующие выключателя		Выключатель			
		Протон М 16	Протон М 25/40/63/75	Протон М 16 Nord	Протон М 25/40/63/75 Nord
Электронный расцепитель (по выбору)	MP2 LSI	ЗК	ЗК	ЗК	
	MP2 LSIG	ЗК	ЗК	ЗК	
	MP4 LSI	ЗК	ЗК	-	
	MP4 LSIG	ЗК	ЗК	-	
	MP6 LSI	-	ЗК	-	
	MP6 LSIG	-	ЗК	-	
Внешний источник питания расцепителя		ЗК			
Индикация состояния выключателя (включен/отключен)		ЗК			
Индикация состояния пружины выключателя (взведена/не взведена)		ЗК			
Вспомогательные контакты		ЗК			
Рамка лицевой панели для двери		ЗК			
Межполюсные изолирующие перегородки		ЗК			
Электродвигательный привод		З*		ЗК	
Независимый расцепитель		З*		ЗК	
Включающая катушка		З*		ЗК	
Расцепитель минимального напряжения		З			
Расцепитель минимального напряжения с задержкой по времени		З			
Релейный модуль		З			
Замок для блокировки аппарата в положении «Разомкнут»		З			
Счетчик механических циклов		-	З	-	З
Блокировка кнопок «О», «I»		З			
Блокировка двери		З			
Механическая взаимоблокировка		З			

ЗК - заводская комплектация, З - под заказ.
* Для Протон М в сборе с аксессуарами эти аксессуары входят в заводскую комплектацию.

2.2. Аксессуары

2.2.1 Электродвигательный привод автоматически взводит пружины механизма включения выключателя, если они не взведены, то есть при первичном включении и непосредственно после каждого включения выключателя, подготавливая его к следующему включению.

Номинальный режим работы - кратковременный. При отсутствии питания устройств управления можно взвести пружины вручную.

Для управления электродвигательным приводом имеется контакт, который отключает питание электродвигателя после взведения пружин.

Номинальные напряжения:

– 230 В, 400 В переменного тока частоты 50 или 60 Гц,

– 110 В, 220 В постоянного тока.

Допустимые отклонения номинального напряжения - от 85 до 110 %.

Потребляемая мощность - не более:

– 150 ВА в цепи переменного тока;

– 150 Вт в цепи постоянного тока.

Пусковой ток - 2-3 крат номинального тока в течение 0,1 с.

Максимальная частота включений - 2 цикла/мин. для Протон М 16, Протон М 25 и 1 цикл/мин. - для Протон М 40, Протон М 63, Протон М 75.

Время взведения пружины - 5 с для Протон М 16, Протон М 25; 6 с - для Протон М 40, Протон М 63, Протон М 75.

2.2.2 Включающая катушка служит для дистанционного включения выключателя при взведенном положении пружины выключателя.

Номинальные напряжения:

– 230 В, 400 В переменного тока частоты 50 или 60 Гц,

– 110 В, 220 В постоянного тока.

Допустимые отклонения номинального напряжения - от 85 до 110 %.

Потребляемая мощность в кратковременном режиме – не более:

– 750 ВА в цепи переменного тока,

– 150 Вт в цепи постоянного тока.

Номинальное время включения - 60 мс. Повторное включение после отключения выключателя допустимо с задержкой 60 мс.

Питание на включающую катушку подается через контакт вспомогательной цепи, размыкающий цепь после включения выключателя.

2.2.3 Независимый расцепитель служит для дистанционного отключения выключателя.

Номинальные напряжения:

– 230 В, 400 В переменного тока частоты 50 или 60 Гц,

– 110 В, 220 В постоянного тока.

Допустимые отклонения номинального напряжения - от 70 до 110 %.

Потребляемая мощность в кратковременном режиме – не более:

– 725 ВА в цепи переменного тока,

– 150 Вт в цепи постоянного тока.

Питание на катушку независимого расцепителя подается через контакт вспомогательной цепи, размыкающий цепь после отключения выключателя.

Время отключения - 40 мс.

2.2.4 Минимальный расцепитель напряжения служит для отключения выключателя при недопустимых снижениях напряжения.

Номинальные напряжения - 230 В, 400 В переменного тока частоты 50 или 60 Гц.

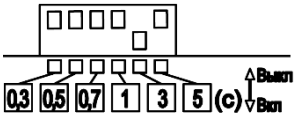
Время отключения - 60 мс.

Потребляемая мощность – не более 8 ВА.

Потребляемая мощность в кратковременном режиме – не более 630 ВА.

Минимальный расцепитель напряжения снабжен устройством ограничения потребления тока после замыкания цепи.

Для предотвращения ложных срабатываний минимальный расцепитель напряжения может иметь задержку срабатывания. Время задержки регулируется в пределах от 0,3 до 5 с с помощью переключателей, как показано в примере на рисунке.



Время задержки - 3 с

Примечания

1 При уменьшении напряжения до 0,3 от номинального и ниже отключение происходит мгновенно.

2 При одновременном включении нескольких переключателей значения соответствующих им уставок суммируются.

2.2.5 Выключатели Протон М 16 имеют шесть переключающих вспомогательных контактов, один замыкающий и один размыкающий вспомогательный контакт.

Вспомогательные контакты допускают коммутацию тока:

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

0,3 А при напряжении 250 В постоянного тока.

2.2.6 Выключатели Протон М 25, Протон М 40, Протон М 63, Протон М 75 имеют пять замыкающих и пять размыкающих вспомогательных контактов, которые имеют тепловой ток 16 А и допускают коммутацию тока:

5 А при напряжении 380 В переменного тока (категория применения АС-15);

0,5 А при напряжении 220 В постоянного тока (категория применения DC-13).

Дополнительно устанавливаются один замыкающий контакт, один размыкающий контакт, которые допускают коммутацию тока:

– 16 А при 125 - 250 В переменного тока;

– 0,6 А при 125 В постоянного тока;

– 0,3 А при 250 В постоянного тока.

2.2.7 Датчик тока для защиты нейтрали (катушка Роговского) предназначен для измерения тока в нулевом проводнике. Длина петли составляет 420±10 мм. Длина выходных проводов – 2 м. При установке направление стрелки на датчике тока должно соответствовать направлению от источника к нагрузке (см. рисунок 1).

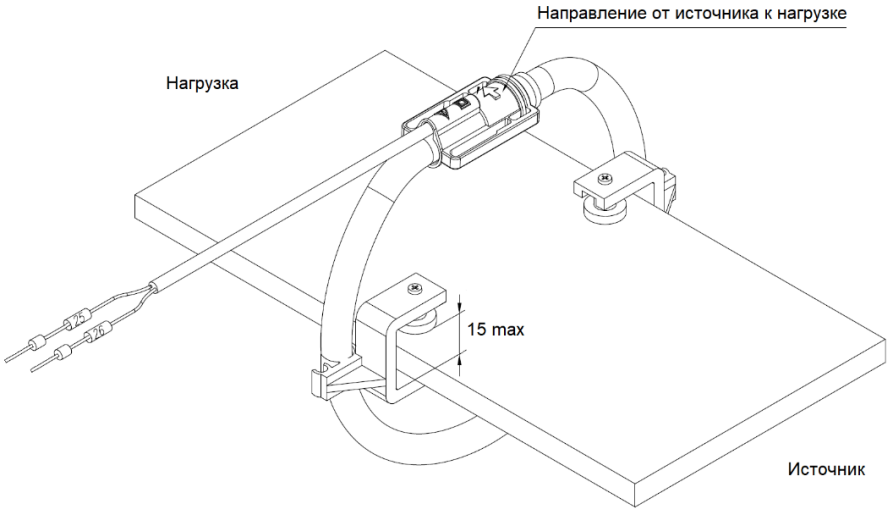


Рисунок 1 - Датчик тока для защиты нейтрали (катушка Роговского)

2.2.8 Внешний источник питания предназначен для обеспечения питания электронного расцепителя тока и релейного модуля.

Номинальные напряжения питания источника:

– 230 В переменного тока частоты 50 или 60 Гц, 110 В постоянного тока, 220 В постоянного тока;

– 400 В переменного тока частоты 50 или 60 Гц.

Допустимые отклонения напряжения - от 85 до 110 %.

Имеет четыре выхода общей мощностью 9,6 Вт и допускает подключение до четырёх устройств (блоков МР2, МР4, МР6 и релейных модулей).

Монтируется на DIN-рейке 35 мм или на монтажном основании. Ширина – четыре модуля DIN.

Применение внешнего источника питания обязательно для использования функции защиты от однофазного короткого замыкания.

2.2.9 Релейный модуль имеет входы управления и релейные выходы. Используется для реализации функции дистанционного управления выключателем и увеличения нагрузочной способности сигнальных выходов электронного расцепителя тока.

Максимальный ток релейных выходов - 10 А при 250 В переменного тока или 28 В постоянного тока.

Монтируется на DIN-рейке 35 мм или на монтажном основании. Ширина – четыре модуля DIN.

2.3 Электронный расцепитель тока

Выключатели Протон М 16 оснащаются электронным расцепителем тока типа MP2 LSI (арт. 7005163), MP4 LSI (арт. 7005165) или электронным расцепителем тока типа MP2 LSIG (арт. 7005164), MP4 LSIG (арт. 7005166) с защитой от короткого замыкания на землю.

Выключатели Протон М 25, Протон М 40, Протон М 63, Протон М 75 оснащаются электронным расцепителем тока типа MP2 LSI (арт. 7005663), MP4 LSI (арт. 7005665), MP6 LSI (арт. 7005667) или электронным расцепителем тока типа MP2 LSIG (арт. 7005664), MP4 LSIG (арт. 7005666), MP6 LSIG (арт. 7005668) с защитой от короткого замыкания на землю.

Уставки электронного расцепителя приведены в таблице 6. Времятоковые характеристики выключателей показаны в приложении Б.

Подробно о функциях и настройке электронного расцепителя рассказывается в разделе 6.

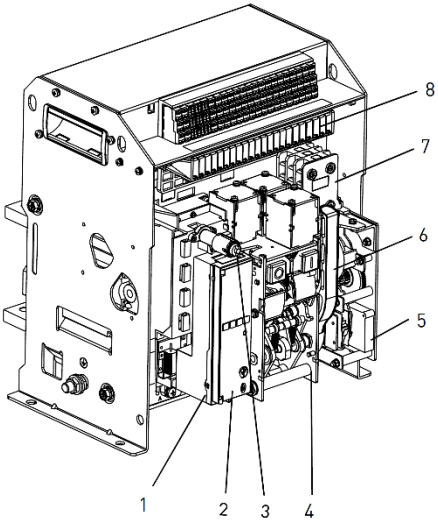
Таблица 6 - Уставки и функции электронных максимальных расцепителей MP2, MP4, MP6

Параметры	Наименование расцепителя	
	MP2 LSI MP4 LSI MP6 LSI	MP2 LSIG MP4 LSIG MP6 LSIG
Уставки номинального тока расцепителя Ir в кратности к номинальному току выключателя In	От 0,40 до 1,00 с шагом 0,02	
Уставки тока срабатывания защиты от короткого замыкания с выдержкой времени Isd в кратности к Ir (пределы отклонения ±20 %)	1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0	
Уставки выдержки времени защиты от короткого замыкания tsd, с (пределы отклонения ±20 %) *	0,1; 0,2; 0,5; 1,0	
Времятоковая характеристика защиты от короткого замыкания	1 – независимая от тока; 2 - обратноквадратичная	
Уставки тока срабатывания защиты от короткого замыкания Ii без выдержки времени в кратности к In (пределы отклонения ±20 %)	2; 4; 6; 8; 10; 12; 15	
Уставки выдержки времени защиты от перегрузки tr при токе 6Ir, с (пределы отклонения ±20 %)	5; 10; 20; 30	
Наличие тепловой памяти защиты от перегрузки **	+	
Уставки тока срабатывания защиты от однофазного короткого замыкания Ig в кратности к In (пределы отклонения ±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 tg, с (пределы отклонения ±20 %)	-	0,1; 0,2; 0,5; 1,0
Времятоковая характеристика защиты от однофазного короткого замыкания	-	1 – независимая от тока; 2 - обратноквадратичная
Индикация причины отключения **	+	
Защита нулевого проводника, % Ir	0FF; 50; 100	
* При отсутствии внешнего источника питания значение выдержки времени может быть увеличено. ** При подключении внешнего источника питания.		

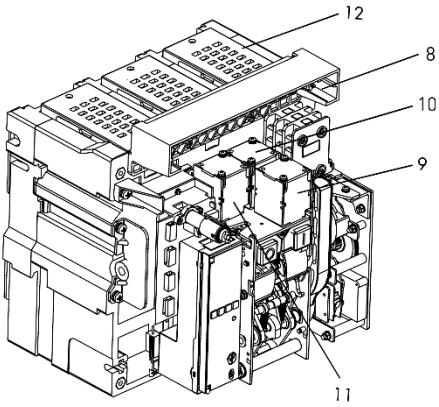
2.4 Устройство выключателя и органы управления

На рисунках 2, 3, 4 показаны выключатели Протон М стационарного и выдвижного исполнения.

Стационарное исполнение



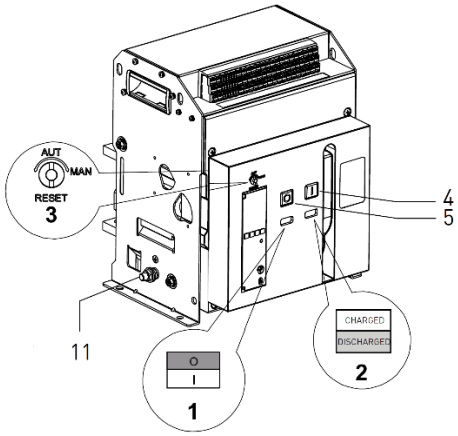
Выдвижное исполнение (без корзины)



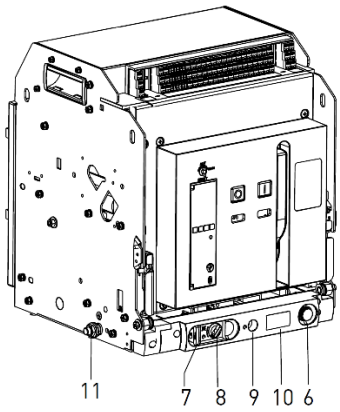
1 - электронный расцепитель; 2 - крышка разъёма USB; 3 - кнопка сброса; 4 - приводной механизм;
5 - электродвигательный привод; 6 - рычаг взведения пружины; 7 - вспомогательные контакты;
8 – клеммная колодка вспомогательных цепей; 9 - включающая катушка; 10 - независимый расцепитель;
11 – расцепитель минимального напряжения; 12 - дугогасительная камера

Рисунок 2 - Устройство выключателей серии Протон М

Стационарное исполнение

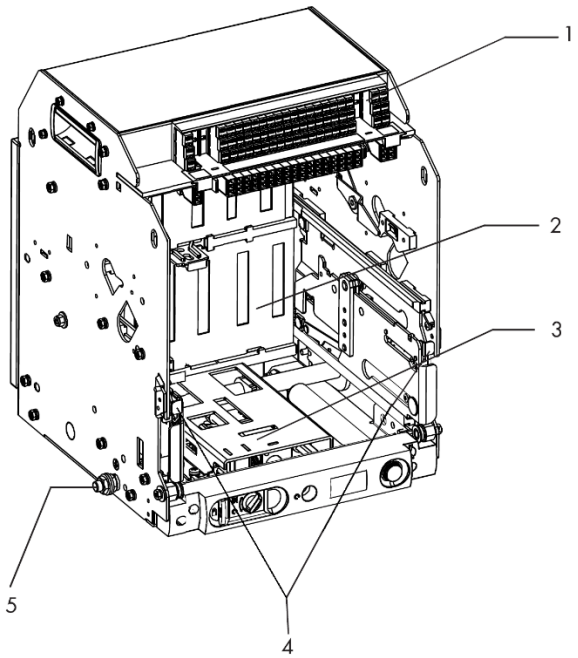


Выдвижное исполнение



1 - указатель положения главных контактов: замкнуты/разомкнуты; 2 - индикатор состояния пружины;
3 – кнопка сброса MAN/AUT (ручной/автоматический); 4 - кнопка включения; 5 - кнопка отключения;
6 - гнездо для хранения рукоятки выкатывания; 7 - место установки замка для блокировки механизма вкатывания/выкатывания; 8 - ручка блокировки выкатывания; 9 - гнездо для рукоятки выкатывания;
10 - индикация положения аппарата: выкачен/проверка/вкачен; 11 - клемма заземления

Рисунок 3 - Устройство передней панели выключателей Протон М



1 - клеммный блок вспомогательной цепи; 2 - защитный экран; 3 - устройство выкатывания/вкатывания; 4 - кнопка разблокировки направляющей шины; 5 - клемма заземления

Рисунок 4 - Устройство каркаса выключателей Протон М выдвижного исполнения

2.5 Система механической блокировки выключателей

2.5.1 Система взаимной механической блокировки с помощью тросов может охватывать два или три аппарата, установленных в различных конфигурациях по вертикали и горизонтали (см. рисунок 5). Предназначена для взаимного контроля включения и отключения выключателей.

Блокировочный механизм устанавливается на правой стороне корпуса выключателя.

Схемы взаимной блокировки аппаратов показаны на рисунках 6, 7.

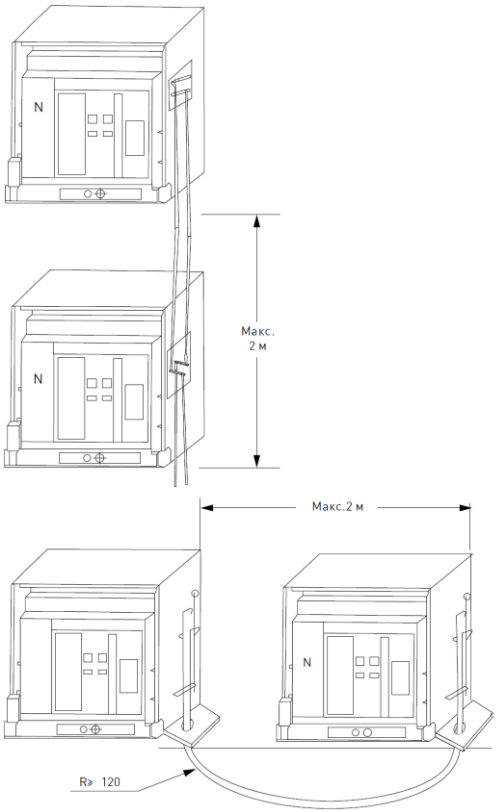
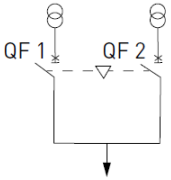
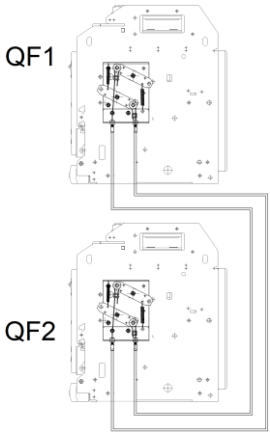


Рисунок 5 – Система механической блокировки выключателей



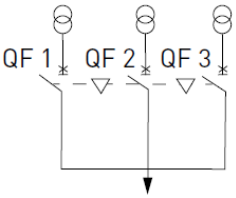
QF1	QF2
1	0
0	1
0	0

1 – выключатель включен,
0 – выключатель отключен



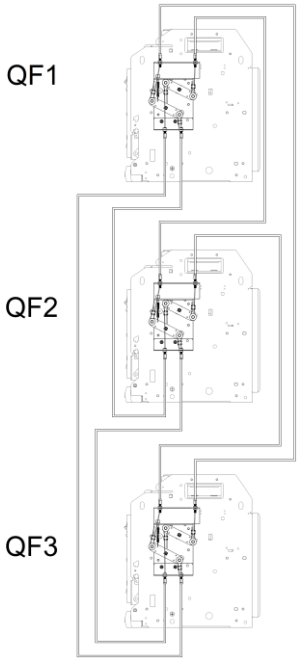
Длина тросов – 2,5 м

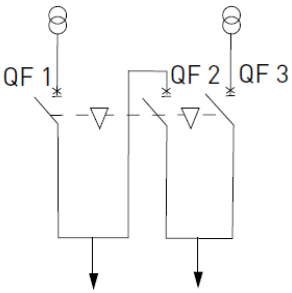
Рисунок 6 - Взаимная механическая блокировка двух аппаратов



QF1	QF2	QF3
1	0	0
0	1	0
0	0	1
0	0	0

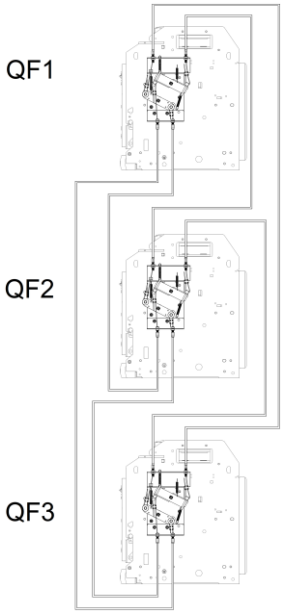
1 – выключатель включен,
0 – выключатель отключен





QF1	QF2	QF3
1	0	0
0	1	0
0	0	1
0	0	0
1	1	0
0	1	1
1	0	1

1 – выключатель включен,
0 – выключатель отключен



Длина тросов: 2,5 м (4 шт.), 4,5 м (2 шт.)

Рисунок 7 - Взаимная механическая блокировка трёх аппаратов

3 Указания мер безопасности

ВНИМАНИЕ!

Эксплуатация выключателей должна производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» 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 невзведённом 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.

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.

Запрещается эксплуатация без установленных межполюсных перегородок.

Техническое обслуживание выдвижных 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 устанавливают 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.

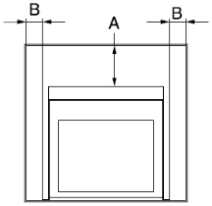
Перед монтажом выключателя необходимо убедиться, что его технические данные соответствуют заказу.

4.2 Габаритные и присоединительные размеры выключателей приведены в приложении А.

4.3 Минимальные расстояния от выключателя до токоведущих частей и до металлических частей распределительного устройства (РУ) приведены на рисунке 8.

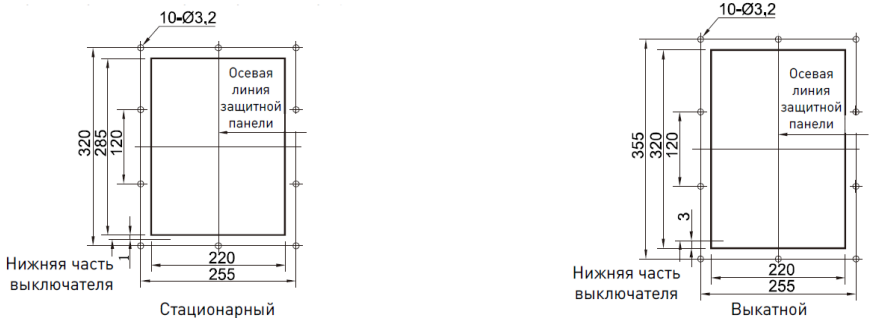
4.4 Размеры отверстий в лицевой панели РУ для установки выключателя показаны на рисунке 9.

Установка дверной рамки на лицевой панели РУ показана на рисунке 10.

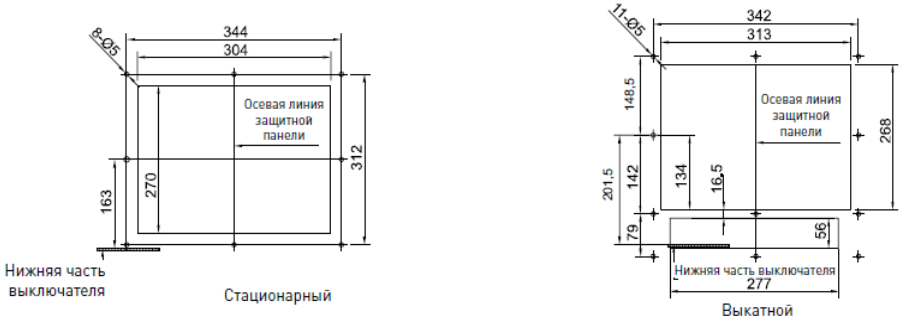


	Металлическая часть	Токоведущая часть
A	0	100
B	0	60

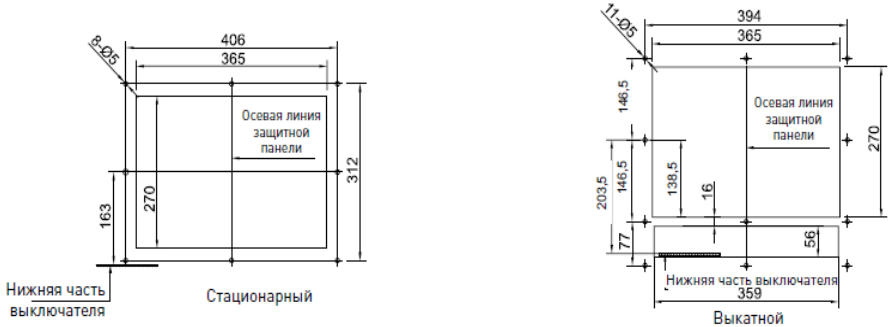
Рисунок 8 - Минимальные расстояния от токоведущих частей и металлических частей РУ до выключателя Протон М стационарного и выдвижного исполнения



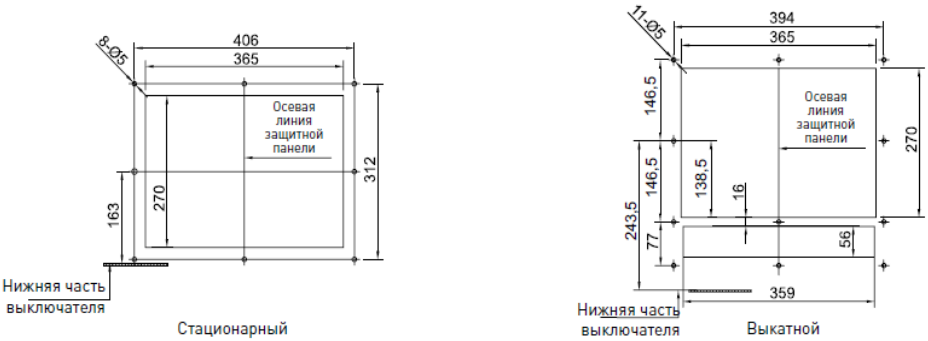
а) выключатель Протон М 16



б) выключатель Протон М 25



в) выключатель Протон М 40



г) выключатель Протон М 63, Протон М 75

Рисунок 9 – Установочные размеры на лицевой панели РУ

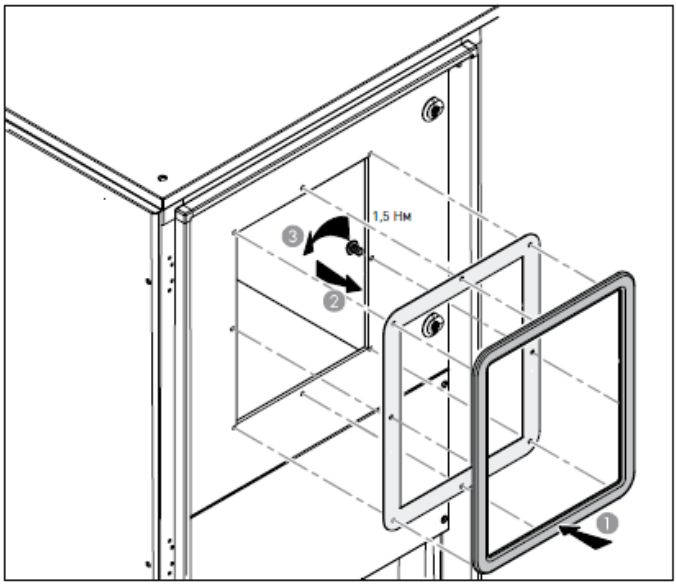


Рисунок 10 – Установка дверной рамки на лицевой панели РУ

4.5 Транспортирование выключателей показано на рисунке 11. Для подъёма выключателя следует использовать специальные пазы.

Перед транспортированием с помощью пластин или крюков необходимо вынуть пластиковые вставки из пазов для транспортирования.

Во избежание получения травм и порчи оборудования запрещается поднимать выключатель за переднюю панель или выводы.

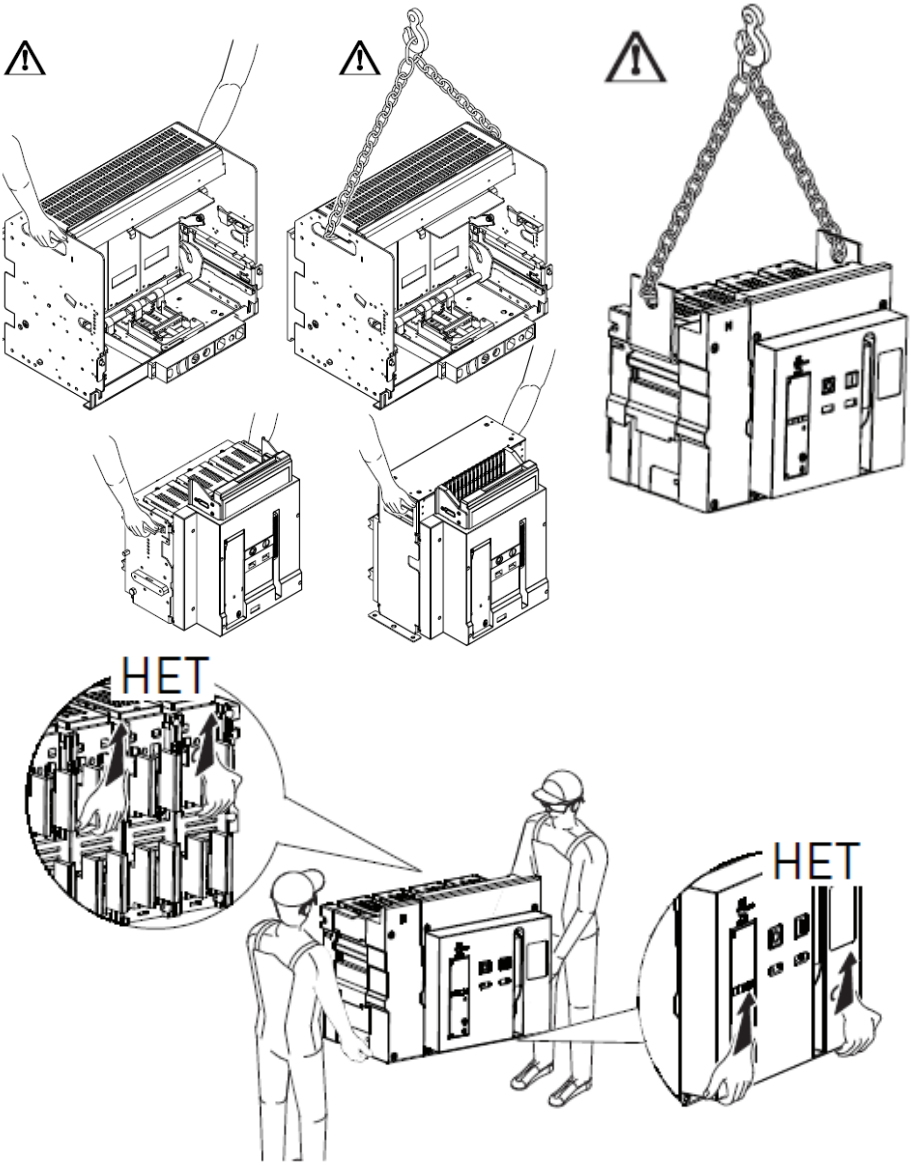
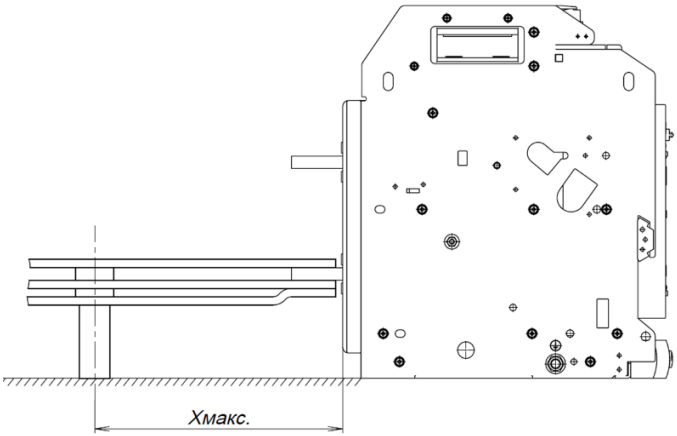


Рисунок 11 – Транспортирование выключателей

4.6 Момент затяжки при присоединении выводов выключателя (болт М8) – 16 Нм.
Момент затяжки при присоединении внешних проводников к главной цепи:

- 37,5 Нм (болт М10),
- 45 Нм (болт (М12).

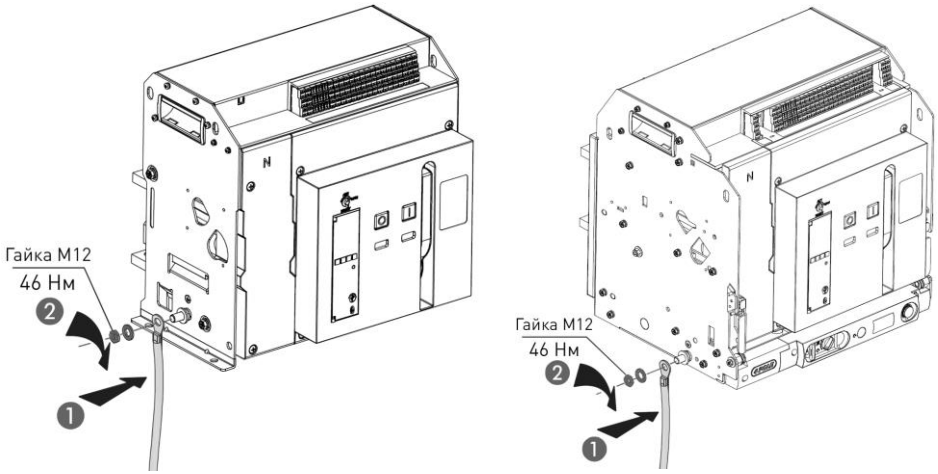
Расстояние от выключателя до поддерживающих клиц выводов показано на рисунке 12.



Icu, кА	≤ 85	≤ 120
Хмакс., мм	250	150

Рисунок 12 – Установка поддерживающих клиц выводов

4.7 Заземление выключателя подсоединяется в соответствии с рисунком 13 с помощью гайки М12, которая входит в комплект поставки. Момент затяжки – 46 Нм.



Стационарное исполнение Выдвижное исполнение

Рисунок 13 – Заземление выключателя

4.8 Межполюсные перегородки устанавливаются в предусмотренные для них пазы.

Внимание! Не допускается эксплуатация выключателя без установленных межполюсных перегородок.

4.9 Для вкатывания и выкатывания выдвижного выключателя необходимо пользоваться входящей в комплект выключателя рукояткой. Эту рукоятку следует вынуть из отверстия для хранения, поз. 6 на рисунке 3, вставить в специальное отверстие, поз. 9 на рисунке 3, повернуть ручку блокировки выкатывания, поз. 8 на рисунке 3, и вращать рукоятку по часовой стрелке для вкатывания и против часовой стрелки для выкатывания.

Предусмотрена индикация положения аппарата: выкачен/проверка/вкачен, поз. 10 на рисунке 3.

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

Для подключения к клеммной колодке вспомогательных цепей необходимо произвести действия, показанные на рисунке 14:

- введите специальную отвертку из комплекта поставки выключателя и нажмите на пружину - контакты клеммы разомкнутся;
- введите провод;
- после извлечения отвертки из клеммы контакты автоматически сомкнутся и зафиксируют провод.

Сечение проводников – от 1,0 до 2,5 мм^2. Изоляция снимается на длине от 10 до 12 мм. Рекомендуется использовать проводники сечением 1,5 мм^2 с наконечником длиной 12 мм.

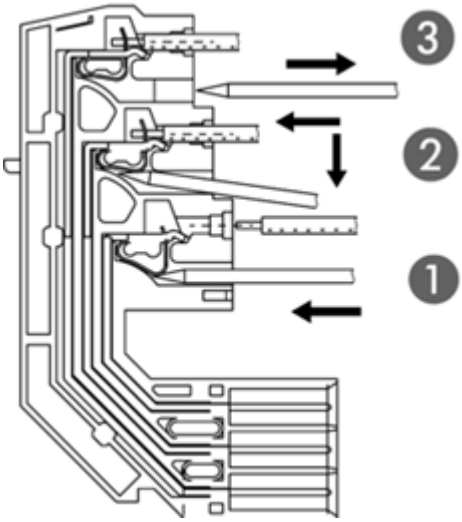


Рисунок 14 – Подключение проводника к клеммной колодке вспомогательных цепей

5 Подготовка выключателей 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 15.

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 независимого расцепителя.

5.3 После автоматического отключения выключателя по сигналу электронного блока, если переключатель MAN/AUT находится в положении MAN (ручной), повторное включение выключателя заблокировано. Для сброса блокировки нужно нажать на кнопку MAN/AUT, поз. 3 на рисунке 3.

Если переключатель MAN/AUT находится в положении AUT (автоматический), сброс блокировки включения после автоматического отключения происходит автоматически и выключатель сразу готов к повторному включению.

Для перехода из одного режима в другой нужно нажать на переключатель и повернуть его на 90°.

5.4 При установке замка для блокировки выключателя в отключенном положении (поставляется по заказу) включение выключателя может быть заблокировано. Для блокировки включения выключателя необходимо нажать и удерживать кнопку «О», повернуть ключ замка против часовой стрелки до вертикального положения и вынуть ключ.

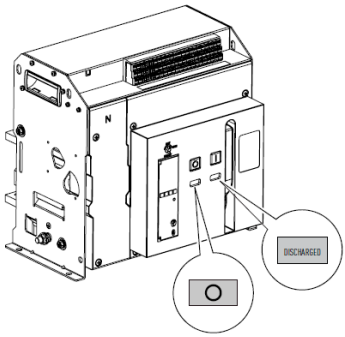
5.5 При установке блокировки кнопок включения и отключения (приобретается по заказу) включение и отключение выключателя кнопками «I» и «О» может быть заблокировано с помощью навесного замка с диаметром дужки не более 8 мм (пользователь приобретает самостоятельно).

5.6 Предусмотрена возможность пломбирования прозрачной крышки электронного блока с целью исключения неконтролируемого доступа к изменению уставок в соответствии с рисунком 16.

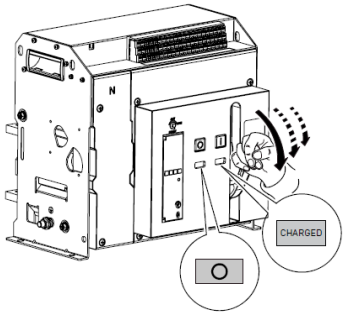
5.7 Предусмотрена возможность блокировки шторок корзины выключателя в положении «выкачено» с помощью навесного замка с диаметром дужки не более 8 мм (пользователь приобретает самостоятельно), как показано на рисунке 17.

5.8 Перечень аксессуаров, доступных для заказа, приведён в приложении Г.

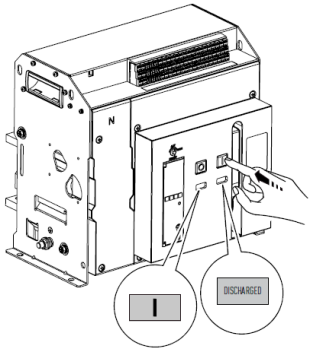
Выключатель в положении «О» (ОТКЛ.), а его пружина не взведена.



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 CHARGED. 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 «О» (ОТКЛ.), чтобы отключить аппарат. Теперь аппарат отключен, а его пружина не взведена.

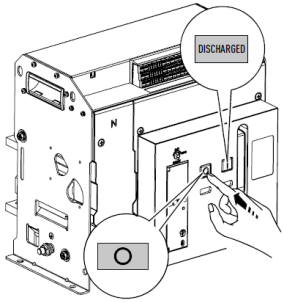


Рисунок 15 - Пробное включение и отключение выключателя

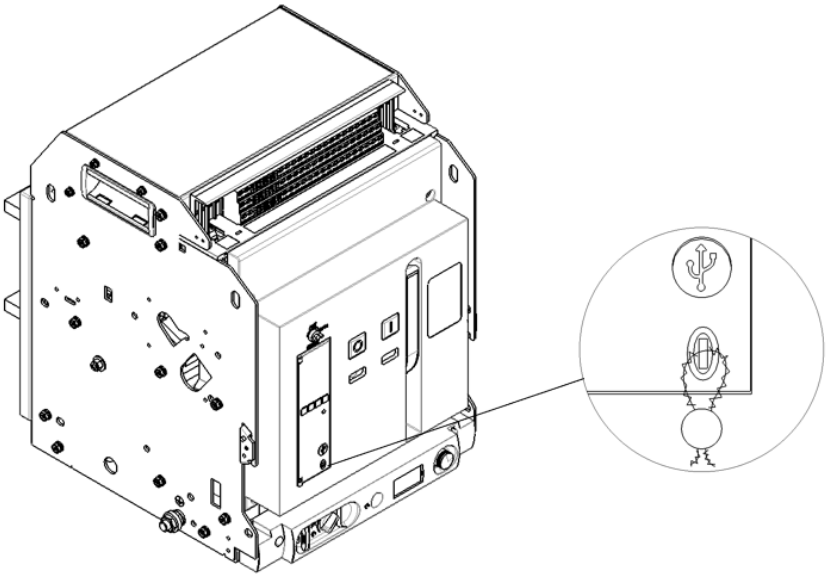


Рисунок 16 – Пломбирование электронного блока

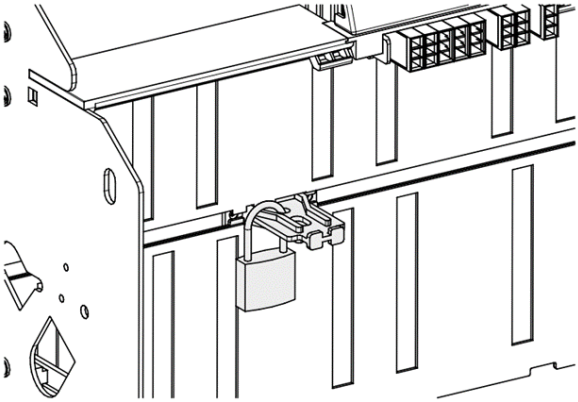
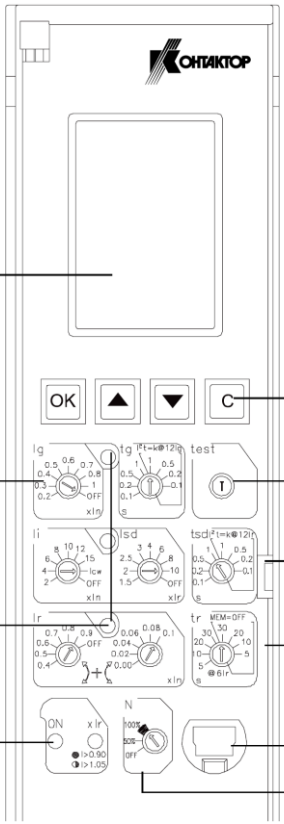


Рисунок 17 - Блокировка шторок корзины выключателя в положении «выкачено»

6 Электронный блок управления

6.1 Выключатели комплектуются электронными блоками управления максимальных расцепителей MP2 LSIG, MP4 LSIG, MP6 LSIG (с защитой от однофазного короткого замыкания), MP2 LSI, MP4 LSI, MP6 LSI (без защиты от однофазного короткого замыкания).

Общий вид лицевой панели и назначение органов управления блока показаны на рисунке 18. Уставки по току и времени срабатывания устанавливаются переключателями в соответствии с обозначениями на лицевой панели.



ЖК-дисплей

Защита от короткого замыкания на землю (только у MP2 LSIG, MP4 LSIG, MP6 LSIG)

Светодиодная индикация причины отключения выключателя (требуется внешний источник питания)

Светодиоды индикации состояния электронного расцепителя

Кнопки управления

Кнопка проверки отключения (требуется внешний источник питания)

Уставки защиты от короткого замыкания

Уставки защиты от перегрузки

Разъём mini-USB (технологический)

Защита по току в нулевом проводнике

Блоки MP2 LSIG, MP2 LSI не имеют ЖК-дисплея и кнопок управления.

Значения уставок Ig, tg блока MP6 при отсутствии в комплекте трансформатора тока дифференциальной защиты

Обозначение на лицевой панели		A	B	C	D	E	F	G	H
Значение уставки Ig		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0
Обозначение на лицевой панели		a	b	c	d	e	f	g	h
Значение уставки tg	t = const	0,1	0,2	0,5	1,0				
	I^2t = k @ 12 Ig					1,0	0,5	0,2	0,1

Рисунок 18 – Лицевая панель блоков MP2, MP4, MP6

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

Настройки, устанавливаемые на предприятии-изготовителе:

Ir = (0,9 + 0,1) In, Isd = 10 Ir, tsd = 0,1 с (t = const), Ii = Icw, tr = 5 с (MEM = OFF); N = 100 %, Ig = 0,2 In (у блоков MP2/MP4/6 LSIG); tg = 0,5 с (у блоков MP2/MP4/6 LSIG).

ВНИМАНИЕ! Для получения корректных результатов измерений необходимо в меню электронного блока установить способ подвода питания главной цепи выключателя (сверху или снизу): SystemPar (настройки) - MeasureS (измерения) - EnterDir (подвод) - Enter Mode – UpMode (сверху) или DownMode (снизу). Также необходимо установить направление мощности в меню: SystemPar (настройки) - MeasureS (измерения) - PowerDir (направление мощности) – P+ или P-.

ВНИМАНИЕ! Регулировка электронного блока должна проводиться при снятом напряжении с главной цепи выключателя.

6.2 Уставка тока срабатывания защиты от перегрузки Ir отсчитывается от номинального тока выключателя In и определяется суммой положений двух переключателей, имеющих шаг переключения 0,1 и 0,02.

6.3 Уставка времени срабатывания защиты от перегрузки tr для тока 6 Ir имеет по четыре значения с отключенной (положения переключателя tr 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 эта информация учитывается при определении времени отключения при перегрузке. Для использования тепловой памяти обязательно применение внешнего источника питания.

Время отключения при перегрузке можно определить по времятоковой характеристике (приложение Б) или по формуле:

$$T = \text{К} \times \ln \frac{\left(\frac{I}{Ir}\right)^2 - \left(\frac{Iin}{Ir}\right)^2}{\left(\frac{I}{Ir}\right)^2 - 1{,}2^2}, \qquad (1)$$

где T – время отключения при перегрузке, с;

К – коэффициент, определяемый уставкой tr (см. таблицу 7);

I – ток через выключатель;

Ir –номинальный ток расцепителя;

Iin – ток через выключатель до возникновения перегрузки (если тепловая память отключена, Iin = 0); при отсутствии тока через выключатель в течение 30 мин значение Iin обнуляется.

Таблица 7

Уставка tr, с	5	10	20	30
К	124	248	496	744

Пример

Номинальный ток выключателя In - 2500 А. Уставка номинального тока расцепителя Ir – 0,8, то есть номинальный ток расцепителя Ir = 0,8 × 2500 = 2000 (А). Уставка tr - 5 с, тепловая память отключена. Уставка Isd - 6. Уставка Ii - 12. Через выключатель идёт ток перегрузки I = 4000 А. Ток через выключатель ниже уставок по короткому замыканию Isd и Ii и выше порога срабатывания защиты от перегрузки (1,2 Ir), поэтому время срабатывания выключателя определяется по формуле (1). Iin = 0, К = 124 (по таблице 7).

$$\boldsymbol{T = 124\ ln \frac{\left(\frac{4000}{2000}\right)^2 - \left(\frac{0}{2000}\right)^2}{\left(\frac{4000}{2000}\right)^2 - 1{,}2^2} = 55}\ \text{(с)}$$

6.4 Кратность уставок тока срабатывания защиты от короткого замыкания с кратковременной задержкой Isd отсчитывается от Ir.

Если переключатель Ir установлен в положение OFF (защита от перегрузки отключена), кратность уставок Isd отсчитывается от номинального тока выключателя In.

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

Уставка времени задержки при коротком замыкании с обратноквадратичной зависимостью нормируется при токе 12 Ir. При этом время срабатывания защиты можно определить по формуле:

$$T = \frac{144tsd}{(I/Ir)^2} \qquad (2)$$

где T – время срабатывания,

Ir –номинальный ток расцепителя;

I – ток через выключатель;

tsd – уставка задержки срабатывания защиты от короткого замыкания.

Пример

Номинальный ток выключателя In - 2500 А. Уставка номинального тока расцепителя Ir – 0,8, то есть номинальный ток расцепителя Ir = 0,8 × 2500 = 2000 (А). Уставка Isd - 4, то есть Isd = 4 × 2000 = 8000 (А). Уставка Ii - 12. Уставка tsd - 0,5 с. Через выключатель идёт ток короткого замыкания I = 14 000 А. Ток через выключатель выше уставки защиты от короткого замыкания Isd и ниже уставки по короткому замыканию Ii. Поэтому время срабатывания выключателя определяется уставкой tsd.

Если установлен режим с независимой от тока задержкой срабатывания защиты от короткого замыкания, время срабатывания выключателя равно уставке tsd, то есть 0,5 с.

Если установлен режим с обратноквадратичной зависимостью задержки от тока короткого замыкания (положения переключателя tsd в секторе «I2t = k @ 12 Ir»), время срабатывания выключателя определяется по формуле (2).

$$\boldsymbol{T = \frac{144 \times 0,5}{(14000/2000)^2} = 1,47}\ \text{(с)}$$

6.6 Кратность уставок тока срабатывания мгновенной защиты от короткого замыкания Ii отсчитывается от номинального тока выключателя In.

Примечание – Время обработки сигналов и время работы механизма выключателя составляет 40 мс. Поэтому если расчётное время срабатывания защиты больше 40 мс, его отклонение может составлять 20 %. Если расчётное время срабатывания защиты меньше 40 мс, реальное время срабатывания составляет 40 мс .

6.7 Кратность уставок тока срабатывания защиты от однофазного короткого замыкания на землю Ig блоков MP2/MP4/6 LSIG отсчитывается от номинального тока выключателя In.

6.8 Задержка срабатывания защиты от однофазного короткого замыкания на землю tg может иметь режим с обратноквадратичной зависимостью задержки от тока короткого замыкания (положения переключателя tg в секторе «I^2t = k @ 12 Ig») 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 8.

6.10 Рядом с соответствующими переключателями уставок расположены индикаторы причины срабатывания защиты: от однофазного короткого замыкания (у блоков MP2/4/6 LSIG), перегрузки или короткого замыкания. Для работы этих индикаторов необходимо постоянное подключение внешнего источника питания.

6.11 Функция MCR (защита от включения на короткое замыкание) вызывает отключение выключателя, если во время операции включения ток превысит значение 50 кА у Протон М16, 65 кА у Протон М 25/40 или 85 кА у Протон М 63/75. Время отключения выключателя – не более 40 мс. Эта функция отключается после завершения включения аппарата.

Таблица 8 – Работа индикаторов состояния электронного расцепителя

Защита	Индикатор ON (зелёный)	Индикатор «x Ir» (красный)
Не действует (I < 252 А по одной фазе и I < 110 А по трём фазам) и отключен внешний источник питания	Не горит	Не горит
Действует (I > 252 А по одной фазе или I > 110 А по трём фазам) или подключен внешний источник питания	Горит непрерывно	Не горит
Действует, предварительный сигнал о перегрузке (I > 0,9 Ir)	Горит непрерывно	Горит непрерывно
Действует, аварийный сигнал о перегрузке (I > 1,05 Ir)	Горит непрерывно	Мигает
Действует, аварийный сигнал о перегреве (T > 75 °C)	Мигает	Мигает

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

Для обеспечения функции проверки необходимо использовать внешний источник питания.

Последовательность выполнения проверки отключения:

- подать внешнее питание на блок, индикатор ON блока должен загореться зелёным цветом;
- нажать кнопку T и удерживать её нажатой не менее 2 с;
- индикатор ON должен продолжать гореть, а остальные индикаторы должны загореться красным цветом;
- через 1 с выключатель должен отключиться, все индикаторы, кроме ON, должны погаснуть.

6.13 В блоке МР6 с помощью экранного меню можно настроить на отключение или выдачу сигнала защиту:

- от небаланса токов;
- от небаланса напряжений;
- от пониженного напряжения;
- от повышенного напряжения;
- от понижения частоты сети;
- от повышения частоты сети;
- от нарушения последовательности фаз;
- от обратной мощности;
- по потребляемому току.

Также в блоке МР6 с помощью экранного меню можно настроить функции логической селективности, управления нагрузкой и программируемые входы и выходы.

Защита от небаланса токов срабатывает, если величина тока одной из фаз больше среднего арифметического значения токов трёх фаз на величину уставки.

Защита может быть настроена на отключение выключателя с задержкой, определяемой уставкой задержки срабатывания, или на выдачу аварийного сигнала на один из программируемых выходов DO. Если выход для сигнализации небаланса токов не установлен, информация об аварийном сигнале может быть считана только с дисплея электронного блока.

Аварийный сигнал прекращается, если превышение тока одной из фаз относительно среднего арифметического значения токов трёх фаз снизится до величины уставки возврата. Задержка возврата аварийного сигнала определяется уставкой задержки возврата.

Защита от небаланса токов отключается при токах меньше 0,2 In.

Параметры защиты от небаланса токов приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Параметры защиты от небаланса токов

Параметр	Диапазон настройки	Шаг настройки	Погрешность	Примечание
Уставка срабатывания	5 % - 60 %	1 %	± 10 % (от значения уставки)	
Уставка задержки срабатывания	0,1 с – 40,0 с	0,1 с	± 10 % (систематическая погрешность ± 40 мс)	
Возврат	От 5 % до значения уставки срабатывания	1 %	± 10 % (от значения уставки)	Для работы защиты в режиме сигнализации
Задержка возврата	10 с – 200 с	1 с	± 10 % (систематическая погрешность ± 40 мс)	

Защита от небаланса напряжений срабатывает, если величина одного из межфазных напряжений больше среднего арифметического значения трёх межфазных напряжений на величину уставки.

Защита может быть настроена на отключение выключателя с задержкой, определяемой уставкой задержки срабатывания, или на выдачу аварийного сигнала на один из программируемых выходов DO. Если выход для сигнализации небаланса напряжений не установлен, информация об аварийном сигнале может быть считана только с дисплея электронного блока.

Аварийный сигнал прекращается, если превышение одного из межфазных напряжений над средним арифметическим значением трёх межфазных напряжений снизится до величины уставки возврата. Задержка возврата аварийного сигнала определяется уставкой задержки возврата.

Параметры защиты от небаланса напряжений приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Параметры защиты от небаланса напряжений

Параметр	Диапазон настройки	Шаг настройки	Погрешность	Примечание
Уставка срабатывания	2 % - 30 %	1 %	± 10 % (от значения уставки)	
Уставка задержки срабатывания	0,2 с – 60,0 с	0,1 с	± 10 % (систематическая погрешность ± 40 мс)	
Возврат	От 2 % до значения уставки срабатывания	1 %	± 10 % (от значения уставки)	Для работы защиты в режиме сигнализации
Задержка возврата	0,2 с – 60,0 с	0,1 с	± 10 % (систематическая погрешность ± 40 мс)	

Защита от пониженного напряжения срабатывает, если минимальное значение трёх межфазных напряжений меньше величины уставки. Защита может быть настроена на отключение выключателя с задержкой, определяемой уставкой задержки срабатывания, или на выдачу аварийного сигнала на один из программируемых выходов DO. Если выход для сигнализации пониженного напряжения не установлен, информация об аварийном сигнале может быть считана только с дисплея электронного блока.

Аварийный сигнал прекращается, если минимальное значение трёх межфазных напряжений больше значения уставки возврата. Задержка возврата аварийного сигнала определяется уставкой задержки возврата.

Параметры защиты от пониженного напряжения приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Параметры защиты от пониженного напряжения

Параметр	Диапазон настройки	Шаг настройки	Погрешность	Примечание
Уставка срабатывания	От уставки возврата до 100 В	1 В	± 10 %	
Уставка задержки срабатывания	0,2 с – 60,0 с	0,1 с	± 10 % (систематическая погрешность ± 40 мс)	
Возврат	От уставки срабатывания до 1200 В	1 В	± 10 %	Для работы защиты в режиме сигнализации
Задержка возврата	0,2 с – 60,0 с	0,1 с	± 10 % (систематическая погрешность ± 40 мс)	

Защита от повышенного напряжения срабатывает, если максимальное значение трёх межфазных напряжений превышает величину уставки. Защита может быть настроена на отключение выключателя с задержкой, определяемой уставкой задержки срабатывания, или на выдачу аварийного сигнала на один из программируемых выходов DO. Если выход для сигнализации повышенного напряжения не установлен, информация об аварийном сигнале может быть считана только с дисплея электронного блока.

Аварийный сигнал прекращается, если максимальное значение трёх межфазных напряжений меньше значения уставки возврата. Задержка возврата аварийного сигнала определяется уставкой задержки возврата.

Параметры защиты от повышенного напряжения приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Параметры защиты от повышенного напряжения

Параметр	Диапазон настройки	Шаг настройки	Погрешность	Примечание
Уставка срабатывания	От уставки возврата до 100 В	1 В	± 10 %	
Уставка задержки срабатывания	0,2 с – 60,0 с	0,1 с	± 10 % (систематическая погрешность ± 40 мс)	
Возврат	От уставки срабатывания до 1200 В	1 В	± 10 %	Для работы защиты режиме сигнализации
Задержка возврата	0,2 с – 60,0 с	0,1 с	± 10 % (систематическая погрешность ± 40 мс)	

Защиты от понижения частоты и от повышения частоты срабатывают, если значение частоты сети выходит за пределы, определяемые уставками. Защиты могут быть настроены на отключение выключателя с задержкой, определяемой уставкой задержки срабатывания, или на выдачу аварийного сигнала на один из программируемых выходов DO. Если выходы для сигнализации понижения или повышения частоты не установлены, информация об аварийном сигнале может быть считана только с дисплея электронного блока.

Аварийный сигнал прекращается, если значение частоты вновь находится в пределах, определяемых уставками. Задержка возврата аварийного сигнала определяется уставкой задержки возврата.

Параметры защит от понижения частоты и от повышения частоты приведены в таблицах 13, 14.

Таблица 13 – Параметры защиты от понижения частоты

Параметр	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечание
Уставка срабатывания	От 45 Гц до уставки возврата	0,5 Гц	
Уставка задержки срабатывания	0,2 с – 5,0 с	0,1 с	
Возврат	От уставки срабатывания до 65 Гц	0,5 Гц	Для работы защиты в режиме сигнализации
Задержка возврата	0,2 с – 36,0 с	0,1 с	

Таблица 14 – Параметры защиты от повышения частоты

Параметр	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечание
Уставка срабатывания	От уставки возврата до 65 Гц	0,5 Гц	
Уставка задержки срабатывания	0,2 с – 5,0 с	0,1 с	
Возврат	От 45 Гц до уставки срабатывания	0,5 Гц	Для работы защиты в режиме сигнализации
Задержка возврата	0,2 с – 36,0 с	0,1 с	

Защита от обратной мощности срабатывает, когда направление потока мощности противоположно заданному направлению, а её значение превышает уставку.

Способ подвода питания главной цепи настраивается в меню: SystemPar (настройки) - MeasureS (измерения) - EnterDir (подвод) - Enter Mode. Направление мощности настраиваются в меню: SystemPar (настройки) - MeasureS (измерения) - PowerDir (направление мощности).

Защита может быть настроена на отключение выключателя с задержкой, определяемой уставкой задержки срабатывания, или на выдачу аварийного сигнала на один из программируемых выходов DO. Если выход для сигнализации обратной мощности не установлен, информация об аварийном сигнале может быть считана только с дисплея электронного блока.

Аварийный сигнал прекращается, если обратная мощность станет меньше значения уставки возврата. Задержка возврата аварийного сигнала определяется уставкой задержки возврата.

Параметры защиты от обратной мощности приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Параметры защиты от обратной мощности

Параметр	Диапазон настройки	Шаг настройки	Погрешность	Примечание
Уставка срабатывания	5 – 500 кВт	1 кВт	± 10 %	
Уставка задержки срабатывания	0,2 с – 20,0 с	0,1 с	± 10 % (систематическая погрешность ± 40 мс)	
Возврат	От 5 кВт до уставки срабатывания	1 кВт	± 10 %	Для работы защиты в режиме сигнализации
Задержка возврата	1,0 с – 360,0 с	0,1 с	± 10 % (систематическая погрешность ± 40 мс)	

Защита от нарушения последовательности фаз работает по напряжению источника и может быть настроена на отключение выключателя или на выдачу аварийного сигнала. Информация об аварийном сигнале может быть считана только с дисплея электронного блока.

Защита по потребляемому току производит измерение тока в каждой фазе в течение определённого временного интервала и срабатывает при превышении уставки. Уставка задаётся по отдельности для каждой фазы.

Значение временного интервала задаётся в меню SystemPar (настройки) - MeasureS (измерения) - Idemand (потребл. ток) - TimeScrap (период).

Защита может быть настроена на отключение выключателя с задержкой, определяемой уставкой задержки срабатывания, или на выдачу аварийного сигнала на один из программируемых выходов DO. Если выход для сигнализации защиты по потребляемому току не установлен, информация об аварийном сигнале может быть считана только с дисплея электронного блока.

Аварийный сигнал прекращается, если потребляемый ток станет меньше значения уставки возврата. Задержка возврата аварийного сигнала определяется уставкой задержки возврата.

Параметры защиты по потребляемому току приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Параметры защиты по потребляемому току

Параметр	Диапазон настройки	Шаг настройки	Погрешность	Примечание
Уставка срабатывания	0,2 In – 1,0 In	1 А	± 10 %	
Уставка задержки срабатывания	15 с – 1500 с	1 с	± 10 % (систематическая погрешность ± 40 мс)	
Возврат	От 0,2 In до уставки срабатывания	1 А	± 10 %	Для работы защиты в режиме сигнализации
Задержка возврата	15 с – 3000 с	1 с	± 10 % (систематическая погрешность ± 40 мс)	

Функция логической селективности (ZCI) предназначена для уменьшения времени отключения защиты от короткого замыкания путём организации взаимодействия между вышестоящим и нижестоящими автоматическими выключателями через программируемые выходы DO и входы DI.

Схема соединения выключателей при использовании функции логической селективности показана на рисунке 19.

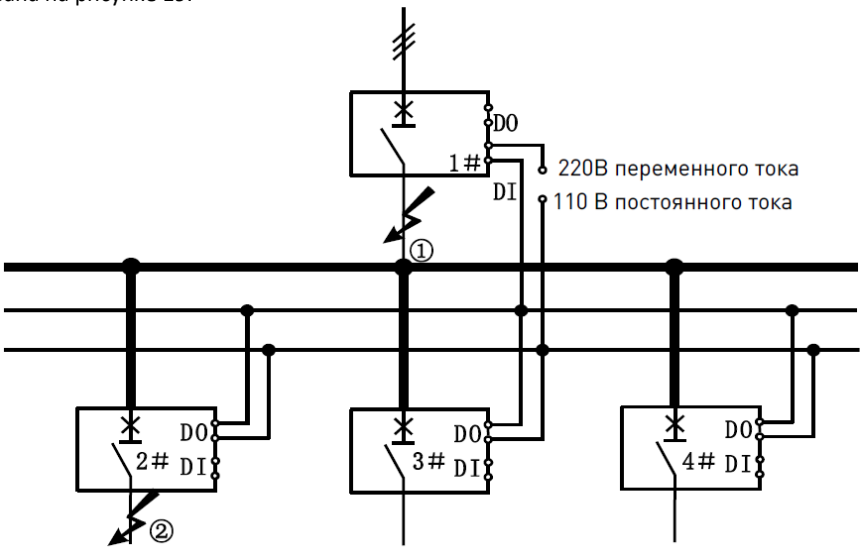


Рисунок 19 - Схема соединения выключателей при использовании функции логической селективности

При коротком замыкании со стороны нагрузки нижестоящего выключателя (② на рисунке 19) нижестоящий выключатель отправляет сигнал о наличии короткого замыкания на вышестоящий выключатель и отключает цепь в соответствии со своей уставкой.

Если при этом короткое замыкание устранено, вышестоящий выключатель не срабатывает. Если короткое замыкание не устранено, вышестоящий выключатель отключает цепь в соответствии с уставкой задержки срабатывания защиты от короткого замыкания.

При коротком замыкании между вышестоящим и нижестоящим выключателем (① на рисунке 19) вышестоящий выключатель не получает сигнал о наличии короткого замыкания от нижестоящего выключателя и срабатывает мгновенно независимо от уставки задержки срабатывания защиты от короткого замыкания.

Функция управления нагрузкой позволяет подключать и отключать отдельные нагрузки, контролируя их по току или активной мощности. Предусмотрены два режима работы.

Режим 1 – управление двумя отдельными нагрузками с разными пороговыми значениями тока или мощности Ic1, Ic2 или Pc1, Pc2.

Режим 2 – отключение и подключение одной нагрузки с гистерезисом в диапазоне от Ic1 до Ic2 или от Pc1 до Pc2.

При контроле по току задержка отключения и включения нагрузок имеет обратно зависимую от тока времятоковую характеристику.

При контроле по мощности задержка отключения и включения является постоянной.

Параметры функции управления нагрузкой приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Параметры функции управления нагрузкой

Параметр	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечание
Режим 1			
Уставка по току Ic1	От 0,2 Ir до 1,0 Ir	1 А	I ≤ 1,05 Ic1 – не срабатывает I > 1,05 Ic1 – срабатывает с задержкой tc1
Уставка по току Ic2	От 0,2 Ir до 1,0 Ir	1 А	I ≤ 1,05 Ic2 – не срабатывает I > 1,05 Ic2 – срабатывает с задержкой tc2
Уставка задержки срабатывания tc1, % tr	20 - 80	1	
Уставка задержки срабатывания, tc2, % tr	20 - 80	1	
Уставка по мощности Pc1, кВт	200 – 10 000	1	P ≤ 1,05 Pc1 – не срабатывает P > 1,05 Pc1 – срабатывает с задержкой tc1
Уставка по мощности Pc2, кВт	200 – 10 000	1	P ≤ 1,05 Pc2 – не срабатывает P > 1,05 Pc2 – срабатывает с задержкой tc2
Уставка задержки срабатывания tp1, с	10 - 3600	1	
Уставка задержки срабатывания tp2, с	10 - 3600	1	
Режим 2			
Уставка по току Ic1 (отключение нагрузки)	От 0,2 Ir до 1,0 Ir	1 А	I ≤ 1,05 Ic1 – не срабатывает I > 1,05 Ic1 – срабатывает с задержкой tc1
Уставка по току Ic2 (подключение нагрузки)	От 0,2 Ir до Ic1		I < Ic2 - срабатывает с задержкой tc2
Уставка задержки срабатывания tc1, % tr	20 - 80	1	
Уставка задержки срабатывания tc2, с	10 - 600	1	
Уставка по мощности Pc1 (отключение нагрузки), кВт	200 – 10 000	1	P ≤ 1,05 Pc1 – не срабатывает P > 1,05 Pc1 – срабатывает с задержкой tp1
Уставка по мощности Pc2 (подключение нагрузки)	От 100 кВт до Pc1	1	P < Pc2 - срабатывает с задержкой tp2
Уставка задержки срабатывания tp1, с	10 - 3600	1	
Уставка задержки срабатывания tp2, с	10 - 3600	1	

Программируемые выходы DO1 – DO4 представляют собой контакты реле с допустимым током 5 А при 250 В переменного тока, 0,5 А при 110 В постоянного тока. Выходы могут быть запрограммированы как

- нормально замкнутые,
- нормально разомкнутые
- для работы в импульсном режиме с длительностью импульса, регулируемой в пределах от 1 до 360 с с шагом 1 с.

Выходы могут быть запрограммированы для выдачи следующих сигналов:

- тревога,
- аварийное отключение,
- сигнал системы самодиагностики о неисправности,
- управление нагрузкой 1,
- управление нагрузкой 2,
- сигнализация перегрузки,
- отключение перегрузки,
- отключение короткого замыкания с задержкой,
- мгновенное отключение короткого замыкания,
- отключение замыкания на землю,
- сигнализация замыкания на землю,
- небаланс токов,
- защита нейтрали,
- пониженное напряжение,
- повышенное напряжение,
- небаланс напряжений,
- пониженная частота,
- повышенная частота,
- MCR,
- логическая селективность по КЗ,
- логическая селективность по замыканию на землю,
- автоматическое повторное включение.

Программируемые входы DI1, DI2 имеют оптоэлектронную развязку. Могут быть запрограммированы для дистанционного отключения выключателя, приёма сигналов логической селективности по короткому замыканию или замыканию на землю.

Входное напряжение:

- от 110 до 250 В переменного тока,
- от 110 до 130 В постоянного тока.

6.14 Электронный блок МР4 осуществляет измерения:

- токов по фазам в реальном времени,
- максимальных значений токов по фазам,
- небаланса токов,
- напряжений в реальном времени,
- среднего напряжения,
- частоты сети,
- энергии,
- мощности в реальном времени, общей и по фазам (полной, активной и реактивной),
- коэффициента мощности (общего и по фазам).

Электронный блок МР6 осуществляет измерения:

- токов по фазам в реальном времени,
- максимальных значений токов по фазам,
- небаланса токов,
- напряжений в реальном времени,
- среднего напряжения,
- небаланса напряжений,
- частоты сети,
- энергии,
- мощности в реальном времени (полной, активной и реактивной, общей и по фазам),
- коэффициента мощности (общего и по фазам),
- осциллограмм тока и напряжения по фазам,
- величины основной гармоники тока и напряжения и величин нечётных гармоник тока и напряжения с 3 по 31 по фазам,
- суммарного коэффициента гармонических составляющих (THD) тока и напряжения по фазам.

Погрешности измерения:

- тока ± 2 % до 2 In, ± 5 % свыше 2 In (диапазон измерений – до 25 In);
- напряжения ±1 % (диапазон измерений – от 0 до 1200 В);
- частоты ± 0,05 Гц (диапазон измерений – от 40 до 65 Гц);
- мощности ± 3 % (диапазон измерений – от минус 32768 до плюс 32767 кВт, от минус 32768 до плюс 32767 квар, от 0 до 65535 кВА);
- энергии ± 4 % (диапазон измерений – от 0 до 4 294 967 295 кВтч/кварч/кВА).

6.15 Для включения подсветки дисплея блока нужно нажать одну из кнопок управления под дисплеем. Если в течение 5 мин не нажималась ни одна из кнопок, подсветка дисплея отключается.

6.16 Начальный экран отображает значения токов по фазам. После срабатывания защиты экран отображает наименование защиты и значения токов по фазам в момент отключения.

6.17 С помощью экранного меню можно

- настроить уставки срабатывания и сигнализации защиты от небаланса токов, пониженного и повышенного напряжения, небаланса напряжения, понижения и повышения частоты сети, нарушения последовательности чередования фаз, обратной мощности;
- настроить программируемые входы и выходы, параметры передачи данных, дистанционное управление выключателем, сигнализацию нарушения передачи данных;
- получить результаты измерения величин токов и напряжений, частоты, активной, реактивной и полной энергии, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности и гармоник тока и напряжения;
- получить данные о срабатывании защиты (дата, время, значения параметра, по которому сработала защита, значения токов по фазам в момент срабатывания защиты).

С помощью экранного меню (Archives – Opcounter) можно получить доступ к счётчику числа включений выключателя (общему и текущему). Предусмотрена возможность сброса (обнуления) текущего счётчика.

Для перехода с начального экрана к меню нужно нажать кнопку ОК. Перемещение по пунктам экранного меню производится с помощью кнопок «▲» и «▼», а выбор пункта

подменю – с помощью кнопки ОК. Возврат на предыдущую ступень меню производится с помощью кнопки С. Для сохранения выбранного параметра следует нажать кнопку ОК.

Примечание – При отсутствии внешнего питания электронного блока доступ к экранному меню можно получить, подав стандартное напряжение USB (5 В, 0,5 А постоянного тока) на гнездо mini-USB на лицевой панели блока с помощью стандартного кабеля.

Структура меню блока МР4 показана в таблице 18. Структура меню блока МР6 показана в таблице 19.

Таблица 18 – Структура меню блока МР4

Меню первой ступени	Меню второй ступени	Меню третьей ступени	Меню четвёртой ступени
Protects (защиты)	I. Protect (защита по току)	Long.Time (перегрузка)	
		Short.Time (КЗ)	
		Instant (КЗ мгн.)	
		N.Phase (защита нейтрали)	
		GndTrip (КЗ на землю, отключение)	
		GndAlarm (КЗ на землю, сигнал)	Alarm (сигнал)
			OFF (откл.)
	More.Pro (доп. защита)	ComFail (сбой связи)	Ignore (откл.)
			Alarm (сигнал)
Measures (измерения)	Ammeters (измерение токов)	Currents (токи)	I1 I2 I3
			Max
			Unbal (небаланс)
		Heat (нагрев)	
	Voltage (напряжение)	U.Instant (текущие значения)	
		U.Average (среднее)	
	Frequence (частота)		
	Energy (энергия)	E.Total (общая)	
		E.Input (вход)	
		E.Output (выход)	
		Clear.E (сброс)	
	Power (мощность)	P.Instant (текущее значение)	P, Q, S
			P.Factor (коэффициент мощности)
			Pa, Qa, Sa
			Pb, Qb, Sb
			Pc, Qc, Sc
			Pfa, b, c (коэффициент мощности a, b, c)

Продолжение таблицы 18

Меню первой ступени	Меню второй ступени	Меню третьей ступени	Меню четвёртой ступени
Archives (архивы)	Opcounter (счётчик операций)		
	Contact (износ)		
	Position.R (история)		
	Trip.R (отключения)		
	Alarm.R (сигналы)		
SystemPar (настройки)	Breaker (тип ВА)		
	Com.Type (связь)		
	TimeSet (дата/время)	Date (дата)	
		Time (время)	
	Language (язык)		
	Fw/Version (версия ПО)		
	MeasureS (измерения)	Line.Mode (тип линии)	
		EnterDir (подвод)	
		PowerDir (направление мощности)	
		Idemand (потребл. ток)	TimeMethod (вр. метод)
			Type (тип)
			TimeScrap (период)
		Pdemand (потребл. мощность)	TimeMethod (вр. метод)
			Type (тип)
			TimeScrap (период)
Modules (опции)	I/O Set (настройка входов/выходов)	Function (программирование)	
		ActMode (конфигурация)	
		I/OState (состояние входов/выходов)	
		AutoClose (автовключение)	
	ProtolSet (связь)	Address (адрес)	
		BaudRate (скорость)	
	RemoSwith (дистанционное управление)	Ctrl.com (дистанционное управление)	

Таблица 19 – Структура меню блока MP6

Меню первой ступени	Меню второй ступени	Меню третьей ступени	Меню четвёртой ступени	Меню пятой ступени	Меню шестой ступени
Protects (защиты)	I. Protect (защита по току)	Long.Time (перегрузка)			
		Short.Time (КЗ)			
		Instant (КЗ мгн.)			
		I.Unbalance (небаланс тока)	OFF (откл.)		
			Trip (отключение)	Pick Up (срабатывание)	
			Alarm (сигнал)	Pick Up (срабатывание)	
				Drop Out (возврат)	
		I.Demand (защита по потребляемому току)	I1 Max	OFF (откл.)	
				Trip (отключение)	Pick Up (срабатывание)
				Alarm (сигнал)	Pick Up (срабатывание)
					Drop Out (возврат)
			I2 Max	OFF (откл.)	
				Trip (отключение)	Pick Up (срабатывание)
				Alarm (сигнал)	Pick Up (срабатывание)
					Drop Out (возврат)
			I3 Max	OFF (откл.)	
				Trip (отключение)	Pick Up (срабатывание)
				Alarm (сигнал)	Pick Up (срабатывание)
					Drop Out (возврат)
		GndTrip (КЗ на землю – отключение)			
		GndAlarm (КЗ на землю – сигнал)	LeakAlarm (сигнал утечки)	Alarm (сигнал)	
				OFF (откл.)	

Продолжение таблицы 19

Меню первой ступени	Меню второй ступени	Меню третьей ступени	Меню четвёртой ступени	Меню пятой ступени	Меню шестой ступени
Protects (защиты)	Load.Monit (контроль нагрузки)	Work.Mode (режим работы)	OFF (откл.)		
			P.Mode2 (мощность, режим 2)	Pick Up (срабатывание)	
				Drop Out (возврат)	
			P.Mode1 (мощность, режим 1)	Pick Up (срабатывание)	
				Drop Out (возврат)	
			I.Mode2 (ток, режим 2)	Pick Up (срабатывание)	
				Drop Out (возврат)	
			I.Mode1 (ток, режим 1)	Pick Up (срабатывание)	
				Drop Out (возврат)	
	U. Protect (защита по напряжению)	Under.Vol (пониженное напряжение)	OFF (откл.)		
			Trip (отключение)	Pick Up (срабатывание)	
			Alarm (сигнал)	Pick Up (срабатывание)	
				Drop Out (возврат)	
		Over.Vol (повышенное напряжение)	OFF (откл.)		
			Trip (отключение)	Pick Up (срабатывание)	
			Alarm (сигнал)	Pick Up (срабатывание)	
				Drop Out (возврат)	
		U.Unbal (небаланс напряжений)	OFF (откл.)		
			Trip (отключение)	Pick Up (срабатывание)	
			Alarm (сигнал)	Pick Up (срабатывание)	
				Drop Out (возврат)	

Продолжение таблицы 19

Меню первой ступени	Меню второй ступени	Меню третьей ступени	Меню четвёртой ступени	Меню пятой ступени	Меню шестой ступени
Protects (защиты)	More.Pro (доп. защита)	UnderFre (пониженная частота)	OFF (откл.)		
			Trip (отключение)	Pick Up (срабатывание)	
			Alarm (сигнал)	Pick Up (срабатывание)	
				Drop Out (возврат)	
		OverFre (повышенная частота)	OFF (откл.)		
			Trip (отключение)	Pick Up (срабатывание)	
			Alarm (сигнал)	Pick Up (срабатывание)	
				Drop Out (возврат)	
		PhaseSeq (последователь-ность фаз)	OFF (откл.)		
			Trip (отключение)		
			Alarm (сигнал)		
		Reverse.P (обратная мощность)	OFF (откл.)		
			Trip (отключение)	Pick Up (срабатывание)	
			Alarm (сигнал)	Pick Up (срабатывание)	
				Drop Out (возврат)	
		ComFail (сбой связи)	Ignore (откл.)	Link-Time (длительность сбоя)	
			Alarm (сигнал)	Link-Time (длительность сбоя)	
Measures (измерения)	Ammeters (измерение тока)	Currents (токи)	I1 I2 I3		
			Max		
			Unbal (небаланс)		
		Heat (нагрев)			
		Demands (потребляемый ток)	I1 I2 I3		
			MaxDemand (максимальное потребление)		

Продолжение таблицы 19

Меню первой ступени	Меню второй ступени	Меню третьей ступени	Меню четвёртой ступени	Меню пятой ступени	Меню шестой ступени
Measures (измерения)	Voltage (измерение напряжения)	U.Instant (текущие значения)		U.Instant (текущие значения)	
		U.Average (среднее)		U.Average (среднее)	
		U.Unbalance (небаланс напряжений)		U.Unbalance (небаланс напряжений)	
		U.Seguence (последователь-ность фаз напряжений)		U.Seguence (последовательность фаз напряжений)	
	Frequence (частота)				
	Energy (энергия)	E.Total (общая)		E.Total (общая)	
		E.Input (вход)		E.Input (вход)	
		E.Output (выход)		E.Output (выход)	
		Clear.E (сброс)		Clear.E (сброс)	
	Power (мощность)	P.Instant (текущее значение)	P, Q, S	P.Instant (текущее значение)	
			P.Factor (коэффициент мощности)		
			Pa, Qa, Sa		
			Pb, Qb, Sb		
			Pc, Qc, Sc		
			Pfa, b, c (коэффициент мощности a, b, c)		
		P.Demand (потребляемая мощность)	P, Q, S	P.Demand	
			Max.Demand (максимальное потребление)		
	Harmonic (гармоники)	H.Wave (осциллограмма)	I1, 2, 3	H.Wave (осциллограмма)	
			Uan, bn, cn	Uan	
				Ubn	
				Ucn	
		H.Base (основная гармоника)	I(A)	H.Base (основная гармоника)	
			U(V)		

Продолжение таблицы 19

Меню первой ступени	Меню второй ступени	Меню третьей ступени	Меню четвёртой ступени	Меню пятой ступени	Меню шестой ступени
Measures (измерения)	Harmonic (гармоники)	THD	I(%)		
			U(%)		
		thd	I(%)		
			U(%)		
		FFT (гармоники)	I(3,5..31)	I1(3…31)	
				I2(3…31)	
				I3(3…31)	
			U(3,5..31)	Uab(3…31)	
				Ubc(3…31)	
				Uca(3…31)	
Archives (архивы)	Opcounter (счётчик операций)				
	Contact (износ)				
	Position.R (история)				
	Trip.R (отключения)				
	Alarm.R (сигналы)				
SystemPar (настройки)	Breaker (тип ВА)				
	Com.Type (связь)				
	TimeSet (дата/время)	Date (дата)			
		Time (время)			
	Language (язык)				
	Fw/Version (версия ПО)				

Продолжение таблицы 19

Меню первой ступени	Меню второй ступени	Меню третьей ступени	Меню четвёртой ступени	Меню пятой ступени	Меню шестой ступени
SystemPar (настройки)	MeasureS (измерения)	Line.Mode (тип линии)			
		EnterDir (подвод)			
		PowerDir (направление мощности)			
		Idemand (потребл. ток)	TimeMethod (вр. метод)		
			Type (тип)		
			TimeScrap (период)		
		Pdemand (потребл. мощность)	TimeMethod (вр. метод)		
			Type (тип)		
			TimeScrap (период)		
Modules (опции)	I/O Set (настройка входов/ выходов)	Function (программирова-ние)			
		ActMode (конфигурация)			
		I/OState (состояние входов/выходов)			
		AutoClose (автовключение)			
	ProtolSet (связь)	Address (адрес)			
		BaudRate (скорость)			
	RemoSwith (дистанцион-ное управление	Ctrl.com (дистанционное управление)			

7 Техническое обслуживание

7.1 Рекомендуется периодически, через каждые 500 включений, но не реже одного раза в год осматривать выключатель и проводить его техническое обслуживание. Осмотр выключателя, в том числе проверку состояния дугогасительных камер и контактов главной цепи (см. пп. 7.2.1, 7.2.2) нужно производить после каждого отключения короткого замыкания.

7.2 При техническом обслуживании необходимо выполнить следующие операции.

7.2.1 Проверить состояние дугогасительных камер.

Снимите дугогасительные камеры, поз. 12 на рисунке 2. Осмотрите пластины дугогасительных камер. При обнаружении пыли, копоти, загрязнения или налипания частиц токоведущих деталей на пластинах после коммутации необходимо очистить пластины. Осмотрите внешний вид пластмассового корпуса дугогасительных камер. При наличии трещин или при наличии следов износа необходимо обратиться в службу сервиса предприятия-изготовителя выключателей для замены.

7.2.2 Проверить состояние контактов главной цепи.

После снятия дугогасительных камер следует проверить контакты, которые находятся под дугогасительными камерами, на наличие следов эрозии.

7.2.3 Заменить смазку всех трущихся и движущихся деталей. Используемые смазочные материалы: Rheolube 368 F марки Tecnolube Seal (смазку можно приобрести на предприятии-изготовителе выключателей). 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 снижению износостойкости выключателя (см. таблицу 4) и сокращению его срока службы.

Внимание! Перед началом смазки деталей убедитесь, что выключатель отключен, а его пружина не взведена.

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

Внимание! При проверке изоляции при вводе в эксплуатацию и при проведении технического обслуживания необходимо отключить от электронного блока цепи измерения напряжения.

8 Правила хранения. Транспортирование

Условия транспортирования и хранения выключателей и допустимые сроки сохраняемости до ввода в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 20.

Таблица 20 – 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 (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных районов)	С	5(ОЖ4)	2(С)	2
2 Внутри страны в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы	Ж	5(ОЖ4)	2(С)	2
2 Экспортные в макроклиматические районы с умеренным климатом	Ж	5(ОЖ4)	2(С)	2
4 Экспортные в макроклиматические районы с тропическим климатом	Ж	5(ОЖ4)	3(Ж3)	2

9 Обнаружение и устранение неисправностей

Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 21.

Таблица 21 - 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 взведите пружину. Когда пружина будет полностью взведена, раздастся характерный щелчок и указатель состояния пружины установится в положение CHARGED
	Кнопка сброса (MAN/AUT) не утоплена	Нажмите кнопку сброса (MAN/AUT) для её возврата в утопленное положение
Выключатель не включается дистанционно	Не подаётся напряжение на включающую катушку	Проверьте цепи подключения включающей катушки
	Пружина выключателя не взведена электродвигательным приводом (указатель состояния пружины находится в положении DISCHARGED)	Проверьте работу электродвигательного привода
После включения автоматического выключателя происходит его срабатывание	Наличие в защищаемой цепи перегрузки или короткого замыкания	Для определения причины отключения проверьте индикацию электронного расцепителя, выставленные уставки, значения тока отключения и длительности перегрузки или короткого замыкания
Рукоятка для вкатывания/выкатывания не поворачивается	Вращение рукоятки заблокировано	Повернуть ручку блокировки вращения рукоятки (см. п. 4.6)

Если неисправность не устраняется после выполнения всех действий, перечисленных в таблице 21, а также при обнаружении иных неисправностей следует обратиться в сервисную службу завода-изготовителя.

Приложение А
(обязательное)
Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса выключателей

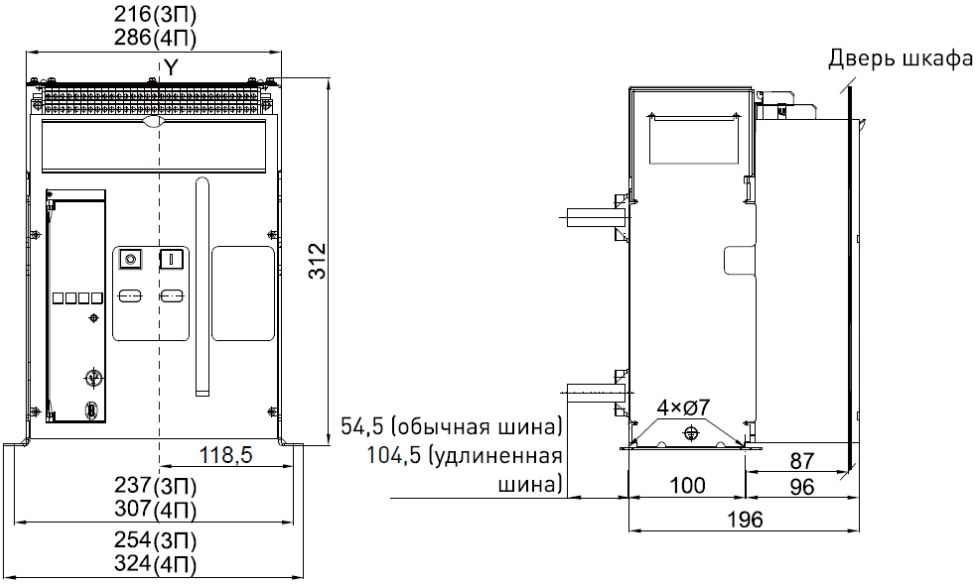
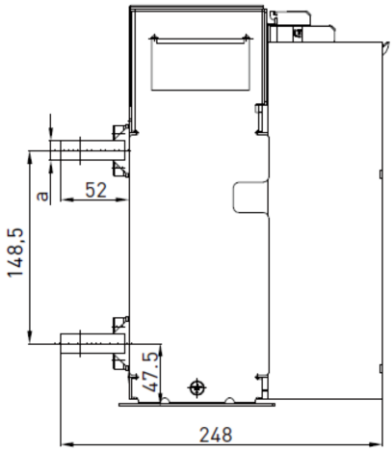
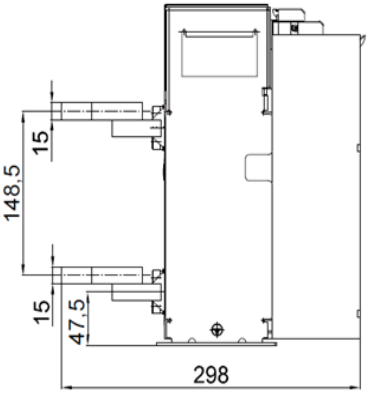
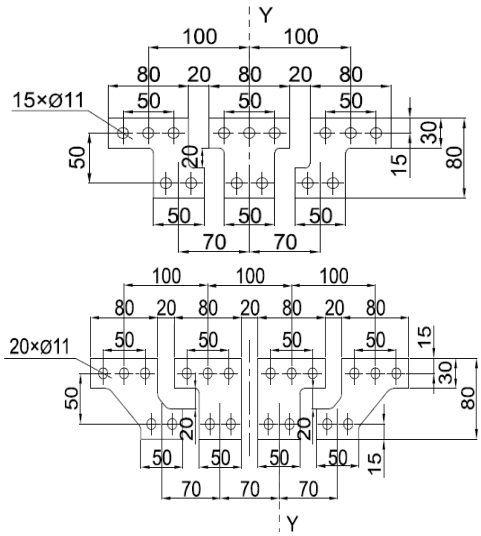


Рисунок А.1 - Выключатель Протон М 16 стационарного исполнения (лист 1 из 3)



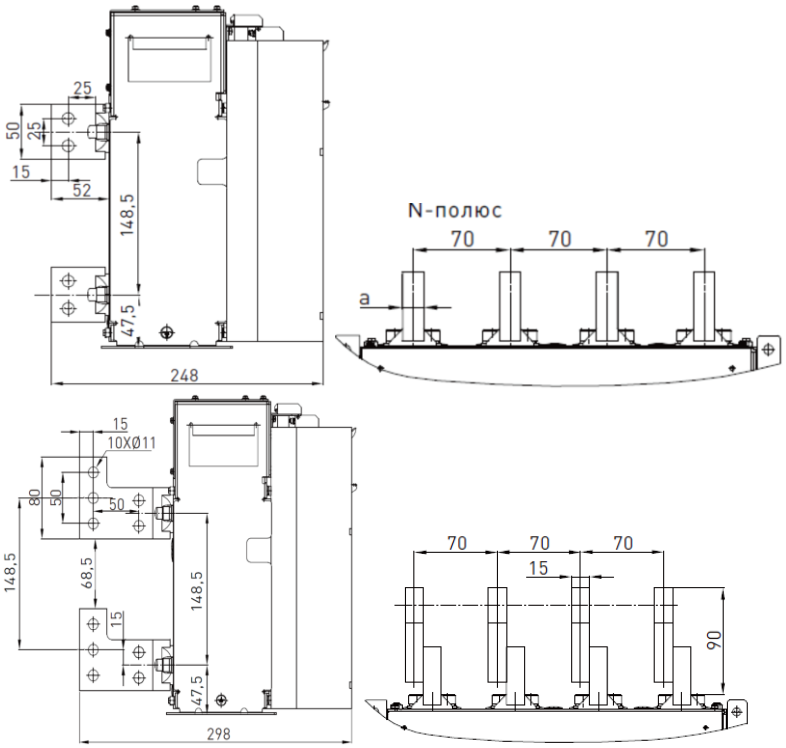




In, A	a, мм
630 – 1250	10
1250 - 1600	15

Протон М 16С. Заднее горизонтальное присоединение

Рисунок А.1 (лист 2 из 3)

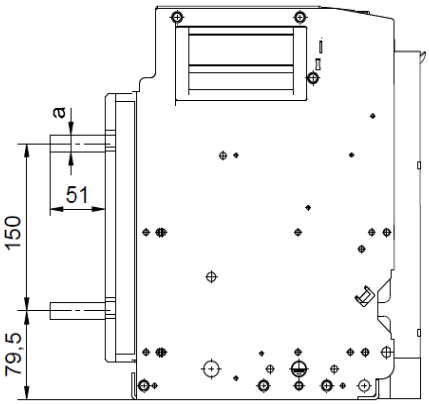


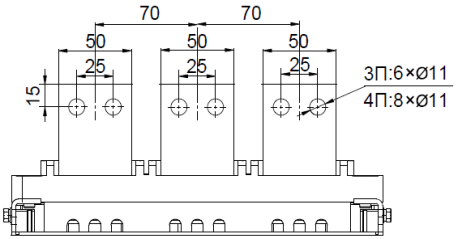
Протон М 16С. Заднее вертикальное присоединение

Рисунок А.1 (лист 3 из 3)

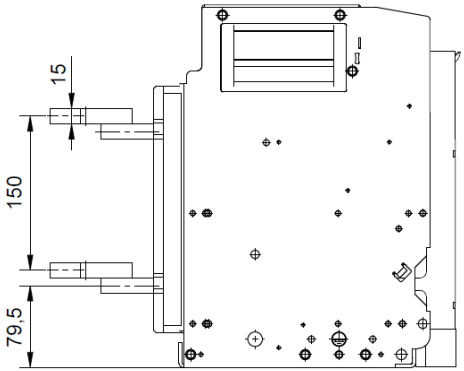


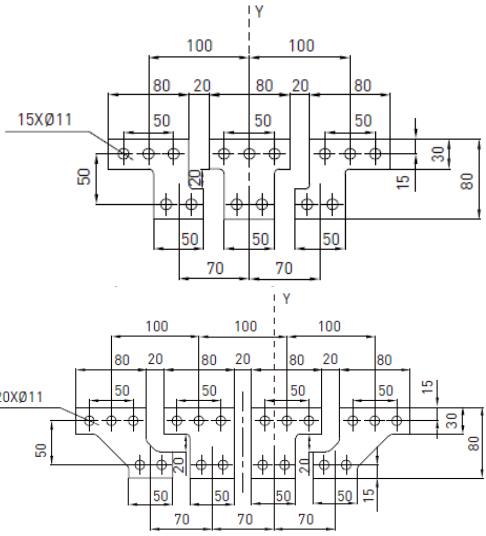
Рисунок А.2 - Выключатель Протон М 16 выкатного исполнения (лист 1 из 2)





In, A	a, мм
630 – 1250	10
1250 - 1600	15





Протон М 16В. Горизонтальное присоединение

Рисунок А.2 (лист 2 из 2)

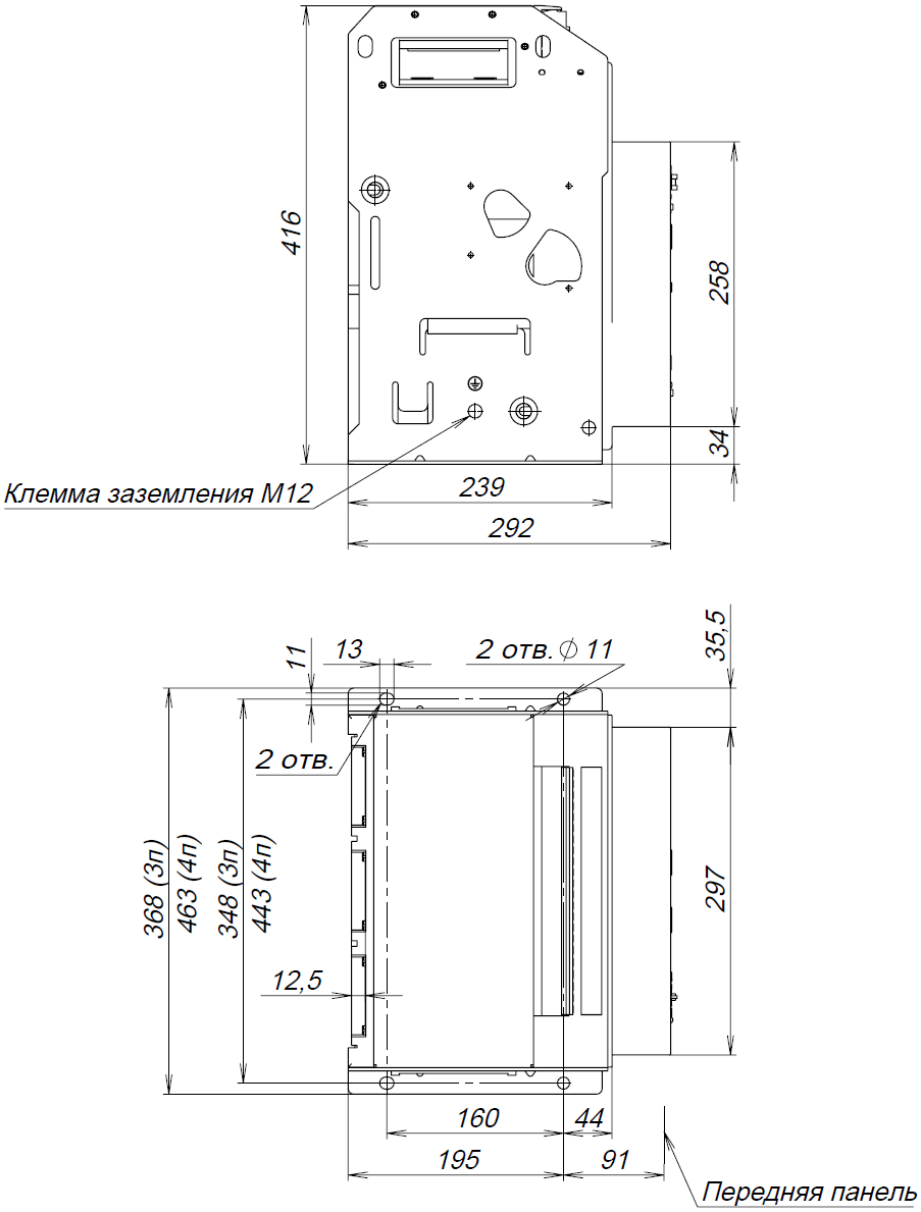
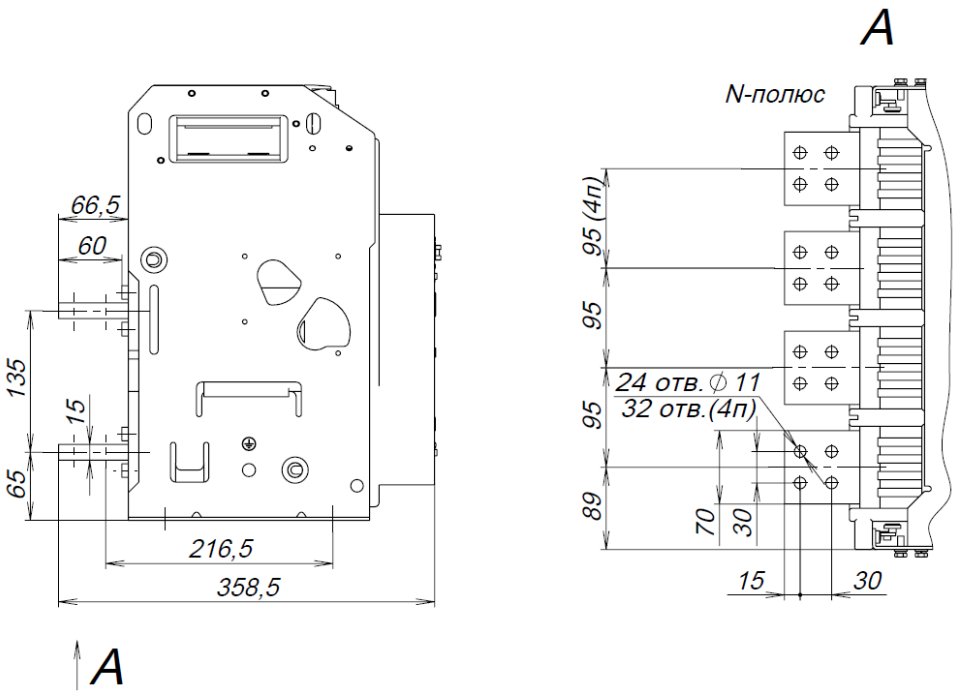
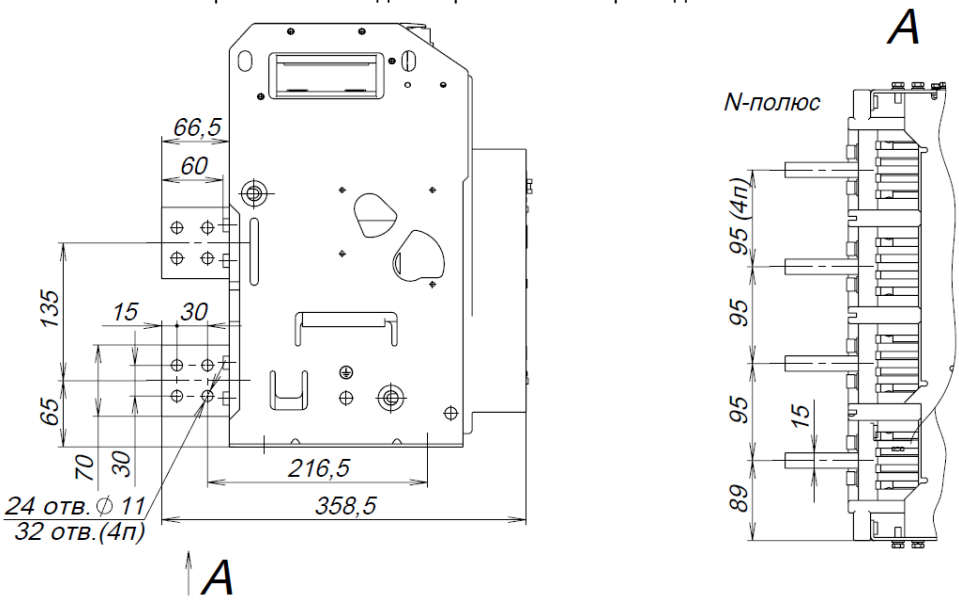


Рисунок А.3 - Выключатель Протон М 25 стационарного исполнения (лист 1 из 3)

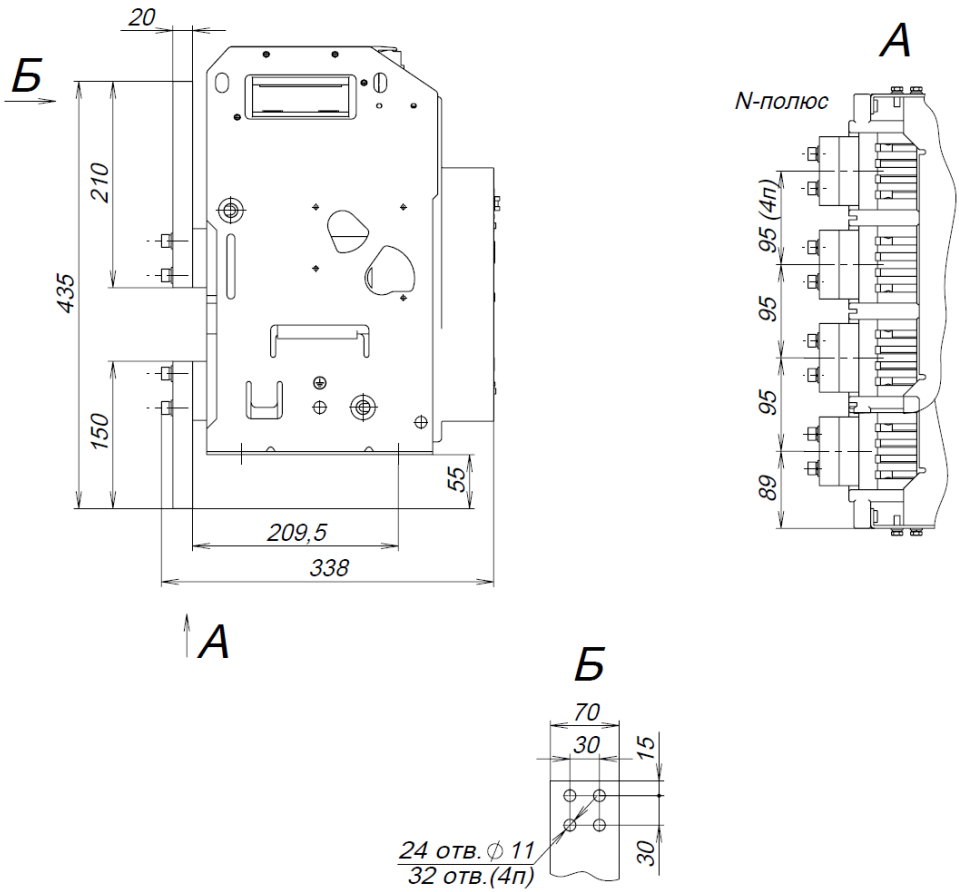


Протон М 25С. Заднее горизонтальное присоединение



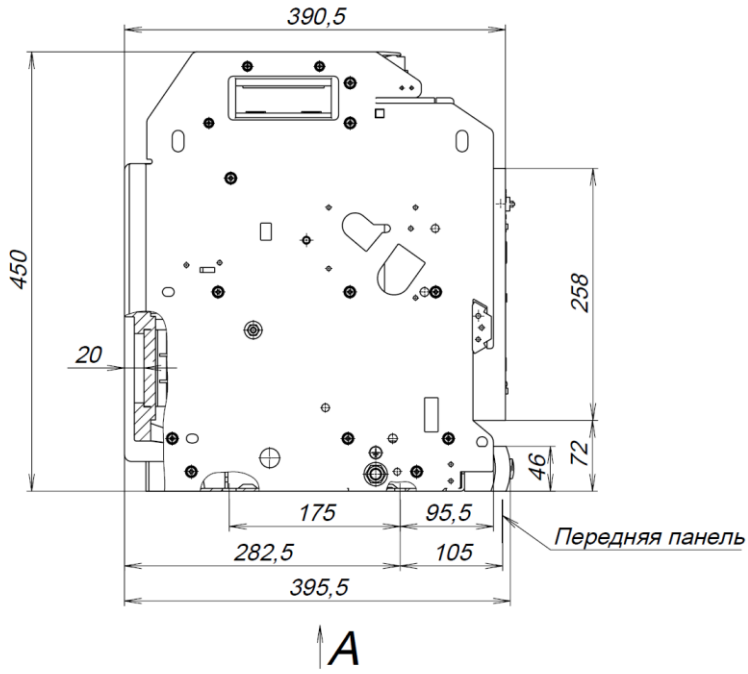
Протон М 25С. Заднее вертикальное присоединение

Рисунок А.3 (лист 2 из 3)



Протон М 25С. Переднее присоединение

Рисунок А.3 (лист 3 из 3)



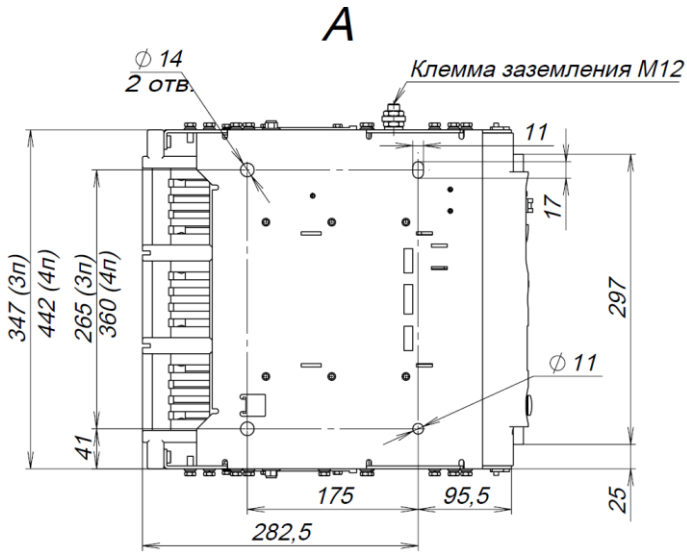
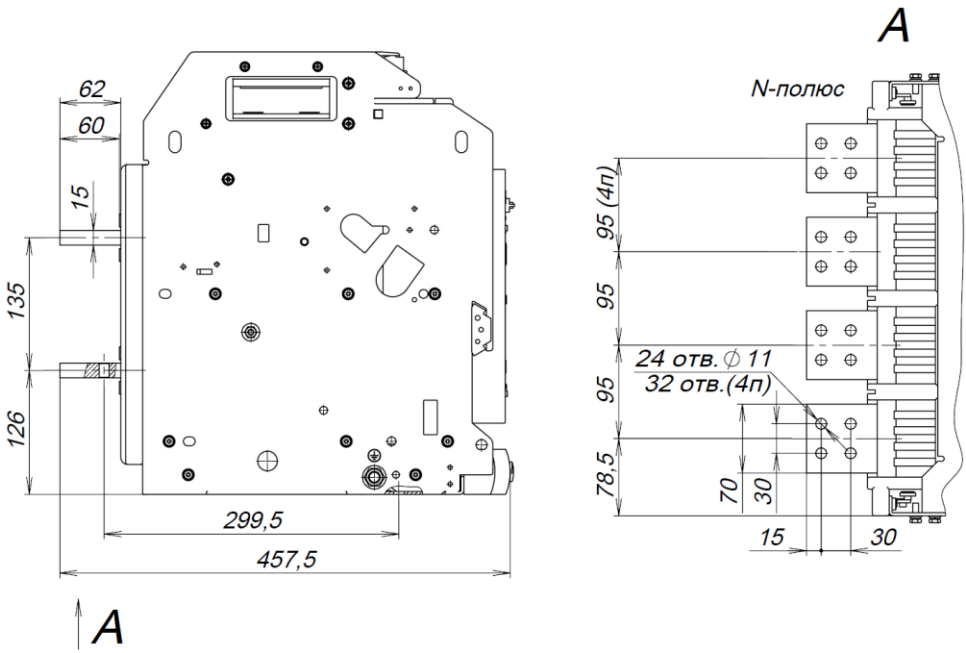
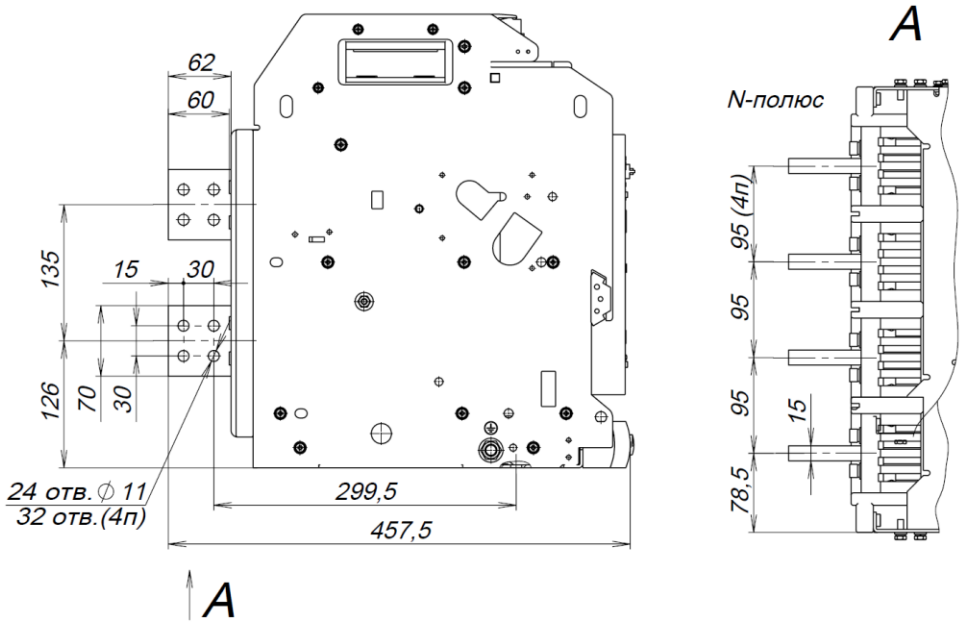


Рисунок А.4 - Выключатель Протон М 25 выдвижного исполнения (лист 1 из 3)

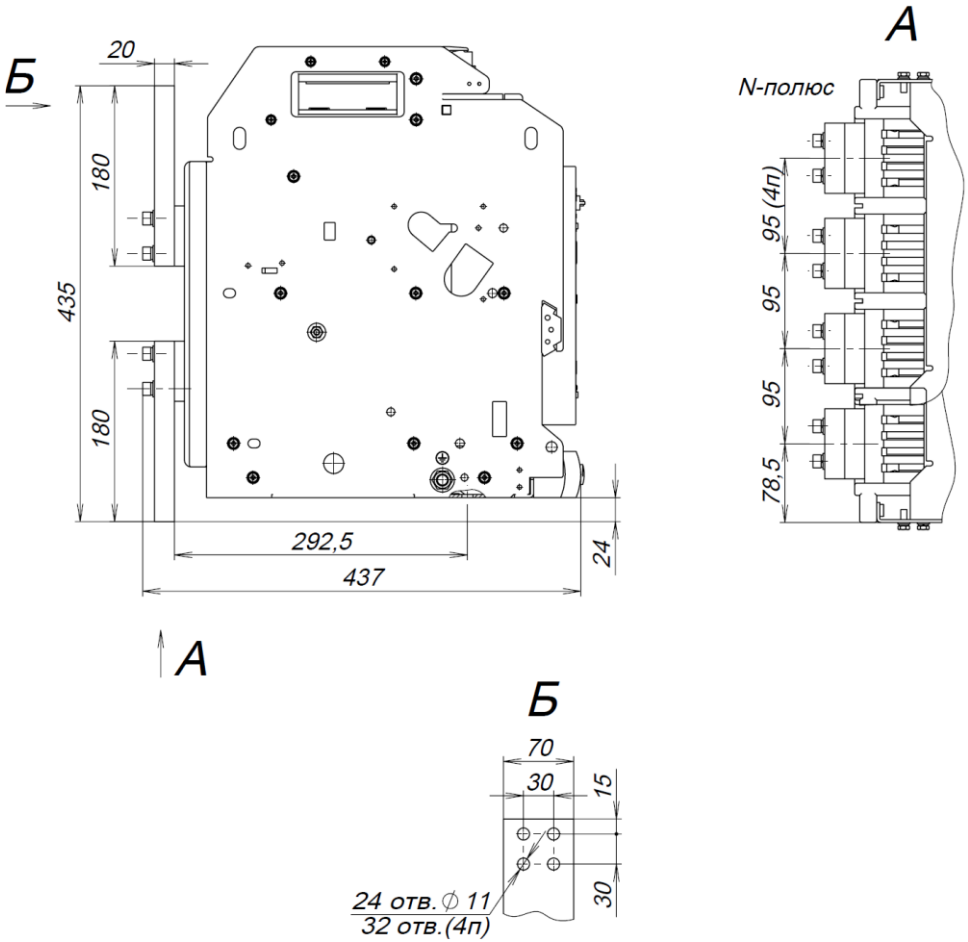


Протон М 25В. Заднее горизонтальное присоединение



Протон М 25В. Заднее вертикальное присоединение

Рисунок А.4 (лист 2 из 3)



Протон М25В. Переднее присоединение

Рисунок А.4 (лист 3 из 3)

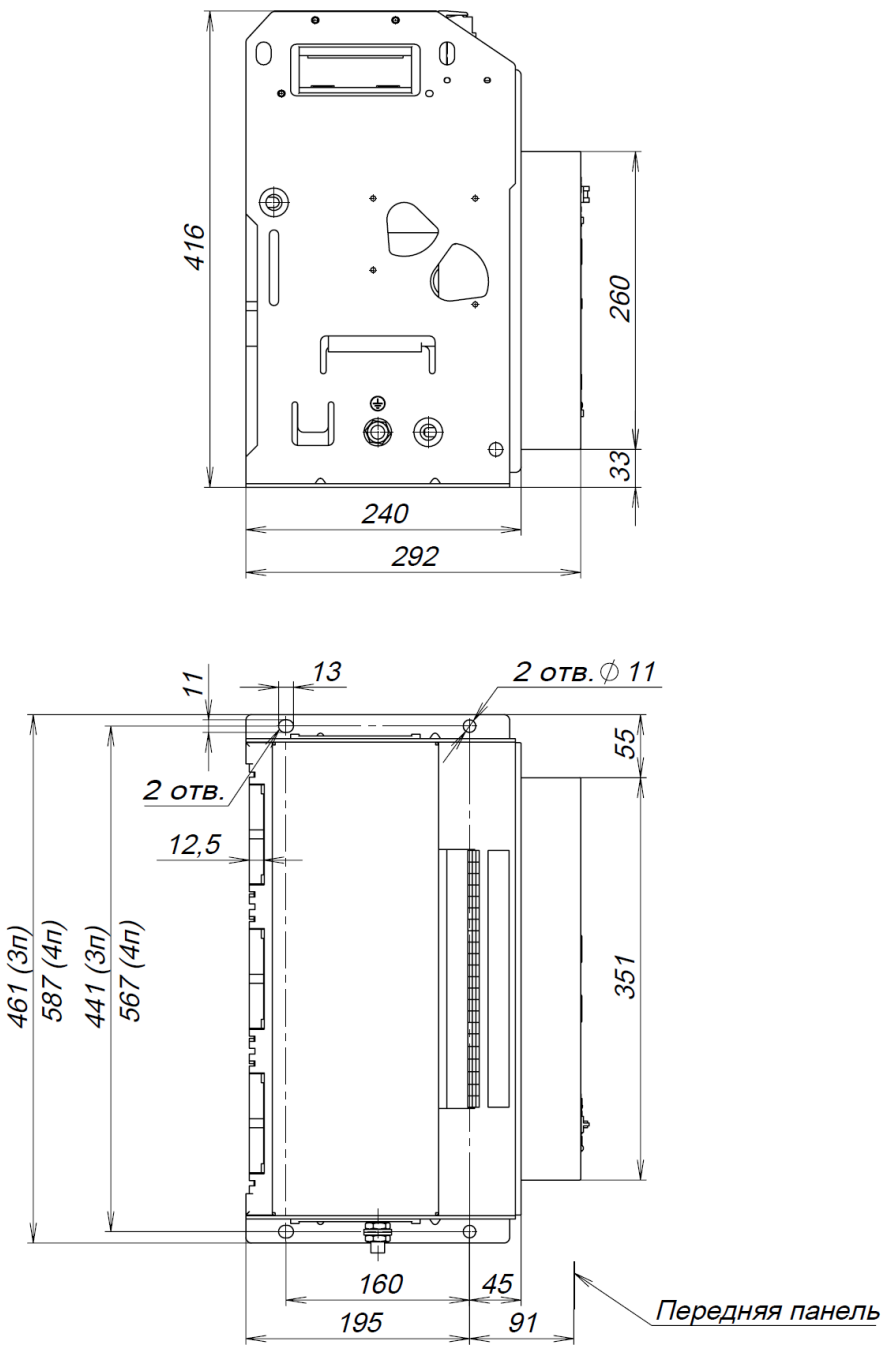
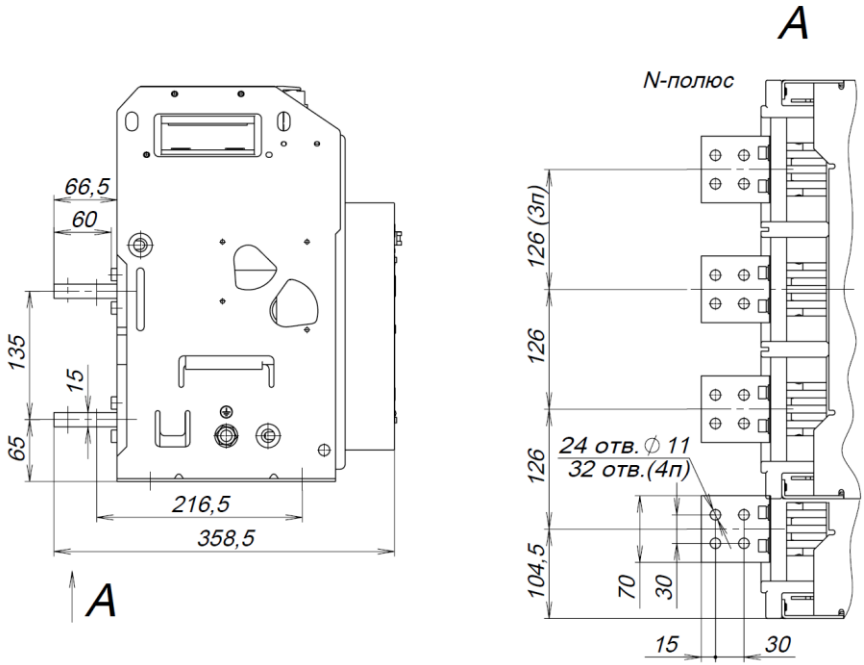
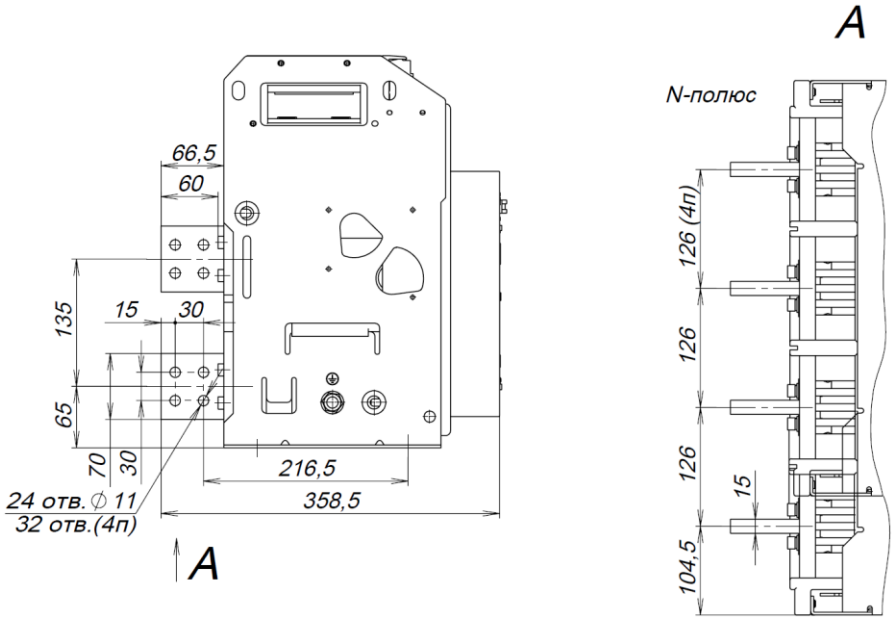


Рисунок А.5 - Выключатель Протон М 40 стационарного исполнения (лист 1 из 8)

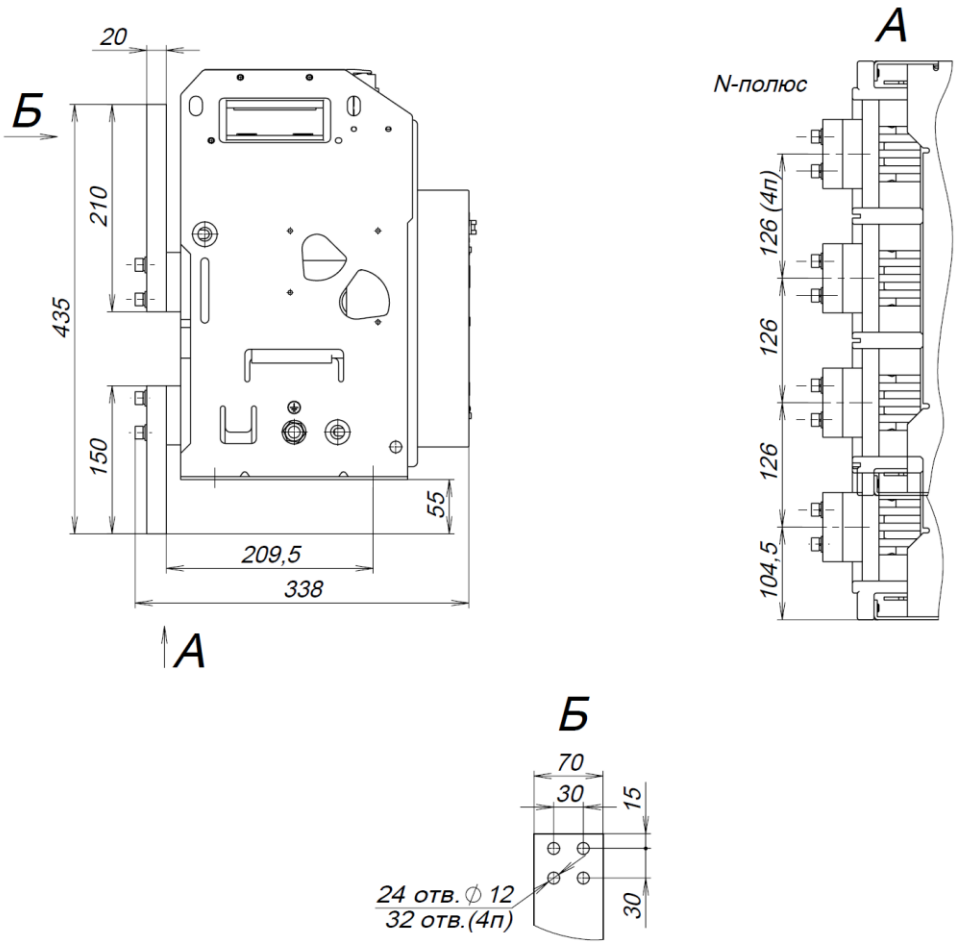


Протон М 40С. Заднее горизонтальное присоединение на номинальный ток 2500 А и ниже



Протон М 40С. Заднее вертикальное присоединение на номинальный ток 2500 А и ниже

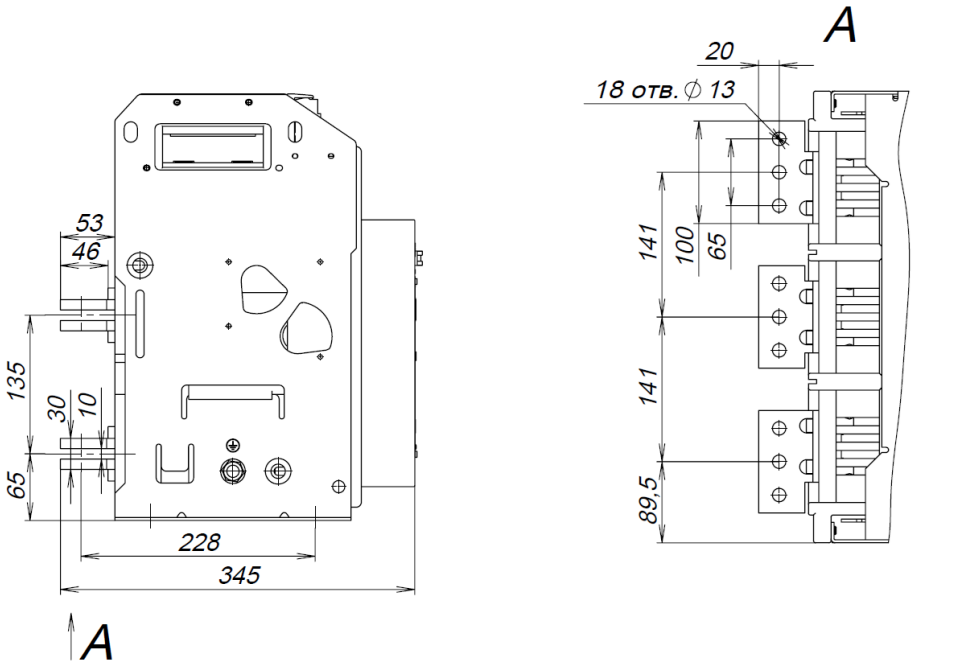
Рисунок А.5 (лист 2 из 8)



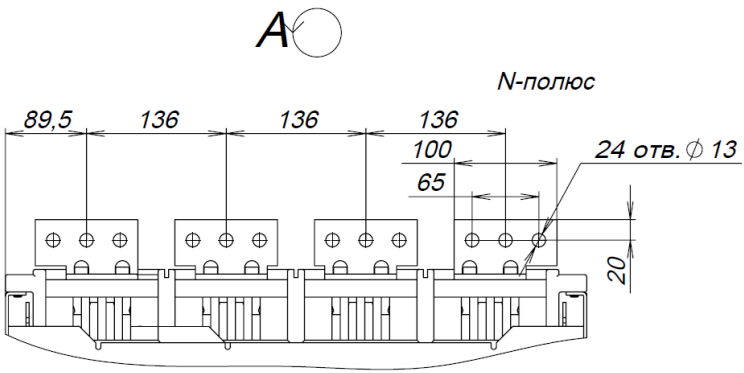
Протон М40С. Переднее присоединение на номинальный ток 2500 А и ниже

Рисунок А.5 (лист 3 из 8)

Трёхполюсный выключатель

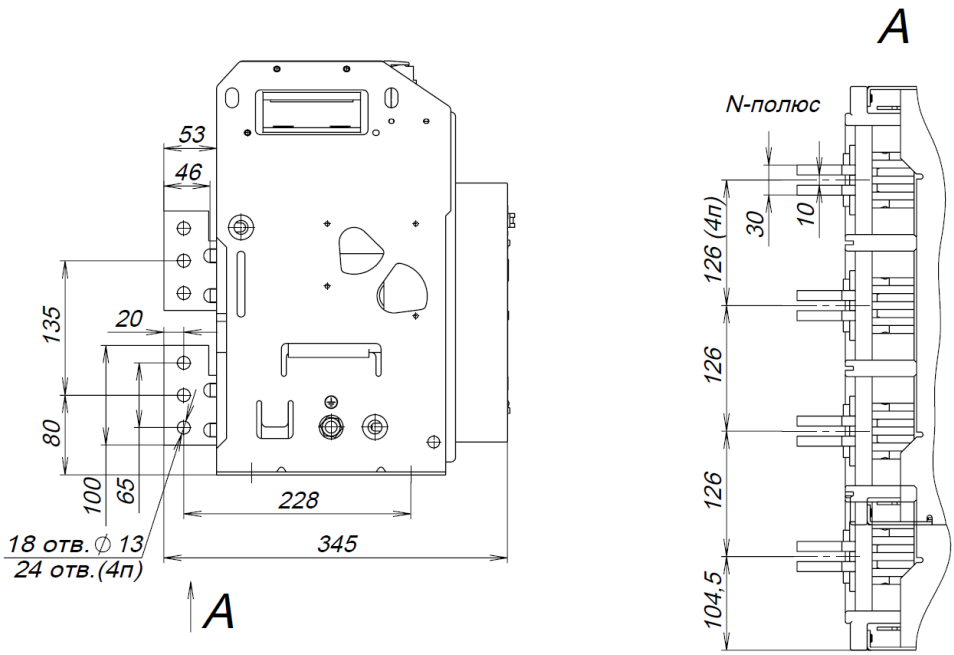


Четырёхполюсный выключатель



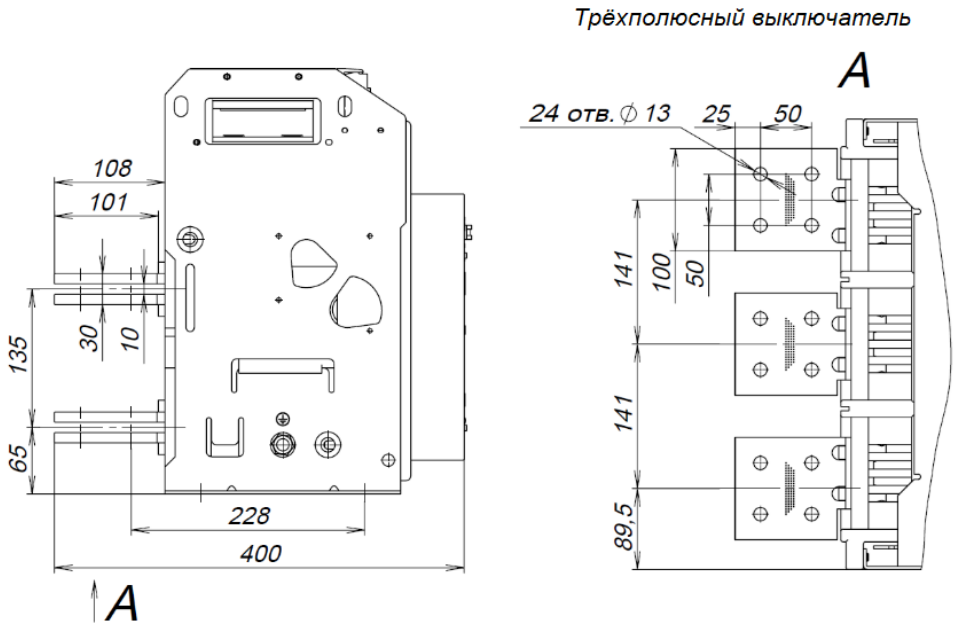
Протон М 40С. Заднее горизонтальное присоединение на номинальный ток 3200 А

Рисунок А.5 (лист 4 из 8)



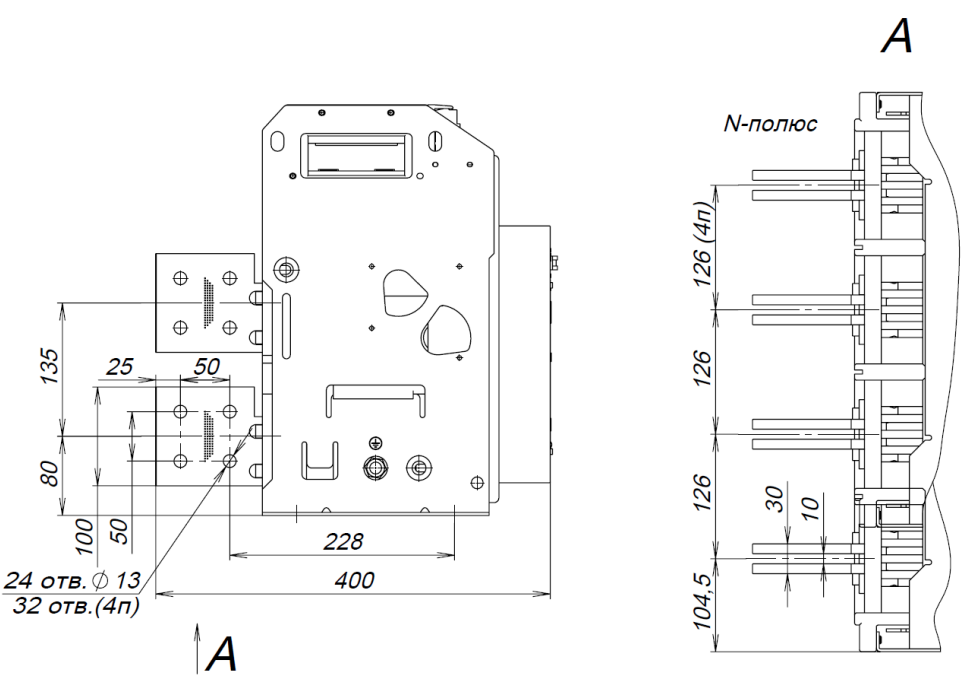
Протон М 40С. Заднее вертикальное присоединение на номинальный ток 3200 А

Рисунок А.5 (лист 5 из 8)



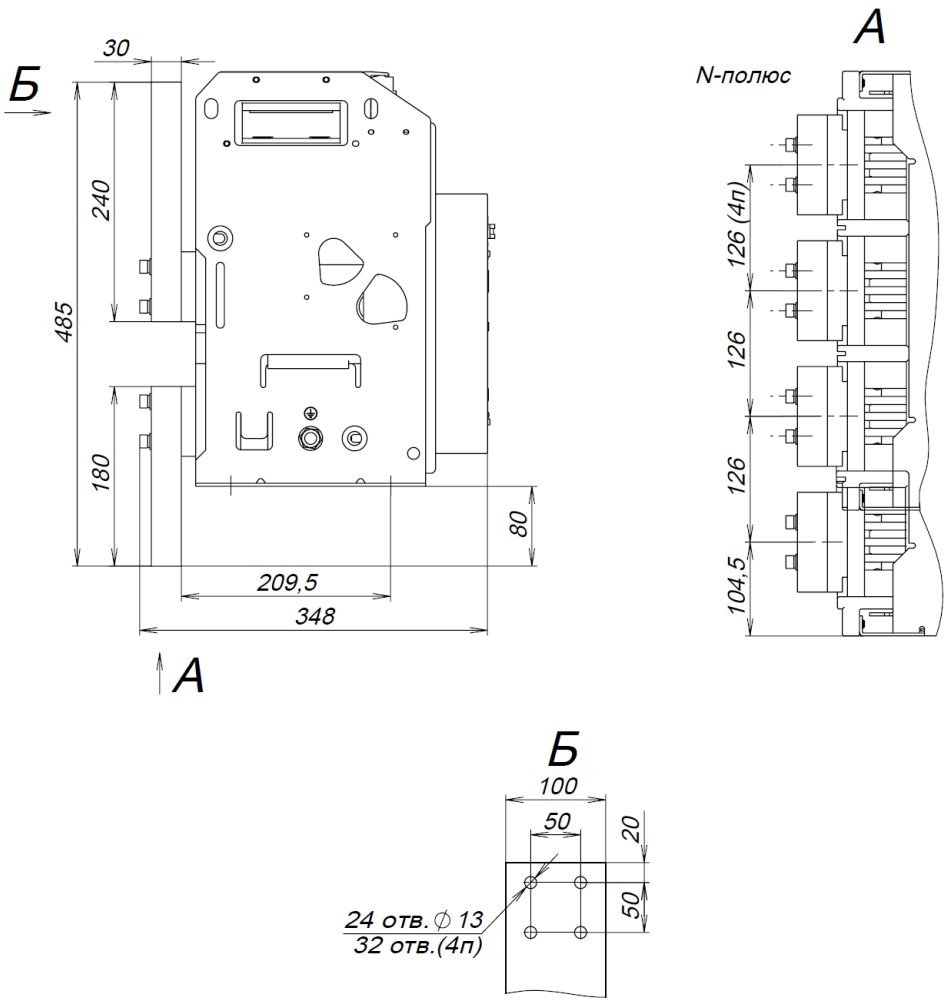
Протон М 40С. Заднее горизонтальное присоединение на номинальный ток 4000 А

Рисунок А.5 (лист 6 из 8)



Протон М 40С. Заднее вертикальное присоединение на номинальный ток 4000 А

Рисунок А.5 (лист 7 из 8)



Протон М40С. Переднее присоединение на номинальные токи 3200 и 4000 А

Рисунок А.5 (лист 8 из 8)

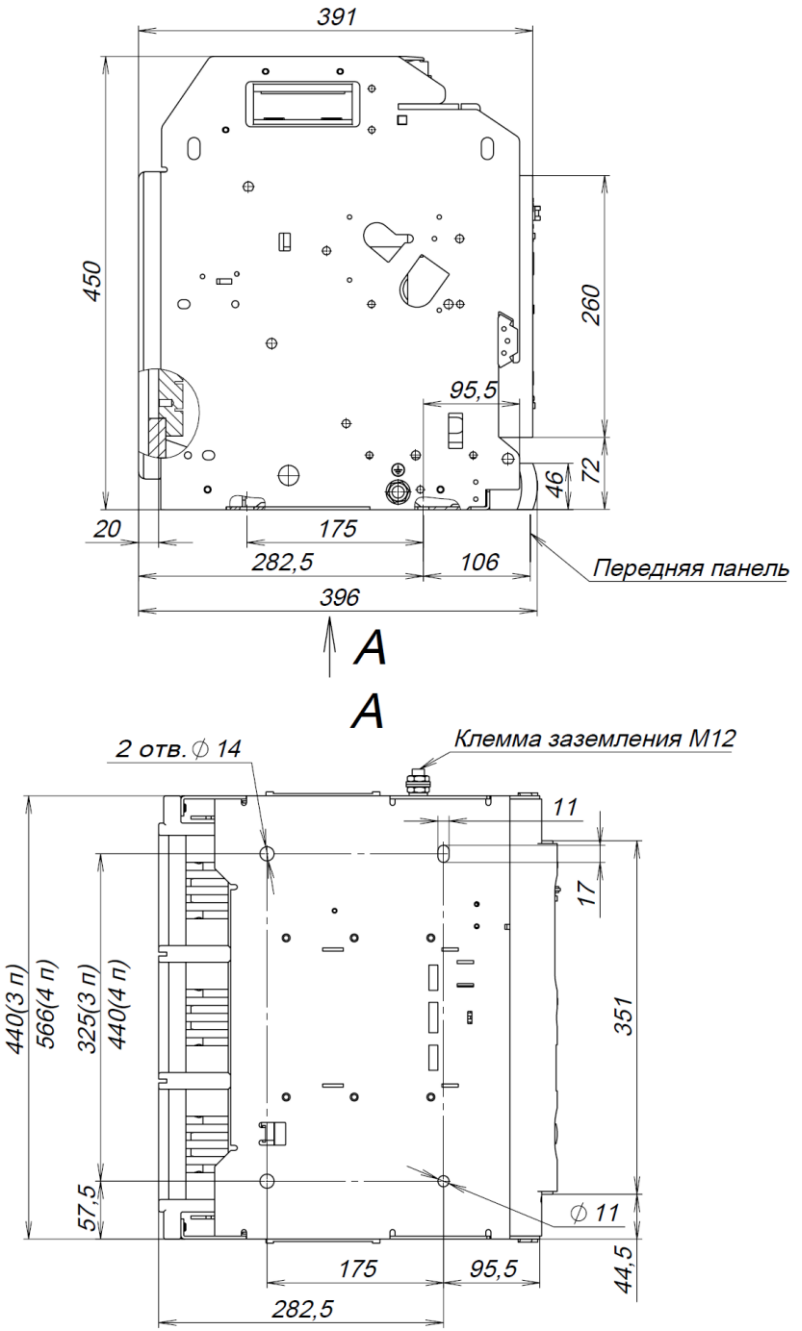
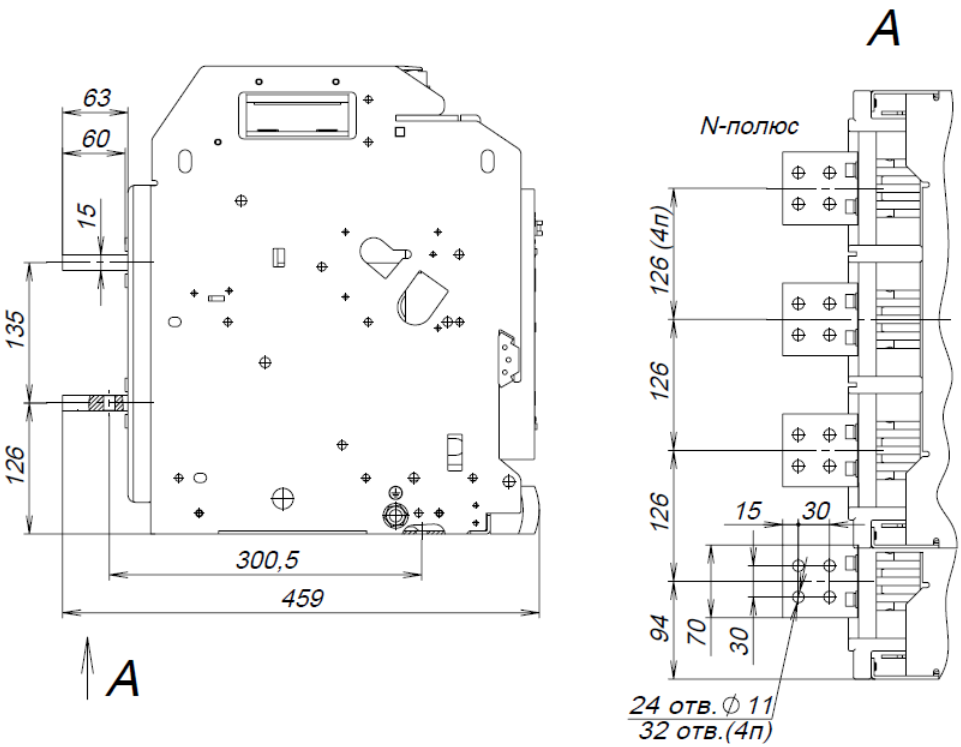
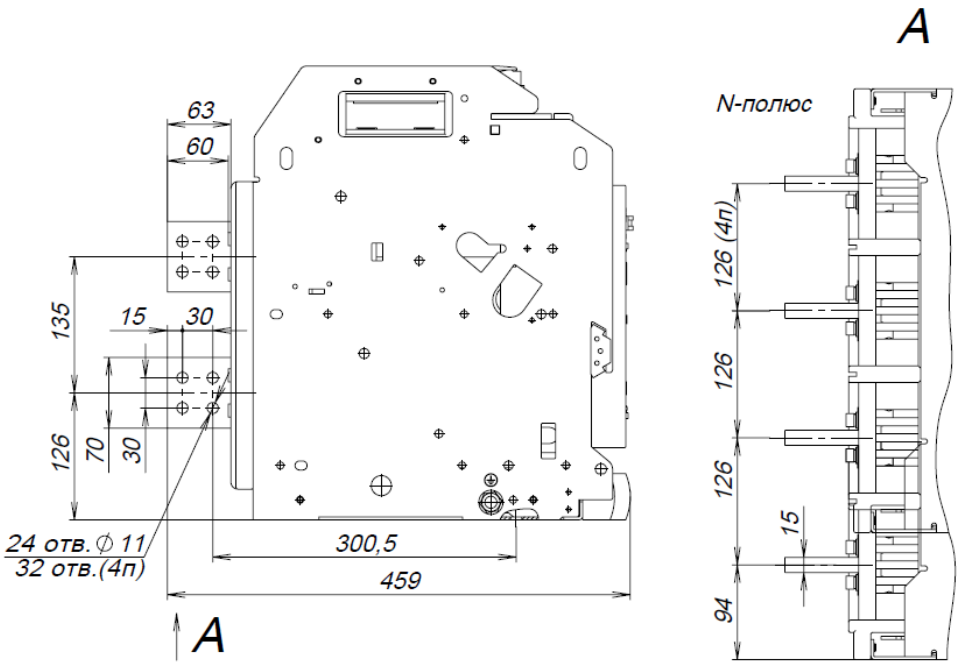


Рисунок А.6 - Выключатель Протон М 40 выдвижного исполнения (лист 1 из 8)



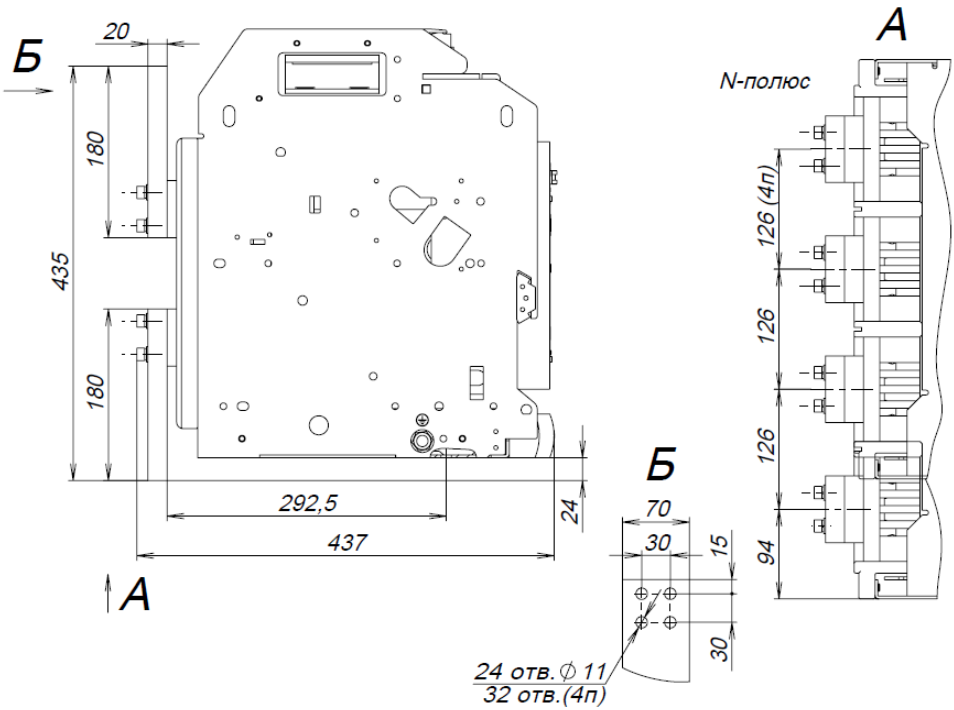
Протон М 40В. Заднее горизонтальное присоединение на номинальный ток 2500 А и ниже

Рисунок А.6 (лист 2 из 8)



Протон М 40В. Заднее вертикальное присоединение на номинальный ток 2500 А и ниже

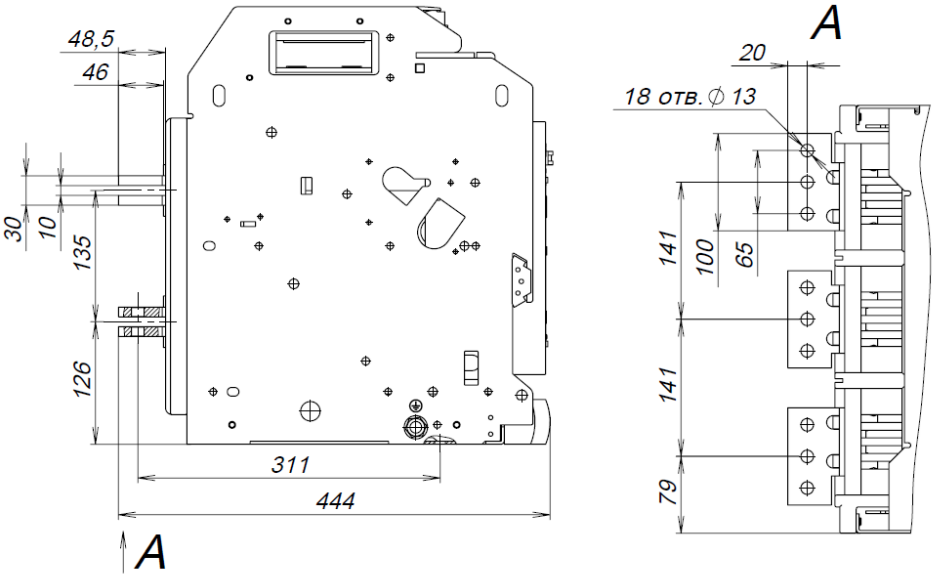
Рисунок А.6 (лист 3 из 8)



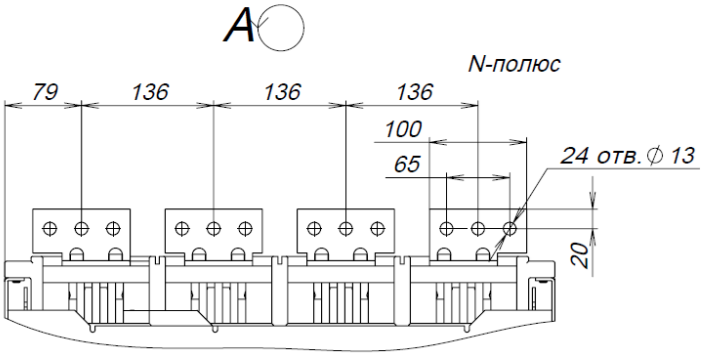
Протон М 40В. Переднее присоединение на номинальный ток 2500 А

Рисунок А.6 (лист 4 из 8)

Трёхполюсный выключатель

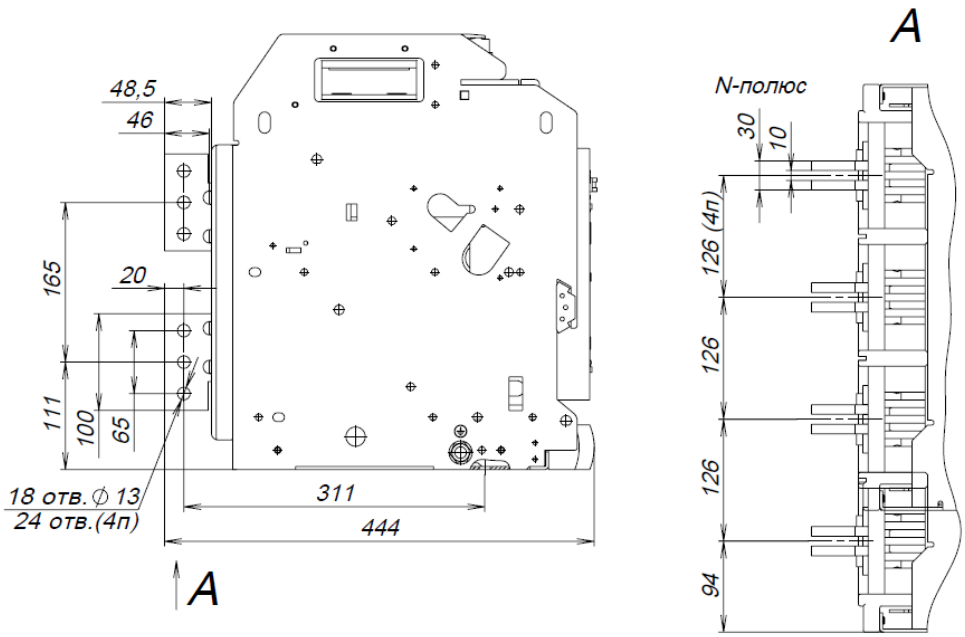


Четырёхполюсный выключатель



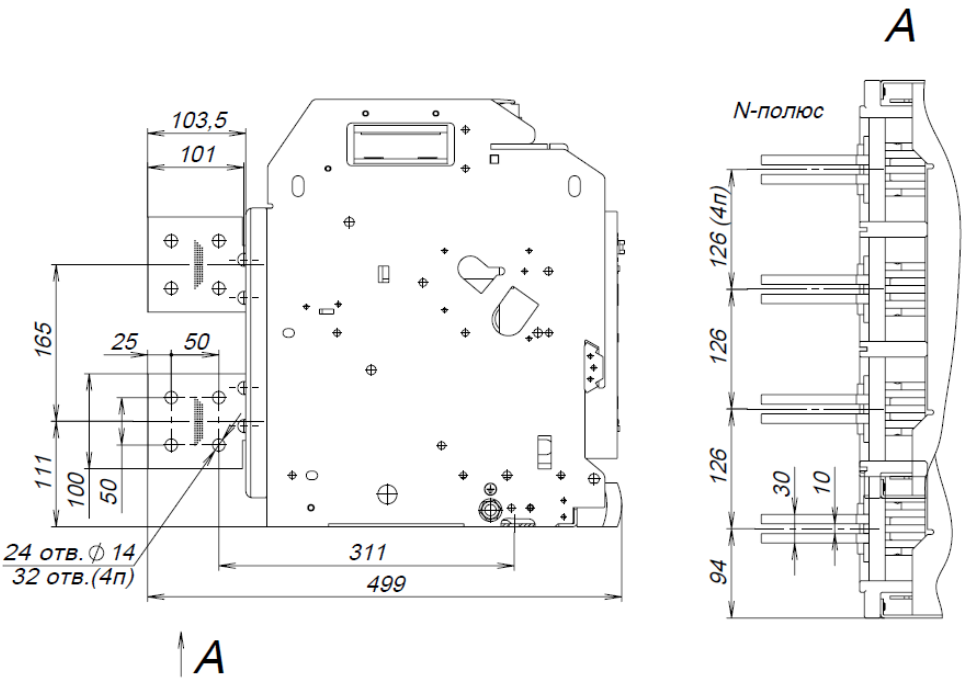
Протон М 40В. Заднее горизонтальное присоединение на номинальный ток 3200 А

Рисунок А.6 (лист 5 из 8)



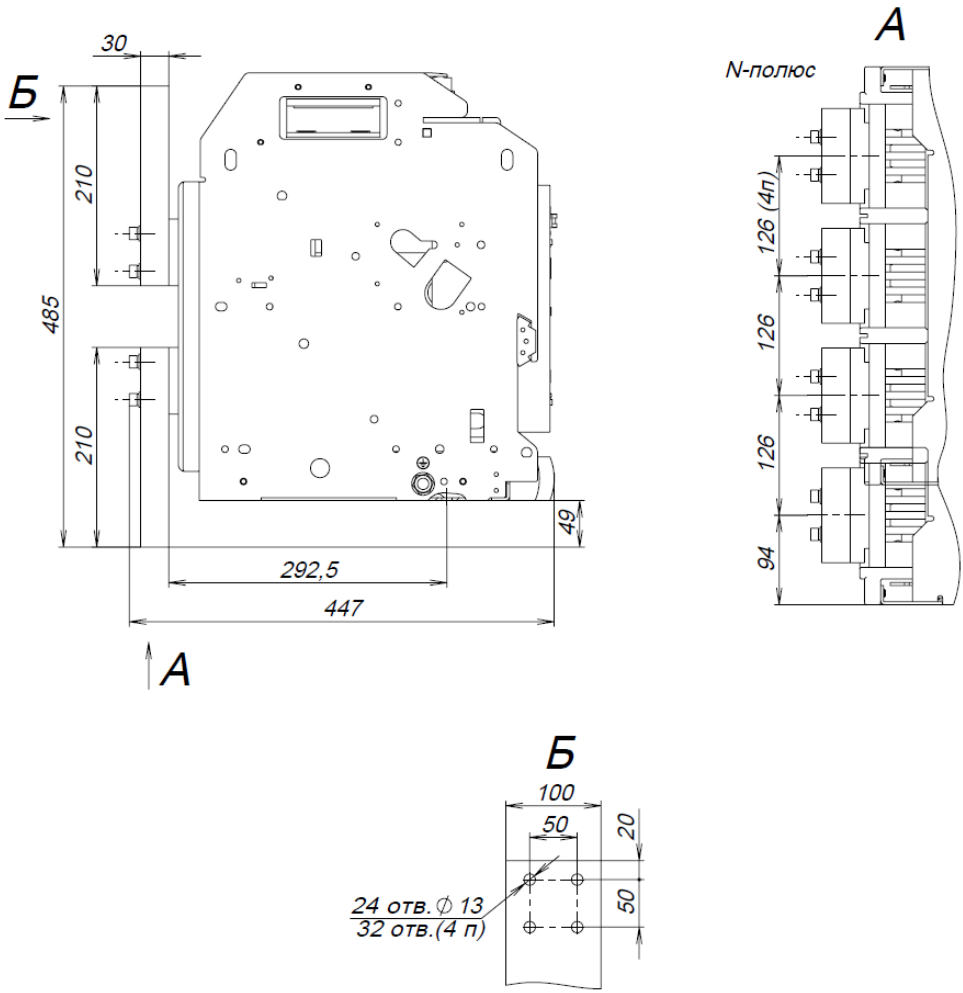
Протон М 40В. Заднее вертикальное присоединение на номинальный ток 3200 А

Рисунок А.6 (лист 6 из 8)



Протон М 40В. Заднее вертикальное присоединение на номинальный ток 4000 А

Рисунок А.6 (лист 7 из 8)



Протон М 40В. Переднее присоединение на номинальные токи 3200 и 4000 А

Рисунок А.6 (лист 8 из 8)

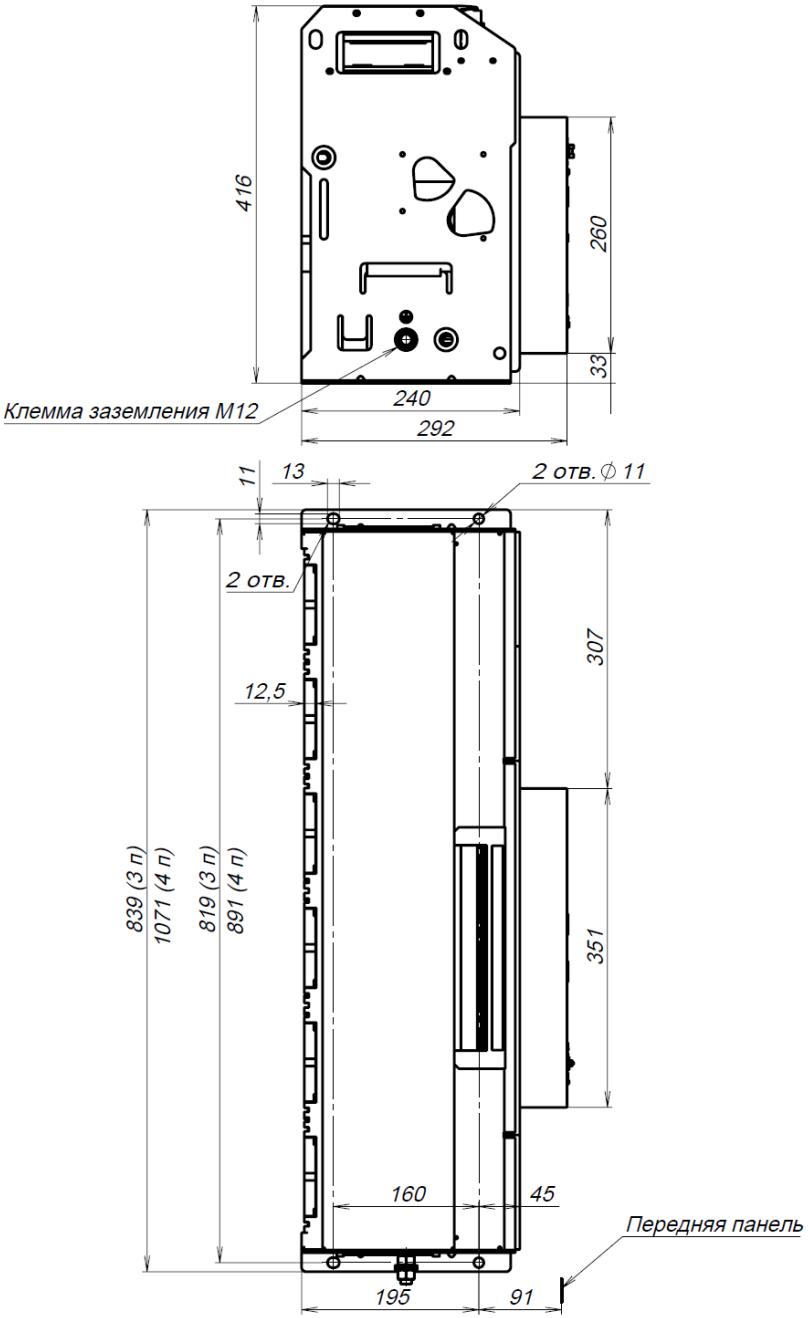
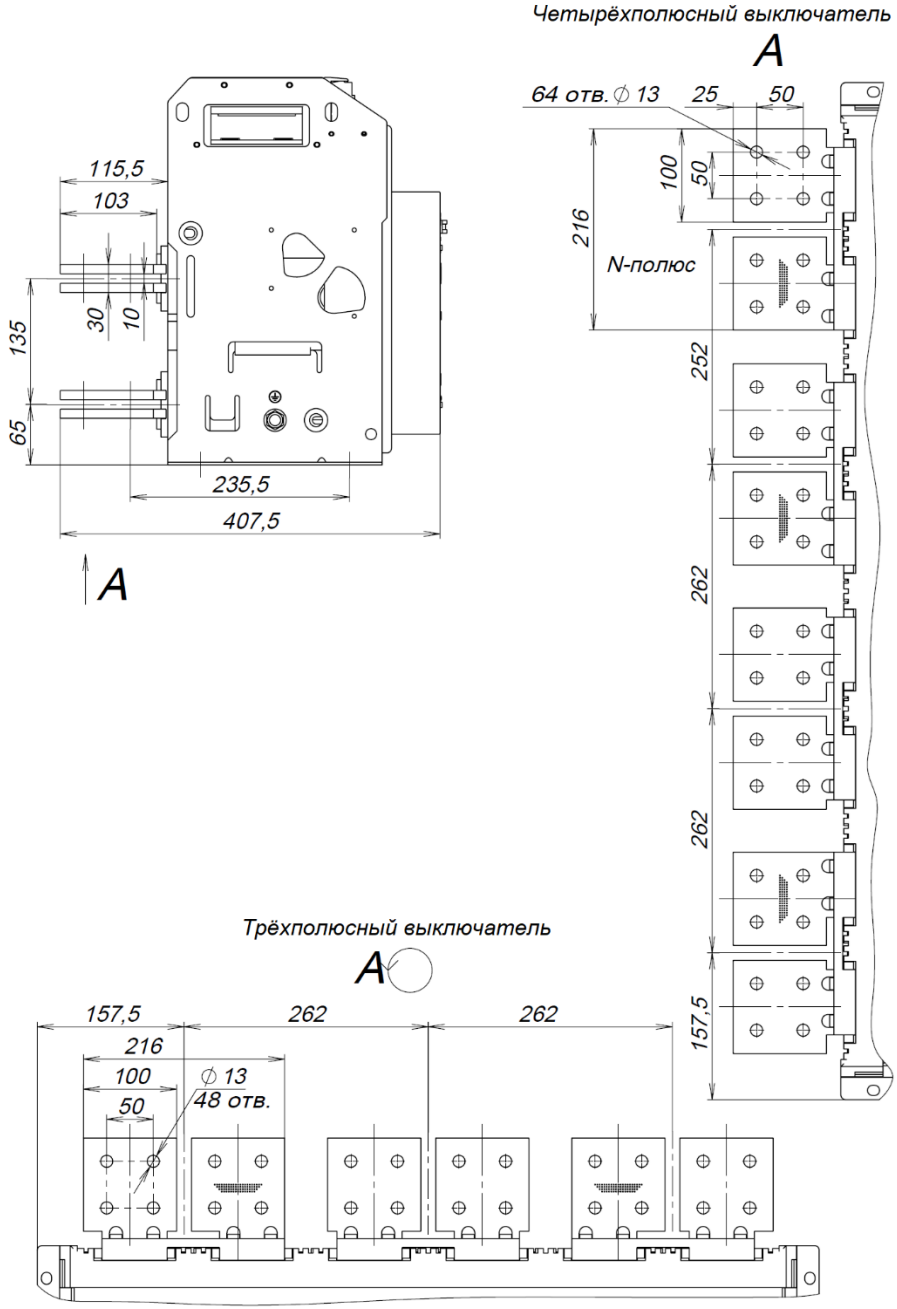
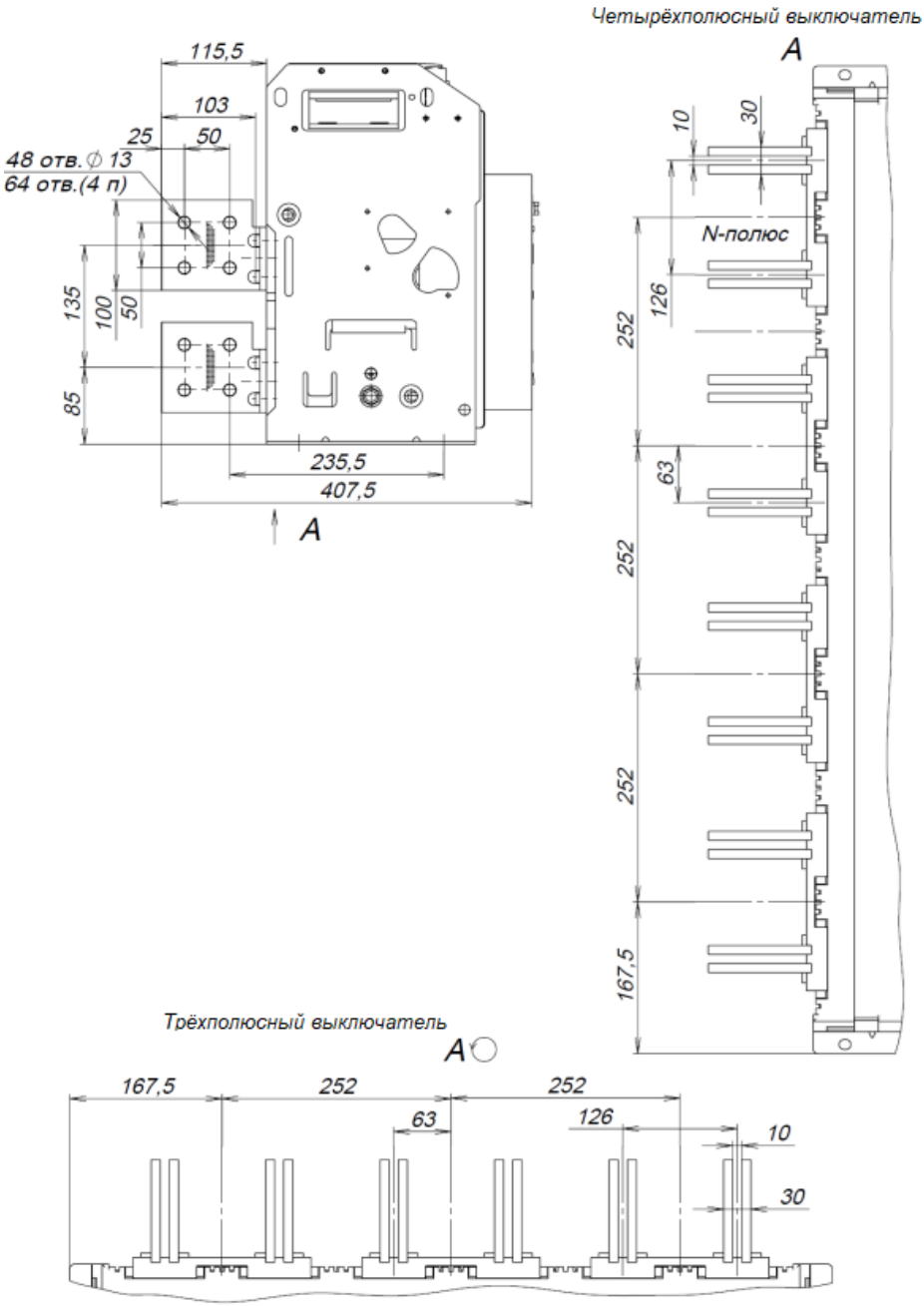


Рисунок А.7 - Выключатель Протон М 63 стационарного исполнения (лист 1 из 3)



Протон М 63С. Заднее горизонтальное присоединение на номинальный ток 5000 А

Рисунок А.7 (лист 2 из 3)



Протон М 63С. Заднее вертикальное присоединение на номинальные токи 5000 и 6300 А

Рисунок А.7 (лист 3 из 3)

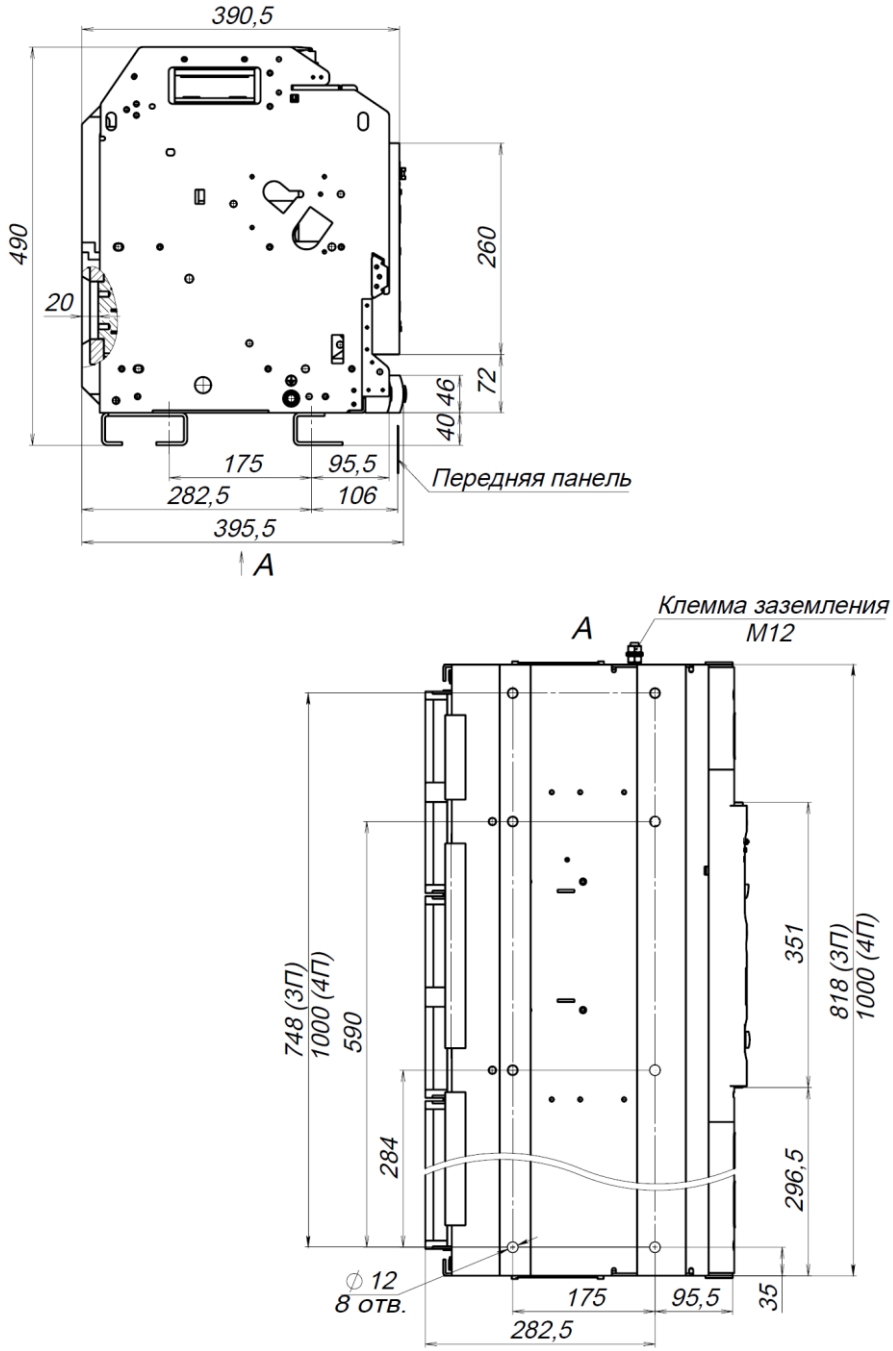
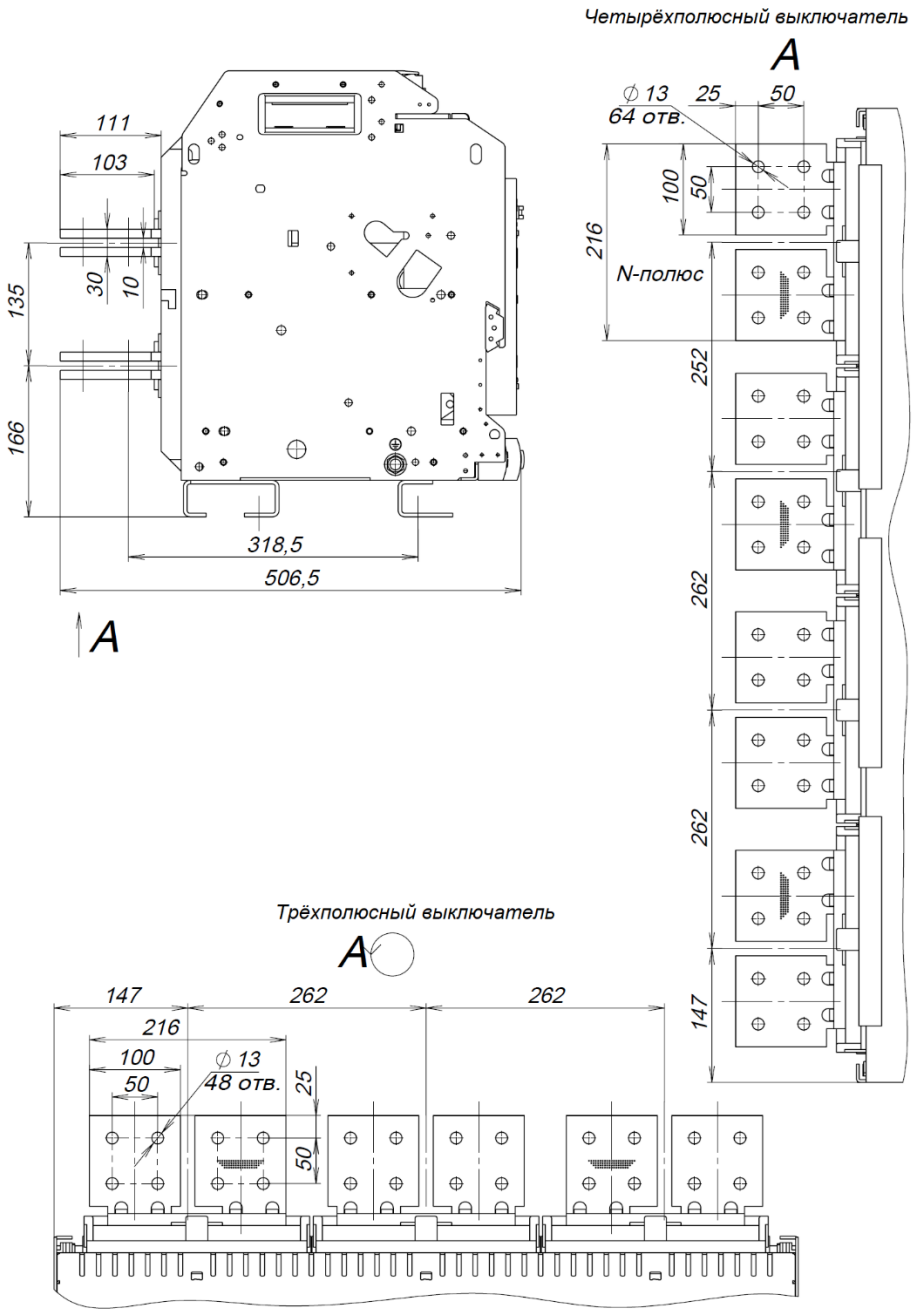
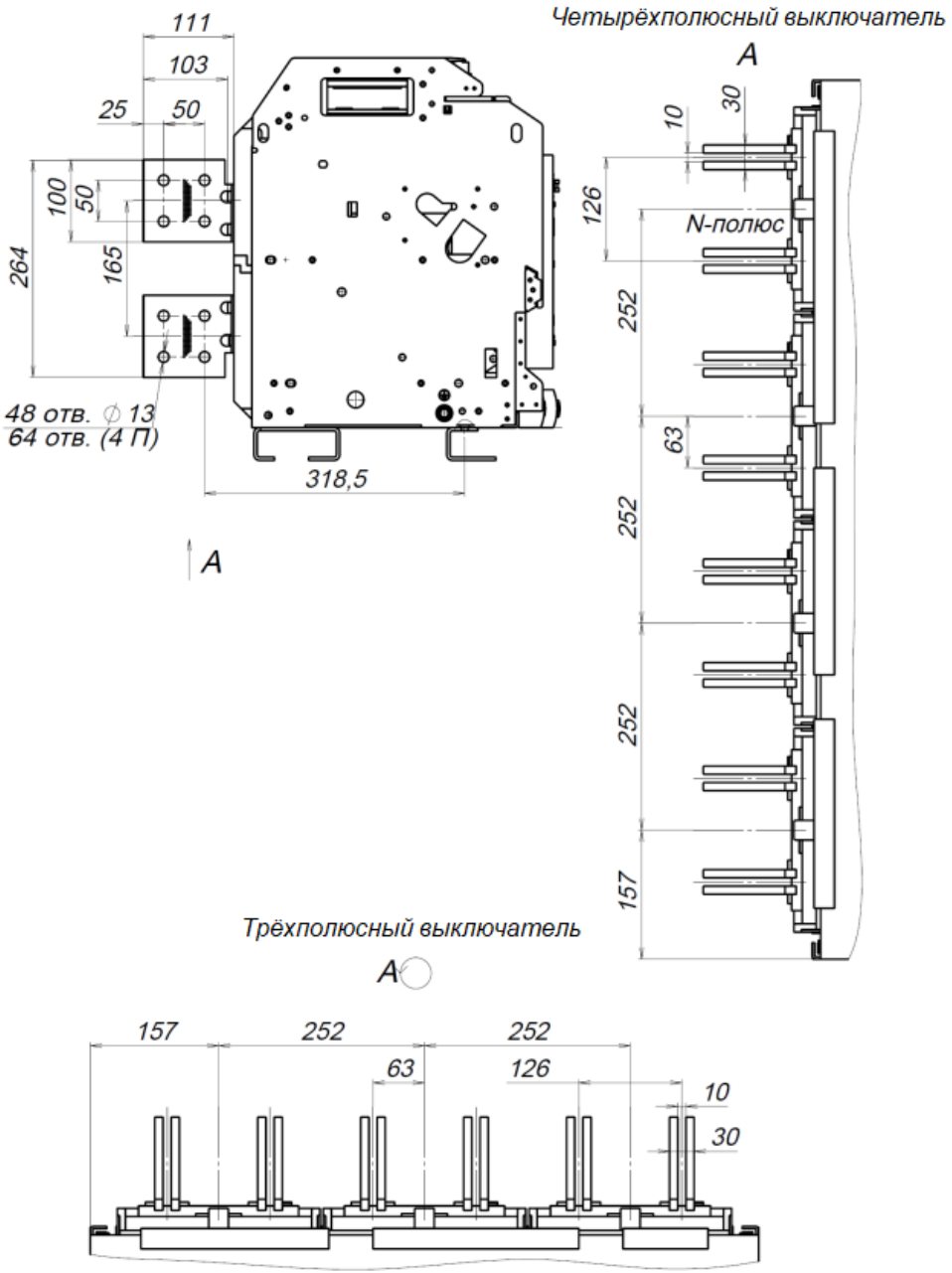


Рисунок А.8 - Выключатель Протон М 63 выдвижного исполнения (лист 1 из 3)



Протон М 63В. Заднее горизонтальное присоединение на номинальный ток 5000 А

Рисунок А.8 (лист 2 из 3)



Протон М 63В. Заднее вертикальное присоединение на номинальные токи 5000 и 6300 А

Рисунок А.8 (лист 3 из 3)

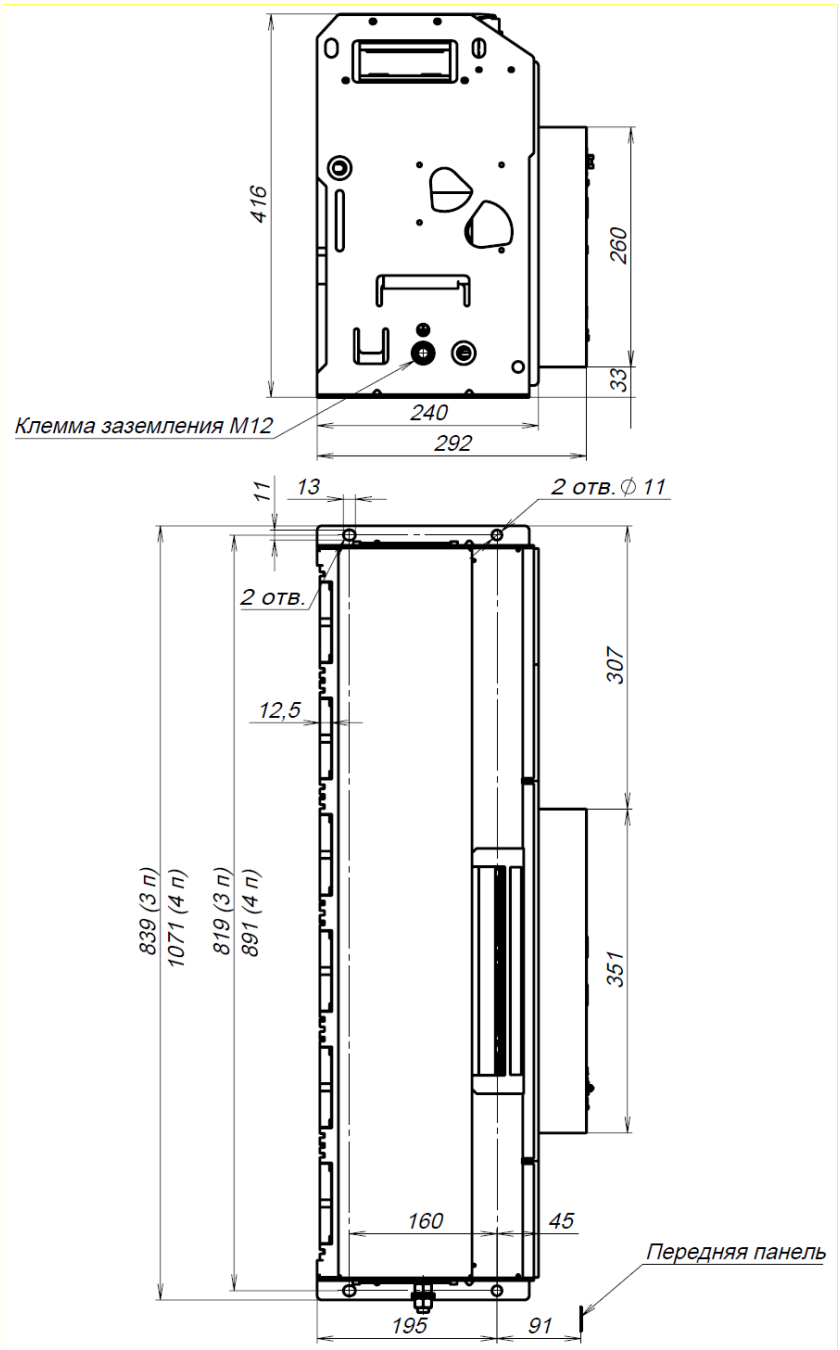
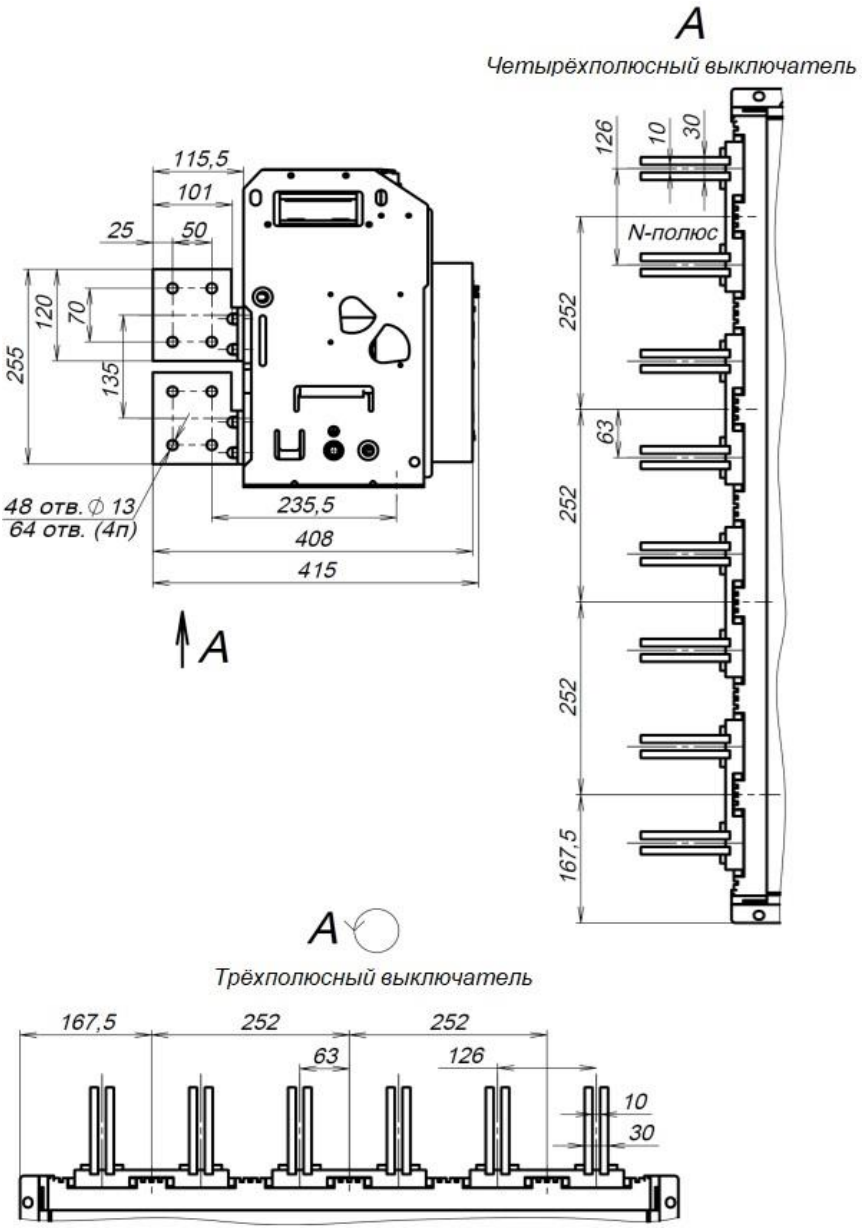


Рисунок А.9 - Выключатель Протон М 75 стационарного исполнения (лист 1 из 2)



Протон М 75С. Заднее вертикальное присоединение на номинальный ток 7500 А

Рисунок А.9 (лист 2 из 2)

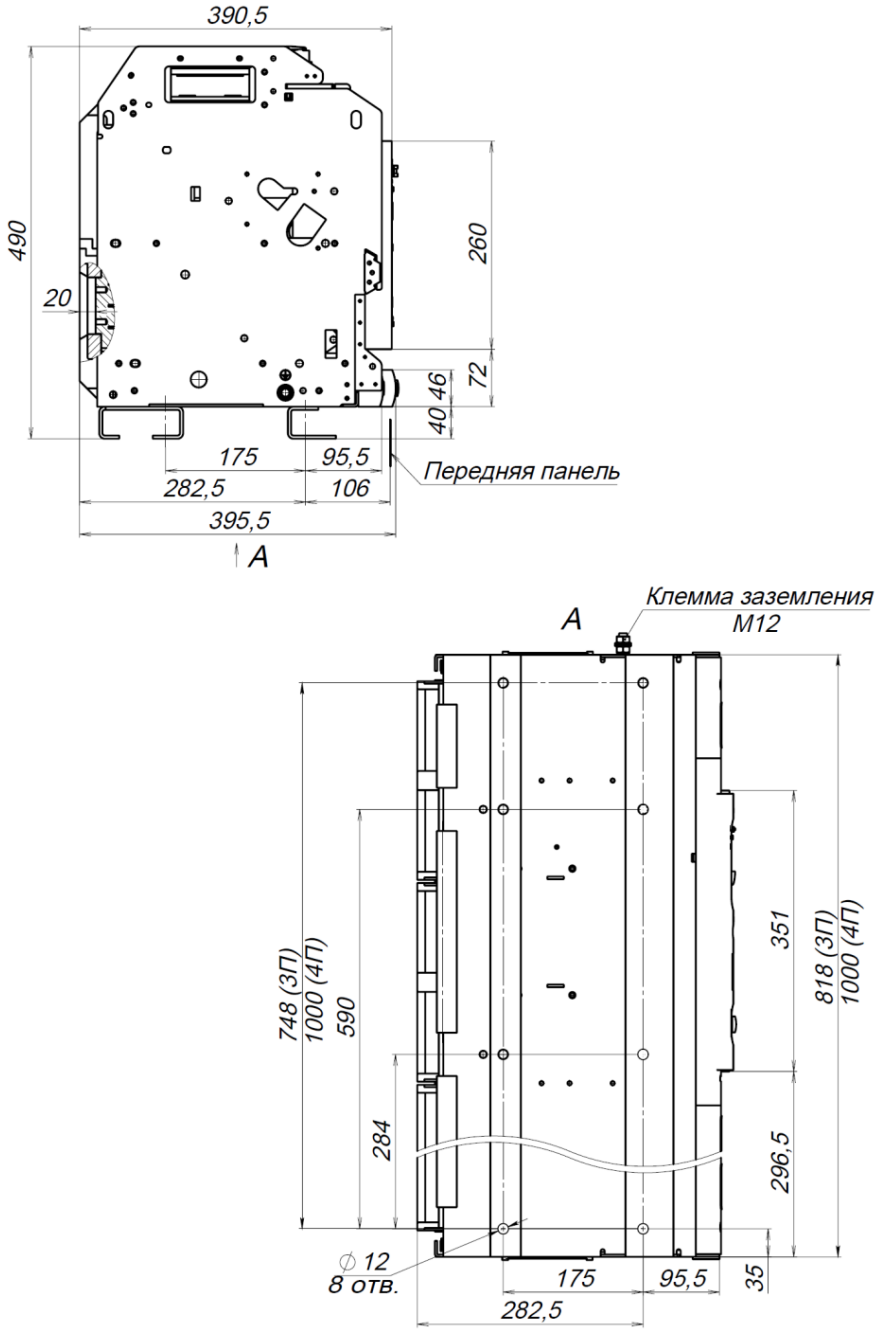
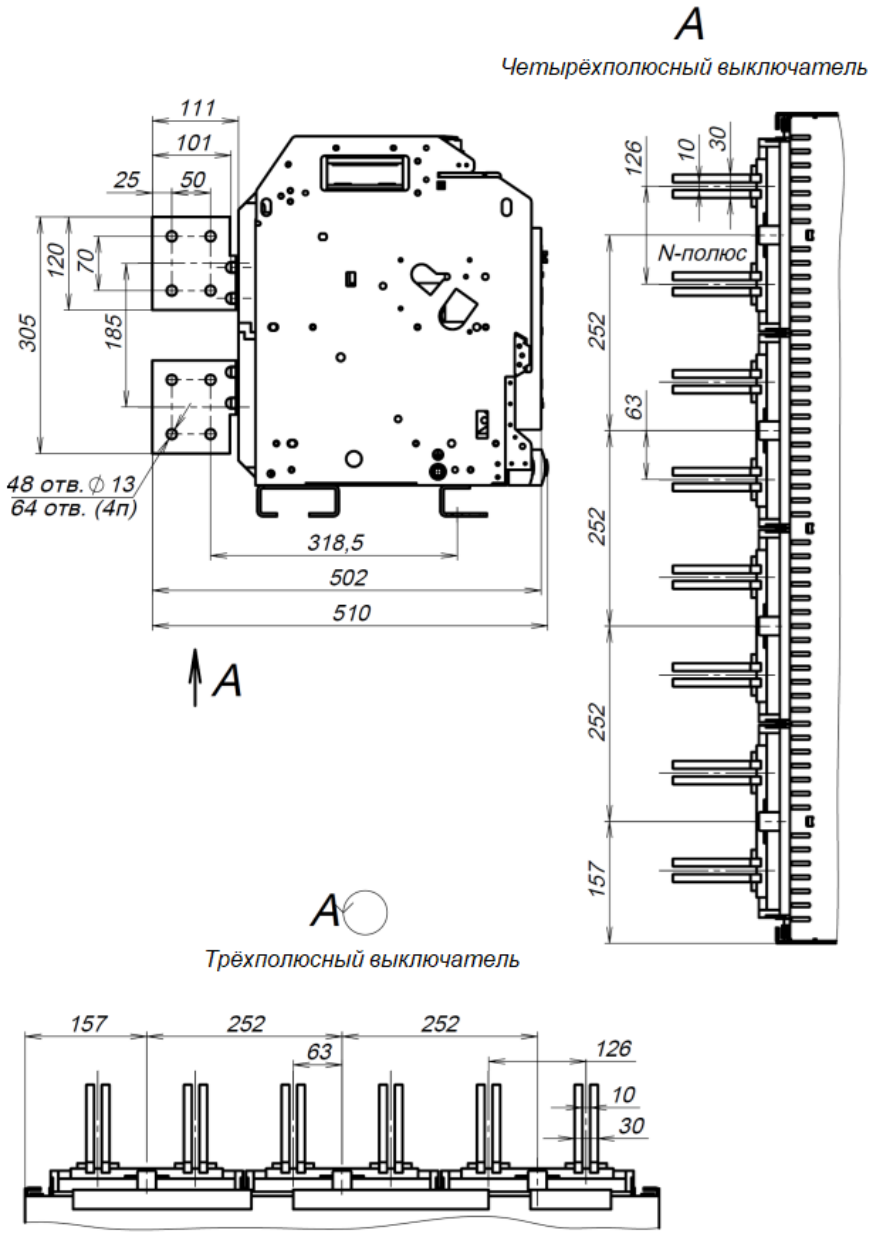


Рисунок А.10 - Выключатель Протон М 75 выкатного исполнения (лист 1 из 2)



Протон М 75В. Заднее вертикальное присоединение на номинальный ток 7500 А

Рисунок А.10 (лист 2 из 2)

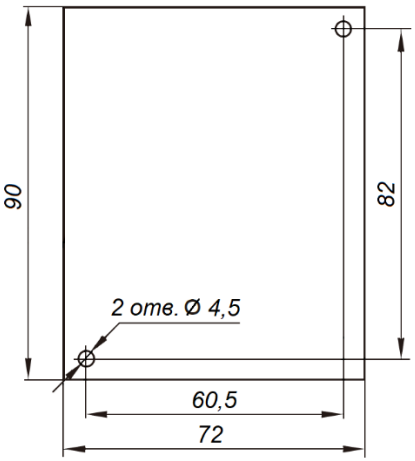


Рисунок А11 – Размеры для установки внешнего источника питания на монтажное основание

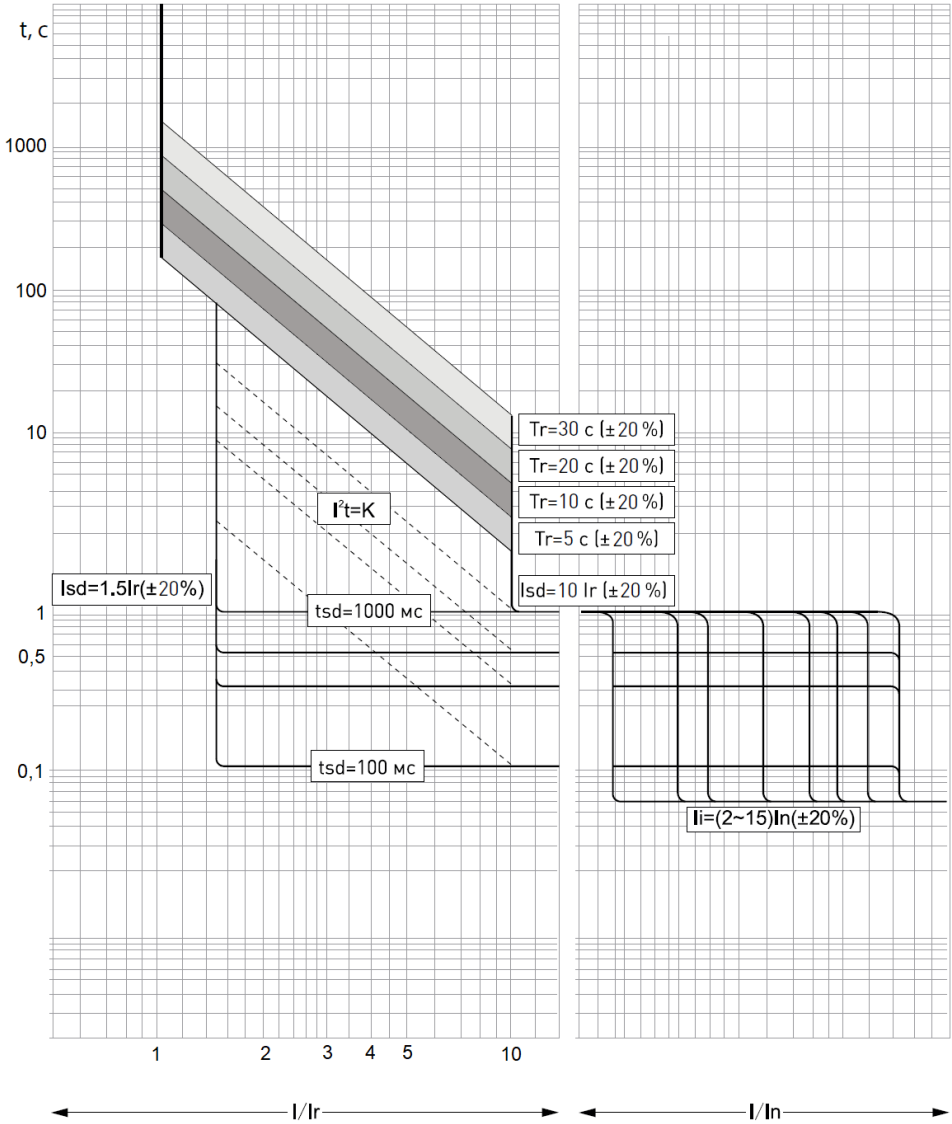
Масса выключателей приведена в таблице А.1.

Таблица А.1 – Масса выключателей

В килограммах

Исполнение	Стационарный		Выдвижной	
Число полюсов	3	4	3	4
Протон М 16	19,9	24,6	43,3	51,3
Протон М 25	60,0	73,0	100,0	120,0
Протон М 40	66,0	80,0	131,0	161,0
Протон М 63	124,0	165,0	233,0	292,0
Протон М 75	124,0	165,0	233,0	292,0

Приложение Б
(справочное)
Времятоковые характеристики



Ir – уставка тока защиты от перегрузки;
Isd – уставка тока защиты от короткого замыкания с выдержкой времени;
Ii – уставка тока защиты от короткого замыкания без выдержки времени;
tr - уставки выдержки времени защиты от перегрузки
tsd - уставки выдержки времени защиты от короткого замыкания

Рисунок Б.1 - Времятоковая характеристика выключателей Протон М

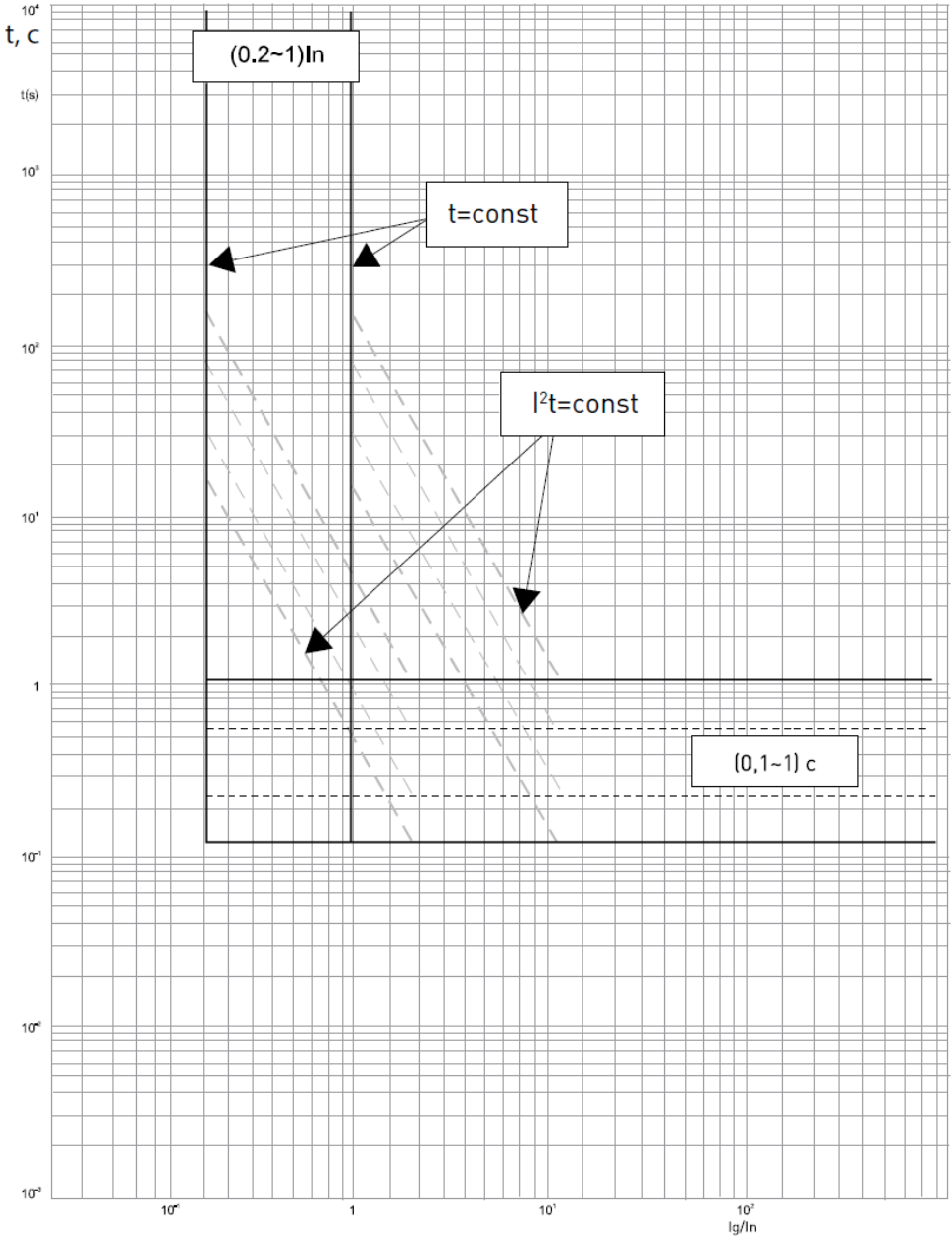


Рисунок Б.2 – Времятоковая характеристика защиты от замыкания на землю выключателей Протон М

Приложение В
(обязательное)
Принципиальные электрические схемы

Условные обозначения, используемые в схемах:

A1 – автоматический выключатель;

A2 - электронный расцепитель;

A3 – (CT-W) - модуль для трансформатора тока защиты замыкания на землю (используется только для выключателей с номинальными токами от 630 до 1600 А);

A4 - релейный модуль;

FU1 – вставка плавкая, устанавливается потребителем (см. таблицу В.1);

G – внешний источник питания для расцепителя;

M - электродвигательный привод (MOT);

SA1 - контакт сигнализации аварийного отключения;

SA2, SA3 - дополнительные вспомогательные контакты;

SA4 - блок вспомогательных контактов;

SA4.1 – контакт независимого расцепителя;

SA4.2 – контакт включающей катушки;

SA5 - контакт взвода пружины;

TA1 - датчик тока для защиты нейтрали;

TA2 - трансформатор тока дифференциальной защиты (устанавливается только с блоком MP6 LSIG);

TA3 - трансформатор тока защиты от короткого замыкания на землю (устанавливается только с блоком MP4 LSIG);

Y1 - расцепитель минимального напряжения (UVR);

Y2 – независимый расцепитель (ST);

Y3 – включающая катушка (CC).

Назначение контактов клеммной колодки выключателя, показанных на схемах:

1, 2 - внешний источник питания;

3, 4, 5 - сигнализация аварийного отключения (после аварийного отключения контакты 4, 5 замыкаются, контакты 3, 4 размыкаются; возврат в исходное положение происходит после сброса блокировки, см. п. 5.3)

6, 7 - дополнительный контакт НО АС 250 В/16 А;

8, 9 - дополнительный контакт НЗ АС 250 В/16 А;

10, 11 - интерфейс RS485A+, RS485A-;

12, 13 - выход внутреннего реле DO1 AC 250 В/3 А, DC 24 В/5 А;

14, 15 - выход внутреннего реле DO2 AC 250 В/3 А, DC 24 В/5 А;

16, 17 - выход внутреннего реле DO3 AC 250 В/3 А, DC 24 В/5 А;

18, 19 - выход внутреннего реле DO4 AC 250 В/3 А, DC 24 В/5 А;

20 - заземление (заказчик подключает самостоятельно);

21 - вход измеряемого напряжения, нейтраль;

22 - вход измеряемого напряжения, фаза А;

23 - вход измеряемого напряжения, фаза В;

24 - вход измеряемого напряжения, фаза С;

25, 26 - датчик тока для защиты нейтрали (по заказу);

27, 28 - расцепитель минимального напряжения;

29, 30 - независимый расцепитель;

31, 32 - включающая катушка;

33, 34 - электродвигательный привод;

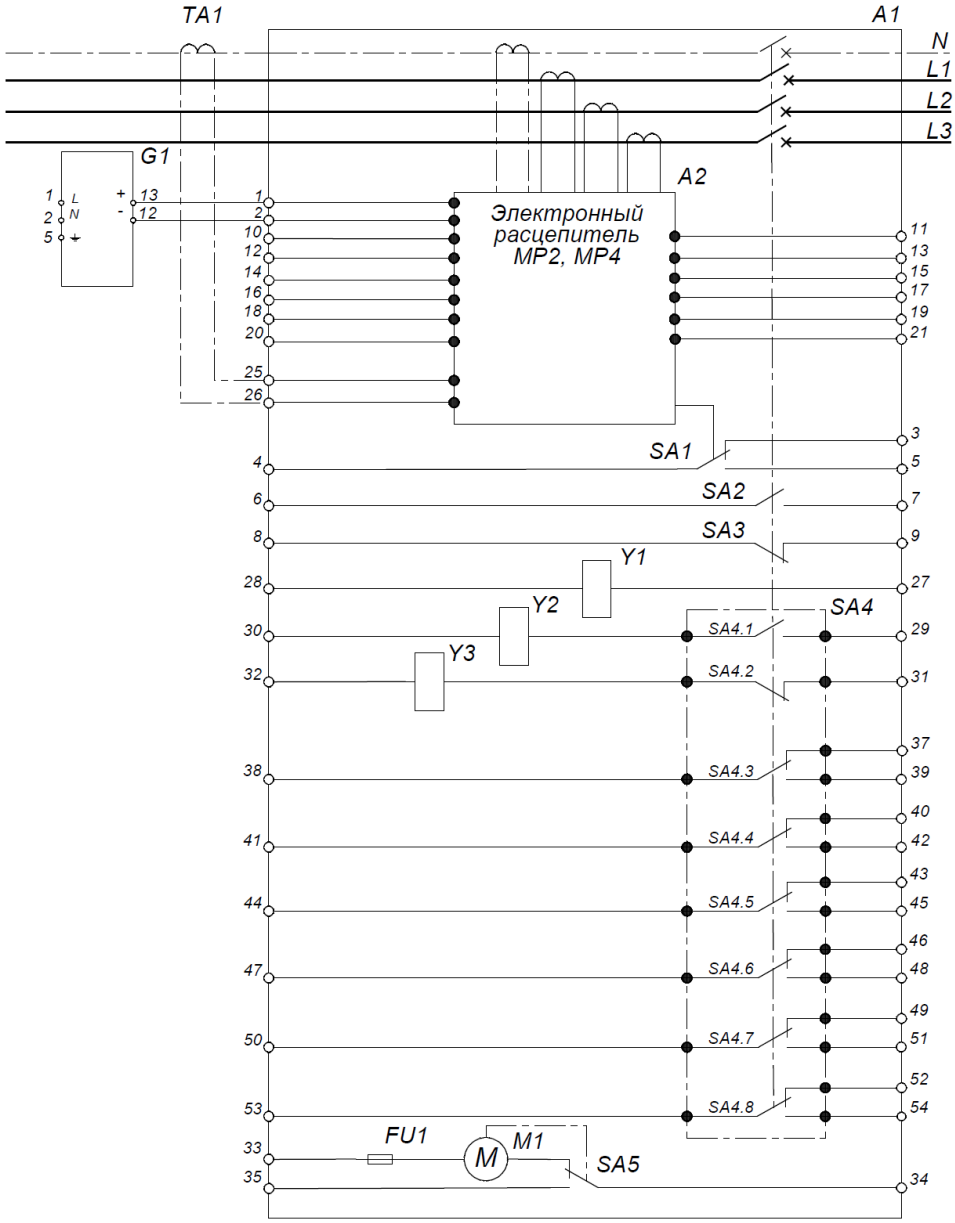
34, 35 - контакт взвода пружины;

36 - 55 - вспомогательные контакты;

56, 57 - трансформатор тока для защиты от замыкания на землю, трансформатор тока дифференциальной защиты (по заказу);

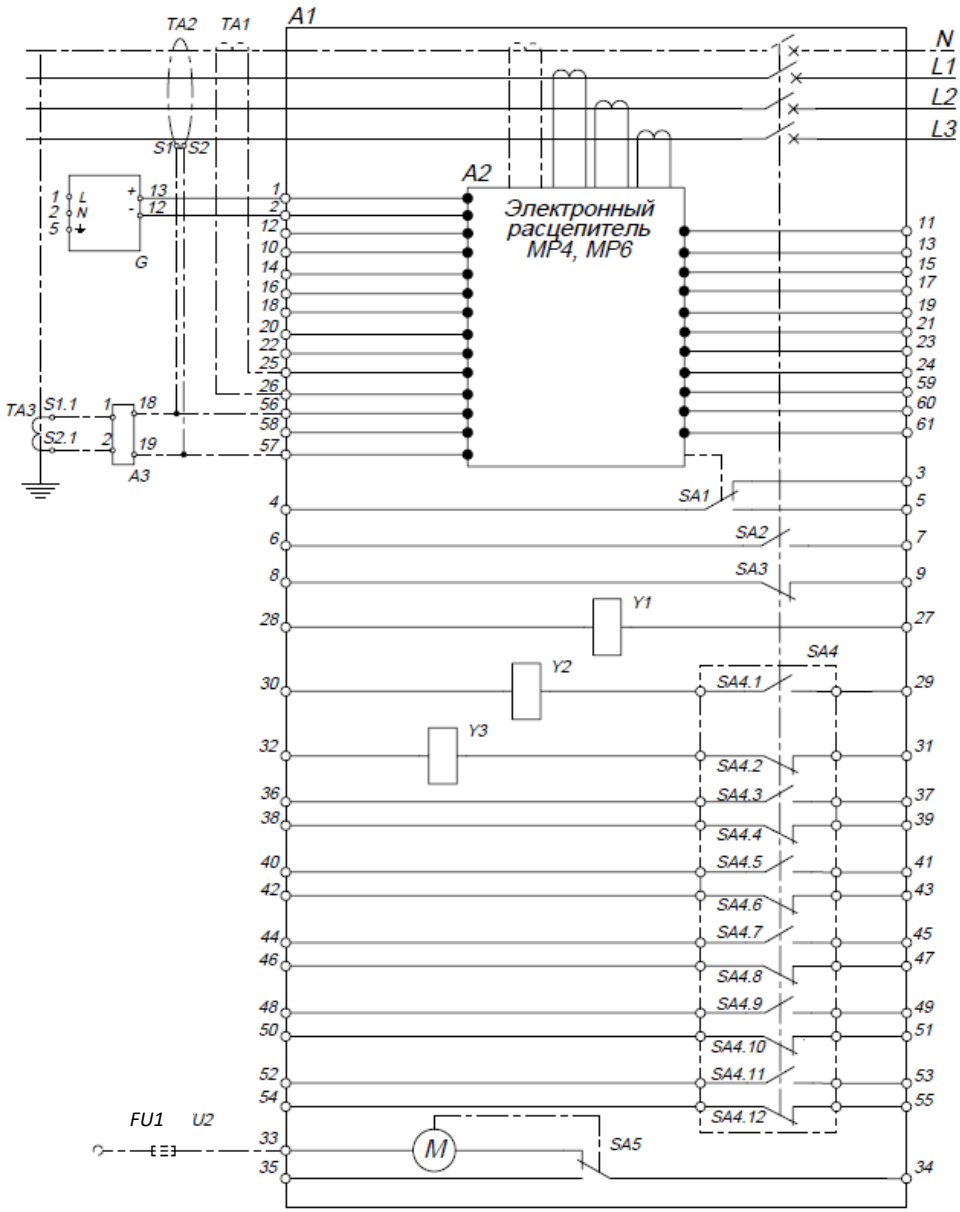
58, 59 - сигнальный вход DI1;

60, 61 - сигнальный вход DI2.



При подключении клемм 1, 2 внешнего источника питания G1 к источнику постоянного тока полярность может быть любой

Рисунок В.1 – Принципиальная электрическая схема выключателя Протон М 16



При подключении клемм 1, 2 внешнего источника питания G1 к источнику постоянного тока полярность может быть любой

Рисунок В.2 – Принципиальная электрическая схема выключателей Протон М 25, Протон М 40, Протон М 63, Протон М 75

Таблица В.1 – Номиналы вставки плавкой в цепи электродвигательного привода

Тип привода	Протон М 16 110 В	Протон М 16 230 В	Протон М 16 400 В	Протон М 25 110 В	Протон М 25 230 В
Номинал FU1, А	3,0	0,5	0,25	3,0	1,6
Тип привода	Протон М 25 400 В	Протон М 40 110 В	Протон М 40 230 В	Протон М 40 400 В	Протон М 63 110 В
Номинал FU1, А	1,0	4,0	2,0	1,25	5,0
Тип привода	Протон М 63 230 В	Протон М 63 400 В	Протон М 75 110 В	Протон М 75 230 В	Протон М 75 400 В
Номинал FU1, А	2,5	1,6	5,0	2,5	1,6

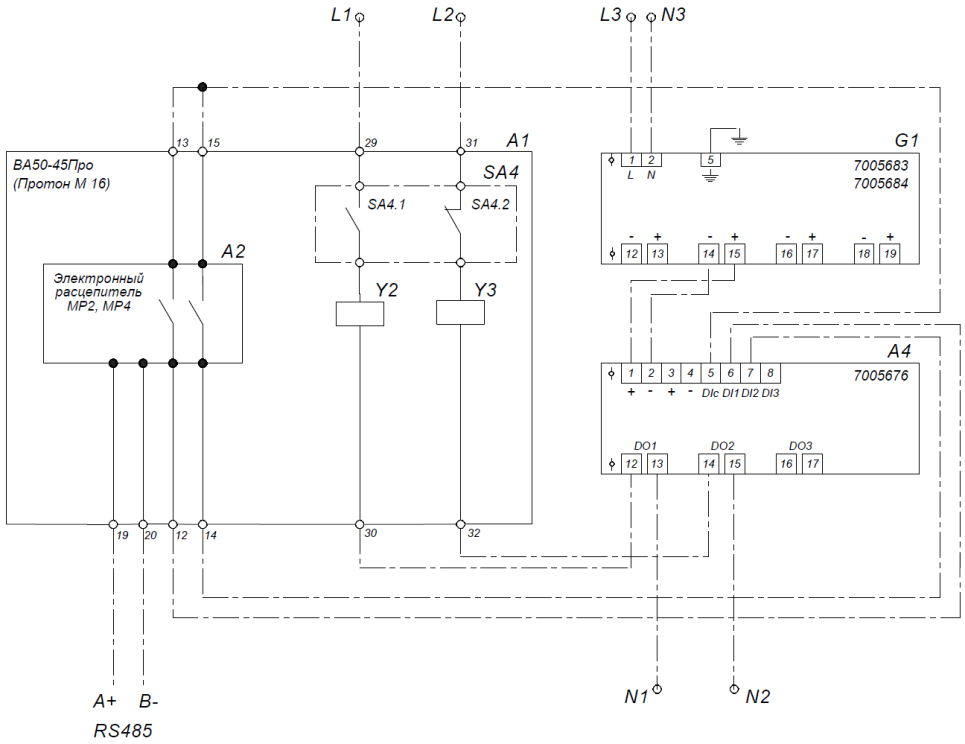


Рисунок В.3 – Типовая схема дистанционного управления включением и отключением выключателя Протон М 16

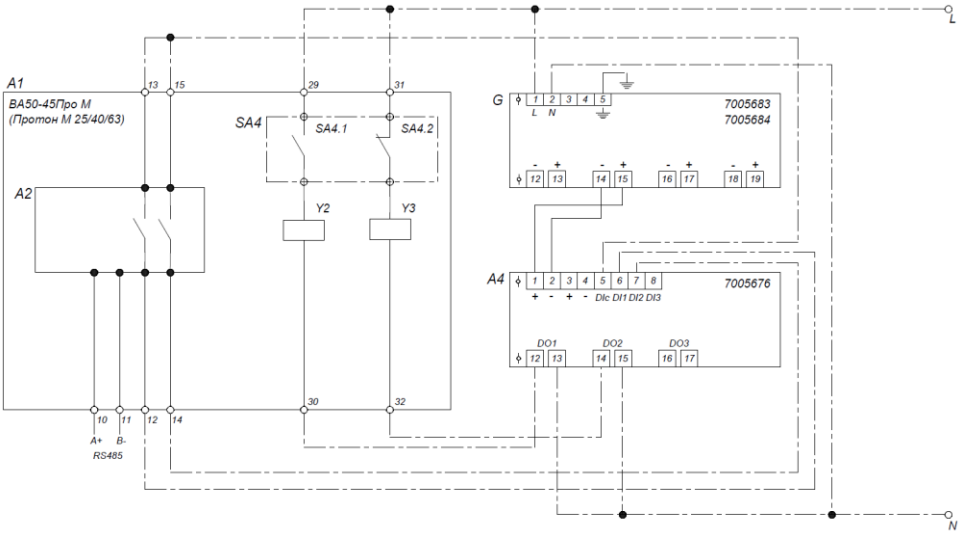


Рисунок В.4 – Типовая схема дистанционного управления включением и отключением выключателей Протон М 25, Протон М 40, Протон М 63, Протон М 75

Приложение Г
(справочное)
Аксессуары

Наименования и артикулы аксессуаров выключателей Протон М приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1 - Наименования и артикулы аксессуаров выключателей Протон М

Артикул	Наименование
7005001	Электродвигательный привод для взвода пружины 24 В DC для Протон М 16
7005002	Электродвигательный привод для взвода пружины 48 В DC для Протон М 16
7005003	Включающая катушка 24 В DC для Протон М 16
7005004	Включающая катушка 48 В DC для Протон М 16
7005005	Независимый расцепитель 24 В DC для Протон М 16
7005006	Независимый расцепитель 48 В DC для Протон М 16
7005007	Блокировка двери для Протон М 16В
7005008	Контакт сигнализации положения в корзине для Протон М 16
7005009	Межполюсные перегородки для Протон М 16С (3 полюса)
7005010	Межполюсные перегородки для Протон М 16С (4 полюса)
7005011	Межполюсные перегородки для Протон М 16В (3 полюса)
7005012	Межполюсные перегородки для Протон М 16В (4 полюса)
7005013	Уплотнитель двери IP40 для Протон М 16С
7005014	Уплотнитель двери IP40 для Протон М 16В
7005015	Включающая катушка 230 В AC/DC для Протон М 16
7005016	Включающая катушка 400 В AC для Протон М 16
7005017	Включающая катушка 110 В DC для Протон М 16
7005018	Независимый расцепитель 230 В AC/DC для Протон М 16
7005019	Независимый расцепитель 400 В AC для Протон М 16
7005020	Независимый расцепитель 110 В DC для Протон М 16
7005163	Электронный расцепитель MP2 LSI для Протон М 16
7005164	Электронный расцепитель MP2 LSIG для Протон М 16
7005165	Электронный расцепитель MP4 LSI для Протон М 16
7005166	Электронный расцепитель MP4 LSIG для Протон М 16
7005167	Электродвигательный привод для взвода пружины 400 В AC для Протон М 16
7005168	Электродвигательный привод для взвода пружины 230 В AC/DC для Протон М 16
7005169	Электродвигательный привод для взвода пружины 110 В DC для Протон М 16
7005170	Расцепитель минимального напряжения мгновенного действия 230 В AC для Протон М 16
7005171	Расцепитель минимального напряжения мгновенного действия 400 В AC для Протон М 16
7005172	Расцепитель минимального напряжения 230 В AC с задержкой 1 с для Протон М 16

7005173	Расцепитель минимального напряжения 400 В АС с задержкой 1 с для Протон М 16
7005174	Расцепитель минимального напряжения 230 В АС с задержкой 3 с для Протон М 16
7005175	Расцепитель минимального напряжения 400 В АС с задержкой 3 с для Протон М 16
7005176	Расцепитель минимального напряжения 230 В АС с задержкой 5 с для Протон М 16
7005177	Расцепитель минимального напряжения 400 В АС с задержкой 5 с для Протон М 16
7005178	Устройство для механической взаимоблокировки двух аппаратов для Протон М 16
7005179	Устройство для механической взаимоблокировки трёх аппаратов (2 откл., 1 вкл.) для Протон М 16
7005180	Устройство для механической взаимоблокировки трёх аппаратов (2 вкл., 1 откл.) для Протон М 16
7005181	Устройство для блокировки положения "отключено" (1 замок + 1 ключ) для Протон М 16
7005182	Комплект для блокировки положения "отключено" (2 замка + 1 ключ) для Протон М 16
7005183	Комплект для блокировки положения "отключено" (3 замка + 1 ключ) для Протон М 16
7005184	Комплект для блокировки положения "отключено" (3 замка + 2 ключа) для Протон М 16
7005185	Комплект для блокировки положения "отключено" (5 замков + 3 ключа) для Протон М 16
7005186	Устройство для блокировки кнопок навесным замком для Протон М 16
7005187	Комплект 6 шт. расширительных контактов для вертикального присоединения Протон М 16С (3 полюса)
7005188	Комплект 6 шт. расширительных контактов для горизонтального присоединения Протон М 16С/В (3 полюса)
7005189	Комплект 8 шт. расширительных контактов для вертикального присоединения Протон М 16С (4 полюса)
7005190	Комплект 8 шт. расширительных контактов для горизонтального присоединения Протон М 16С/В (4 полюса)
7005640	Трансформатор тока защиты от короткого замыкания на землю для Протон М 16/25/40 номинальный ток 630 А
7005641	Трансформатор тока защиты от короткого замыкания на землю для Протон М 16/25/40 номинальный ток 800 А
7005642	Трансформатор тока защиты от короткого замыкания на землю для Протон М 16/25/40 номинальный ток 1000 А
7005643	Трансформатор тока защиты от короткого замыкания на землю для Протон М 16/25/40 номинальный ток 1250 А
7005644	Трансформатор тока защиты от короткого замыкания на землю для Протон М 16/25/40 номинальный ток 1600 А

7005645	Трансформатор тока защиты от короткого замыкания на землю для Протон М 25/40 номинальный ток 2000 А
7005646	Трансформатор тока защиты от короткого замыкания на землю для Протон М 25/40 номинальный ток 2500 А
7005647	Трансформатор тока защиты от короткого замыкания на землю для Протон М 40 номинальный ток 3200 А
7005648	Трансформатор тока защиты от короткого замыкания на землю для Протон М 40 номинальный ток 4000 А
7005649	Трансформатор тока защиты от короткого замыкания на землю для Протон М 63 номинальный ток 5000 А
7005650	Трансформатор тока защиты от короткого замыкания на землю для Протон М 63 номинальный ток 6300 А
7005651	Включающая катушка 220 В DC для Протон М 25/40/63/75
7005652	Независимый расцепитель 220 В DC для Протон М 25/40/63/75
7005653	Уплотнитель двери IP40 для Протон М 25С
7005654	Уплотнитель двери IP40 для Протон М 25В
7005655	Уплотнитель двери IP40 для Протон М 40/63/75С
7005656	Межполюсные перегородки для Протон М 25/40С (3 полюса)
7005657	Межполюсные перегородки для Протон М 25/40С (4 полюса)
7005658	Межполюсные перегородки для Протон М 25/40В (3 полюса)
7005659	Межполюсные перегородки для Протон М 25/40В (4 полюса)
7005660	Электродвигательный привод для взвода пружины 400 В AC для Протон М 63/75
7005661	Электродвигательный привод для взвода пружины 230 В AC/DC для Протон М 63/75
7005662	Электродвигательный привод для взвода пружины 110 В DC для Протон М 63/75
7005663	Электронный расцепитель MP2 LSI для Протон М 25/40/63/75
7005664	Электронный расцепитель MP2 LSIG для Протон М 25/40/63/75
7005665	Электронный расцепитель MP4 LSI для Протон М 25/40/63/75
7005666	Электронный расцепитель MP4 LSIG для Протон М 25/40/63/75
7005667	Электронный расцепитель MP6 LSI для Протон М 25/40/63/75
7005668	Электронный расцепитель MP6 LSIG для Протон М 25/40/63/75
7005669	Включающая катушка 230 В AC/DC для Протон М 25/40/63/75
7005670	Включающая катушка 400 В AC для Протон М 25/40/63/75
7005671	Включающая катушка 110 В DC для Протон М 25/40/63/75
7005672	Блокировка двери для Протон М 25/40В
7005673	Независимый расцепитель 230 В AC/DC для Протон М 25/40/63/75
7005674	Независимый расцепитель 400 В AC для Протон М 25/40/63/75
7005675	Независимый расцепитель 110 В DC для Протон М 25/40/63/75
7005676	Релейный модуль для Протон М

7005677	Электродвигательный привод для взвода пружины 230 В AC/DC для Протон М 25
7005678	Электродвигательный привод для взвода пружины 400 В AC для Протон М 25
7005679	Электродвигательный привод для взвода пружины 110 В DC для Протон М 25
7005680	Электродвигательный привод для взвода пружины 400 В AC для Протон М 40
7005681	Электродвигательный привод для взвода пружины 230 В AC/DC для Протон М 40
7005682	Электродвигательный привод для взвода пружины 110 В DC для Протон М 40
7005683	Модуль внешнего питания расцепителя 400В AC / 24 В DC для Протон М
7005684	Модуль внешнего питания расцепителя 230 В AC / 24 В DC для Протон М
7005685	Расцепитель минимального напряжения 230 В AC для Протон М 25/40/63/75
7005686	Расцепитель минимального напряжения 400 В AC для Протон М 25/40/63/75
7005687	Расцепитель минимального напряжения 230 В AC с задержкой 0,3 – 5 с Протон М 25/40/63/75
7005688	Расцепитель минимального напряжения с 400 В AC с задержкой 0,3 – 5 с Протон М 25/40/63/75
7005689	Устройство для механической взаимоблокировки 2 аппаратов для Протон М 25/40/63/75
7005690	Устройство для механической взаимоблокировки 3 аппаратов (2 откл., 1 вкл.) для Протон М 25/40/63/75
7005691	Устройство для механической взаимоблокировки 3 аппаратов (2 вкл., 1 откл.) для Протон М 25/40/63/75
7005692	Комплект для блокировки положения “отключено” (3 замка + 1 ключ) для Протон М 25/40/63/75
7005693	Комплект для блокировки положения “отключено” (3 замка + 2 ключа) для Протон М 25/40/63/75
7005694	Комплект для блокировки положения “отключено” (5 замков + 3 ключа) для Протон М 25/40/63/75
7005695	Устройство для блокировки положения “отключено” (1 замок + 1 ключ) для Протон М 25/40/63/75
7005696	Комплект для блокировки положения “отключено” (2 замка + 1 ключ) для Протон М 25/40/63/75
7005697	Механический счетчик коммутаций для Протон М 25/40/63/75
7005698	Трансформатор тока дифференциальной защиты для Протон М 16/25/40
7005699	Преобразователь тока для Протон М
7005700	Устройство для блокировки кнопок навесным замком для Протон М 25/40/63/75
7005701	Датчик тока для защиты нейтрали (катушка Роговского) для Протон М 16/25/40
7005702	Датчик тока для защиты нейтрали (катушка Роговского) для Протон М 63/75
7006165	БПФР для Протон М (МР2/МР4/МР6)
7006166	Электродвигательный привод для взвода пружины 24 В DC для Протон М 25
7006167	Электродвигательный привод для взвода пружины 48 В DC для Протон М 25

7006168	Электродвигательный привод для взвода пружины 24 В DC для Протон M 40
7006169	Электродвигательный привод для взвода пружины 48 В DC для Протон M 40
7006178	Электродвигательный привод для взвода пружины 24 В DC для Протон M 63/75
7006183	Включающая катушка 24 В DC для Протон M 25/40/63/75
7006184	Включающая катушка 48 В DC для Протон M 25/40/63/75
7006185	Независимый расцепитель 48 В DC для Протон 25/40/63/75
7006186	Уплотнитель двери IP40 для Протон M 40/63/75B
7006187	Межполюсные перегородки для Протон M 63/75C (3 полюса)
7006188	Контакт сигнализации положения в корзине для Протон M 25/40/63/75
7006189	Межполюсные перегородки для Протон M 63/75C (4 полюса)
7006190	Межполюсные перегородки для Протон M 63/75B (3 полюса)
7006191	Межполюсные перегородки для Протон M 63/75B (4 полюса)
7006192	Блокировка двери для Протон M 63/75B
7007422	Включающая катушка 230 В AC для Протон M NORD 16
7007423	Независимый расцепитель 230 В AC для Протон M NORD 16
7007424	Включающая катушка 220 В DC для Протон M NORD 16
7007425	Независимый расцепитель 220 В DC для Протон M NORD 16
7007426	Включающая катушка 230 В AC для Протон M NORD 25/40/63/75
7007427	Независимый расцепитель 230 В AC для Протон M NORD 25/40/63/75
7007428	Включающая катушка 220 В DC для Протон M NORD 25/40/63/75
7007429	Независимый расцепитель 220 В DC для Протон M NORD 25/40/63/75
7007430	Механический счетчик коммутаций для Протон M 16
7007433	Электродвигательный привод для взвода пружины 48 В DC для Протон M 63/75
7007434	Включающая катушка 24 В DC для Протон M 25/40/63/75
7007500	Комплект присоединительных клемм (3 шт.) для Протон M 16C 400 - 1600 А горизонтальное/вертикальное присоединение (ГП/ВП)
7007501	Комплект присоединительных клемм (4 шт.) для Протон M 16C 400 – 1600 А горизонтальное/вертикальное присоединение (ГП/ВП)
7007502	Комплект присоединительных клемм (3 шт.) для Протон M 25 C/B 630 – 2500 А горизонтальное/вертикальное присоединение (ГП/ВП)
7007503	Комплект присоединительных клемм (4 шт.) для Протон M 25 C/B 630 – 2500 А горизонтальное/вертикальное присоединение (ГП/ВП)
7007504	Комплект присоединительных клемм (3 шт.) для Протон M 25B 630 – 2500 А переднее присоединение верхнее/нижнее (ПП В./Н.)
7007505	Комплект присоединительных клемм (3 шт.) для Протон M 25C 630 – 2500 А переднее присоединение верхнее (ПП В.)
7007506	Комплект присоединительных клемм (3 шт.) для Протон M 25C 630 – 2500 А переднее присоединение нижнее (ПП Н.)

7007507	Комплект присоединительных клемм (4 шт.) для Протон М 25В 630 – 2500 А переднее присоединение верхнее/нижнее (ПП В./Н.)
7007508	Комплект присоединительных клемм (4 шт.) для Протон М 25С 630 – 2500 А переднее присоединение верхнее (ПП В.)
7007509	Комплект присоединительных клемм (4 шт.) для Протон М 25С 630 – 2500 А переднее присоединение нижнее (ПП Н.)
7007510	Комплект присоединительных клемм (3 шт.) для Протон М 40 С/В 630 – 2500 А горизонтальное/вертикальное присоединение (ГП/ВП)
7007511	Комплект присоединительных клемм (4 шт.) для Протон М 40 С/В 630 – 2500 А горизонтальное/вертикальное присоединение (ГП/ВП)
7007512	Комплект присоединительных клемм (3 шт.) для Протон М 40В 630 – 2500 А переднее присоединение верхнее/нижнее (ПП В./Н.)
7007513	Комплект присоединительных клемм (3 шт.) для Протон М 40С 630 – 2500 А переднее присоединение верхнее (ПП В.)
7007514	Комплект присоединительных клемм (3 шт.) для Протон М 40С 630 – 2500 А переднее присоединение нижнее (ПП Н.)
7007515	Комплект присоединительных клемм (4 шт.) для Протон М 40В 630 – 2500 А переднее присоединение верхнее/нижнее (ПП В./Н.)
7007516	Комплект присоединительных клемм (4 шт.) для Протон М 40С 630 – 2500 А переднее присоединение верхнее (ПП В.)
7007517	Комплект присоединительных клемм (4 шт.) для Протон М 40С 630 – 2500 А переднее присоединение нижнее (ПП Н.)
7007518	Комплект присоединительных клемм (3 шт.) для Протон М 40 С/В 3200 А горизонтальное присоединение (ГП)
7007519	Комплект присоединительных клемм (3 шт.) для Протон М 40 С/В 3200 А вертикальное присоединение (ВП)
7007520	Комплект присоединительных клемм (4 шт.) для Протон М 40 С/В 3200 А горизонтальное присоединение (ГП)
7007521	Комплект присоединительных клемм (4 шт.) для Протон М 40 С/В 3200 А вертикальное присоединение (ВП)
7007522	Комплект присоединительных клемм (3 шт.) для Протон М 40 С/В 4000 А горизонтальное присоединение (ГП)
7007523	Комплект присоединительных клемм (3 шт.) для Протон М 40 С/В 4000 А вертикальное присоединение (ВП)
7007524	Комплект присоединительных клемм (4 шт.) для Протон М 40 С/В 4000 А горизонтальное присоединение (ГП)
7007525	Комплект присоединительных клемм (4 шт.) для Протон М 40 С/В 4000 А вертикальное присоединение (ВП)
7007526	Комплект присоединительных клемм (3 шт.) для Протон М 40В 3200 - 4000 А переднее присоединение верхнее/нижнее (ПП В./Н.)

7007527	Комплект присоединительных клемм (3 шт.) для Протон М 40С 3200 - 4000 А переднее присоединение верхнее (ПП В.)
7007528	Комплект присоединительных клемм (3 шт.) для Протон М 40С 3200 - 4000 А переднее присоединение нижнее (ПП Н.)
7007529	Комплект присоединительных клемм (4 шт.) для Протон М 40В 3200 - 4000 А переднее присоединение верхнее/нижнее (ПП В./Н.)
7007530	Комплект присоединительных клемм (4 шт.) для Протон М 40С 3200 - 4000 А переднее присоединение верхнее (ПП В.)
7007531	Комплект присоединительных клемм (4 шт.) для Протон М 40С 3200 - 4000 А переднее присоединение нижнее (ПП Н.)
7007532	Комплект присоединительных клемм (6 шт.) для Протон М 63 С/В 5000 А горизонтальное присоединение (ГП)
7007533	Комплект присоединительных клемм (8 шт.) для Протон М 63 С/В 5000 А горизонтальное присоединение (ГП)
7007534	Комплект присоединительных клемм (6 шт.) для Протон М 63 С/В 5000 А вертикальное присоединение (ВП)
7007535	Комплект присоединительных клемм (8 шт.) для Протон М 63 С/В 5000 А вертикальное присоединение (ВП)
7007536	Комплект присоединительных клемм (6 шт.) для Протон М 63 С/В 6300 А вертикальное присоединение (ВП)
7007537	Комплект присоединительных клемм (8 шт.) для Протон М 63 С/В 6300 А вертикальное присоединение (ВП)
7007538	Комплект присоединительных клемм (6 шт.) для Протон М 75 С/В 7500 А вертикальное присоединение (ВП)
7007539	Комплект присоединительных клемм (8 шт.) для Протон М 75 С/В 7500 А вертикальное присоединение (ВП)
7007574	Трансформатор тока защиты от короткого замыкания на землю для Протон М 16 номинальный ток 400 А
7007575	Трансформатор тока защиты от короткого замыкания на землю для Протон М 75 номинальный ток 7500 А

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