

ООО «СБТ-Энергосервис»
г. Ульяновск
+7 (8422) 44-98-27
sbtenergo@gmail.com energo073@yandex.ru



РЕТРОФИТ НВА
Энергия под защитой

Инструкция по эксплуатации

Техническое описание

Автоматические выключатели

АВ2М15, АВ2М20

ТУ 27.12.22-001-25261960-2021

Содержание

1. Назначение	4
2 Технические данные	5
3 Устройство и работа выключателя и его дополнительных сборочных единиц	12
4 Маркировка выключателей	21
5 Тара и упаковка	22
6 Указания мер безопасности	23
7 Порядок установки выключателей	24
8 Подготовка выключателей к работе	26
9. Блок максимального расцепителя	29
9.1. Полупроводниковые расцепители серии МРТ	29
9.1.1 Полупроводниковый расцепитель МРТ1	30
Уставки и функции полупроводникового расцепителя МРТ1	31
Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых полупроводниковым расцепителем МРТ1	32
Время-токовые характеристики выключателей, оснащённых полупроводниковым расцепителем МРТ1 в части защиты от однофазных коротких замыканий	33
9.1.2 Полупроводниковый расцепитель МРТ2	34
Уставки и функции полупроводникового расцепителя МРТ2	35
Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых полупроводниковым расцепителем МРТ2	36
9.1.3 Полупроводниковый расцепитель МРТ4	37
Уставки и функции полупроводникового расцепителя МРТ4	38
Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых полупроводниковым расцепителем МРТ4	39
9.2. Микропроцессорные расцепители серии МРТ-МП	40
9.2.1 Расцепитель МРТ1-МП	43
Уставки и функции микропроцессорного расцепителя МРТ1-МП	44
Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых микропроцессорным расцепителем МРТ1-МП (обратноквадратичная характеристика защиты от перегрузки)	45
Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых микропроцессорным расцепителем МРТ1-МП (обратная 4 степени)	46
Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых микропроцессорным расцепителем МРТ1-МП (защита от однофазных КЗ)	47
9.2.2 Расцепитель МРТ2-МП	48

Уставки и функции микропроцессорного расцепителя МРТ2-МП	49
Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых микропроцессорным расцепителем МРТ2-МП (обратноквадратичная характеристика защиты от перегрузки)	50
Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых микропроцессорным расцепителем МРТ2-МП (обратная 4 степени)	51
9.2.3 Расцепитель МРТ4-МП.....	52
Уставки и функции микропроцессорного расцепителя МРТ4-МП	53
Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых микропроцессорным расцепителем МРТ4-МП (обратноквадратичная характеристика защиты от перегрузки)	54
Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых микропроцессорным расцепителем МРТ4-МП (обратная 4 степени)	55
9.3. Микропроцессорные расцепители серии MR.....	56
9.3.1 Микропроцессорный расцепитель MR1-АС.....	58
Значения уставок и допускаемые отклонения для микропроцессорного расцепителя MR1-АС	59
9.3.2 Микропроцессорный расцепитель MR2-АС.....	60
Значения уставок и допускаемые отклонения для микропроцессорного расцепителя MR2-АС	61
Время-токовые характеристики выключателей АВ2М, оснащённых микропроцессорным расцепителем MR1-АС, MR2-АС, обратно-квадратичная зависимость:	62
Время-токовые характеристики выключателей АВ2М, оснащённых микропроцессорным расцепителем MR1-АС, MR2-АС, обратно-кубическая зависимость:	63
10 Техническое обслуживание и проверка технического состояния	64
11 Правила хранения, транспортирование	68
12 Смазка.....	69
Приложение А: Иллюстрации и чертежи компонентов и механизмов выключателей.....	70
Приложение Б: Габаритные, установочные и присоединительные размеры	80
Приложение В: Схемы электрические принципиальные	84
Приложение Г: Сведения о содержании цветных и драгоценных металлов и материалов в выключателях АВ2М.....	92

Техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) распространяется на выключатели автоматические типов АВ2М15, АВ2М20 (в дальнейшем именуемые "выключатели"), которые предназначены для замены выключателей АВМ15, АВМ20.

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

1. Назначение

Выключатели предназначены для работы в электрических цепях с номинальным напряжением переменного тока до 660 В частотой 50Гц, для проведения тока в нормальном режиме и отключения при коротких замыканиях и перегрузках, а также для нечастых (до 10 раз в сутки) оперативных коммутаций этих цепей.

Выключатели допускают включение асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором, если их пусковые характеристики соответствуют защитным характеристикам выключателя.

Выключатели нормально работают в следующих условиях:

- высота над уровнем моря не более 4300 м. При высоте выше 2000 м номинальные токи выключателей переменного тока климатического исполнения УХЛЗ при частоте 50 Гц должны быть снижены на 10%, а номинальное напряжение главной цепи должно быть не более 500 В.

- температура окружающего воздуха и относительная влажность в зависимости от исполнения выключателя и категории размещения приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1 - Условия работы выключателей

Исполнение выключателей по климату ГОСТ 15150-69	Рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации, °С		Верхнее значение относительной влажности
	нижнее значение	верхнее значение	
УХЛЗ	-50	+40	98% при 25°С
О4	-10	+45	98% при 35°С

- степень загрязнения 3 по ГОСТ ИЕС 60947-1;

- не должно быть непосредственного воздействия солнечного и радиоактивного излучения;
- тип атмосферы II по ГОСТ 15150;
- место установки выключателей - защищено от попадания воды, масла, эмульсии и т.п.;
- рабочее положение выключателей - вертикальное, с допускаемым отклонением в любую сторону до 5°;
- номинальные рабочие значения механических ВВФ - по ГОСТ 17516.1 для группы механического исполнения М4 с учетом дополнительных требований ДТ 5, 6 по ГОСТ 17516.1;
- нормальный режим работы - продолжительный.

2 Технические данные

Габаритно-установочные и присоединительные размеры приведены в приложении Б.

Основные параметры выключателей приведены в таблицах 2.1 – 2.4.

Степень защиты от воздействия окружающей среды и от соприкосновения с токоведущими частями IP00 по ГОСТ 14255-69.

Выключатели допускают немедленное повторное включение после оперативного отключения при нагрузке номинальным током.

Выключатели АВ2М 53-43 допускают:

- первое повторное включение немедленно после срабатывания выключателя при токе перегрузки и короткого замыкания;
- два включения подряд тока перегрузки и короткого замыкания с паузой после отключения не менее 5 минут.

Выключатели с выдержкой времени при перегрузке допускают пуск асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором, если в течение 2 с пусковой ток электродвигателя не превышает 50% фактической уставки на шкале защиты от короткого замыкания, а номинальный ток электродвигателя не превышает 75% номинального тока расцепителя.

Максимально-токовая защита в селективных выключателях осуществляется полупроводниковым или микропроцессорным

максимальным расцепителем тока, а в неселективных выключателях полупроводниковым или микропроцессорным расцепителем и электромагнитным максимальными расцепителями тока.

Полупроводниковый или микропроцессорный максимальный расцепитель тока в условиях эксплуатации допускает ступенчатую следующих параметров:

- номинального тока расцепителя;
- уставки по току срабатывания в зоне токов короткого замыкания;
- уставки по времени срабатывания в зоне токов перегрузки;
- уставки по времени срабатывания в зоне токов короткого замыкания выключателей, предназначенных для селективной работы;
- уставки по току срабатывания при однофазном коротком замыкании при их наличии;
- уставки по времени срабатывания при однофазном коротком замыкании.

Уставки по току и времени срабатывания выключателей с полупроводниковым или микропроцессорным расцепителем тока при перегрузке и при коротком замыкании должны соответствовать указанным в разделе 9, там же приведены отклонения уставок по току и времени срабатывания при температуре окружающего воздуха $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$.

Выключатели могут изготавливаться со следующими сборочными единицами:

По видам расцепителей:

- с полупроводниковым или микропроцессорным максимальным расцепителем тока;
- с электромагнитными максимальными расцепителями;
- с независимым расцепителем;
- с расцепителем напряжения (нулевым);
- без расцепителей.

По виду привода:

- с электромагнитным приводом;
- со свободными контактами.

Сочетания дополнительных сборочных единиц приведены в таблице 2.4.

Выключатели стационарного исполнения имеют переднее присоединение к выводам главной цепи, а выключатели выдвижного исполнения - заднее присоединение. Выключатели допускают подвод тока от источника питания как к верхним, так и к нижним выводам.

Присоединение внешних проводников к дополнительным сборочным единицам выключателей стационарного исполнения осуществляется посредством сборного клеммника, а выключателей выдвижного исполнения - разъема штепсельного типа ШР.

Допустимое сечение проводников вторичных цепей от 0,5 до 1,5 мм².

Независимый расцепитель обеспечивает отключение выключателя при подаче на выводы его катушки напряжения постоянного или однофазного переменного тока частотой 50 Гц.

Независимый расцепитель рассчитан для работы при следующих номинальных напряжениях (одно из):

– 110; 127; 220; 230; 240; 380; 400; 415; 440; 500 В переменного тока частотой 50 Гц;

– 24; 48; 110; 220 В постоянного тока.

Допустимые колебания рабочего напряжения от 0,7 до 1,2 от номинального.

Полное время отключения выключателя независимым расцепителем при номинальном напряжении – не более 0,04 с.

Независимый расцепитель допускает 10 отключений выключателя подряд с холодного состояния его катушки с паузой между включениями (10±1) с.

Мощность, потребляемая в цепи катушки независимого расцепителя во время срабатывания, не превышает 300 ВА при переменном токе и 200 Вт при постоянном токе.

Нулевой расцепитель напряжения рассчитан для работы в продолжительном режиме.

Нулевой расцепитель напряжения рассчитан на номинальные напряжения (одно из):

– 110; 127; 220; 230; 240; 380; 400; 415; 440; 500 В однофазного переменного тока частотой 50Гц;

– 110; 220; 440 В постоянного тока.

Нулевой расцепитель напряжения:

– обеспечивает отключение выключателя без выдержки времени при напряжении на выводах его катушки от 0,35 до 0,1 от номинального;

– не производит отключение выключателя при напряжении на выводах его катушки 0,55 от номинального и выше;

– не препятствует включению выключателя при напряжении на выводах его катушки 0,85 от номинального и выше;

– препятствует включению выключателя при напряжении на выводах его катушки 0,1 от номинального и ниже.

Мощность, потребляемая катушкой нулевого расцепителя, не превышает 22 ВА при переменном токе и 25 Вт при постоянном токе.

Выключатели допускают 1000 отключений независимым и нулевым расцепителем напряжения из общего количества операций, приведенных в таблицах 2.1, 2.2.

Электромагнитный привод обеспечивает дистанционное управление выключателем, осуществляя его включение и отключение или только отключение, а также взвод выключателя после его автоматического отключения.

Электромагнитный привод допускает возможность перехода на ручное управление при ремонте и наладке выключателя.

Электромагнитный привод рассчитан на номинальные напряжения (одно из):

– 220, 230 В однофазного переменного тока частотой 50 Гц;

– 220 В постоянного тока.

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

Номинальный режим работы электромагнитного привода – кратковременный. Электромагнитный привод допускает 5 операций включение-отключение подряд с паузой между операциями не менее 10 с.

При номинальном напряжении в цепи электромагнитного привода собственное время включения и отключения выключателя электромагнитным приводом не превышает 0,5 с на постоянном токе и 0,3 с на переменном токе.

При наличии напряжения в цепи управления электромагнитным приводом процесс включения и отключения выключателя заканчивается автоматически (независимо от оператора), если контакты управления электромагнитным приводом находились в замкнутом положении не менее 0,2 с.

Мощность, потребляемая электромагнитным приводом, не превышает 3200 ВА при переменном токе и 2500 Вт при постоянном токе.

Схема управления электромагнитным приводом обеспечивает невозможность повторного включения выключателя при замкнутых контактах аппарата управления, если в процессе включения выключатель отключился одним из расцепителей. Повторное включение выключателя после его автоматического отключения возможно только после снятия команды на включение и повторение ее по истечении не менее 1 с.

Вспомогательные контакты рассчитаны на номинальное напряжение:

- 24 - 440 В постоянного тока;
- 24 - 660 В переменного тока частотой 50Гц.

Вспомогательные контакты в продолжительном режиме допускают нагрузку током 6 А.

Вспомогательные контакты работают в режиме:

– для категории АС-15 с номинальным рабочим током 1,5 А при напряжении 240 В, 0,95 А при напряжении 380 В; 0,6 А при напряжении 660 В в цепях переменного тока с количеством включений - отключений 10 000 циклов ВО;

– для категории DC-13 - с номинальным током 0,3 А при напряжении 220 В постоянного тока с количеством включений-отключений 10 000 циклов ВО.

Таблица 2.1 – Основные параметры автоматических выключателей АВ2М15

	АВ2М15Н-53-43	АВ2М15НВ-53-43	АВ2М15С-55-43	АВ2М15СВ-55-43	АВ2М15-56-43	АВ2М15В-56-43
Исполнение	Стационарный	Выдвижной	Стационарный	Выдвижной	Стационарный	Выдвижной
Номинальный ток выключателя, А	1200 1500* 1600*					
Уставки срабатывания выключателей без выдержки времени в кА (предельный ток селективности)	12,5 ± 15%		30 ± 4		-	
Номинальная предельная наибольшая отключающая способность I _{cu} , кА	35 (при напряжении 380 В) 20 (при напряжении 660 В)					
Номинальная рабочая наибольшая отключающая способность I _{cs} в % от I _{cu}	100					
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток I _{cw} , кА	30					
Динамическая стойкость, кА (амплитудное значение)	-				65	
Количество циклов включения-отключения:						
ручным приводом	6300					
электромагнитным приводом	6300					
независимым расцепителем и нулевым расцепителем напряжения	1000					
при номинальном токе и напряжении 600 В (cos φ= 0,8)	500					
* Уставка I _g = 1,1 не применяется						

Таблица 2.2 – Основные параметры автоматических выключателей АВ2М20

	АВ2М20Н-53-43	АВ2М20НВ-53-43	АВ2М20С-55-43	АВ2М20СВ-55-43	АВ2М20-56-43	АВ2М20В-56-43
Исполнение	Стационарный	Выдвижной	Стационарный	Выдвижной	Стационарный	Выдвижной
Номинальный ток выключателя, А	1500, 1600* 2000*					
Уставки срабатывания выключателей без выдержки времени в кА (предельный ток селективности)	12,5±15%		30±4		-	
Номинальная предельная наибольшая отключающая способность I _{cu} , кА	35 (при напряжении 380 В) 20 (при напряжении 660 В)					
Номинальная рабочая наибольшая отключающая способность I _{cs} в % от I _{cu}	100					
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток I _{cw} , кА	30					
Динамическая стойкость, кА (амплитудное значение)	-				65	
Количество циклов включения-отключения:						
ручным приводом	5000					
электромагнитным приводом	4000					
независимым расцепителем и нулевым расцепителем напряжения	1000					
при номинальном токе и напряжении 600 В (cos φ= 0,8)	500					
* Уставка I _r = 1,1 не применяется.						

Таблица 2.3. Наличие и сочетание типов максимальных расцепителей

Тип выключателя	Наличие и сочетание типов максимальных расцепителей		
	без максимальных расцепителей тока	с полупроводниковым или микропроцессорным расцепителем тока	с полупроводниковым или микропроцессорным и электромагнитным расцепителем тока
АВ2М15-56-43	+	-	-
АВ2М15Н/НВ-53-43	-	-	+
АВ2М15С/СВ-55-43	-	+	-
АВ2М20-56-43	+	-	-
АВ2М20Н/НВ-53-43	-	-	+
АВ2М20С/СВ-55-43	-	+	-

Таблица 2.4.x – Сочетание дополнительных сборочных единиц

Таблица 2.4.1 Базовая комплектация

С ручным приводом, без дополнительных сборочных единиц вторичных цепей управления и присоединения

Таблица 2.4.3 Расширенная комплектация

С ручным приводом, с независимым расцепителем 220В 50Гц , со свободными контактами 2р 2з, с разъёмом ШР40П14 (для выдвижных выключателей), или с блоком зажимов БЗН (для стационарных выключателей).

С ручным приводом, с независимым расцепителем 380В 50Гц , со свободными контактами 2р 2з, с разъёмом ШР40П14 (для выдвижных выключателей), или с блоком зажимов БЗН (для стационарных выключателей).

С электромагнитным приводом 220В 50Гц , с независимым расцепителем 220В 50Гц , со свободными контактами 2р 2з с разъёмом ШР40П14 (для выдвижных выключателей), или с блоком зажимов БЗН (для стационарных выключателей)

С электромагнитным приводом 220В 50Гц , с независимым расцепителем 380В 50Гц , со свободными контактами 2р 2з с разъёмом ШР40П14 (для выдвижных выключателей), или с блоком зажимов БЗН (для стационарных выключателей).
--

Индивидуальная комплектация: для заказа нестандартной комплектации направьте ваши пожелания по адресу: energo073@yandex.ru или оставьте свои контактные данные для связи в разделе 5 данного опросного листа с пометкой "нестандартная комплектация". Срок изготовления нестандартной комплектации и цена могут быть больше обычного.
--

По заказу возможно изготовление выключателей АВ2М15, АВ2М20 с 3 размыкающими и 3 замыкающими свободными контактами + независимый расцепитель. При этом две пары контактов подключаются к разъёму ШР, а одна пара контактов будет выведена рядом с разъёмом.

3 Устройство и работа выключателя и его дополнительных сборочных единиц.

Чертежи и иллюстрации даны в приложении А.

Выключатели АВ2М15 и АВ2М20 комплектуются выключателями типа ВА50-43, которые устанавливаются на металлическую раму для стационарного исполнения или на каркас - для выдвижного исполнения и имеют установочно-присоединительные размеры, совпадающие с соответствующими размерами выключателей АВМ.

Выключатель ВА50-43 (рисунок А.1) состоит из следующих основных сборочных единиц: корпуса, крышки, коммутирующего устройства (контактной системы), механизма управления, максимальных расцепителей тока, дугогасительных камер, искрогасителя, выводов для присоединения внешних проводников к главной цепи выключателя и дополнительных сборочных единиц.

Коммутирующее устройство выключателя состоит из подвижных контактов 11 и малоподвижных контактов 2. Подвижные контакты отдельных полюсов выключателя укреплены на общей изоляционной траверсе 3 и связаны с механизмом управления. Они электрически связаны гибким соединением 4 через шину с выводами 6 для присоединения внешних проводников со стороны подвижных контактов.

Малоподвижные контакты 2 электрически соединены с выводами 7 для присоединения внешних проводников со стороны неподвижных контактов.

Механизм управления выполнен по принципу ломающихся рычагов и устроен так, что обеспечивает моментное замыкание и размыкание контактов 11 и 2 при оперировании выключателем, а также моментное размыкание контактов при автоматическом срабатывании независимо от того, удерживается ли рукоятка 8 выключателя оператором во включенном положении или нет. Кроме того, механизм управления обеспечивает установку рукоятки 8 в прорези крышки 9 выключателя в положениях, по которым можно определить коммутационные положения выключателя.

Во включенном положении выключателя рукоятка 8

устанавливается в крайнем верхнем положении, в отключенном вручную - в крайнем нижнем положении, а в отключенном автоматически - в промежуточном положении.

Выключатели переменного тока выполняются в трехполюсном исполнении.

Каждый полюс выключателя состоит из двух параллельных блоков и содержит по два малоподвижных и по два подвижных контакта.

Дугогасительные камеры 10 расположены над контактами каждого полюса выключателя и представляют собой набор стальных пластин, укрепленных в изоляционном фибровом каркасе. Дугогасительные камеры устанавливаются в корпусе 1 и удерживаются винтом 12. Искрогасители 13 устанавливаются в крышке 9 и удерживаются пластиной 14. Выводы 6 и 7 объединяют параллельные ветви выключателя в один полюс. Выводы 6 предназначены для присоединения внешних проводников со стороны подвижных контактов. Выводы 7 предназначены для присоединения внешних проводников со стороны малоподвижных контактов. Принципиальные электрические схемы выключателей приведены в приложении В.

Включенный автоматический выключатель в нормальном режиме длительно проводит ток в защищаемой цепи. Если в защищаемой цепи хотя бы одного полюса ток достигает величины, равной или превышающей значения уставки по току срабатывания максимальных расцепителей тока в зоне токов перегрузки или короткого замыкания, срабатывает соответствующий максимальный расцепитель и выключатель отключает защищаемую цепь независимо от того, удерживается ли рукоятка во включенном положении или нет.

Электромагнитные расцепители 18 устанавливаются по одному в каждой из параллельных цепей каждого полюса. Воздействие на отключающую рейку механизма 19 производится только одним из установленных в полюсе электромагнитных расцепителей.

Электромагнитный расцепитель (рисунок А.2) представляет собой электромагнит, состоящий из сердечника 1, якоря 2 и удерживающей пружины 3. Расцепитель настраивается на определенную уставку по току срабатывания предприятием-

изготовителем и в условиях эксплуатации не регулируется.

Максимально-токовая защита состоит из **блока максимального расцепителя тока («максимальный расцепитель» или «расцепитель» или МРТ)** (15, рисунок А.1), измерительных элементов (16, рисунок А.1), встраиваемых в каждый полюс выключателя, и исполнительного электромагнита (17 рисунок А.1).

Для выключателей неселективного исполнения максимальными расцепителями тока являются полупроводниковые или микропроцессорные и электромагнитные расцепители, а для выключателей селективного исполнения - только полупроводниковые или микропроцессорные.

В качестве измерительных элементов у выключателей переменного тока применены трансформаторы тока.

Максимальный расцепитель представляет собой самостоятельный блок, имеющий пластмассовый кожух, в котором размещены все его элементы. Общий вид лицевых панелей различных видов максимального расцепителя, а также назначение переключателей и ручек управления приведены в разделе 9.

Питание максимального расцепителя (МРТ) у выключателей переменного тока осуществляется от трансформаторов тока.

При возникновении в защищаемой цепи тока, равного или превышающего уставку по току срабатывания МРТ в зоне токов перегрузки, МРТ после истечения выдержки времени, величина которой имеет обратную зависимость от величины тока, выдает сигнал на срабатывание исполнительного электромагнита.

При возникновении в защищаемой цепи тока, равного или превышающего уставку по току срабатывания МРТ в зоне токов короткого замыкания:

Для селективных выключателей (АВ2М15С (СВ), АВ2М20С (СВ)):

МРТ выдает сигнал на срабатывание исполнительного электромагнита с выдержкой времени (при установленной на МРТ выдержке времени) в диапазоне до 30 кА. При коротких замыканиях свыше 30кА выключатель отключается без выдержки времени за счёт динамического удара по шинам в пределах предельной отключающей способности выключателя (I_{cu}) вне зависимости от

настроек МРТ.

Для неселективных выключателей (АВ2М15Н (НВ), АВ2М20Н (НВ)):

- при коротких замыканиях, не превышающих уставку электромагнитного расцепителя: при таких условиях неселективный выключатель работает в режиме ограниченно селективного выключателя.

- при коротких замыканиях, равных или превышающих уставку электромагнитного расцепителя (с учётом допустимых отклонений): электромагнитный расцепитель отключает выключатель без выдержки времени вне зависимости от настроек МРТ.

Исполнительным электромагнитом максимального расцепителя служит независимый расцепитель (рисунок А.3). При получении сигнала на срабатывание от максимального расцепителя пластинчатый якорь притягивается к сердечнику, охватываемому катушкой, и воздействует на отключающую рейку.

Независимый расцепитель представляет собой электромагнит с шунтовой катушкой. Независимый расцепитель обеспечивает отключение выключателя при подаче на него напряжения. Питание от стороннего источника напряжения подается на независимый расцепитель через замыкающий контакт вспомогательной цепи (схемы приложения В), что предохраняет катушку независимого расцепителя от длительного нахождения под током.

Срабатывание исполнительного электромагнита при выполнении функции независимого расцепителя происходит так же, как и при получении им сигнала на срабатывание от максимального расцепителя.

Схема подключения независимого расцепителя указана в приложении В.

Расцепитель нулевого напряжения (рисунок А.4) представляет собой электромагнит, катушка 4 которого подключена на напряжение контролируемой цепи. При наличии напряжения в контролируемой цепи якорь 1 электромагнита притянут к сердечнику 5. В случае недопустимого снижения напряжения в контролируемой цепи якорь электромагнита отпадает и, воздействуя на механизм управления, вызывает срабатывание

выключателя. При недопустимом снижении напряжения контролируемой цепи якорь находится в отпущенном положении, чем препятствует включению отключенного выключателя.

Контакты вспомогательных цепей, встраиваемые в выключатель, состоят из двух блоков, каждый из которых имеет свой изоляционный кожух с одним замыкающим и одним размыкающим контактами с двойным разрывом цепи. Устройство контакта вспомогательной цепи показано на рисунке А.5.

Электромагнитный привод выполнен в виде отдельного блока, устанавливаемого над крышкой выключателя. Привод имеет свое основание, на котором смонтирован его механизм, и закрывается пластмассовой крышкой. На поверхности крышки через специальное отверстие выведена рукоятка, указывающая коммутационные положения выключателя при работе привода, а также обеспечивающая возможность ручного управления выключателем при отсутствии напряжения в цепи привода. Основание привода крепится к крышке выключателя посредством шпилек. На основании привода установлен соединитель для подключения внешних проводников.

Привод обеспечивает включение и отключение выключателя. Кинематическая схема привода приведена на рисунке А.6. Привод работает в пульсирующем режиме по принципу шагового двигателя. При наличии напряжения на разъеме ХР1 (рисунок В.9) отключенный выключатель всегда подготовлен к включению.

Процесс включения и отключения выключателя с электромагнитным приводом зависит от состояния выключателя, т.е. находится ли он во включенном или отключенном положении. Если выключатель отключен, что контролируется размыкающим контактом S1 и реле K2, то при нажатии кнопки управления SB1 включается промежуточное реле K1 и своим замыкающим контактом по цепи SQ1-K1-K2 подает напряжение на катушки электромагнитов YA3, YA4 привода, при этом якоря 11 (рисунок А.6) втягиваются и поворачивают кольцо 10 по часовой стрелке на величину хода якорей 11. Одновременно с кольцом 10 поворачивается валик 2, на котором укреплен эксцентрик 4. Поворот валика 2 обеспечивается заклиниванием группы ведущих роликов 9 между кольцом 10 и валиком 2. Поворачиваясь,

эксцентрик 4 роликом 7 воздействует на каретку 6, сообщая ей поступательное движение. Двигаясь, каретка 6 в свою очередь перемещает рукоятку 5 выключателя в направлении положения "Включено" (метка "I").

В конце хода якорей 11 протекание тока через катушки электромагнитов YA3, YA4 прекращается, пружины 12 возвращают якоря 11 и кольцо 10 в исходное положение, валик 2 при этом остается в повернутом положении. Повороту валика 2 против часовой стрелки препятствует тормозное устройство, состоящее из неподвижного кольца 3 и стопорных роликов 8, которые при движении валика 2 против часовой стрелки заклиниваются между неподвижным кольцом 3 и валиком 2. Когда якоря 11 возвращаются в исходное положение, через катушки электромагнитов YA3, YA4 снова протекает ток и процесс, описанный выше, повторяется до тех пор, пока не произойдет включение выключателя.

Пульсирующий режим работы привода постоянного тока обеспечивается последовательно соединенными импульсными выключателями SC1 и SC2 (рисунок В.9), которые во втянутом положении якорей 11 упором 13 (рисунок А.6) размыкаются, а в исходном (отпущенном) положении - замыкаются.

Пульсирующий режим работы привода переменного тока обеспечивается полупроводниковым диодом VD (рисунок В.9), импульсно подающим напряжение на катушки электромагнитов YA3, YA4 привода. При включении выключателя контакты путевого выключателя SQ1 привода и контакты вспомогательной цепи S1 выключателя размыкаются, а контакты путевого выключателя SQ2 привода замыкаются. Если выключатель включен, что контролируется размыкающим контактом S1 и реле K2, то при нажатии кнопки управления SB1 включается промежуточное реле K1, которое своим замыкающим контактом по цепи K2-K1-SQ2 подает напряжение на катушки YA3, YA4 электромагнитного привода, что вызывает работу привода. При этом привод работает так же, как и при включении выключателя, но каретка 6 в этом случае под воздействием ролика 7, укрепленного на эксцентрик 4, перемещается в обратном направлении, увлекая за собой рукоятку 5 выключателя в положение "Отключено" (метка "O").

Взвод выключателя осуществляется приводом автоматически. При автоматическом отключении выключателя его контакты вспомогательной цепи S1 замыкаются, через замкнутые контакты путевого выключателя SQ2 подается напряжение на катушки электромагнитов YA3, YA4 привода, что вызывает работу привода.

Остановка привода после включения или отключения выключателя осуществляется путевыми выключателями SQ1 и SQ2, которые включаются и выключаются под действием специальной пластины 14, расположенной на валу привода.

Включенное и отключенное положения выключателя указываются рукояткой привода. Во включенном положении выключателя стрелка на рукоятке привода указывает в сторону метки "I", а при отключенном - в сторону метки "O".

Размыкающий контакт реле K1 предусмотрен в схеме управления привода для предотвращения повторного включения выключателя после его автоматического срабатывания, если кнопка SB1 находится в нажатом положении. Электромагнитный привод может работать только в режиме включения, если переключить перемычку 219-215 на 219-217 (рисунок В.9), при этом ресурс работы выключателя ограничивается ресурсом работы независимого расцепителя или расцепителя нулевого напряжения.

Выключатели выдвигного исполнения (рисунки Б.3, Б.4) состоят из выключателя стационарного исполнения 5 с врубными контактами и толкателем блокировки, а также каркаса 7. На каркасе кроме выключателя 5 установлены:

- блокировка от вкатывания и выкатывания выключателя во включенном положении;
- скользящие контакты заземления;
- фиксаторы, фиксирующие выключатель в контрольном и рабочем положениях;
- реле управления привода (для выключателей с электромагнитным приводом);
- штепсельный разъем.

Блокировка от вкатывания и выкатывания выдвигного выключателя во включенном положении (рисунок А.7) состоит из штока 1, проходящего через корпус выключателя, передаточного рычажного механизма - фиксатора 2, установленного на

кронштейне 3 каркаса, запирающего устройства 4, имеющего рычаг 5, который, упираясь в упор 6, блокирует перемещение выключателя. Упор 6 установлен на каркасе ячейки распределительного устройства. При включенном положении выключателя шток 1 выдвигается из корпуса выключателя и, воздействуя на передаточный механизм 2, устанавливает его в положение, в котором он фиксирует запирающее устройство 4 в горизонтальном положении. При этом рычаг 5 становится вертикально, его нижний конец опускается ниже упора 6 и не позволяет перемещать выключатель (вкатывать и выкатывать).

При отключенном положении выключателя шток 1 задвигается в корпус выключателя, передаточный рычажный механизм 2 освобождается от воздействия штока и освобождает запирающее устройство 4, что дает возможность вручную поднять запирающее устройство в верхнее положение ($\sim 45^\circ$ к горизонтали), при этом рычаг 5 запирающего устройства поднимается выше упора 6 и не препятствует перемещению выключателя.

Устройство блокировки приводится в рабочее положение как вручную - нажатием на передаточный рычажный механизм, при этом запорное устройство под действием пружины устанавливается в горизонтальное положение, так и автоматически - при включении выключателя.

Возможность работы выключателей в условиях, отличных от указанных в настоящей инструкции, технические характеристики выключателей и мероприятия, которые должны выполняться при их эксплуатации в этих условиях, согласовываются между предприятием-изготовителем и потребителем.

Допускается эпизодически включать и отключать выключатель до 20 раз подряд с паузами не менее указанных в таблице 3.1;

Таблица 3.1 – Паузы между циклами ВО

Условия работы	Пауза между циклами ВО с, не менее
Включение и отключение электромагнитным приводом при наличии номинального тока в цепи	45
Включение и отключение электромагнитным приводом при отсутствии тока в цепи	20
Включение электромагнитным приводом, отключение независимым расцепителем или нулевым расцепителем напряжения при отсутствии тока в цепи	20
Включение и отключение вручную или специальным автоматическим приводом при наличии номинального тока в цепи	45
Включение и отключение вручную или специальным автоматическим приводом при отсутствии тока в цепи	1
Включение вручную или специальным автоматическим приводом, отключение независимым расцепителем при отсутствии тока в цепи	15

4 Маркировка выключателей

Следующие данные маркируются на одной или нескольких табличках:

- 1) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) знак соответствия и обращения на рынке;
- 3) наименование выключателя;
- 4) номинальный ток **In**;
- 5) Для АВ2М15Н, АВ2М15НВ, АВ2М20Н, АВ2М20НВ: уставка срабатывания выключателей без выдержки времени **I>>**;
- 6) номинальная предельная наибольшая отключающая способность **Icu**
- 7) номинальная рабочая наибольшая отключающая способность **Ics** в % от **Icu**
- 8) номинальный кратковременно выдерживаемый ток **Icw**
- 9) номинальное рабочее напряжение **Ue** и частота для выключателей переменного тока, обозначение "постоянный ток" или символ постоянного тока, стрелкой указывается соответствующее значение **Icu**
- 10) номинальное напряжение по изоляции **Ui**;
- 11) номинальное импульсное выдерживаемое напряжение **Uimp**;
- 12) при наличии: номинальное напряжение (и при переменном токе частота) цепи управления независимым расцепителем **Uc** независимого расцепителя;

- 13) при наличии: номинальное напряжение (и при переменном токе частота) цепи управления нулевым расцепителем **Ус нулевого расцепителя;**
- 14) при наличии: номинальное напряжение (и при переменном токе частота) цепи управления электромагнитным приводом **Ус электромагнитного привода;**
- 15) модель блока управления максимальным расцепителем: (например, полупроводниковый расцепитель МРТ4 или микропроцессорный расцепитель МРТ1-МП, и тд.)
- 16) степень защиты оболочки (например IP00)
- 17) климатическое исполнение (например, УХЛ3)
- 18) категория применения (А – неселективные выключатели, В – селективные выключатели)
- 19) серийный номер и дата выпуска
- 20) масса нетто
- 21) контакты производителя, по которым можно получить консультацию или приобрести аксессуары к выключателю
- 22) стандарты изготовления: ГОСТ, ТУ
- 23) страна происхождения
- 24) защитный вывод заземления (при его наличии).

5 Тара и упаковка

Упаковка для выключателей АВ2М4НВ, АВ2М4СВ, АВ2М10НВ, АВ2М10СВ, АВ2М15НВ, АВ2М15СВ, АВ2М20НВ, АВ2М20СВ, АВ2М15Н, АВ2М15С, АВ2М20Н, АВ2М20С: деревянный короб (в отдельных случаях допускается использование предоставленных транспортной компанией видов упаковки, таких как деревянная обрешётка или палетный борт на время следования в пути). Упаковка для выключателей АВ2М4Н, АВ2М4С, АВ2М10Н, АВ2М10С: картонная коробка. Допускается взамен указанного использовать упаковку выключателей силами сторонних транспортных компаний – например, упаковку в палетный борт на время в пути, или в деревянную обрешётку.

6 Указания мер безопасности

ВНИМАНИЕ! ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ДОЛЖНА ПРОИЗВОДИТЬСЯ В СООТВЕТСТВИИ С "ПРАВИЛАМИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ" И "ПРАВИЛАМИ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ", А ТАКЖЕ В СООТВЕТСТВИИ С НАСТОЯЩИМ РУКОВОДСТВОМ.

МОНТАЖ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ СЛЕДУЕТ ПРОИЗВОДИТЬ В ОТКЛЮЧЕННОМ ПОЛОЖЕНИИ ПРИ ОТСУТСТВИИ НАПРЯЖЕНИЯ В ГЛАВНОЙ ЦЕПИ И В ЦЕПЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ.

РЕГУЛИРОВКА ПАРАМЕТРОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ИЛИ МИКРОПРОЦЕССОРНОГО РАСЦЕПИТЕЛЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРИ СНЯТОМ НАПРЯЖЕНИИ СО ВСЕХ ЦЕПЕЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.

РАЗЪЕДИНЕНИЕ СОЕДИНИТЕЛЕЙ ДОПУСКАЕТСЯ ТОЛЬКО ПРИ ОТСУТСТВИИ НАПРЯЖЕНИЯ ВО ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЯХ.

СТАЦИОНАРНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ЗАЗЕМЛЯЮТСЯ ЧЕРЕЗ ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ БОЛТЫ, РАСПОЛОЖЕННЫЕ НА РАМЕ И ПРИВОДЕ.

НА КАРКАСЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВЫДВИЖНОГО ИСПОЛНЕНИЯ ДЛЯ ЕГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ ПРЕДУСМОТРЕНЫ СКОЛЬЗЯЩИЕ КОНТАКТЫ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ ОБЕСПЕЧИВАТЬ НАДЕЖНЫЙ КОНТАКТ С КАРКАСОМ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА В РАБОЧЕМ И КОНТРОЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИЯХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВЫДВИЖНОГО ИСПОЛНЕНИЯ В РАБОЧЕМ И КОНТРОЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИЯХ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАФИКСИРОВАНЫ В ОТВЕРСТИЯХ РЕЛЬС ЯЧЕЙКИ ПРЕДУСМОТРЕННЫМИ ДЛЯ ЭТИХ ЦЕЛЕЙ УСТРОЙСТВАМИ.

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВЫДВИЖНОГО ИСПОЛНЕНИЯ СНАБЖЕНЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ БЛОКИРОВКОЙ, ПРЕПЯТСТВУЮЩЕЙ ВКАТЫВАНИЮ ВКЛЮЧЕННОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ИЗ КОНТРОЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ В РАБОЧЕЕ И ВЫКАТЫВАНИЮ ВКЛЮЧЕННОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ИЗ РАБОЧЕГО ПОЛОЖЕНИЯ.

ВЫДВИЖНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ДОЛЖНЫ ЭКСПЛУАТИРОВАТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ ЗАКРЫТЫХ ДВЕРЯХ ЯЧЕЙКИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОСТАВЛЯТЬ НА ВЫКЛЮЧАТЕЛЕ СЪЁМНУЮ РУКОЯТКУ.

ПРОВЕРКУ ДЕЙСТВИЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ РАЗРЕШАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ В ВЫДВИЖНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯХ ТОЛЬКО В КОНТРОЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ, А В СТАЦИОНАРНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯХ - ПРИ ОТСУТСТВИИ НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЫВОДАХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.

7 Порядок установки выключателей

7.1 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.

Выводы главной цепи выключателей допускают присоединение медных или алюминиевых шин.

Присоединяемые к выключателям шины на длине 100 мм должны иметь покрытия: медные – ПОС 61.9 ГОСТ 21930-76 или 0-Ви (99).9, алюминиевые - припоем марки "А" и ПОС 40 ГОСТ 21930-76.

Присоединяемые шины должны быть закреплены в непосредственной близости от выводов выключателя с учетом действия на них электродинамических сил при коротком замыкании.

Минимальные и максимальные сечения присоединяемых шин для выключателей стационарного исполнения указаны в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Сечения присоединяемых шин

Тип выключателей	Допустимое сечение шин, мм	
	минимальное	максимальное
AB2M15C, AB2M15H	5x50	2(10x80)
AB2M20C, AB2M20H	6x100	2(10x120)

Сечение присоединяемых шин выбирается по правилам устройства электроустановок в зависимости от величины номинального тока и температуры окружающего воздуха.

Электрические соединения при монтаже выключателя в зависимости от исполнения выключателя осуществляются в соответствии со схемами на рисунках В.1 - В.9.

Стационарные выключатели устанавливаются вертикально с допуском отклонением 5°, на прочном основании.

7.2 Установка и монтаж выключателей стационарного исполнения проводится в следующей последовательности:

- в конструкции, на которой крепится выключатель, выполните отверстия согласно размерам, данным в приложении Б;

- отключите выключатель. Для этого рукоятку привода поверните по часовой стрелке при снятом напряжении в цепи электромагнитного привода (розетку РП10-7 необходимо с электромагнитного привода снять) до момента, когда стрелка на рукоятке электромагнитного привода установится против метки "О". Управление электромагнитным приводом производится вилкой переключения, входящей в комплект поставки;

- установите и закрепите выключатель. Крепление выключателя осуществляется четырьмя стальными болтами М12. Крепеж должен быть затянут и предохранён от самоотвинчивания посредством пружинных шайб или контргаек;

- выполните заземление выключателя;

- подсоедините внешние проводники к главной цепи выключателя, как показано на рисунках А.8, А.9;

- подсоедините внешние проводники к дополнительным сборочным единицам в соответствии со схемами приложения В.

7.3 Для того, чтобы установить выключатель в выдвижном исполнении в ячейке распределительного устройства, необходимо:

- отключить выключатель, если он включен;

- зафиксировать рычаг блокировки в положении "отключено", для чего запирающее устройство блокировки повернуть вниз;

- установить выключатель на рельсы в ячейку распределительного устройства и вкатить при помощи вкатного устройства (рисунок А.10) до упоров. При вкатывании необходимо ролики 6 выключателя вручную довести до касания с опорными скобами 3 ячейки. После этого вращать рукояткой 5 диск 9 с валом на себя, переставляя рукоятку в отверстиях до момента фиксации его фиксаторами и захода пальца 7 в паз скобы 1. При вкатывании убедиться, что оси симметрии главных врубных контактов и шин врубных контактов распределительного устройства совпадают по вертикали и по горизонтали и проверить, чтобы не было смещения врубных контактов выключателя с шин распределительного

устройства. Проверить соответствие величины захода врубных контактов на шины распределительного устройства с требованиями настоящей инструкции (рисунок А.12) при фиксации выключателя в рабочем положении;

- включить выключатель (без тока в главной цепи) и проверить блокировку от выкатывания выключателя во включенном положении. При этом врубные контакты не должны сходиться с ровных площадок шин распределительного устройства;

- отключить выключатель, зафиксировать рычаг блокировки в положении "отключено" и выкатить выключатель в контрольное положение. Для выкатывания выключателя необходимо скобу 1 (рисунок А.10) оттянуть вверх и рукоятку 5 вращать от себя до тех пор, пока шип 7 не упрется в упор 8. После этого выключатель вручную выкатить до момента фиксации его фиксаторами в отверстиях рельс (рисунок А.12);

- включить выключатель и проверить блокировку от выкатывания выключателя во включенном положении. Расстояние между врубными контактами выключателя и шинами распределительного устройства должно быть не менее 13 мм при касании рычага блокировки упора в ячейке распределительного устройства;

- при вкатывании и выкатывании выключателя убедиться, что скользящие контакты заземления выключателя обеспечивают надежный контакт с каркасом распределительного устройства в рабочем и контрольном положениях выключателя;

- подсоедините внешние проводники через штепсельный разъем к дополнительным сборочным единицам.

8 Подготовка выключателей к работе

8.1 Проверьте затяжку крепежа, служащего для подсоединения внешних проводников к главной цепи выключателя. Крутящий момент затяжки - (60 ± 3) Нм.

8.2 Когда выключатель смонтирован, его нужно несколько раз включить и отключить вручную при отсутствии напряжения в главной цепи и в цепи управления, а затем электромагнитным

приводом.

8.3 Проверка выключателей выдвижного исполнения выполняется в контрольном положении.

8.4 Для включения ручным приводом стационарного выключателя, отключенного вручную, отведите рукоятку в сторону метки "Г". Для включения выключателя после автоматического отключения нужно сначала отвести рукоятку до упора в сторону метки "О" (взвести механизм), затем - в сторону метки "Г". Для отключения вручную необходимо рукоятку отвести в сторону метки "О".

8.5 При управлении выключателем с электромагнитным приводом вручную при включении выключателя необходимо рукоятку привода установить против метки "Г", а при отключении - против метки "О". После автоматического отключения нужно взвести механизм, для чего рукоятку привода вначале установить в положение "О", затем - в положение "Г". При оперировании рукоятку привода поворачивают по часовой стрелке (рисунок А.11).

Ручное управление осуществляется при помощи гаечного ключа 7811- 0026 ГОСТ 2839-80 или 7811-0141 ГОСТ 2841-80.

Ручное управление электромагнитным приводом допускается только при снятии напряжения в цепи привода в случаях ремонта или технического обслуживания электрооборудования.

8.6 Рукоятку выключателя следует перемещать из одного коммутационного положения в другое плавно, не допуская резких рывков.

8.7 Для включения выключателя с ручным дистанционным приводом рукоятку на двери ячейки нужно перевести в положение "включено", а при отключении - в положение "отключено". Для включения выключателя после автоматического отключения рукоятку вначале отвести в положение "отключено" (взвести механизм), а затем - в положение "включено".

8.8 Контроль работы электромагнитного привода и независимого расцепителя выполняют при напряжении от 85% до 110% номинального с паузами между В-О не менее 20 с. Для включения выключателя электромагнитным приводом необходимо

нажать кнопочный выключатель электромагнитного привода "Вкл.-Откл.". Затем, при включенном выключателе, нажать кнопку "Вкл.-Откл." и отключить выключатель электромагнитным приводом. После проверки работы электромагнитного привода проверить отключение выключателя независимым расцепителем. Для этого выключатель, включенный электромагнитным приводом, отключить кнопкой "Откл." независимого расцепителя.

8.9 Проверить сопротивление изоляции выключателя, оно должно быть не менее 50 МОм.

8.10 Проверить правильность уставок максимального расцепителя тока и, при необходимости, изменить уставки в соответствии с разделом 9 настоящей инструкции.

8.11 Выдвижной выключатель вкатить в рабочее положение и зафиксировать его при помощи специального устройства (рисунок А.12).

При необходимости, проверку функциональности полупроводникового или микропроцессорного расцепителя рекомендуется производить подачей первичного тока на шину с помощью комплектного испытательного устройства. Такой метод рекомендуется как приоритетный потому, что он является наиболее приближенным к реальным условиям функционирования выключателя. Для лучшего сохранения остаточного ресурса выключателей, такого рода проверку рекомендуется выполнять на минимально возможных токах.

Для проверки функционирования микропроцессорных расцепителей серии МРТ-МП допускается использовать блок БПФР для микропроцессорных расцепителей (в комплект поставки не входит, поставляется по отдельному заказу).

Методы испытаний, из числа не указанных выше, не являются полноценным испытанием выключателя, поэтому не рекомендованы к применению, и могут привести к повреждению микропроцессорного или полупроводникового расцепителя испытуемого выключателя. В случае применения методик испытаний, из числа, не указанных выше, гарантийные обязательства производителя на такие выключатели аннулируются.

9 Блок максимального расцепителя

9.1. Полупроводниковые расцепители серии МРТ

Полупроводниковые расцепители серии МРТ предназначены для выполнения защитных функций автоматических выключателей. Они допускают в условиях эксплуатации выбор режимов в соответствии с параметрами, приведенными на лицевой панели.

Полупроводниковый расцепитель представляет собой самостоятельный блок, имеющий пластмассовый кожух, в котором размещены все его элементы. На лицевой стороне расположена прозрачная съемная крышка, под которой расположены переключатели для регулирования параметров полупроводникового расцепителя в условиях эксплуатации. Также под крышкой расположено гнездо "Тест" для проверки работоспособности полупроводникового расцепителя.

Для выбора режимов используются переключки или переключатели, находящиеся под прозрачным стеклом. При установке переключки или переключателя В (при его наличии на конкретной модели расцепителя) в положение «I» обеспечивается отключение выключателя при включении его на короткое замыкание без выдержки времени при коротком замыкании и отключение с выбранной выдержкой времени в зоне селективности, если короткое замыкание возникает в цепи при нагруженном выключателе. Если переключка или переключатель В установлен в положение «O», то обеспечивается выбранная выдержка времени в зоне селективной работы.

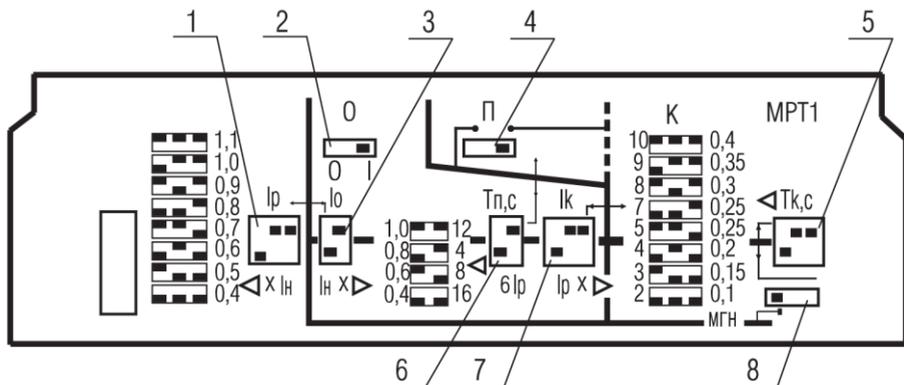
Общий вид лицевой панели расцепителей серии МРТ приведен ниже. Лицевая панель на аппарате имеет черный фон, поэтому соответственно рядом имеются схематические обозначения лицевых панелей, где изображение для удобства восприятия дано в негативных цветах.

9.1.1 Полупроводниковый расцепитель МРТ1

Лицевая панель полупроводникового расцепителя МРТ1



Схематическое изображение лицевой панели полупроводникового расцепителя МРТ1

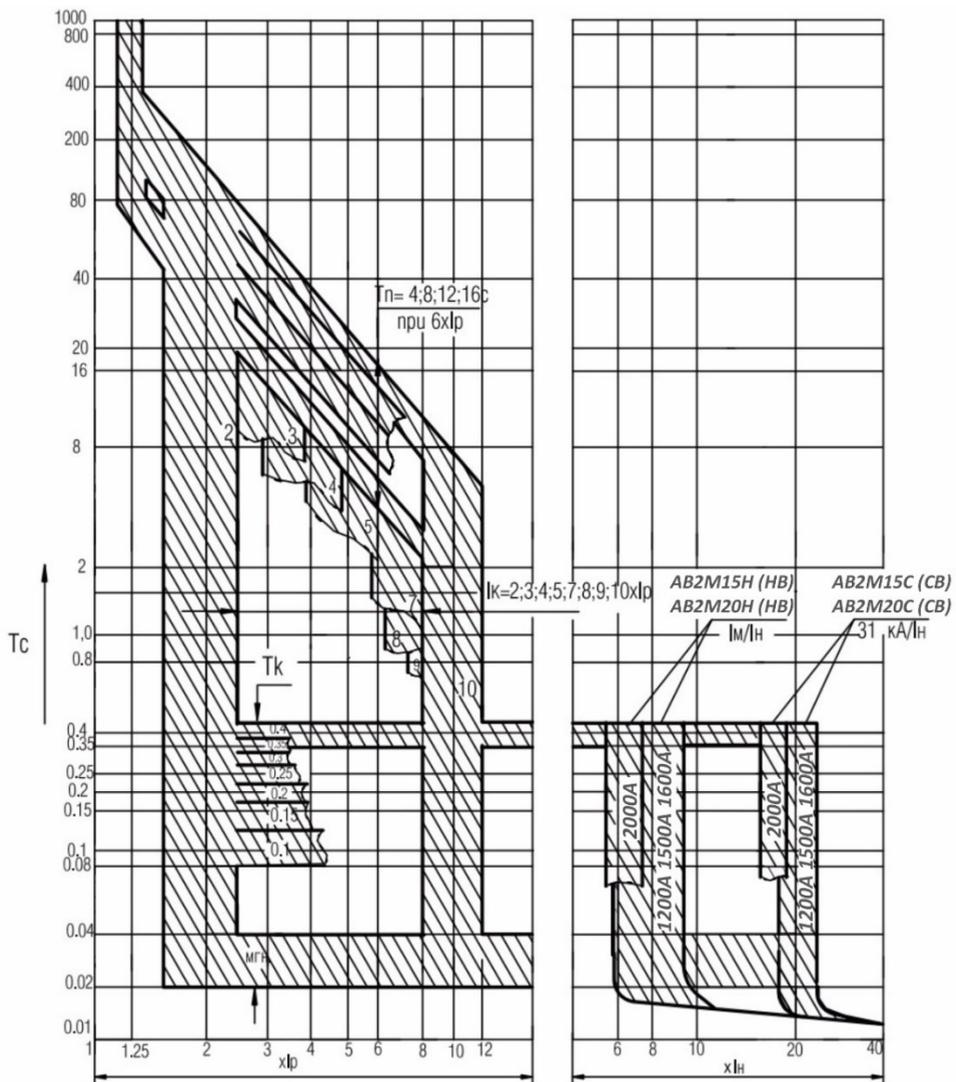


- 1 - уставки номинального тока расцепителя;
- 2 - включение защиты от однофазного короткого замыкания (выступ вправо - включена, влево - выключена);
- 3 - уставки тока срабатывания защиты от однофазного короткого замыкания;
- 4 - включение защиты от перегрузки (выступ влево - включена, выступ вправо - выключена);
- 5 - уставки выдержки времени защиты от короткого замыкания;
- 5 - уставки тока срабатывания защиты от короткого замыкания;
- 6 - уставки выдержки времени защиты от перегрузки;
- 7 - уставки тока срабатывания защиты от короткого замыкания;
- 8 - включение выдержки времени защиты от короткого замыкания (выступ вправо - включена, влево - выключена).

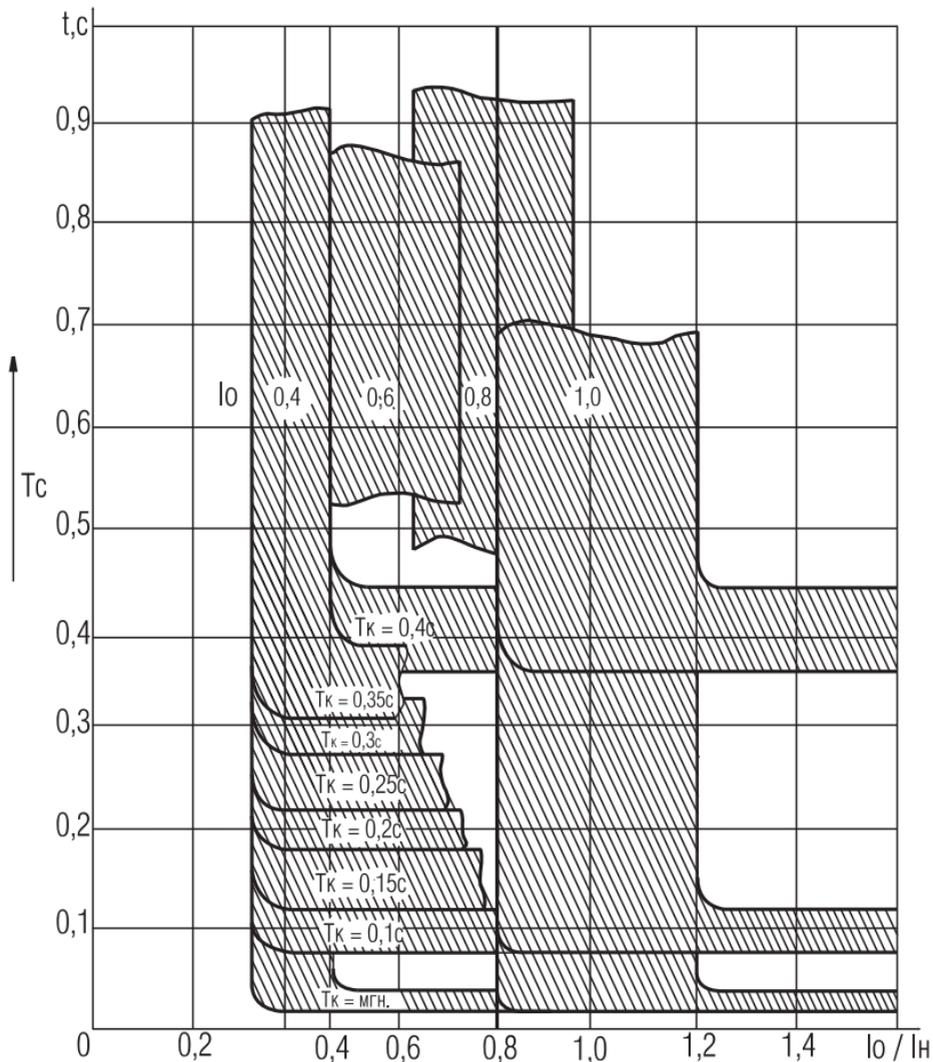
Таблица 9.1.1.1 Уставки и пределы допустимого отклонения уставок полупроводниковых расцепителей МРТ1

Наименование параметров		Значение уставок	Пределы допустимого отклонения уставок	
Уставки по току срабатывания, кратные I_p при:	Уставки номинального тока I_p , кратные I_n *1	0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,1		
	перегрузке I_p	1,25	1,15 - 1,35	
	коротком замыкании I_k	2	1,6 - 2,4	
		3	2,4 - 3,6	
		4	3,2 - 4,8	
		5	4,0 - 6,0	
		7	5,6 - 8,4	
		8	6,4 - 9,6	
		9	7,2 - 10,8	
		10	8,0 - 12,0	
Уставки по времени срабатывания, с, при:	перегрузке T_p при $6I_p$	4	3,2 - 4,8	
		8	6,4 - 9,6	
		12	9,6 - 14,4	
		16	12,8 - 19,2	
	коротком замыкании T_k	мгн.	0,02 - 0,04*2	
		0,1	0,08 - 0,12*2	
		0,15	0,12 - 0,18*2	
		0,2	0,18 - 0,22*2	
		0,25	0,225 - 0,275*2	
		0,3	0,27 - 0,33*2	
		0,35	0,315 - 0,385*2	
		0,4	0,36 - 0,44*2	
	Уставки по току срабатывания, кратные I_n , при:	однофазном коротком замыкании I_o	0,4	0,32 - 0,48
			0,6	0,48 - 0,72
0,8			0,64 - 0,96	
1,0			0,8 - 1,2	
*1 При номинальном токе $I_n = 1600A, 2000A$ выключателя АВ2М15, АВ2М20 уставку номинального тока 1,1 не применять.				
*2 Если до возникновения короткого замыкания ток в главной цепи был не ниже 0,7 номинального рабочего тока расцепителя (уставки).				

Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых полупроводниковым расцепителем МРТ1



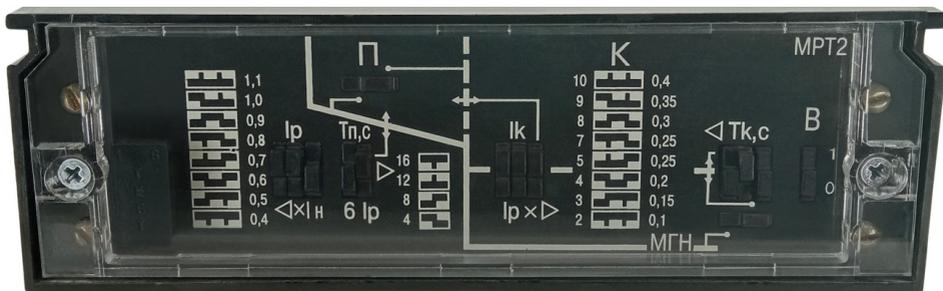
Время-токовые характеристики выключателей, оснащённых полупроводниковым расцепителем МРТ1 в части защиты от однофазных коротких замыканий



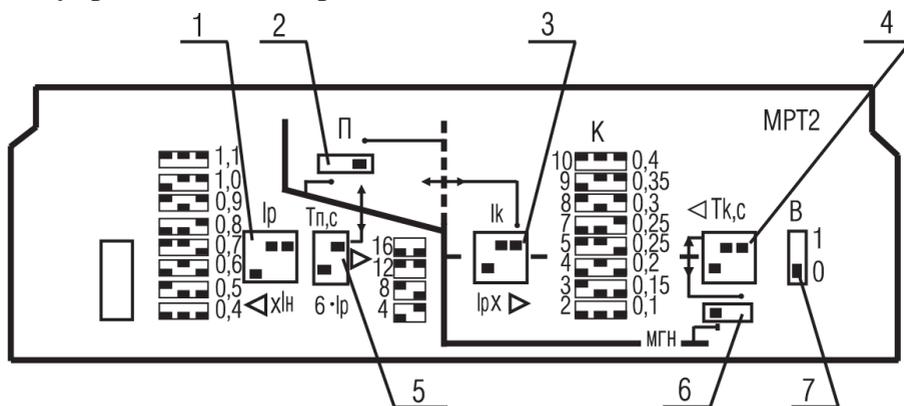
9.1.2 Полупроводниковый расцепитель МРТ2

Полупроводниковый расцепитель МРТ2 отличается от МРТ1 отсутствием защиты от однофазного короткого замыкания.

Лицевая панель полупроводникового расцепителя МРТ2



Схематическое изображение лицевой панели полупроводникового расцепителя МРТ2

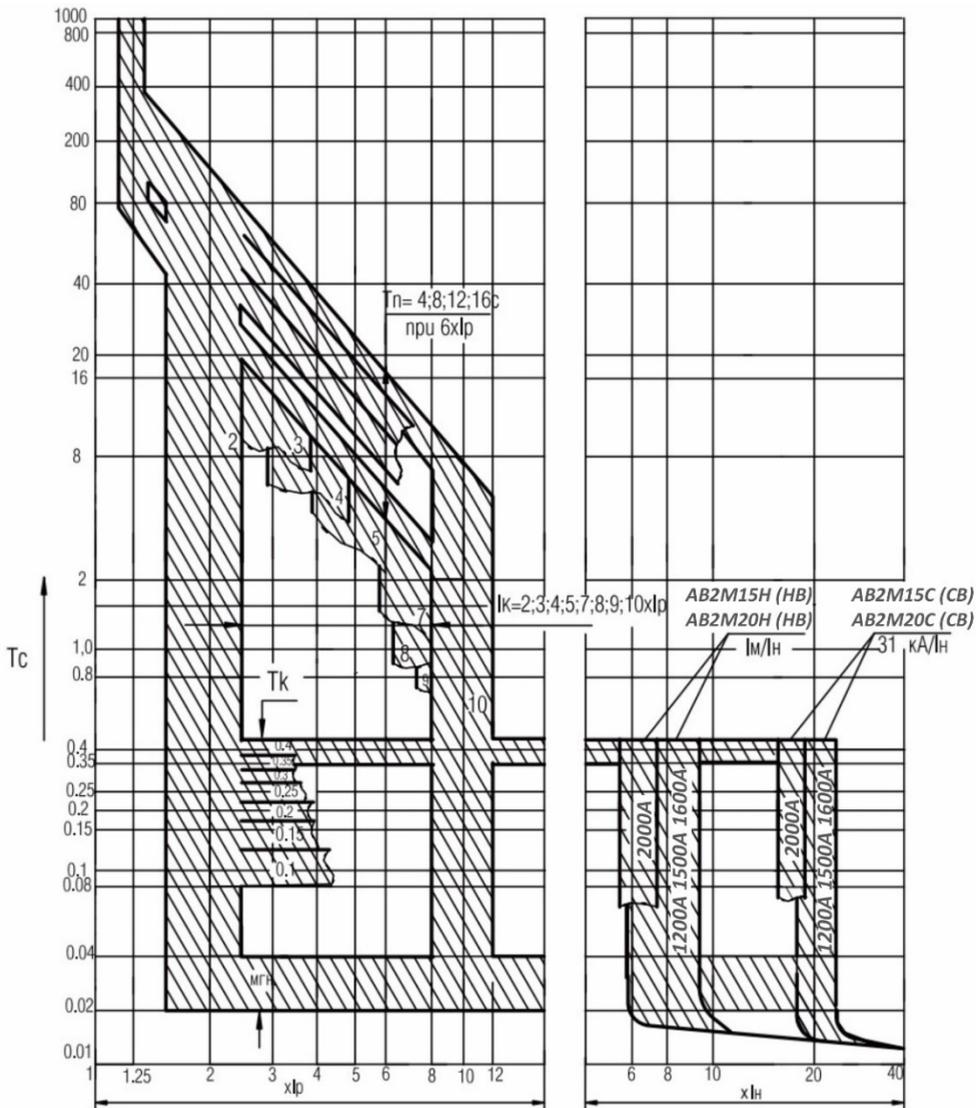


- 1 - уставки номинального тока расцепителя;
- 2 - включение защиты от перегрузки (выступ влево - включена, выступ вправо - выключена);
- 3 - уставки тока срабатывания защиты от короткого замыкания;
- 4 - уставки выдержки времени защиты от короткого замыкания;
- 5 - уставки выдержки времени защиты от перегрузки;
- 6 - включение выдержки времени защиты от короткого замыкания (выступ вправо - включена, влево - выключена).
- 7 - защита от тока включения (выступ вверх-включена, вниз - выключена).

Таблица 9.1.2.1 Уставки и пределы допустимого отклонения уставок полупроводниковых расцепителей МРТ2

Наименование параметров		Значение уставок	Пределы допустимого отклонения уставок	
Уставки по току срабатывания, кратные I_p при:	Уставки номинального тока I_p , кратные I_n *1	0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,1		
	перегрузке I_p	1,25	1,15 - 1,35	
	коротком замыкании I_k	2	1,6 - 2,4	
		3	2,4 - 3,6	
		4	3,2 - 4,8	
		5	4,0 - 6,0	
		7	5,6 - 8,4	
		8	6,4 - 9,6	
		9	7,2 - 10,8	
		10	8,0 - 12,0	
Уставки по времени срабатывания, с, при:	перегрузке T_p при $6I_p$	4	3,2 - 4,8	
		8	6,4 - 9,6	
		12	9,6 - 14,4	
		16	12,8 - 19,2	
	коротком замыкании T_k	мгн.	0,02 - 0,04*2	
		0,1	0,08 - 0,12*2	
		0,15	0,12 - 0,18*2	
		0,2	0,18 - 0,22*2	
		0,25	0,225 - 0,275*2	
		0,3	0,27 - 0,33*2	
		0,35	0,315 - 0,385*2	
		0,4	0,36 - 0,44*2	
	*1 При номинальном токе $I_n = 1600A, 2000A$ выключателя АВ2М15, АВ2М20 уставку номинального тока 1,1 не применять.			
	*2 Если до возникновения короткого замыкания ток в главной цепи был не ниже 0,7 номинального рабочего тока расцепителя (уставки).			

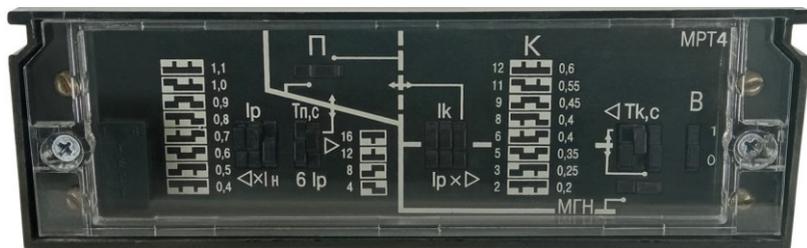
Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых полупроводниковым расцепителем МРТ2



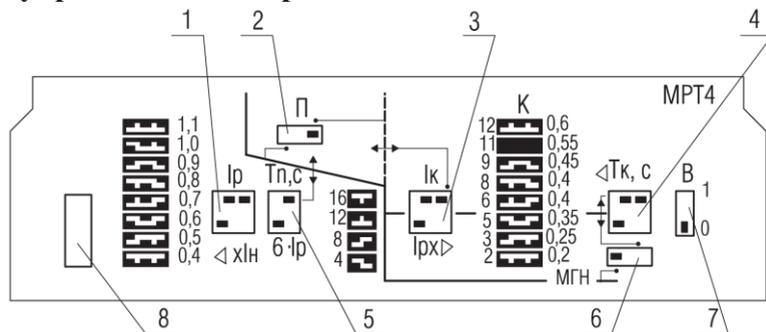
9.1.3 Полупроводниковый расцепитель МРТ4

Полупроводниковый расцепитель МРТ4 отличается от МРТ2 уставками тока срабатывания защиты от короткого замыкания: 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12 и уставками выдержки времени защиты от короткого замыкания: 0,2; 0,25; 0,35; 0,4; 0,45; 0,55; 0,6.

Лицевая панель полупроводникового расцепителя МРТ4



Схематическое изображение лицевой панели полупроводникового расцепителя МРТ4

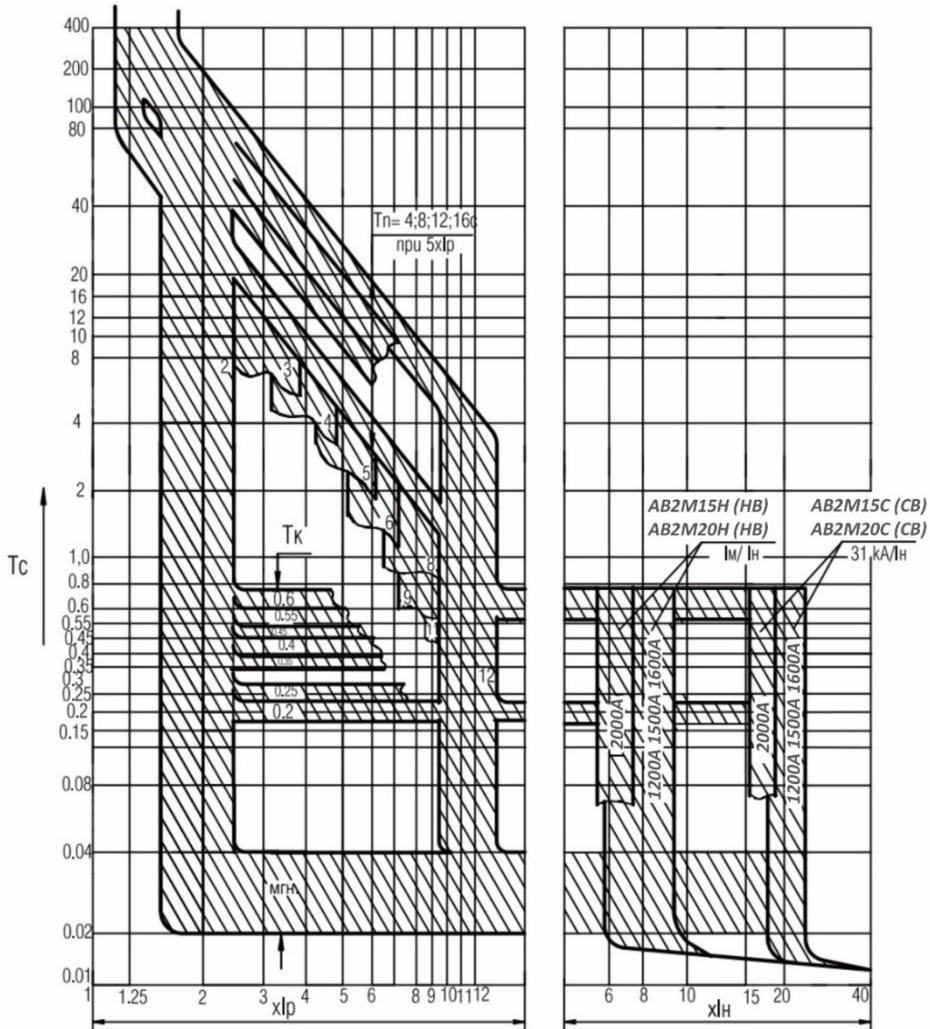


- 1 - уставки номинального рабочего тока;
- 2 - включение защиты от перегрузки (выступающая часть переключателя влево - включена, вправо - выключена);
- 3 - уставки тока срабатывания защиты от короткого замыкания;
- 4 - уставки выдержки времени защиты от короткого замыкания;
- 5 - уставки выдержки времени защиты от перегрузки;
- 6 - включение выдержки времени защиты от короткого замыкания (выступающая часть переключателя вправо - включена, влево - выключена);
- 7 - защита от тока включения (выступающая часть переключателя вверх - включена, вниз - выключена).
- 8 - Разъем "ТЕСТ"

Таблица 9.1.3.1 Уставки и пределы допустимого отклонения уставок полупроводниковых расцепителей МРТ4

Наименование параметров		Значение уставок	Пределы допустимого отклонения уставок
Уставки номинального тока I_p , кратные I_n	переменного тока * ¹	0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,1	
Уставки по току срабатывания, кратные I_p при:	перегрузке I_p	1,25	1,15 - 1,35
	коротком замыкании I_k	2	1,6 - 2,4
		3	2,4 - 3,6
		5	4,0 - 6,0
		6	4,8 - 7,2
		8	6,4 - 9,6
		9	7,2 - 10,8
		11	8,8 - 13,2
		12	9,6 - 14,4
Уставки по времени срабатывания, с, при:	перегрузке T_p при $6I_p$	4	3,2 - 4,8
		8	6,4 - 9,6
		12	9,6 - 14,4
		16	12,8 - 19,2
	коротком замыкании T_k	мгн.	0,02 - 0,04* ²
		0,2	0,18 - 0,22* ²
		0,25	0,225 - 0,275* ²
		0,35	0,315 - 0,385* ²
		0,4	0,36 - 0,44* ²
		0,45	0,40 - 0,50* ²
		0,55	0,49 - 0,60* ²
		0,6	0,54 - 0,66* ²
	* ¹ При номинальном токе $I_n = 1600A, 2000A$ выключателя АВ2М15, АВ2М20 уставку номинального тока 1,1 не применять.		
* ² Если до возникновения короткого замыкания ток в главной цепи был не ниже 0,7 номинального рабочего тока расцепителя (уставки).			

Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых полупроводниковым расцепителем МРТ4



9.2. Микропроцессорные расцепители серии МРТ-МП

Микропроцессорные расцепители серии МРТ-МП предназначены для выполнения защитных функций автоматических выключателей. Они допускают в условиях эксплуатации выбор режимов в соответствии с параметрами, приведенными на лицевой панели.

Микропроцессорный расцепитель серии МРТ-МП представляет собой самостоятельный блок, имеющий пластмассовый кожух, в котором размещены все его элементы. На лицевой стороне расположена прозрачная съемная крышка, под которой расположены переключатели для регулирования параметров микропроцессорного расцепителя в условиях эксплуатации.

Микропроцессорный расцепитель МРТ-МП имеет индикатор превышения порога срабатывания защиты от перегрузки (1,05–1,2 номинального тока расцепителя). Если ток хотя бы одного из полюсов превысит этот порог, начинает мигать индикатор П на лицевой панели блока. Имеется возможность просмотра информации о причине срабатывания максимальной токовой защиты. Для этого нужно после отключения выключателя подать напряжение постоянного тока величиной от 10 до 27 В на контакты разъёма ТЕСТ 5 (-) и 10 (+) и нажать кнопку на лицевой панели. При этом должен загореться один из индикаторов: О (срабатывание защиты от однофазного короткого замыкания), П (срабатывание защиты от перегрузки) или К М (срабатывание защиты от короткого замыкания). Удерживание кнопки, нажатой в течение 3 с, стирает информацию о причине отключения.

Расцепители серии МРТ-МП имеют защиту от токов включения. При включенной защите выключатель срабатывает при токе, превышающем уставку по току срабатывания при коротком замыкании:

- со временем срабатывания не менее минимального значения выбранной уставки по соответствующей таблице уставок, приведённой в данном техническом описании, если до возникновения короткого замыкания через выключатель в течение времени не менее 0,5 с протекал ток не менее $0,5 I_p$;
- со временем срабатывания не более 0,08 с, если до возникновения короткого замыкания ток в цепи выключателя полностью отсутствовал. Допускается увеличение времени срабатывания до 0,1 с при неполнофазном замыкании.

В выключателях могут устанавливаться микропроцессорные расцепители моделей **МРТ1-МП**, **МРТ2-МП**, **МРТ4-МП**.

Расцепитель **МРТ1-МП** выполняет следующие виды защит:

- защита от однофазного короткого замыкания,
- защита от междуфазного короткого замыкания с выдержкой времени,
- защита от междуфазного короткого замыкания без выдержки времени,
- защита от перегрузки.

Расцепитель **МРТ2-МП** отличается от расцепителя МРТ1-МП только отсутствием защиты от однофазного короткого замыкания.

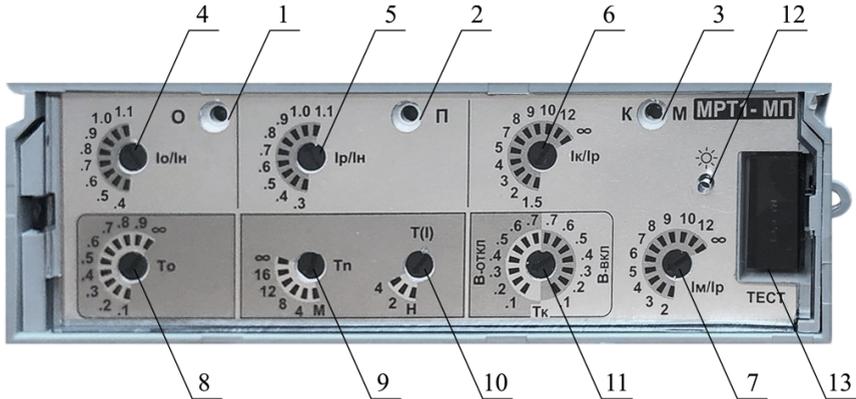
Расцепитель **МРТ4-МП** отличается от расцепителя МРТ1-МП отсутствием защиты от однофазного короткого замыкания, отсутствием защиты от междуфазного короткого замыкания без выдержки времени и значениями уставок по току срабатывания защиты от междуфазного короткого замыкания с выдержкой времени I_k/I_p (1.2; 1.6; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 9; 11; 12) и выдержки времени защиты от короткого замыкания T_k (мс.; 0.2; 0.25; 0.35; 0.4; 0.5; 0.6).

9.2.1 Сравнительные характеристики расцепителей серии МРТ-МП

Параметры	Наименование расцепителя		
	МРТ1-МП	МРТ2-МП	МРТ4-МП
Уставки номинального тока расцепителя I_p в кратности к номинальному току выключателя I_n	0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1		
Уставка тока срабатывания защиты от перегрузки в кратности к I_p	1,2 (допускаемые отклонения 1,05 – 1,3)		
Уставки тока срабатывания защиты от короткого замыкания с выдержкой времени I_k в кратности к I_p (пределы отклонения $\pm 20\%$)	1,5, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, ∞	1,2, 1,6, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12	
Уставки тока срабатывания защиты от короткого замыкания I_m без выдержки времени в кратности к I_p (пределы отклонения $\pm 20\%$)	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, ∞	-	
Уставки тока срабатывания защиты от однофазного короткого замыкания I_o в кратности к I_n (пределы отклонения $\pm 20\%$)	0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1,	-	
Уставки выдержки времени защиты от перегрузки T_p , с * (пределы отклонения $\pm 20\%$)	мгн. ($\leq 0,25$), 4, 8, 12, 16		
Уставки выдержки времени защиты от однофазного короткого замыкания T_o , с (пределы отклонения $\pm 20\%$)	0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, ∞	-	
Уставки выдержки времени защиты от короткого замыкания T_k , с (пределы отклонения $\pm 10\%$)	0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7	мгн. ($\leq 0,063$), 0,2, 0,25, 0,35, 0,4, 0,5, 0,6	
Характеристика зависимости времени срабатывания защиты от перегрузки от тока	I – обратноквадратичная II – обратная четвертой степени III – постоянная ($t = T_p$) IV – мгновенная ($t = 0,1$ с)		
Индикация причины отключения **	+		
Дистанционное переключение характеристики зависимости времени срабатывания защиты от перегрузки от тока	+	-	
Выдача внешнего сигнала об истечении половины времени срабатывания защиты от перегрузки	+	-	
* При токе 6 I_p ** При подаче внешнего питания индикации (от 10 до 27 В постоянного тока) после срабатывания выключателя			

9.2.1 Расцепитель МРТ1-МП

Лицевая панель микропроцессорного расцепителя МРТ1-МП

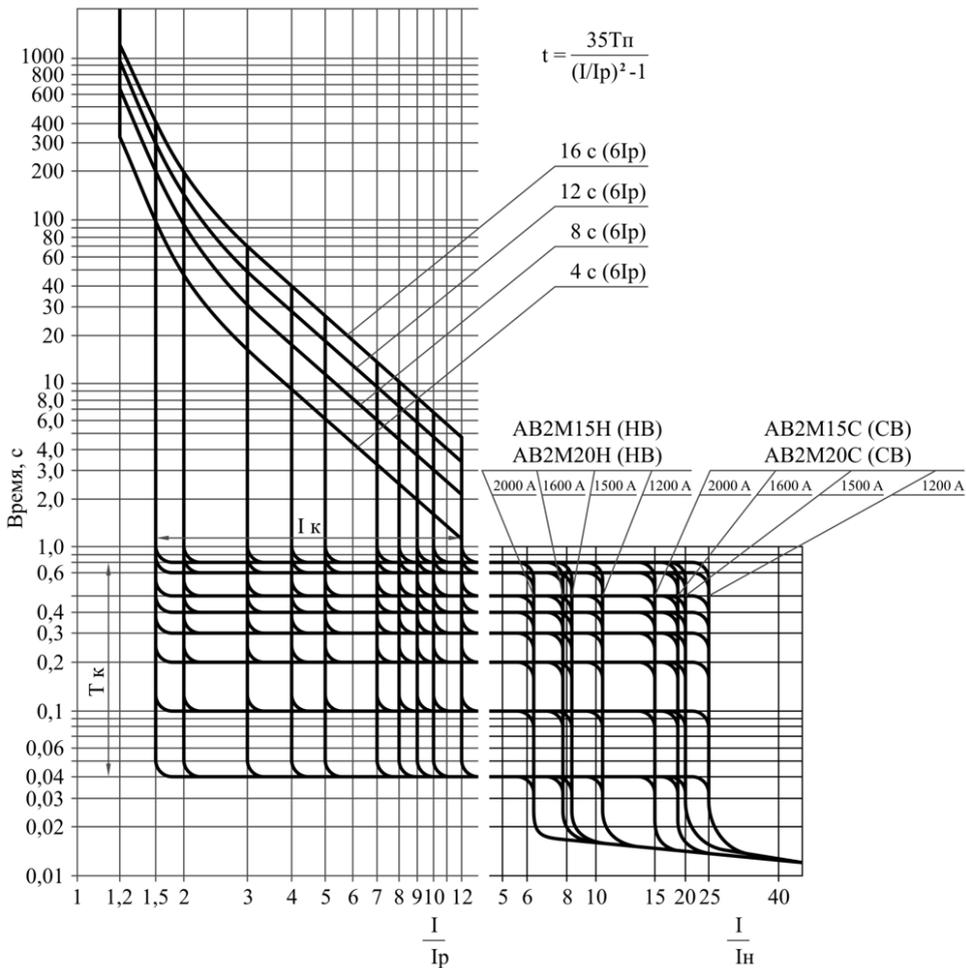


- 1 - индикатор срабатывания защиты от однофазного короткого замыкания;
- 2 - индикатор срабатывания защиты от перегрузки;
- 3 - индикатор срабатывания защиты от междуфазного короткого замыкания;
- 4 - переключатель уставок тока срабатывания защиты от однофазного короткого замыкания;
- 5 - переключатель номинального тока расцепителя;
- 6 - переключатель уставок тока срабатывания защиты от короткого замыкания с выдержкой времени;
- 7 - переключатель уставок тока срабатывания защиты от короткого замыкания без выдержки времени;
- 8 - переключатель уставок выдержки времени защиты от однофазного короткого замыкания;
- 9 - переключатель уставок выдержки времени защиты от перегрузки (при токе $6 I_p$);
- 10 - переключатель характеристики защиты от перегрузки (4 - обратная 4 степени, 2 – обратноквадратичная, Н – независимая от тока);
- 11 - переключатель уставок выдержки времени защиты от короткого замыкания и защиты от тока включения (левый сектор – защита от тока включения отключена, правый сектор – включена);
- 12 - кнопка индикации причины отключения;
- 13 - разъем ТЕСТ.

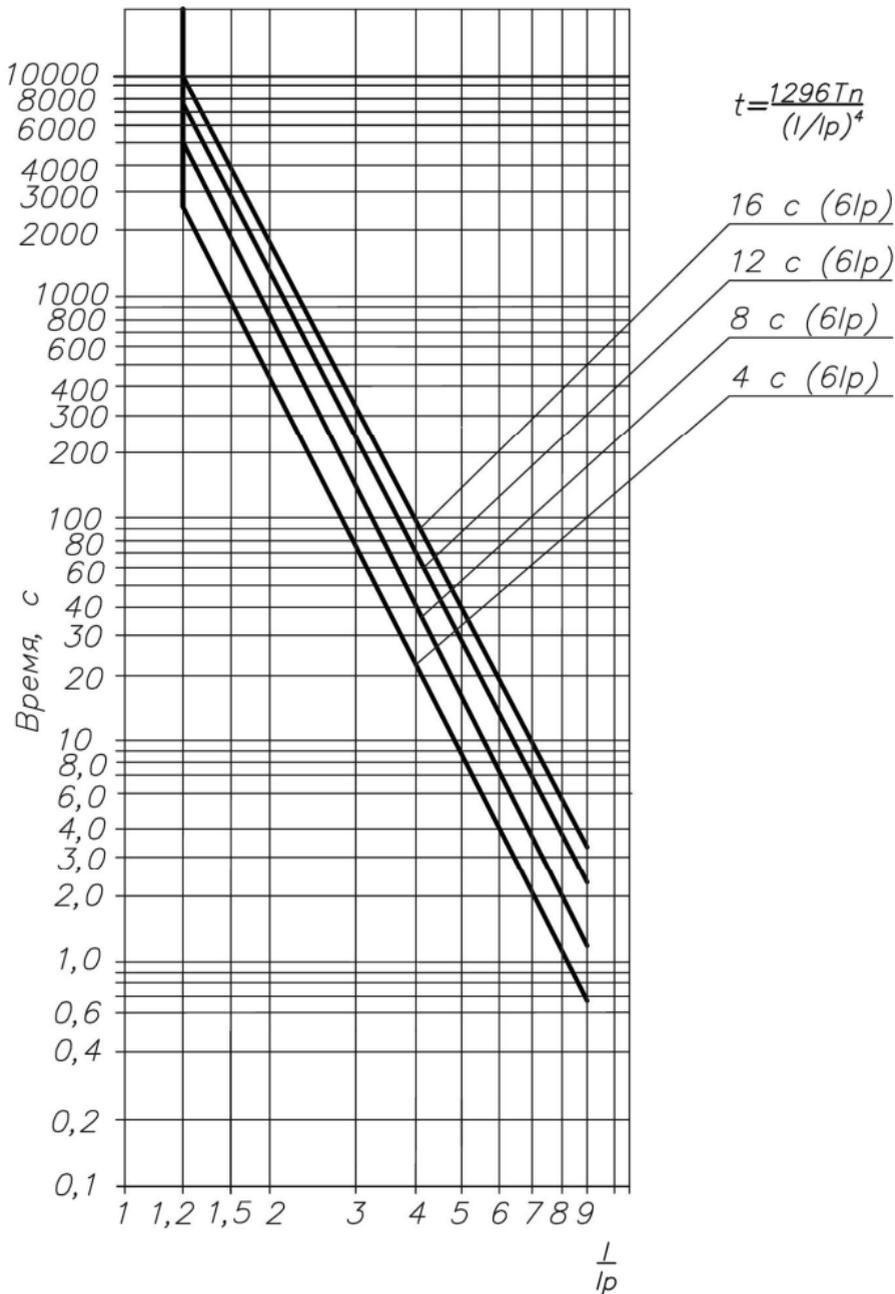
Таблица 9.2.1.1 Уставки и функции микропроцессорного расцепителя МРТ1-МП

Параметры	Значение
Уставки номинального тока расцепителя I_p в кратности к номинальному току выключателя I_n *	0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1
Уставка тока срабатывания защиты от перегрузки в кратности к I_p	1.2 (допускаемые отклонения 1.05-1.3)
Уставки тока срабатывания защиты от короткого замыкания с выдержкой времени I_k в кратности к I_p (пределы отклонения $\pm 20\%$)	1.5, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, ∞
Уставки тока срабатывания защиты от короткого замыкания I_m без выдержки времени в кратности к I_p (пределы отклонения $\pm 20\%$)	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, ∞
Уставки тока срабатывания защиты от однофазного короткого замыкания I_o в кратности к I_n (пределы отклонения $\pm 20\%$)	0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1
Уставки выдержки времени защиты от перегрузки T_p , с ** (пределы отклонения $\pm 20\%$)	мгн. ($\leq 0,25$), 4, 8, 12, 16
Уставки выдержки времени защиты от однофазного короткого замыкания T_o , с (пределы отклонения $\pm 20\%$)	0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, ∞
Уставки выдержки времени защиты от короткого замыкания T_k , с (пределы отклонения $\pm 10\%$)	0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7
Характеристика зависимости времени срабатывания защиты от перегрузки от тока	I – обратноквадратичная II – обратная четвертой степени III – постоянная ($t = T_p$) IV – мгновенная ($t = 0,1$ с)
Индикация причины отключения ***	+
Дистанционное переключение характеристики зависимости времени срабатывания защиты от перегрузки от тока	+
Выдача внешнего сигнала об истечении половины времени срабатывания защиты от перегрузки	+
<p>* У выключателей АВ2М15, АВ2М20 стационарного исполнения с номинальным током 2000А и, выключателей АВ2М15, АВ2М20 выдвижного исполнения с номинальным током 1500А, 1600А, 2000А уставка 1.1 не применяется.</p> <p>** При токе 6 I_p</p> <p>**** При подаче внешнего питания индикации (от 10 до 27 В постоянного тока) после срабатывания выключателя</p>	

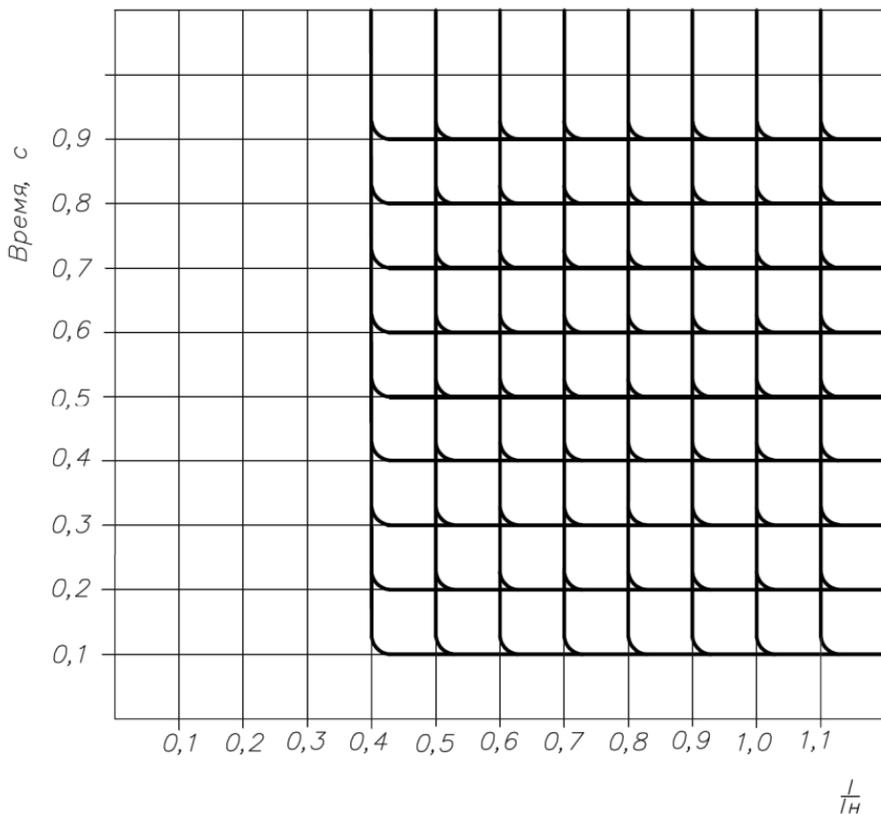
Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых микропроцессорным расцепителем МРТ1-МП (обратноквадратичная характеристика защиты от перегрузки)



Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых микропроцессорным расцепителем МРТ1-МП (обратная 4 степени)

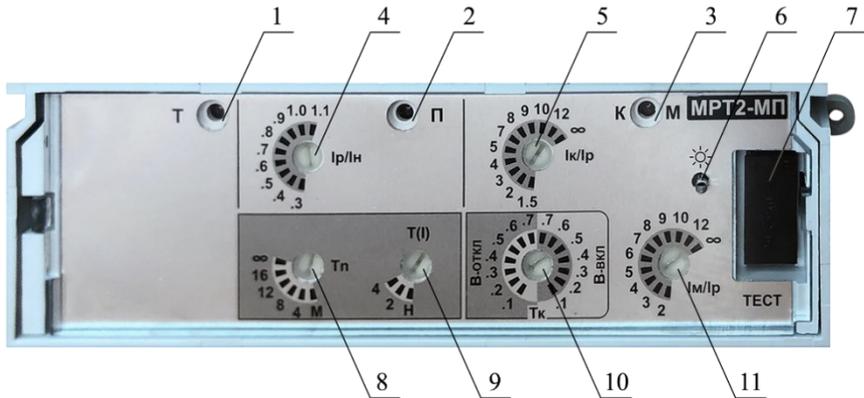


Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых микропроцессорным расцепителем МРТ1-МП в части защиты от однофазных коротких замыканий



9.2.2 Расцепитель МРТ2-МП

Лицевая панель микропроцессорного расцепителя МРТ2-МП

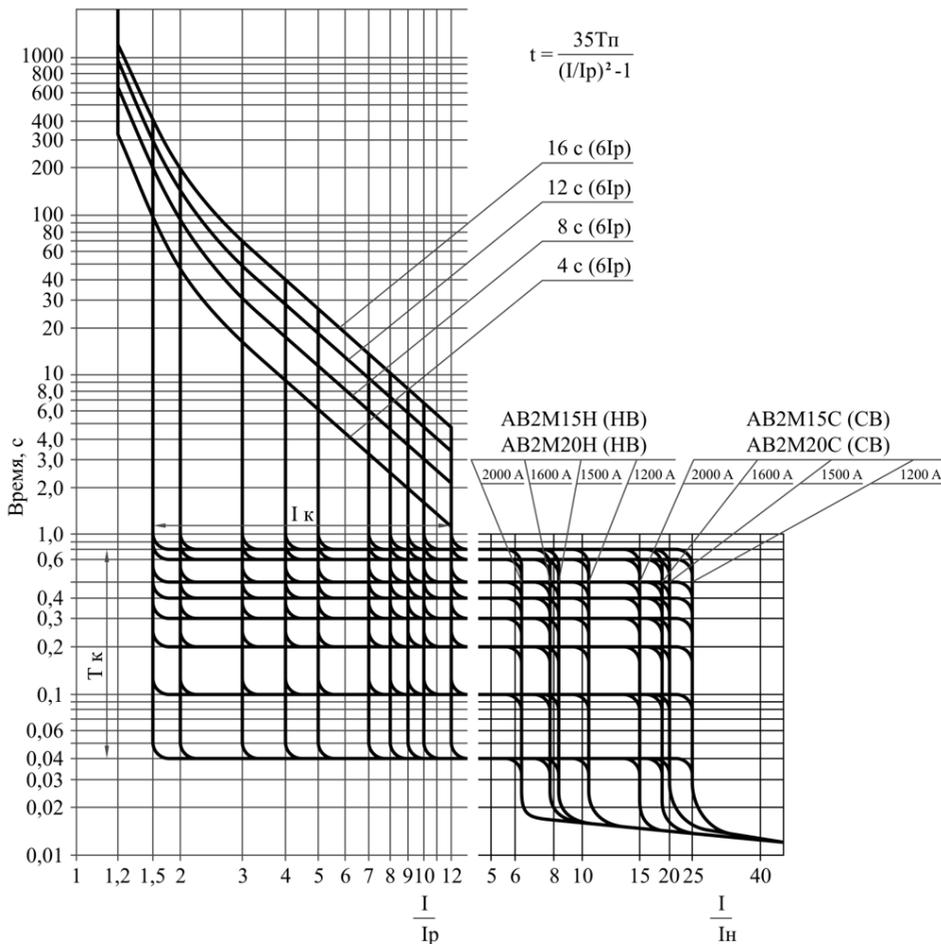


- 1 - индикатор теста переключателей (технологический);
- 2 - индикатор срабатывания защиты от перегрузки;
- 3 - индикатор срабатывания защиты от короткого замыкания;
- 4 - переключатель номинального тока расцепителя;
- 5 - переключатель уставок тока срабатывания защиты от короткого замыкания с выдержкой времени;
- 6 - кнопка индикации причины отключения (П, К М);
- 7 – разъем ТЕСТ
- 8 - переключатель уставок выдержки времени защиты от перегрузки (при токе I_p);
- 9 - переключатель характеристики защиты от перегрузки (4 - обратная 4 степени, 2 – обратноквадратичная, Н – независимая от тока);
- 10 - переключатель уставок выдержки времени защиты от короткого замыкания и защиты от тока включения (левый сектор – защита от тока включения отключена, правый сектор – защита от тока включения включена);
- 11 - переключатель уставок тока срабатывания защиты от короткого замыкания без выдержки времени

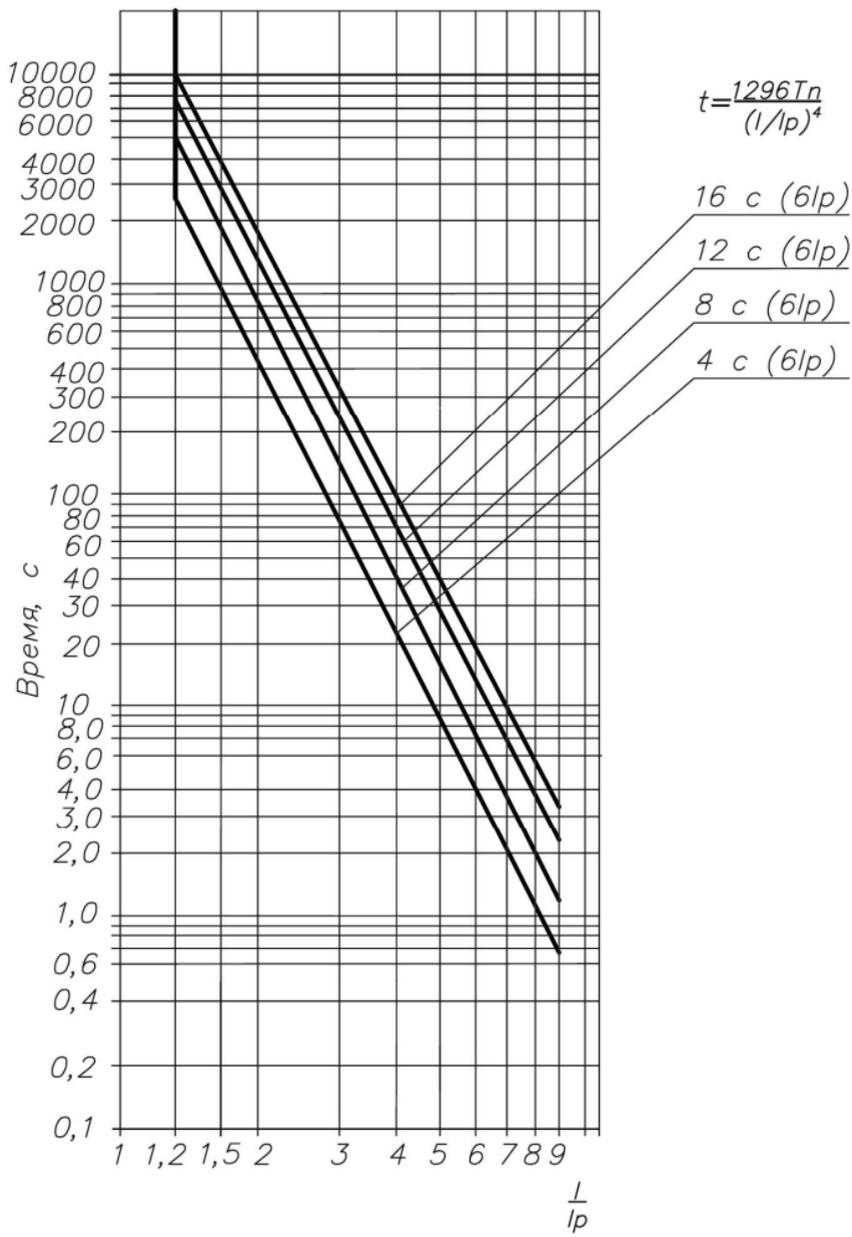
Таблица 9.2.2.1 Уставки и функции микропроцессорного расцепителя МРТ2-МП

Параметры	Значение
Уставки номинального тока расцепителя I_p в кратности к номинальному току выключателя I_n *	0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1
Уставка тока срабатывания защиты от перегрузки в кратности к I_p	1.2 (допускаемые отклонения 1.05 – 1.3)
Уставки тока срабатывания защиты от короткого замыкания с выдержкой времени I_k в кратности к I_p (пределы отклонения $\pm 20\%$)	1.5, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, ∞
Уставки тока срабатывания защиты от короткого замыкания I_m без выдержки времени в кратности к I_p (пределы отклонения $\pm 20\%$)	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, ∞
Уставки выдержки времени защиты от перегрузки T_p , с ** (пределы отклонения $\pm 20\%$)	мгн. ($\leq 0,25$), 4, 8, 12, 16
Уставки выдержки времени защиты от короткого замыкания T_k , с (пределы отклонения $\pm 10\%$)	0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7
Характеристика зависимости времени срабатывания защиты от перегрузки от тока	I – обратноквадратичная II – обратная четвертой степени III – постоянная ($t = T_p$) IV – мгновенная ($t = 0,1$ с)
Индикация причины отключения ***	+
Дистанционное переключение характеристики зависимости времени срабатывания защиты от перегрузки от тока	-
Выдача внешнего сигнала об истечении половины времени срабатывания защиты от перегрузки	-
<p>* У выключателей АВ2М15, АВ2М20 стационарного исполнения с номинальным током 2000А, выключателей АВ2М15, АВ2М20 выдвижного исполнения с номинальным током 1500А, 1600А, 2000А уставка 1.1 не применяется.</p> <p>** При токе $6 I_p$</p> <p>*** При подаче внешнего питания индикации (от 10 до 27 В постоянного тока) после срабатывания выключателя</p>	

Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых микропроцессорным расцепителем МРТ2-МП (обратноквадратичная характеристика защиты от перегрузки)

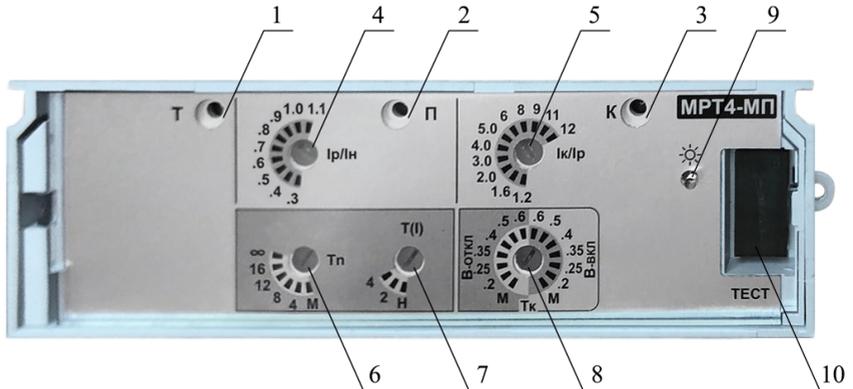


Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых микропроцессорным расцепителем МРТ2-МП (обратная 4 степени)



9.2.3 Расцепитель МРТ4-МП

Лицевая панель микропроцессорного расцепителя МРТ4-МП

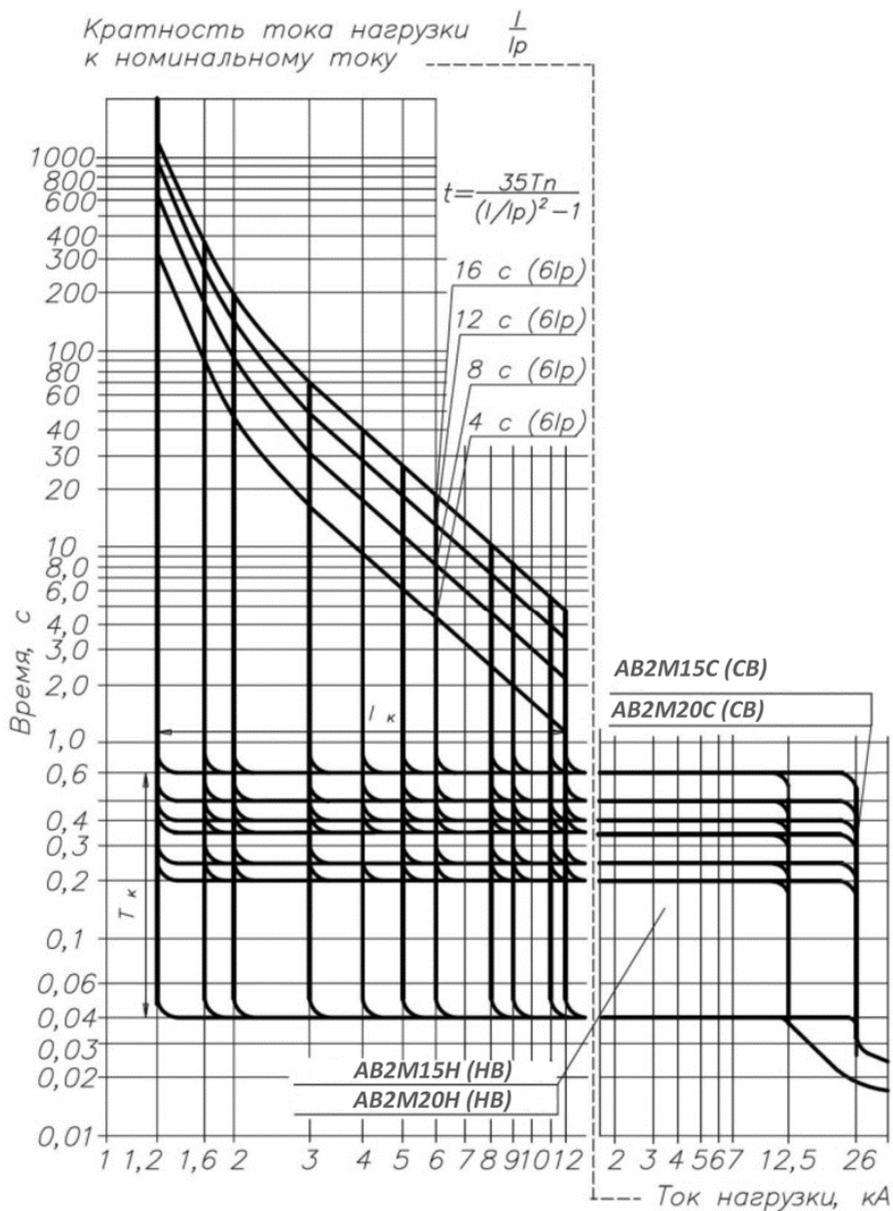


- 1 - индикатор теста переключателей;
- 2 - индикатор срабатывания защиты от перегрузки;
- 3 - индикатор срабатывания защиты от короткого замыкания;
- 4 - переключатель номинального тока расцепителя;
- 5 - переключатель уставок тока срабатывания защиты от короткого замыкания;
- 6 - переключатель уставок выдержки времени защиты от перегрузки (при токе I_p);
- 7 - переключатель характеристики защиты от перегрузки (4 - обратная 4 степени, 2 - обратноквадратичная, Н - независимая от тока);
- 8 - переключатель уставок выдержки времени защиты от короткого замыкания и защиты от тока включения (левый сектор - защита от тока включения отключена, правый сектор - включена);
- 9 - кнопка индикации причины отключения;
- 10 - разъем ТЕСТ

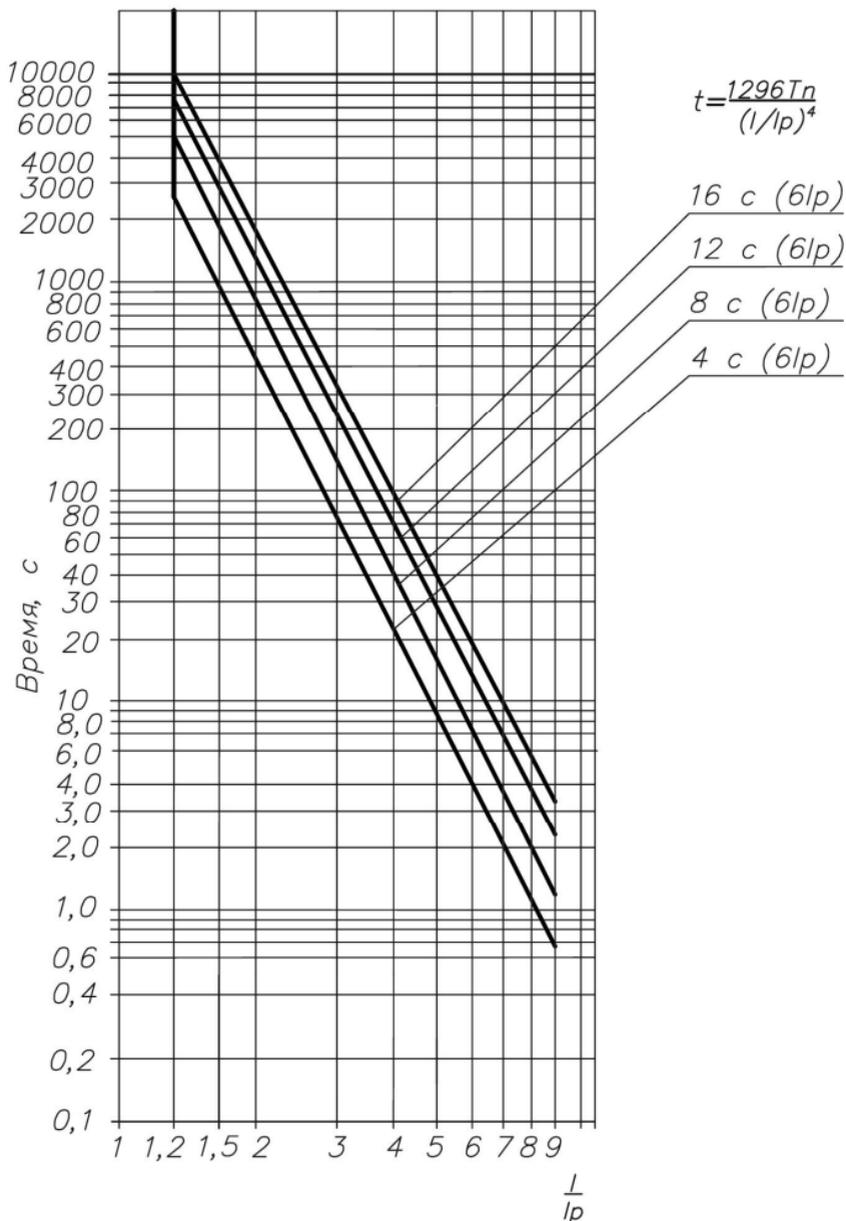
Таблица 9.2.3.1 Уставки и функции микропроцессорного расцепителя МРТ4-МП

Параметры	Значение
Уставки номинального тока расцепителя I_p в кратности к номинальному току выключателя I_n *	0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1
Уставка тока срабатывания защиты от перегрузки в кратности к I_p	1,2 (допускаемые отклонения 1,05-1,3)
Уставки тока срабатывания защиты от короткого замыкания с выдержкой времени I_k в кратности к I_p (пределы отклонения $\pm 20\%$)	1,2, 1,6, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12
Уставки выдержки времени защиты от перегрузки T_p , с ** (пределы отклонения $\pm 20\%$)	мгн. ($\leq 0,25$), 4, 8, 12, 16
Уставки выдержки времени защиты от короткого замыкания T_k , с (пределы отклонения $\pm 10\%$)	мгн. ($\leq 0,063$), 0,2, 0,25, 0,35, 0,4, 0,5, 0,6
Характеристика зависимости времени срабатывания защиты от перегрузки от тока	I – обратноквадратичная II – обратная четвертой степени III – постоянная ($t = T_p$) IV – мгновенная ($t = 0,1$ с)
Индикация причины отключения ***	+
Дистанционное переключение характеристики зависимости времени срабатывания защиты от перегрузки от тока	-
Выдача внешнего сигнала об истечении половины времени срабатывания защиты от перегрузки	-
<p>* У выключателей АВ2М15, АВ2М20 стационарного исполнения с номинальным током 2000А, выключателей АВ2М15, АВ2М20 выдвижного исполнения с номинальным током 1500А, 1600А, 2000А уставка 1.1 не применяется.</p> <p>** При токе 6 I_p</p> <p>*** При подаче внешнего питания индикации (от 10 до 27 В постоянного тока) после срабатывания выключателя</p>	

Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых микропроцессорным расцепителем МРТ4-МП (обратноквадратичная характеристика защиты от перегрузки)



Время-токовые характеристики выключателей АВ2М15, АВ2М20, оснащённых микропроцессорным расцепителем МРТ4-МП (обратная 4 степени)



9.3. Микропроцессорные расцепители серии MR

Микропроцессорный максимальный расцепитель тока серии MR является составной частью автоматического выключателя и предназначен для определения состояния трехфазных электрических сетей переменного тока частоты 50Гц напряжением до 660В (690В) с рабочими токами до 2000 А и формированием сигнала отключения исполнительного электромагнита при возникновении в защищаемой цепи аварийного режима — перегрузки, короткого замыкания.

При возникновении в защищаемой цепи тока, равного или превышающего уставку срабатывания в зоне перегрузки, микропроцессорный расцепитель, за время в соответствии с установленной время-токовой характеристикой, выдает сигнал на срабатывание исполнительного электромагнита. Уставка по времени срабатывания и вид защитной характеристики устанавливаются переключателем поз. 3. При возникновении в защищаемой цепи тока равного или превышающего уставку по току срабатывания в зоне короткого замыкания, микропроцессорный расцепитель выдает сигнал с выдержкой времени на срабатывание исполнительного электромагнита до значения предельного тока селективности выключателя. Уставки по току и времени срабатывания устанавливаются переключателем поз. 6. При возникновении однофазного короткого замыкания на землю, когда ток превысит уставку по току срабатывания при однофазном коротком замыкании, микропроцессорный расцепитель выдает сигнал на срабатывание исполнительного электромагнита и выключатель отключается. Уставка по току срабатывания при однофазном коротком замыкании устанавливается переключателем поз. 9. Микропроцессорный расцепитель имеет функцию защиты от токов включения. При включенном выключателе поз. 8 на панели микропроцессорного расцепителя (положение «I») срабатывание максимального расцепителя тока, при включении выключателя на имеющееся в цепи короткое замыкание, происходит без выдержки времени, независимо от положения переключателя поз. 7. Функция

защиты от токов включения может быть отключена переводом выключателя поз. 8. в положение «О».

Обозначения органов управления даны на следующих страницах

В состав микропроцессорного максимального расцепителя тока входят:

1. Датчики тока, функционально представляющие собой трансформаторы тока, размещенные в цепи главных контактов автоматического выключателя. Датчики тока предназначены для пропорционального преобразования переменного тока, протекающего в цепи главных контактов автоматического выключателя, в выходной ток, поступающий на вход электронной схемы микропроцессорного блока, а также для питания электронной схемы микропроцессорного блока.

2. Микропроцессорный блок, электронная схема которого построена на базе микроконтроллера ATmega16. Микропроцессорный блок осуществляет измерение сигналов, поступающих от датчиков тока, их анализ и управление исполнительным электромагнитом в соответствии с управляющей программой микроконтроллера. Определение параметров защиты и режимов работы микропроцессорного максимального расцепителя тока осуществляется с помощью органов управления, размещенных на лицевой панели.

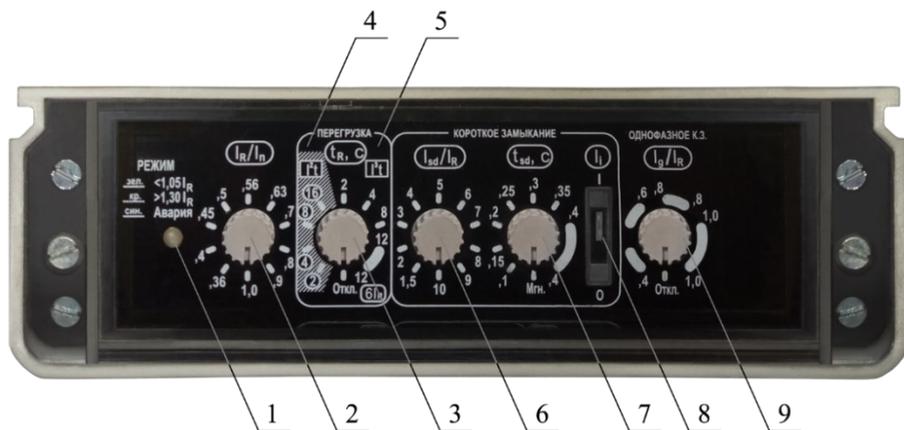
Микропроцессорные максимальные расцепители тока изготавливаются в двух исполнениях:

1. **Модель MR1-AC:** с защитой от однофазных коротких замыканий.

2. **Модель MR2-AC:** без защиты от однофазных коротких замыканий.

9.3.1 Микропроцессорный расцепитель MR1-AC

Лицевая панель микропроцессорного расцепителя MR1-AC



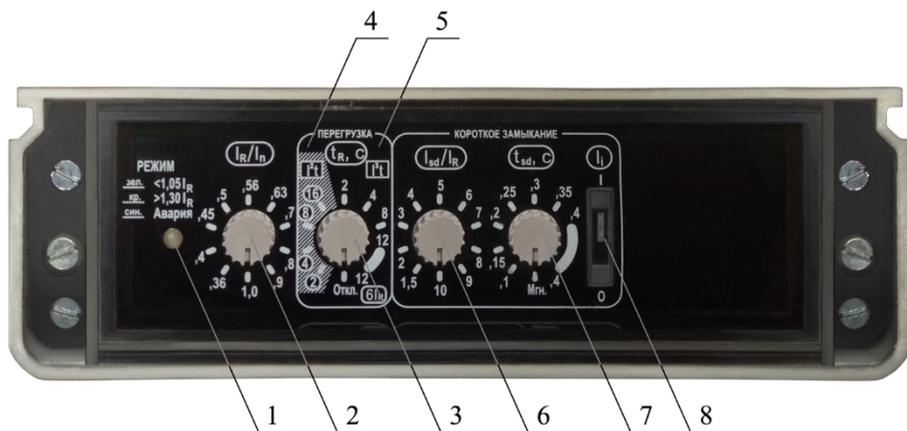
- 1 — индикация состояния защищаемой электрической цепи и работоспособности микропроцессорного расцепителя;
- 2 — переключатель уставки номинального рабочего тока;
- 3 — переключатель уставки по времени срабатывания при токе $6 IR$;
- 4 — зона уставки по времени срабатывания при обратно квадратичной зависимости;
- 5 — зона уставки по времени срабатывания при обратно кубической зависимости;
- 6 — переключатель уставки по току срабатывания в зоне короткого замыкания;
- 7 — переключатель уставки по времени срабатывания в зоне селективности;
- 8 — переключатель защиты от токов включения;
- 9 — переключатель уставки по току срабатывания при однофазном коротком замыкании

Таблица 9.3.1.1 Значения уставок и допускаемые отклонения для микропроцессорного расцепителя MR1-AC

Наименование параметра	Значение параметра	Допускаемые отклонения
Уставка по начальному току срабатывания в зоне токов перегрузки, кратная I_R (уставки номинального рабочего тока: 0.36, 0.4, 0.45, 0.50, 0.56, 0.63, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0)	1.2	1,05-1,3
Уставки по току срабатывания в зоне короткого замыкания кратные уставке по номинальному току (I_{sd}/I_R)	1.5	± 15%
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
Уставки по времени срабатывания при токе: $6 I_R$ (переменный ток), с (t_R)	2	± 15%
	4	
	8	
	12 ¹⁾ ; 16 ¹⁾	
Уставки по времени срабатывания в зоне селективности, с (t_{sd})	Без выдержки	± 0,02
	0.1 ²⁾	
	0.15 ²⁾	
	0.2 ²⁾	
	0.25 ²⁾	
	0.3 ²⁾	
	0.35 ²⁾	
	0.4 ²⁾	
Уставки по току срабатывания при однофазном коротком замыкании кратные уставке по номинальному току (I_g/I_R)	0.4 ³⁾	± 15%
	0.6	
	0.8	
	1.0	
¹⁾ 12 – для обратно-кубической зависимости; 16 - для обратно-квадратичной зависимости ²⁾ Если ток в цепи, до возникновения короткого замыкания, не менее 0,7 уставки по номинальному току ³⁾ Для уставок по номинальному току: 0,36; 0,4; 0,45 не применять		

9.3.2 Микропроцессорный расцепитель MR2-АС

Лицевая панель микропроцессорного расцепителя MR2-АС

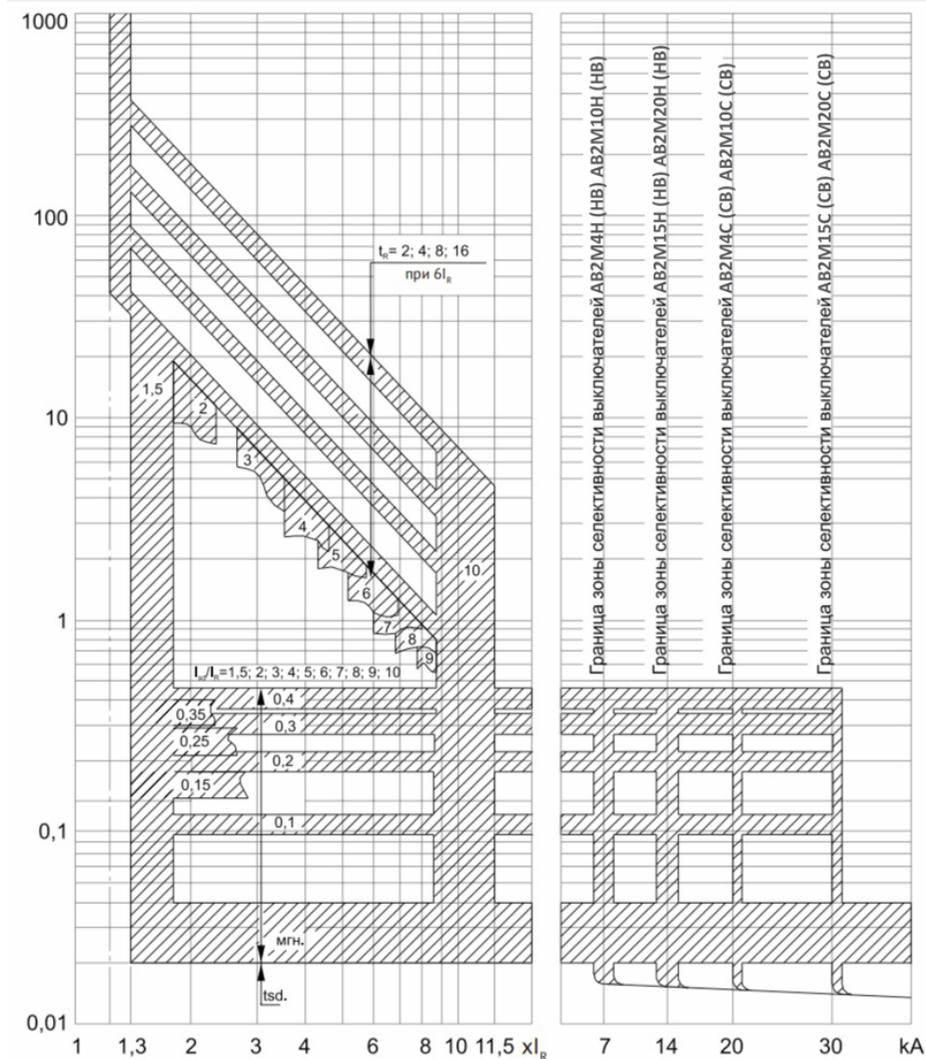


- 1 — индикация состояния защищаемой электрической цепи и работоспособности микропроцессорного расцепителя;
- 2 — переключатель уставки номинального рабочего тока;
- 3 — переключатель уставки по времени срабатывания при токе $6 I_R$;
- 4 — зона уставок по времени срабатывания при обратно квадратичной зависимости;
- 5 — зона уставок по времени срабатывания при обратно кубической зависимости;
- 6 — переключатель уставки по току срабатывания в зоне короткого замыкания;
- 7 — переключатель уставки по времени срабатывания в зоне селективности;
- 8 — переключатель защиты от токов включения;

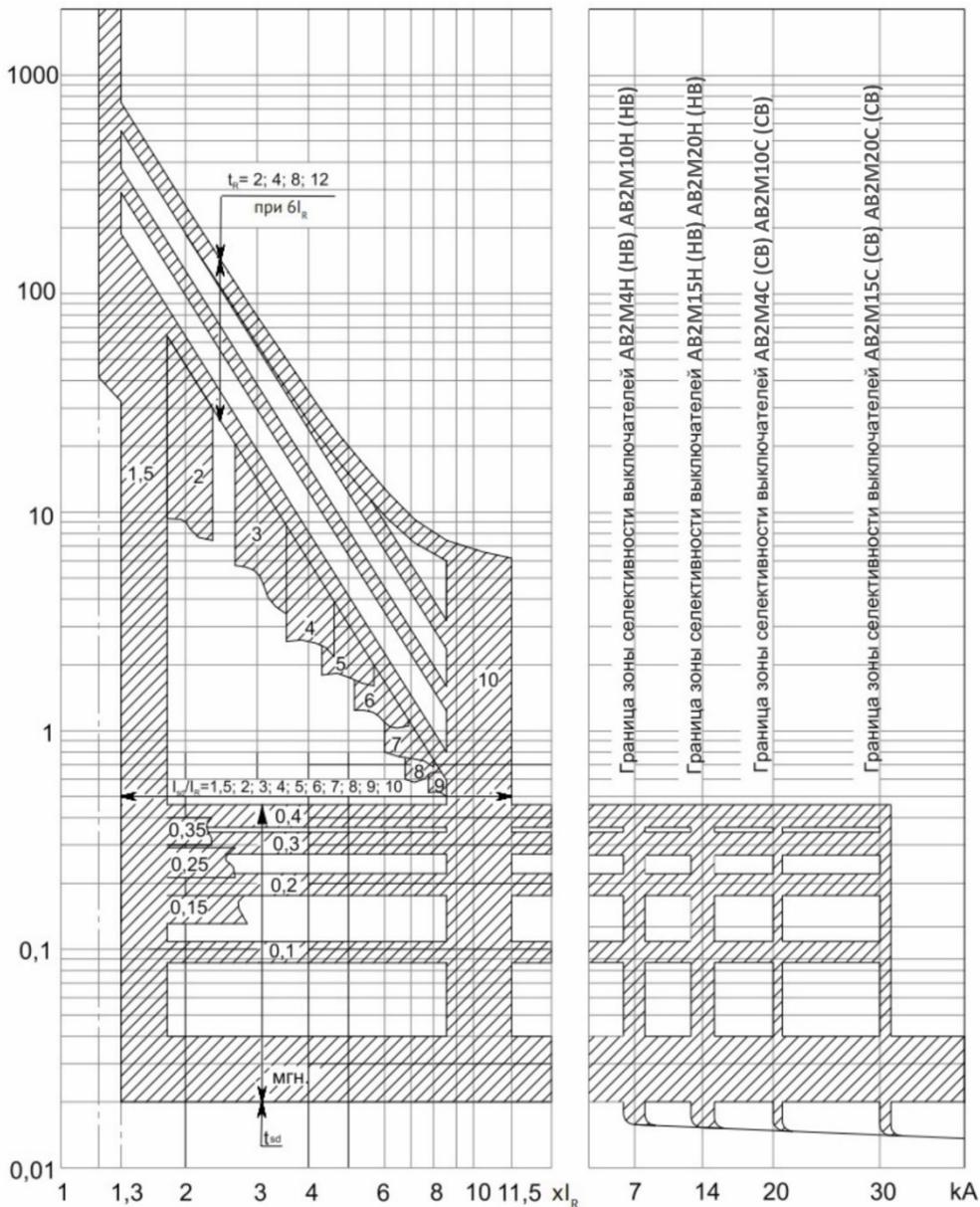
Таблица 9.3.2.1 Значения уставок и допускаемые отклонения для микропроцессорного расцепителя MR2-AC

Наименование параметра	Значение параметра	Допускаемые отклонения
Уставка по начальному току срабатывания в зоне токов перегрузки, кратная I_R (уставки номинального рабочего тока: 0.36, 0.4, 0.45, 0.50, 0.56, 0.63, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0)	1.2	1,05-1,3
Уставки по току срабатывания в зоне короткого замыкания кратные уставке по номинальному току (I_{sd}/I_R)	1.5	± 15%
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
Уставки по времени срабатывания при токе: $6 I_R$ (переменный ток), с (t_R)	2	± 15%
	4	
	8	
	12 ¹⁾ ; 16 ¹⁾	
Уставки по времени срабатывания в зоне селективности, с (t_{sd})	Без выдержки ²⁾	± 0,02
	0.1 ²⁾	
	0.15 ²⁾	
	0.2 ²⁾	
	0.25 ²⁾	
	0.3 ²⁾	
	0.35 ²⁾	
0.4 ²⁾		
¹⁾ 12 – для обратно-кубической зависимости; 16 - для обратно-квадратичной зависимости ²⁾ Если ток в цепи, до возникновения короткого замыкания, не менее 0,7 уставки по номинальному току		

Время-токовые характеристики выключателей АВ2М, оснащённых микропроцессорным расцепителем MR1-АС, MR2-АС, обратно-квадратичная зависимость:



Время-токовые характеристики выключателей АВ2М, оснащённых микропроцессорным расцепителем MR1-АС, MR2-АС, обратно-кубическая зависимость:



10 Техническое обслуживание и проверка технического состояния

Техническое состояние выключателя проверяется при его техническом обслуживании не менее одного раза в год, но не реже, чем через 2000 циклов В-О. Объем и последовательность работ при техническом обслуживании и проверке технического состояния для выключателей, укомплектованных всеми максимальными расцепителями и дополнительными сборочными единицами, приведены ниже. При отсутствии каких-либо сборочных единиц работы по их обслуживанию не проводятся.

При техническом обслуживании и проверке технического состояния стационарного выключателя необходимо выполнить указанный объем работ в следующей последовательности:

- отключите выключатель вручную;
- снимите напряжение в главной цепи выключателя и в цепях его дополнительных сборочных единиц;
- снимите крышку электромагнитного привода, отвернув при этом четыре винта;
- снимите электромагнитный привод, отвернув четыре болта, крепящих основание электромагнитного привода к боковым щекам выключателя, осмотрите и очистите его от пыли и других загрязнений, смажьте электромагнитный привод в соответствии с указаниями раздела 12, установите крышку электромагнитного привода, плотно затянув четыре винта;
- снимите крышку выключателя, изоляционную пластину, устанавливаемую на рукоятке выключателя. Для этого винты, крепящие указанные сборочные единицы, необходимо отвернуть;
- извлеките дугогасительные камеры;
- определите наличие провала главных контактов выключателя и толщину металлокерамического слоя контактов. Если провал контактов или толщина металлокерамического слоя контакта окажутся менее 0,5 мм, то выключатель для дальнейшей работы непригоден.

Толщина металлокерамического слоя контактов определяется

визуально.

Провал контактов определяется разницей уровней неподвижного контакта относительно основания во включенном и отключенном положениях выключателя.

Замер во включенном и отключенном положениях выключателя должен производиться в одних и тех же точках;

- расцепите рычаг механизма управления с рейкой, для чего осторожно поверните удерживающую рейку до момента ее расцепления с рычагом механизма. При этом руки оператора не должны находиться в зоне подвижных деталей выключателя;

- очистите выключатель, особенно пластмассовые детали, во всех доступных местах от копоти и пыли. Копоть очищается чистой увлажненной тряпкой, не оставляющей ворса;

- очистите дугогасительные камеры от копоти и попавшего между пластинами камеры металла. Пластины камеры не должны быть электрически замкнуты попавшим между ними металлом.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ при техническом обслуживании с целью придания гладкой поверхности металлокерамическим контактам опиливать наплывы и неровности, образовавшиеся в результате отключения выключателем рабочих токов и токов короткого замыкания;

- смажьте выключатель в соответствии с указаниями раздела 12;
- проверьте четкость взвода, включения и отключения выключателя;

- проверьте затяжку крепежа, посредством которого осуществлено крепление выключателя и подсоединение внешних проводников. При необходимости подтяните его;

- установите дугогасительные камеры;

- при сборке выключателя необходимо обращать внимание на то, чтобы винты, крепящие его крышку, были затянуты до отказа, чтобы в выключатель не попали посторонние предметы и не были повреждены его конструкции;

- установите на место изоляционные пластины в пазы корпуса, если они были вынуты. Эксплуатация без какой-либо пластины не допускается;

- установите крышку выключателя и закрепите ее всеми винтами. Перед этим необходимо надеть на рукоятку выключателя

изоляционную пластину. Окрашенная часть пластины должна быть расположена со стороны метки "О".

При исполнении выключателя с электромагнитным приводом, но без независимого расцепителя или расцепителя нулевого напряжения перед установкой крышки необходимо убедиться, что выключатель находится в положении "Отключено автоматически";

– установите электромагнитный привод на выключатель. При этом необходимо выполнить следующее: установить рукоятку электромагнитного привода стрелкой против метки "О", установить привод на выключатель так, чтобы рукоятка выключателя находилась между ведущими роликами каретки, привод закрепить четырьмя болтами к боковым щекам в среднем положении овальных отверстий и в этом положении проверить работу привода с выключателем. Четкость работы привода достигается перемещением его в пределах, допускаемых овальными отверстиями. После регулировки следует произвести окончательную затяжку болтов;

– проверьте работу электромагнитного привода в соответствии с указаниями п. 10.3;

– проверьте надежность контактирования замыкающих и размыкающих контактов вспомогательной цепи. Надежность контактирования контактов, не задействованных в цепях независимого расцепителя и электромагнитного привода, следует проверять при помощи сигнальных ламп при напряжении от 2,5 до 3,5 В и силе тока не более 0,1 А или омметром, при этом показания прибора должны быть равны нулю. Надежность контактирования контактов, задействованных в цепях независимого расцепителя и электромагнитного привода, проверяется при проверке последних;

– проверьте работу независимого расцепителя YA1. Для этого необходимо включить выключатель и подать соответствующее напряжение на катушку YA1;

– проверьте работу расцепителя нулевого напряжения YA2 в соответствии с указаниями п. 10.4.

а. Проверка работы электромагнитного привода

При проверке работы электромагнитного привода проделайте следующее:

– отключите выключатель независимым расцепителем или

расцепителем нулевого напряжения;

- снимите соединитель с плиты привода, включите выключатель вручную, для чего вначале поверните рукоятку по часовой стрелке в положение "О", а затем - в положение "I". При этом выключатель должен включиться. Если рукоятка электромагнитного привода находилась в положении "О", поверните ее на полтора оборота;

- отключите выключатель независимым расцепителем или расцепителем нулевого напряжения и подайте соответствующее напряжение в цепь электромагнитного привода. При этом рукоятка электромагнитного привода должна автоматически перейти в положение "О";

- включите и отключите выключатель кнопочным выключателем "Вкл.-откл." привода.

б. Контроль работы расцепителя нулевого напряжения (УА2)

При контроле работы расцепителя нулевого напряжения необходимо проделать следующие операции:

- включить выключатель, снизить напряжение цепи расцепителя нулевого напряжения до 0,55 от номинального (при переменном или постоянном токе, в зависимости от исполнения).

При этом выключатель не должен отключиться;

- не отключая выключатель, снизить напряжение. При величине напряжения от 0,35 до 0,10 выключатель должен отключиться и не включаться;

- не включая выключатель, повысить напряжение цепи расцепителя нулевого напряжения до 0,85 от номинального и включить выключатель. При этом выключатель должен включиться.

с. Проверка технического состояния выключателей выдвижного исполнения производится аналогично проверке выключателя стационарного исполнения, вынутого из ячейки распределительного устройства.

11 Правила хранения, транспортирование

Таблица 11.1. Правила хранения, транспортирование

Виды поставок	Условия транспортирования	Условия хранения	Допустимые сроки сохранности в упаковке поставщика, годы
1. Внутри страны и стран СНГ (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных районов)	<p>Перевозки без перегрузок железнодорожным транспортом.</p> <p>Перевозки без перегрузок автомобильным транспортом:</p> <ul style="list-style-type: none"> – по дорогам с асфальтовым покрытием расстояние до 200 км; – по булыжным и грунтовым дорогам на расстояние до 50 км со скоростью до 40 км/ч 	<p>Отапливаемое хранилище.</p> <p>Температура воздуха от плюс 5°C до плюс 40°C, относительная влажность воздуха 80% при 25°C</p>	2
2. Экспортные в макроклиматические районы с умеренным климатом	<p>Перевозки различными видами транспорта: воздушным или железнодорожным транспортом совместно с автомобильным с общим числом перегрузок не более двух</p>		2
3. Внутри страны и стран СНГ (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных районов)	<p>Перевозки автомобильным транспортом слобым числом перегрузок:</p> <ul style="list-style-type: none"> – по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием на расстояние свыше 1000 км; по булыжным и грунтовым дорогам на расстояние свыше 250 км со скоростью до 40 км/ч или на расстояние до 250 км с большей скоростью, которую допускает транспортное средство 	<p>Неотапливаемое хранилище. В макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом, температура воздуха от плюс 40°C до минус 50°C, относительная влажность воздуха 98% при 25°C</p>	1
4. Экспортные в макроклиматические районы с тропическим климатом	<p>Перевозки различными видами транспорта: воздушным, железнодорожным и водным путем (кроме моря) в сочетании их между собой и с автомобильным транспортом, отнесенным к условиям транспортирования с общим числом перегрузок более четырех. Перевозки, включающие транспортирование морем</p>	<p>Неотапливаемое хранилище.</p> <p>Температура воздуха от плюс 50°C до минус 50°C, относительная влажность воздуха 98% при 35°C</p>	2

12 Смазка

13.1 Для смазки выключателей должно применяться приборное вазелиновое масло МВП ГОСТ 1805-76 или масло марки 132-08 (ОКБ-122-5), а для смазки электромагнитного привода - смесь смазки ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74 (заменители - ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80, ЛИТОЛ-24 ГОСТ 21150-87) и масла МВП ГОСТ 1805-76 в объемном соотношении 1:1.

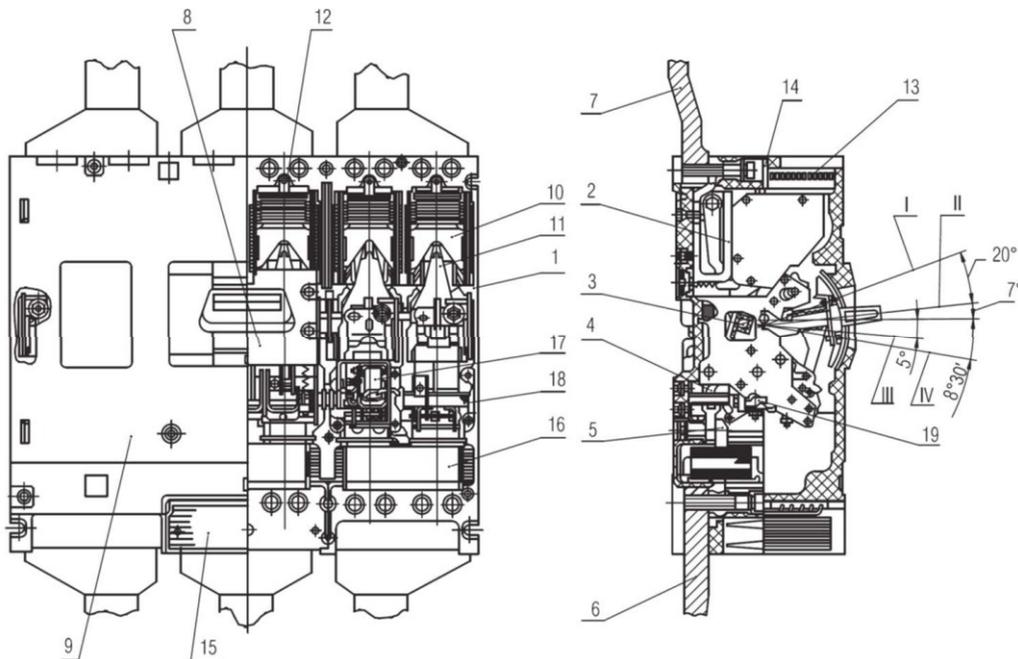
13.2 Смазка выключателей и электромагнитного привода должна производиться при проверке технического состояния выключателей в местах, указанных на рисунках А.13, А.14, по 1-2 капли (в зависимости от величины трущейся поверхности) в каждое место смазки. Каждое место смазки, обозначенное на рисунках А.13, А.14, имеет симметрично расположенное второе место смазки.

13.3 Врубные и неподвижные контакты, ролики вкатного устройства и блокировки выдвижных выключателей следует смазать смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80.

Могут также применяться смазки:

- Mobil grease 24 (фирма Mobil);
- UNI Teamp 500 (фирма Техасо);
- Aeroshell 15 (фирма Shell).

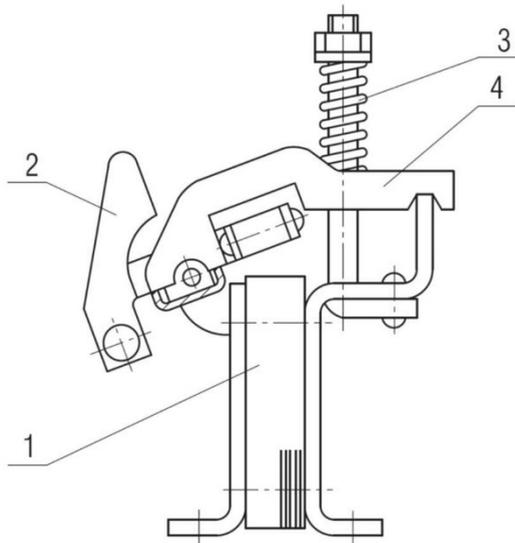
Приложение А: Иллюстрации и чертежи компонентов и механизмов выключателей.



1 – корпус; 2 - контакты малоподвижные; 3 - траверса изоляционная; 4 - соединение гибкое; 5 – шина; 6, 7 – выводы; 8 – рукоятка; 9 – крышка; 10 - камеры дугогасительные; 11 - контакты подвижные; 12 – винт; 13 – искрогаситель; 14 – пластина; 15 - максимальный расцепитель тока; 16 - трансформаторы тока; 17 - исполнительный электромагнит МТЗ; 18 - электромагнитные расцепители (для неселективных выключателей); 19 - рейка отключающая.

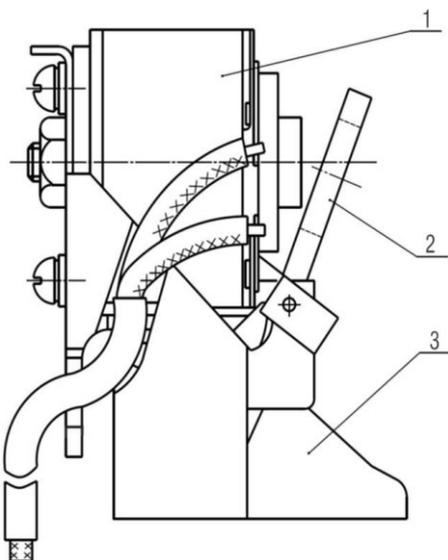
I - включено, II - отключено автоматически, III - отключено вручную, IV – взведено

Рисунок А.1 – Выключатель типа ВА50-43



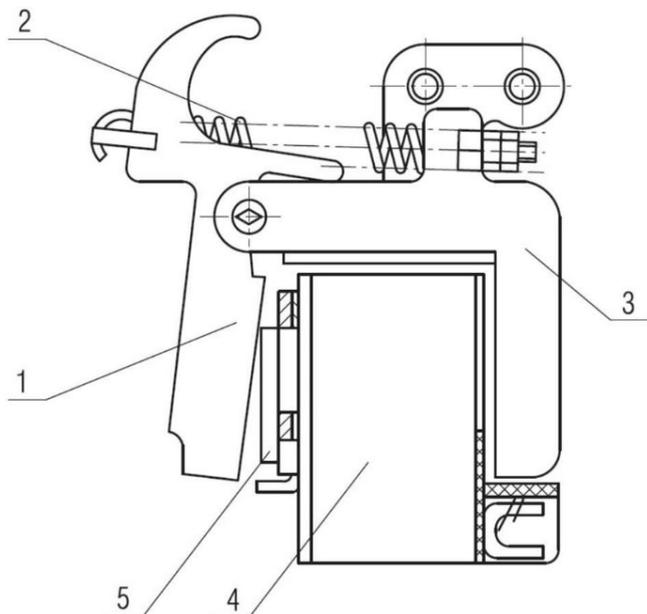
1 – сердечник; 2 – яркорь; 3 – пружина; 4 - скоба

Рисунок А.2 – Расцепитель электромагнитный



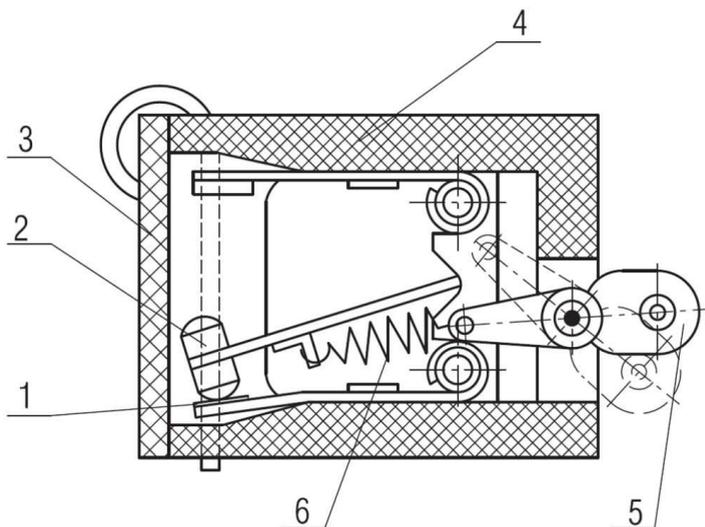
1 – электромагнит; 2 – яркорь; 3 - скоба

Рисунок А.3 – Расцепитель независимый (исполнительный электромагнит МТЗ)



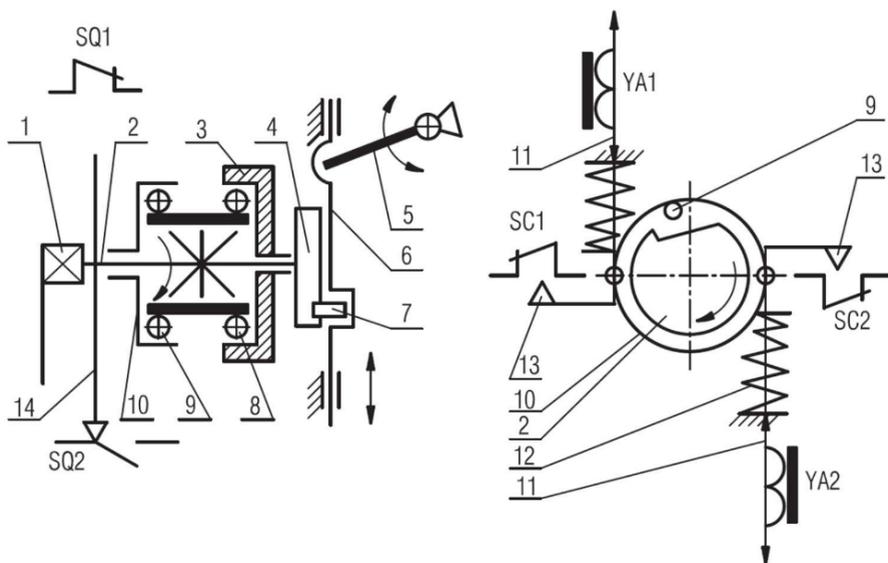
1 – якорь; 2 – пружина; 3 – ядро; 4 – катушка; 5 - сердечник

Рисунок А.4 – Расцепитель нулевого напряжения



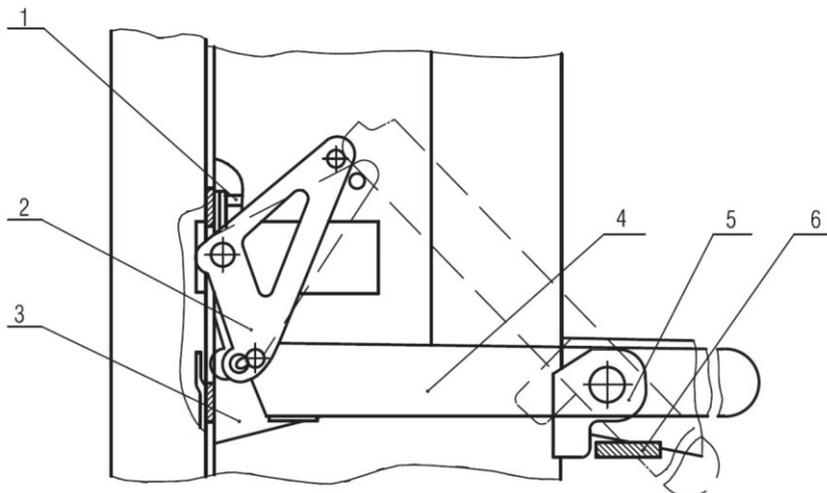
1 - контакт вспомогательный; 2 - контакт подвижный; 3 – крышка; 4 – корпус; 5 – рычаг; 6 - пружина

Рисунок А.5 – Контакт вспомогательной цепи



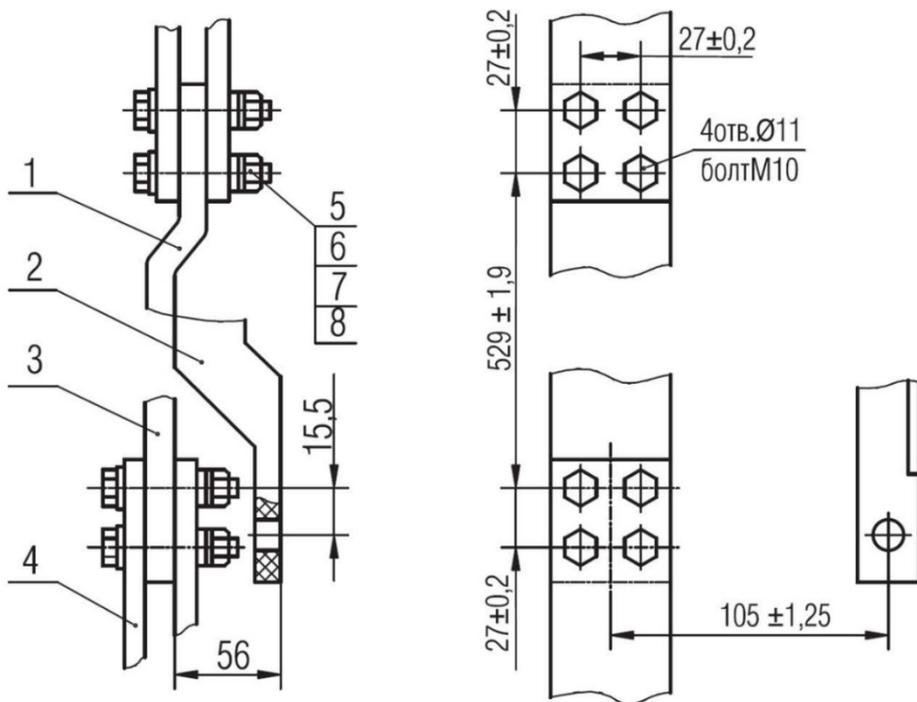
1 - ручка; 2 – валик; 3 - кольцо неподвижное; 4 – эксцентрик; 5 – рукоятка; 6 – каретка; 7 – ролик; 8 - ролик стопорные; 9 - ролик ведущие; 10 - кольцо подвижное; 11 – якоря; 12 – пружины; 13 – упоры; 14 – пластина

Рисунок А.6 – Схема привода кинематическая



1 - шток; 2 - передаточный рычажный механизм; 3 - каркас; 4 - запирающее устройство; 5 - рычаг; 6 - упор

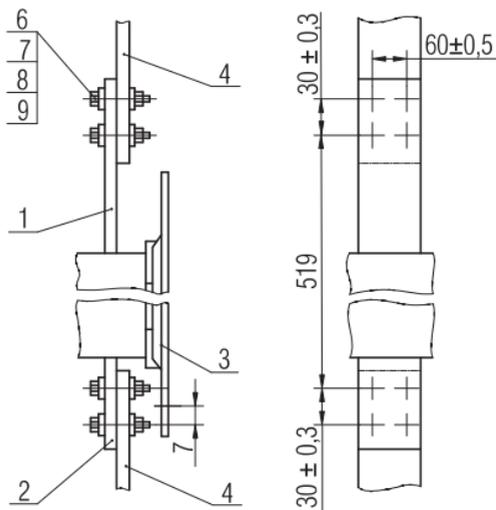
Рисунок А.7 - Устройство блокировки



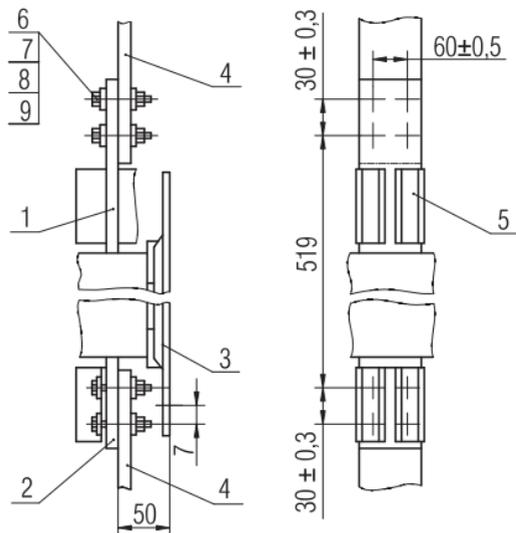
1 - вывод верхний; 2 – рама; 3 - вывод нижний; 4 - шины; 5, 6, 7, 8 - крепеж

Рисунок А.8 – Присоединение внешних проводников к выключателям стационарного исполнения типа АВ2М15

ABM20
1500 A

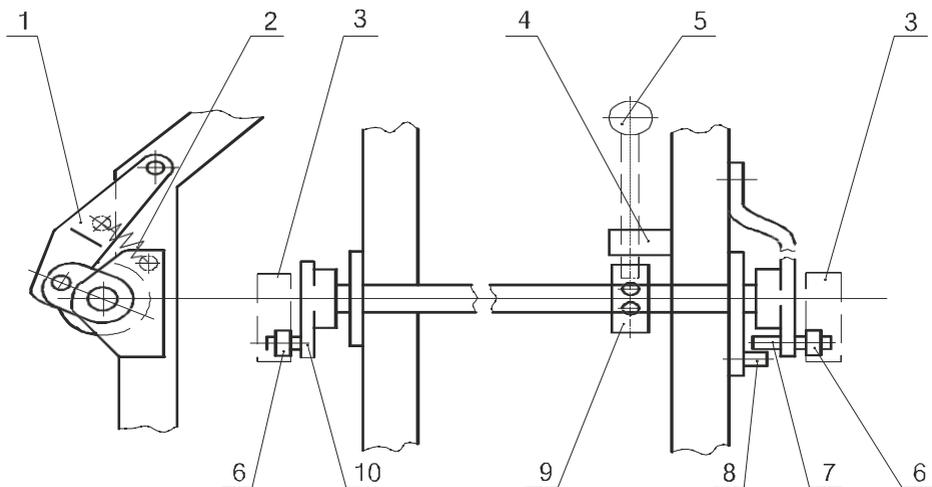


ABM20
2000 A



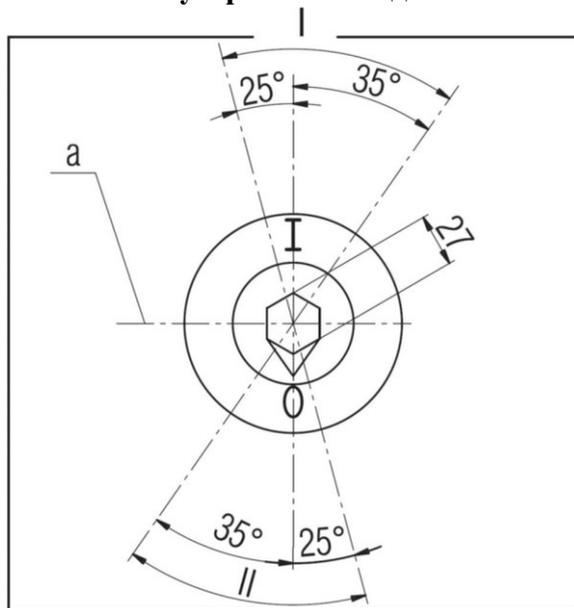
1, 2 - выводы выключателя; 3 – рама; 4 - клиентские шины; 5 – радиаторы; 6, 7, 8, 9 - крепеж M12

Рисунок А.9 – Присоединение внешних проводников к выключателям стационарного исполнения типа АВ2М20



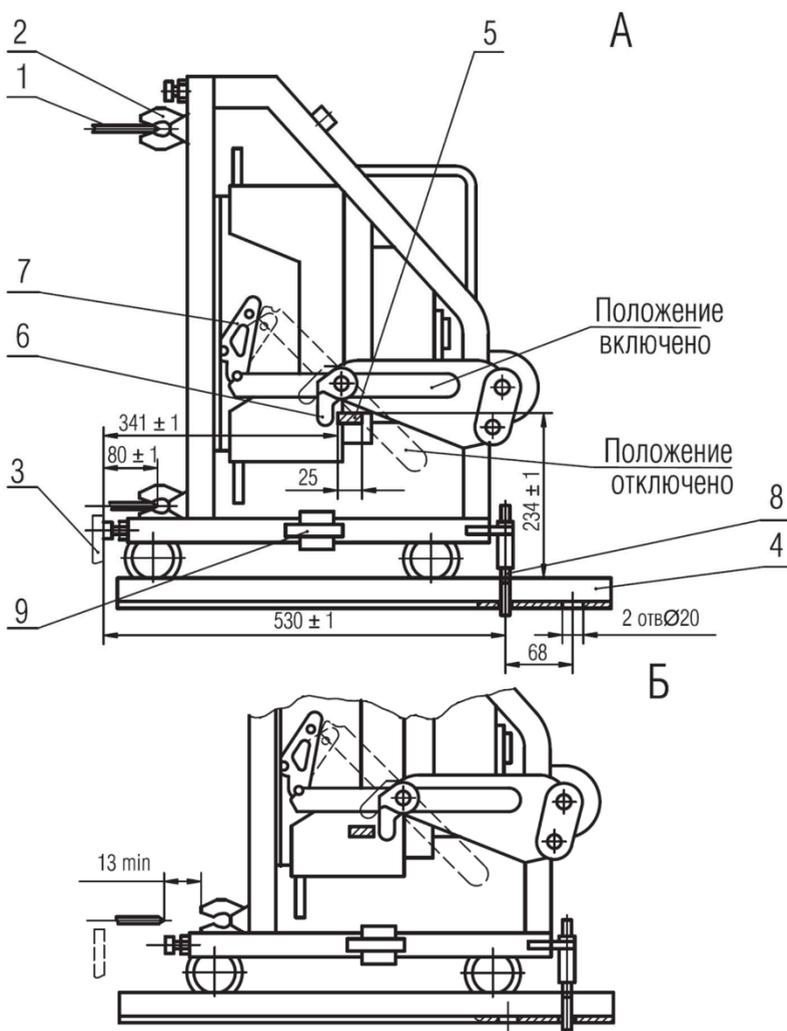
1 – скоба; 2 – пружина; 3 - опорная скоба (в ячейке); 4 – упор; 5 – рукоятка; 6 – ролик; 7 – палец; 8 – упор; 9 – диск; 10 – эксцентриковый кулачок

Рисунок А.10 – Вкатное устройство выдвижных выключателей



I - зона "Включено", II - зона "Отключено"; а - горизонтальная ось привода

Рисунок А.11 - Лицевая сторона электромагнитного привода



А - рабочее положение, Б - контрольное положение.

1 - шина распределительного устройства (РУ); 2 - врубные контакты выключателя; 3 - упор РУ; 4 - рельсы РУ; 5 - упор блокировки РУ; 6 - рычаг блокировки выключателя; 7 - рычажный механизм блокировки; 8 - фиксатор выключателя; 9 - скользящий контакт заземления

Рисунок А.12 - Выключатель выдвигного исполнения

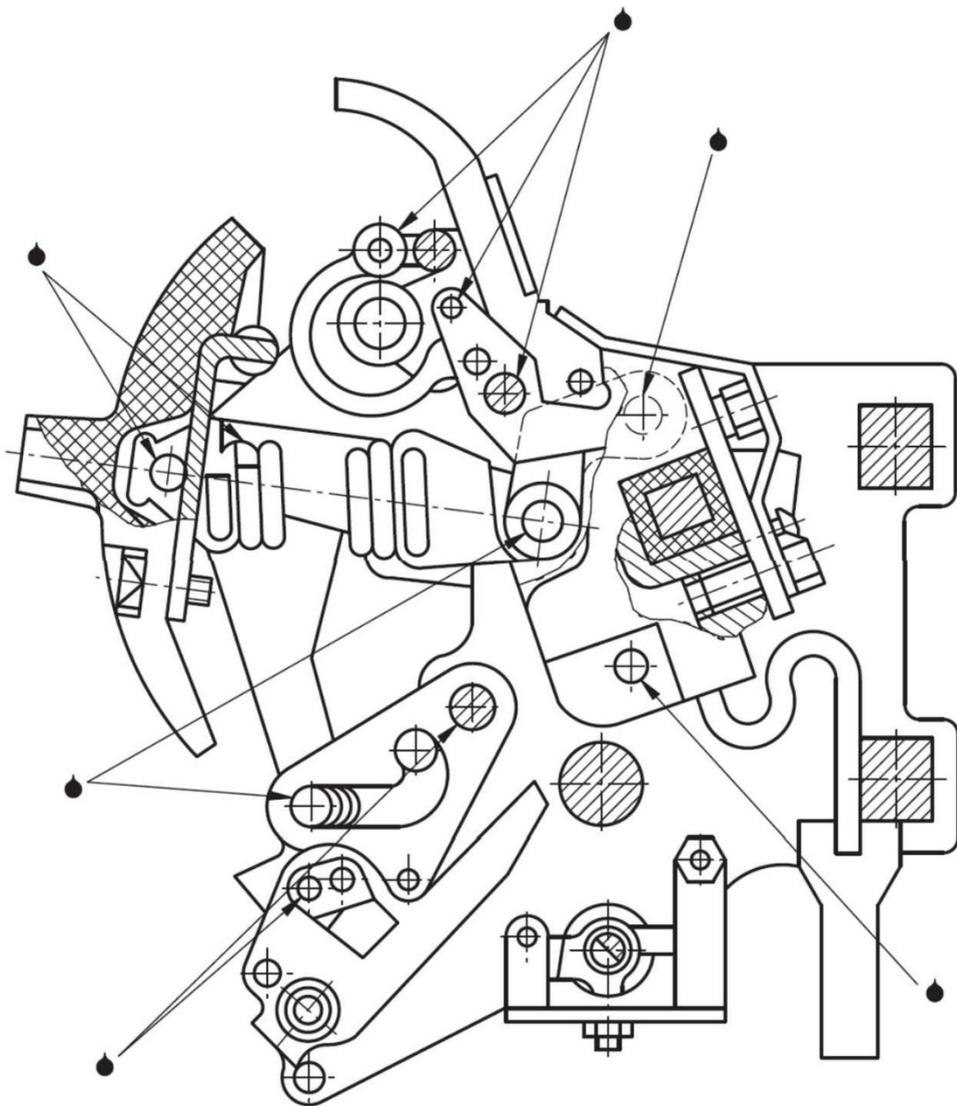


Рисунок А.13 – Карта смазки выключателя

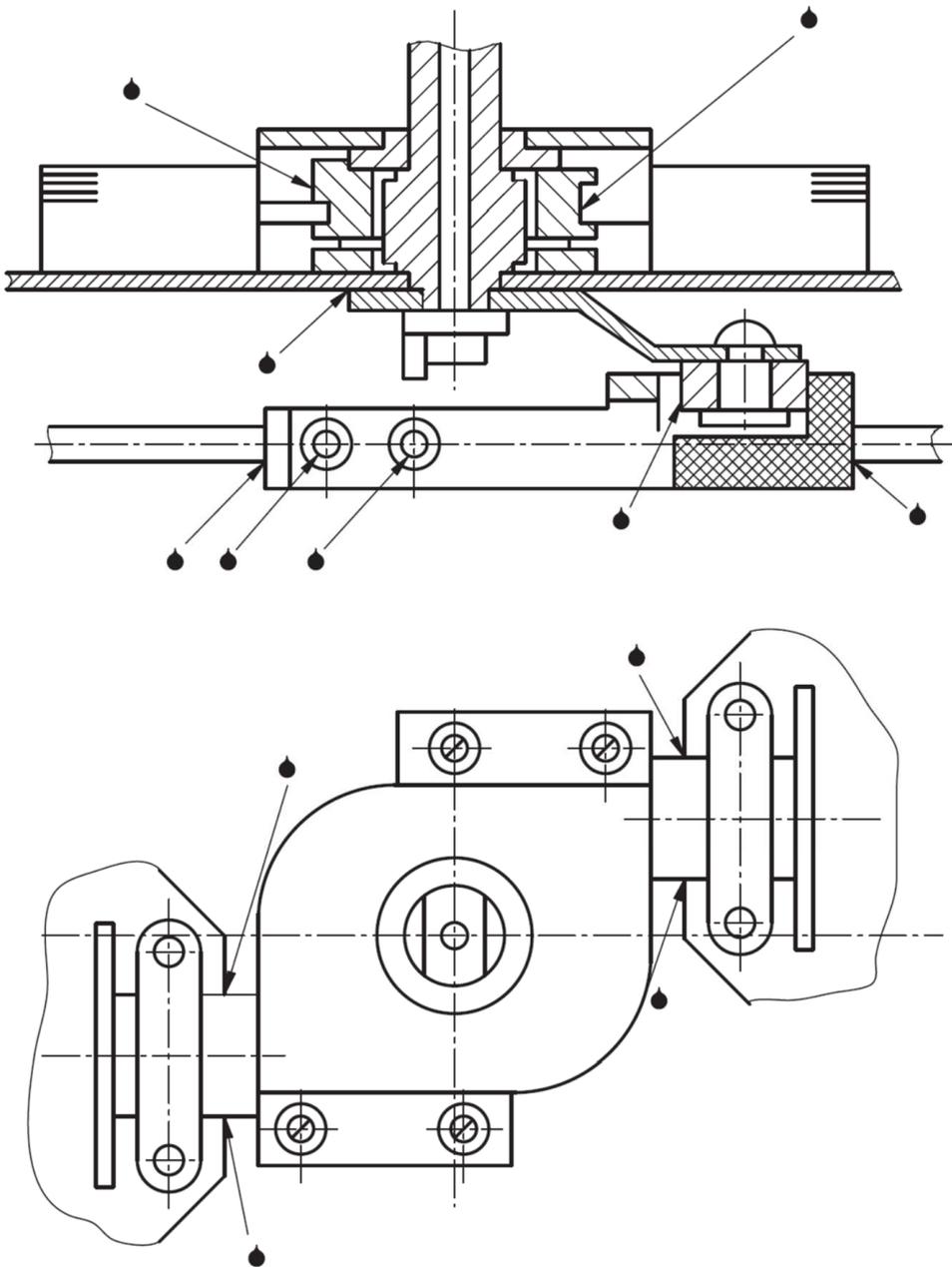
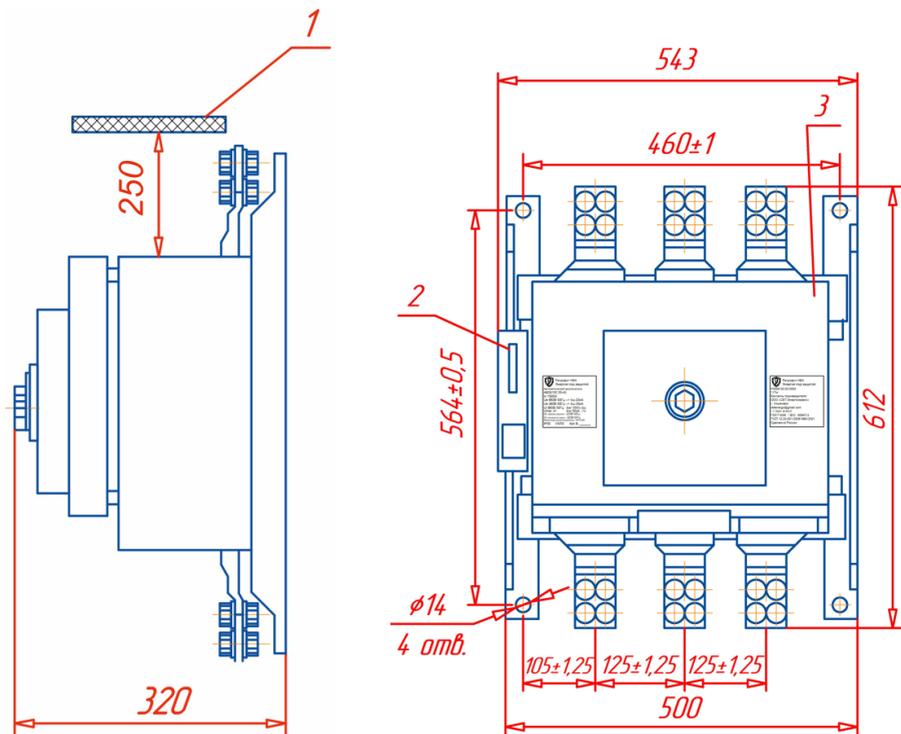


Рисунок А.14 – Карта смазки электромагнитного привода

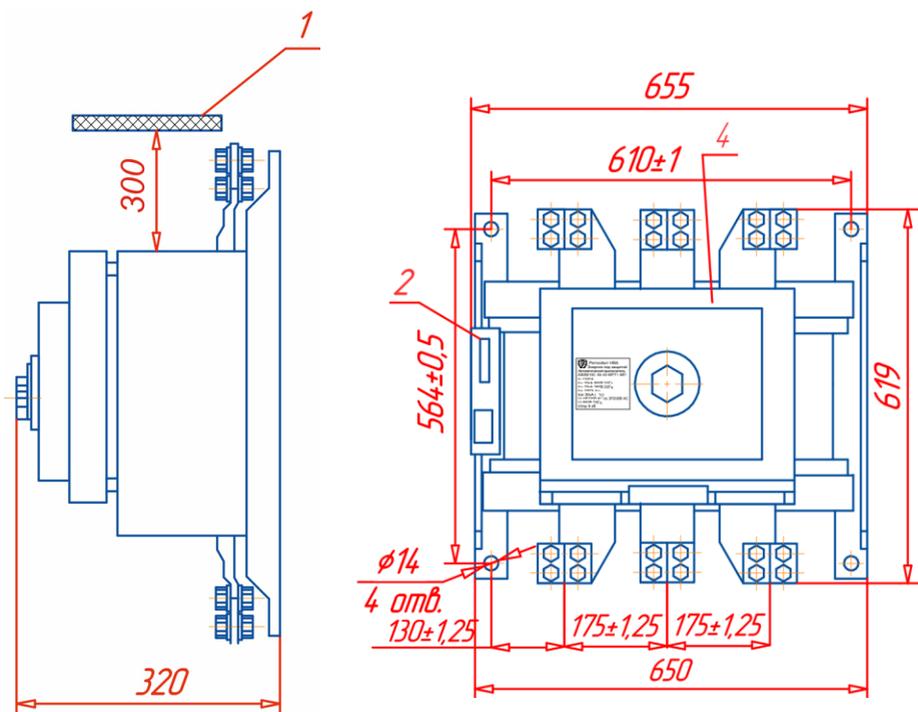
Приложение Б: Габаритные, установочные и присоединительные размеры выключателей.



Тип выключателя	Кол. полюсов	Масса, кг, не более
AB2M15H-53-43	3	62
AB2M15C-55-43	3	62

1 – электроизоляционный щиток, 2 – соединитель электрический; 3 - выключатель ВА53-43 (для AB2M15H) или ВА55-43 (для выключателей AB2M15C)

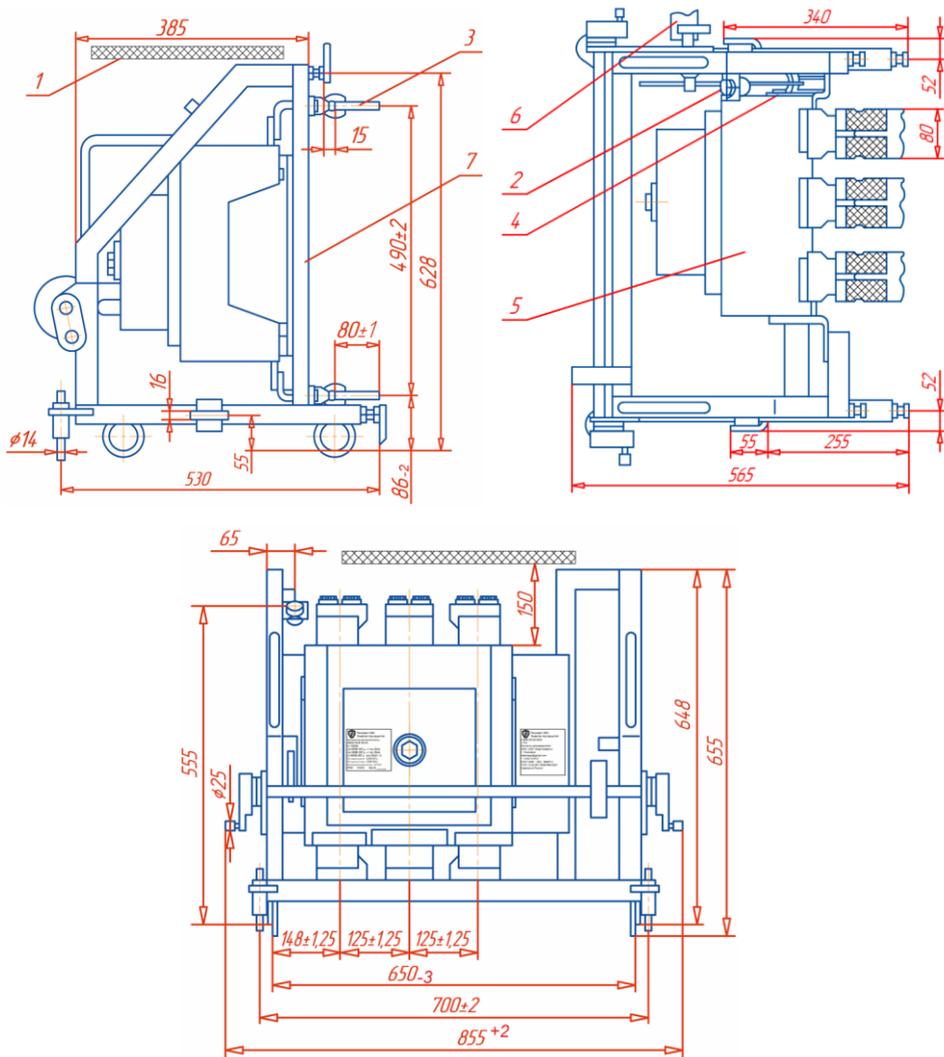
Рисунок Б.1 – Выключатели стационарного исполнения типов AB2M15H-53-43, AB2M15C-55-43 с электромагнитным приводом



Тип выключателя	Кол. полюсов	Масса, кг, не более
AB2M20H-53-43	3	80
AB2M20C-55-43	3	80

1 – электроизоляционный щиток, 2 – соединитель электрический; 3 - выключатель ВА53-43 (для AB2M20H) или ВА55-43 (для выключателей AB2M20C)

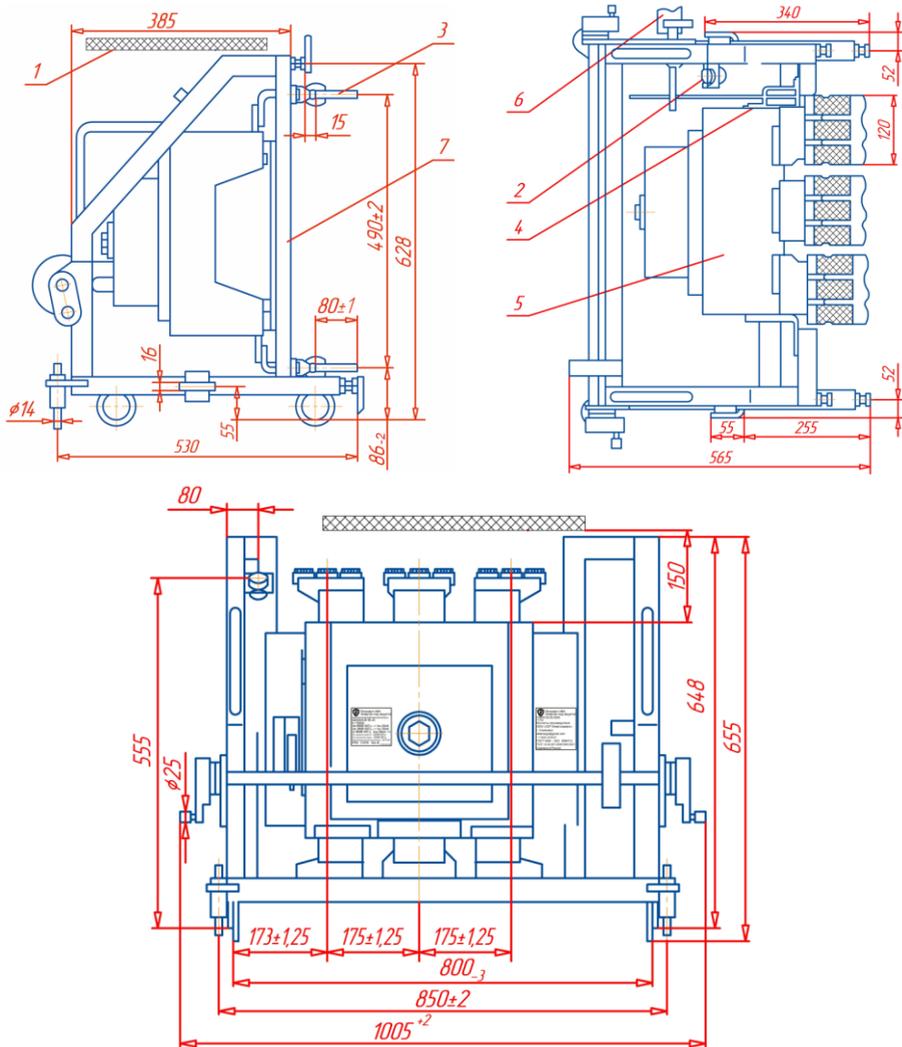
Рисунок Б.2 – Выключатели стационарного исполнения типов AB2M20H-53-43, AB2M20C-55-43 с электромагнитным приводом



Тип выключателя	Кол. полюсов	Масса, кг, не более
AB2M15HB-53-43 AB2M15CB-55-43	3	108

1 - электроизоляционный щиток; 2 - соединитель электрический; 3 - ножи врубные; 4 - механическая блокировка; 5 - выключатель ВА53-43 (для АВ2М15НВ) или ВА55-43 (для выключателей АВ2М15СВ) ; 6 - упор на стенке РУ; 7 - каркас

Рисунок Б.3 – Выключатели выдвижного исполнения типов АВ2М15НВ-53-43, АВ2М15СВ-55-43, с электромагнитным приводом



Тип выключателя	Кол. полюсов	Масса, кг, не более
AB2M20HB-53-43, AB2M20CB-55-43	3	117

1 - электроизоляционный щиток; 2 - соединитель электрический; 3 - ножи врубные; 4 - механическая блокировка; 5 - выключатель ВА53-43 (для АВ2М20НВ) или ВА55-43 (для выключателей АВ2М20СВ); 6 - упор на стенке РУ; 7 - каркас

Рисунок Б.4 – Выключатели выдвижного исполнения типов АВ2М20НВ-53-43, АВ2М20СВ-55-43, с электромагнитным приводом

Приложение В: Схемы электрические принципиальные

Условные обозначения, принятые в схемах:

SF - выключатель автоматический;

ТА1...ТА3 - трансформаторы тока;

YA1 – исполнительный электромагнит МТЗ и независимого расцепителя;

YA2 - расцепитель нулевого напряжения;

YA3, YA4 - электромагниты привода;

VD1...VD4 - диоды;

R – сопротивление (резистор);

SB1 - кнопка привода;

SB2 - кнопка расцепителя;

S1...S6 - контакты вспомогательной цепи;

XT - соединители выключателя стационарного исполнения;

XP, XS (A1...A4) - соединители электромагнитного привода;

XP1, XS1 - соединители выключателя выдвижного исполнения;

SQ1, SQ2 - выключатели путевые привода;

K1, K2 - реле;

SC1, SC2 - выключатели импульсные привода;

U_{уп} - напряжение управления независимым расцепителем и нулевым расцепителем напряжения;

U_{уп} - напряжение управления приводом;

СТ - стабилизатор тока;

A5, A6 - датчики тока.

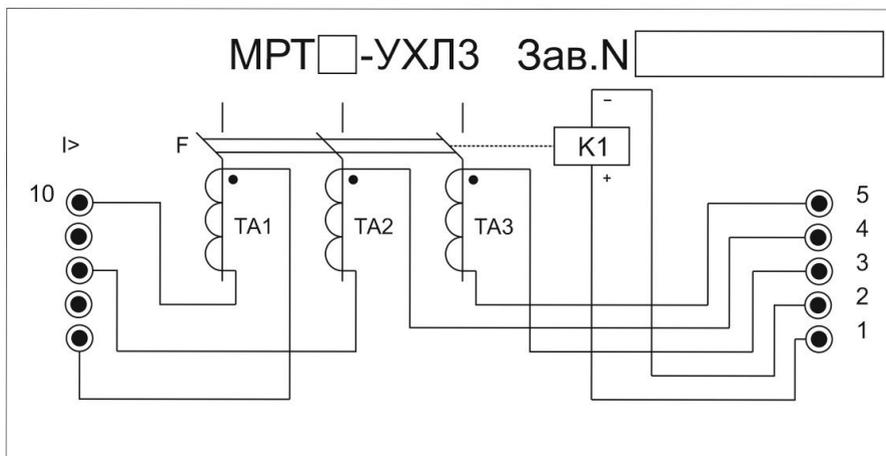


Рисунок В.0 - Схема подключения полупроводникового расцепителя (блока управления выключателем) МРТ1, МРТ2, МРТ4

ВНИМАНИЕ Эта схема не предназначена для выключателей с микропроцессорными расцепителями. Схемы для выключателей с микропроцессорными расцепителями МРТ1-МП, МРТ2-МП, МРТ4-МП даны далее на соответствующих рисунках В1-В5.

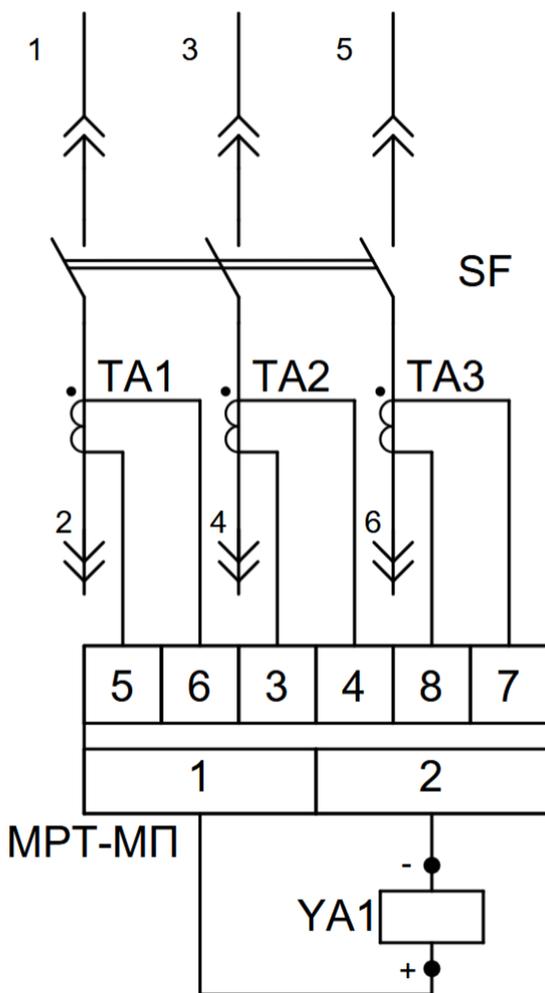


Рисунок В.1 – Схема электрическая принципиальная выключателей типов АВ2М15, АВ2М20 стационарного и выдвигного исполнения с ручным приводом, без дополнительных сборочных единиц вторичных цепей управления и присоединения (базовая комплектация)

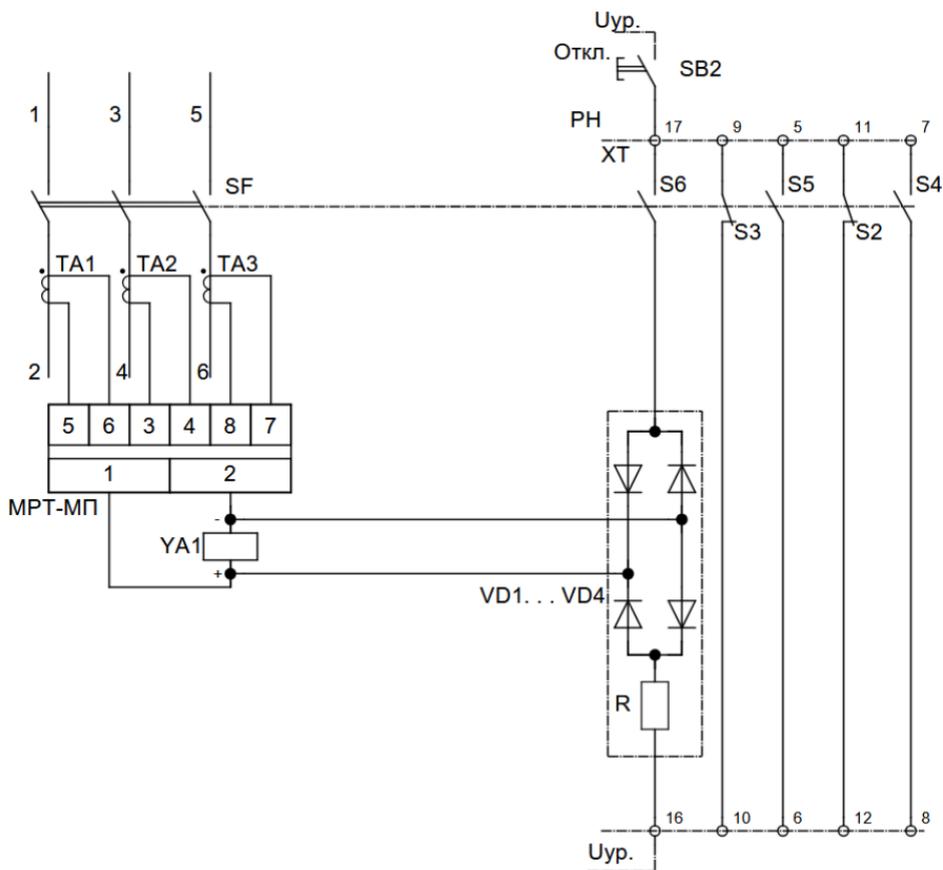


Рисунок В.2 – Схема электрическая принципиальная выключателей типов АВ2М15, АВ2М20 стационарного исполнения с ручным приводом и независимым расцепителем, вспомогательными контактами 2р2з

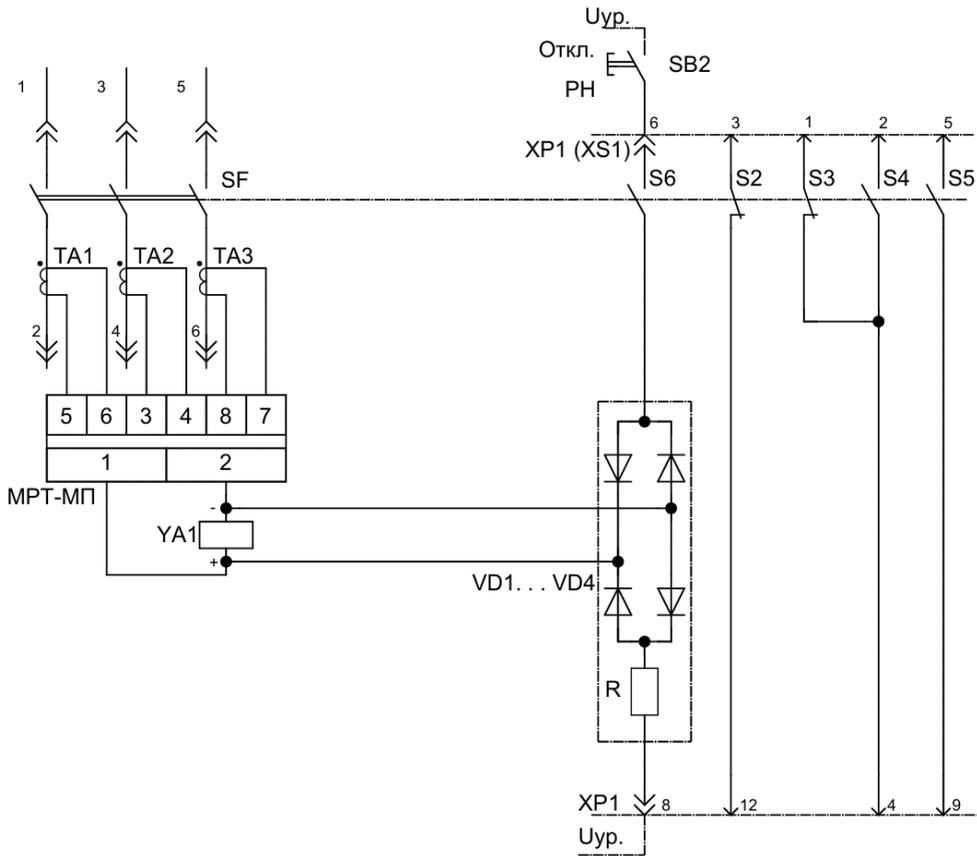


Рисунок В.3 – Схема электрическая принципиальная выключателей типов АВ2М15, АВ2М20 выдвигного исполнения с ручным приводом и независимым расцепителем, вспомогательными контактами 2р2з

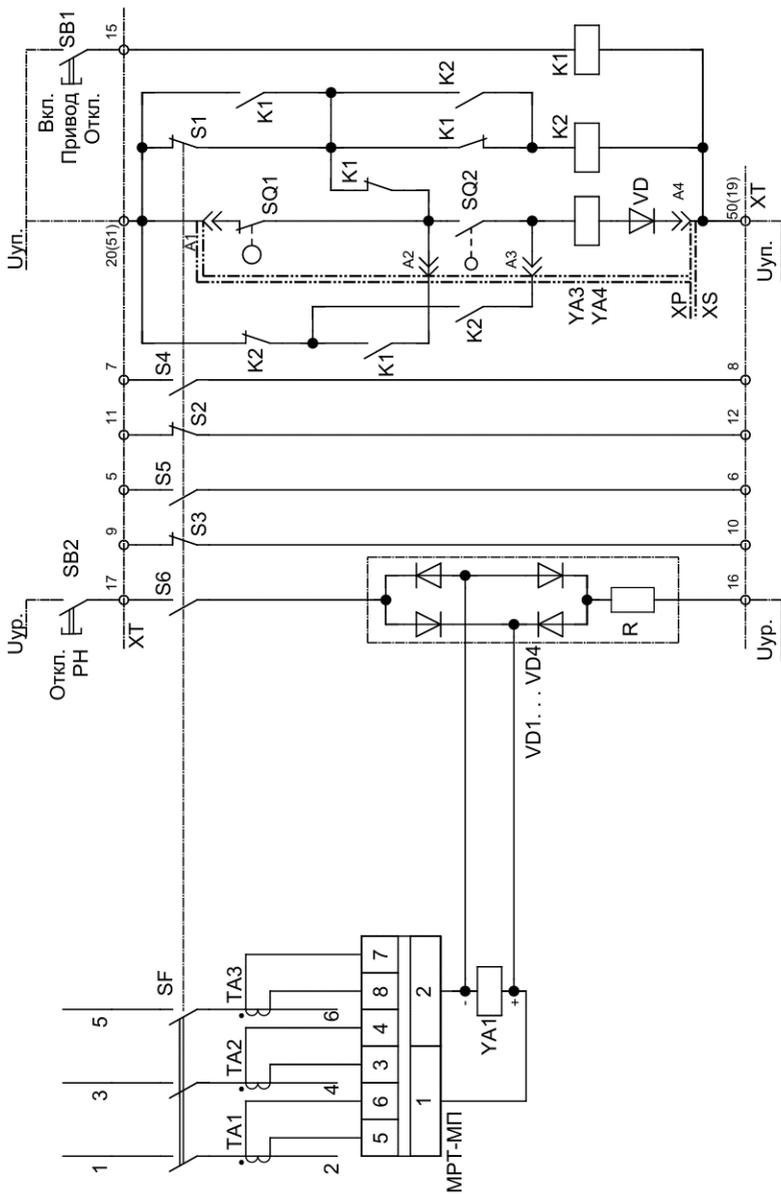
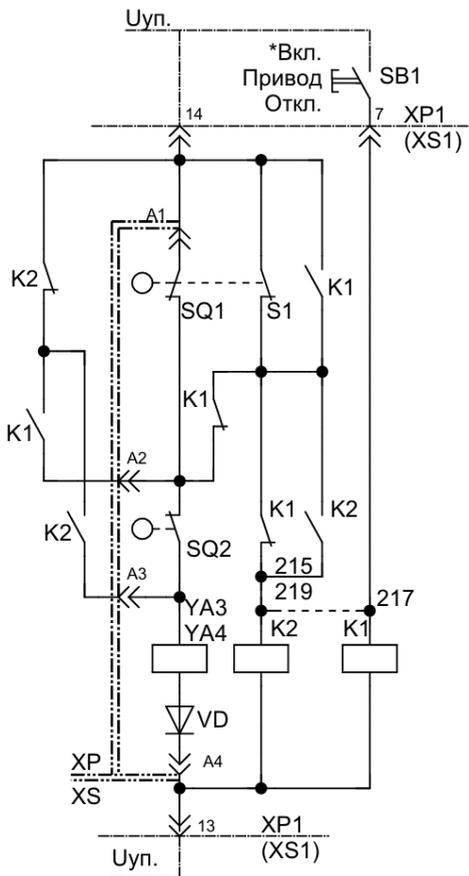
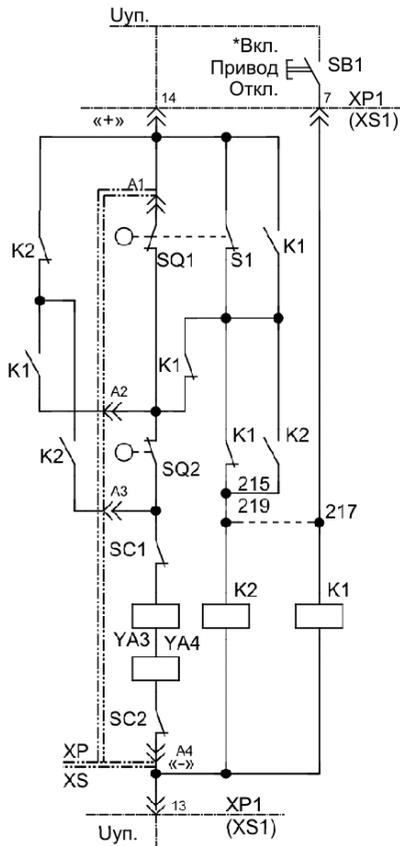


Рисунок В.4 – Схема электрическая принципиальная выключателей типов АВ2М15, АВ2М20 стационарного исполнения с электроприводом и независимым расцепителем, вспомогательными контактами 2р2з

А: Переменный ток



Б: Постоянный ток



SQ1 - нажат при включенном выключателе,
 SQ2 - нажат при отключенном выключателе.

* При переключении перемычки с 219-215 на 219-217 привод работает только в режиме включения.

А - для переменного тока; Б - для постоянного тока

Рисунок В.6 – Принципиальная электрическая схема электромагнитного привода

Приложение Г: Сведения о содержании цветных и драгоценных металлов и материалов в выключателях АВ2М

Наименование сплава	Количество цветных металлов содержащихся в изделии, кг					Количество цветных металлов, подлежащих сдаче в виде лома при полном износе и					
	А18	М4	Л2	Л7	Л8	А18	М4	Л2	Л7	Л8	
Медь и сплавы на медной основе	Выключатель АВ2М10 выдвижной с ручным приводом										
	0,294	6,905			0,096	0,294	6,871			0,096	
	Выключатель АВ2М4, АВ2М10 выдвижной с электромагнитным приводом										
	0,294	6,925		0,0028	0,076	0,294	6,891		0,0028	0,076	
	Выключатель АВ2М4 стационарный с ручным приводом										
		1,911					1,901				
	Выключатель АВ2М4 стационарный с электромагнитным приводом										
		1,911		0,0028			1,901		0,0028		
	Выключатель АВ2М10 стационарный с ручным приводом										
		6,15					6,11				
	Выключатель АВ2М10 стационарный с ручным приводом (1000А)										
		8,607					8,567				
	Выключатель АВ2М10 стационарный с электромагнитным приводом										
		6,15		0,0028			6,11		0,0028		
	Выключатель АВ2М10 стационарный с электромагнитным приводом (1000А)										
		8,607		0,0028			8,567		0,0028		
	Выключатель АВ2М15 стационарный										
	16,132		0,0028			8,567		0,0028			
Выключатель АВ2М15 выдвижной											
0,588	12,916	0,008		0,588	0,588	12,854	0,008		0,588		
Выключатель АВ2М20 стационарный											
	25,76		0,0028			25,662		0,0028			
Выключатель АВ2М20 выдвижной											
0,882	17,89	0,008		0,882	0,882	17,806	0,008		0,882		
Наименование сплава	Количество цветных металлов содержащихся в изделии, кг					Количество цветных металлов, подлежащих сдаче в виде лома при полном износе и					
Алюминий и алюминиевые сплавы	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
	Выключатели АВ2М4, 10 выдвижные с ручным, электромагнитным приводом										
					0,294						0,294
	Выключатель АВ2М15 выдвижной										
					0,588						0,588
Выключатель АВ2М20 выдвижной											
				0,882						0,882	

Суммарная масса серебра: для выключателей АВ2М15, АВ2М20:
212.35 г.

