

ООО Научно-производственное предприятие «Стальэнерго»

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер
Управления автоматики и телемеханики
Центральной дирекции инфраструктуры –
ОАО «РЖД»



Г.Д. Казиев

02 2012 г.

ШКАФ РЕЛЕЙНЫЙ УНИФИЦИРОВАННЫЙ СО ВСТРОЕННОЙ ГРОЗОЗАЩИТОЙ ШРУ-3

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЕИУС.468266.003 РЭ

СОГЛАСОВАНО

Согласовано письмом
ПКТЬ ЦШ –
филиал ОАО «РЖД»
№2047 от 01.12.2011 г.

РАЗРАБОТЧИК

Главный инженер
ООО НПП «Стальэнерго»
Петров В.М. Петров
« 14 » 06 2011 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ШРУ-3.....	3
1.1. Назначение изделия.....	3
1.2. Технические характеристики.....	3
1.3. Комплект поставки.....	4
1.4. Устройство и работа.....	5
2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА БЛОКА ЗАЩИТЫ	7
2.1. Назначение изделия.....	7
2.2. Технические характеристики.....	7
2.3. Комплект поставки.....	9
2.4. Устройство и работа.....	10
2.5 Маркировка и пломбирование.....	12
2.6 Упаковка.....	12
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	12
3.1 Меры безопасности.....	13
3.2 Подготовка к использованию.....	13
3.3 Указания по установке и подключению.....	13
4 УКАЗАНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ.....	16
4.1 Общие указания.....	16
4.2 Порядок технического обслуживания.....	16
5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	24
6 УТИЛИЗАЦИЯ.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Габаритно-установочные размеры шкафа ШРУ-3	25
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Порядок использования шинных клемм беспаячного монтажа	28
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Внешний вид модуля регистрации, эскиз размещения модулей в блоке за- щиты ШРУ-3.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Схема проверки в РТУ модулей защиты	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Перечень средств измерений общего применения, вспомогательных устройств (элементов) и оборудования, применяемых при провер- ках.....	32

ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с основными техническими характеристиками, режимами работы, условиями применения и правилами пользования шкафом релейным унифицированным со встроенной грозозащитой ШРУ-3 (далее ШРУ-3).

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ШРУ-3

1.1. Назначение изделия

1.1.1. Шкаф релейный унифицированный ШРУ-3 предназначен для размещения, включенных согласно принципиальным и монтажным схемам, приборов устройств автоблокировки, переездной сигнализации и других приборов, применяемых на железнодорожном транспорте, и защиты этих приборов от грозовых и коммутационных перенапряжений. Областью применения шкафов ШРУ-3 являются участки железнодорожных линий с любым видом тяги.

1.1.2. Шкаф ШРУ-3 представляет собой сборно-сварную металлическую конструкцию с двумя одностворчатыми дверями: для доступа к приборам и для доступа к монтажу. Внутри шкафа установлен стив на амортизаторах для размещения штепсельных и нештепсельных приборов, требующих амортизации.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Габаритные размеры шкафа составляют 2000x965x665 мм.

1.2.2. В своем составе ШРУ-3 содержит датчик температуры. Датчик температуры автоматически включает подогрев в шкафу ШРУ-3 при температуре минус $(10 \pm 3)^\circ\text{C}$ и отключает при минус $(2 \pm 2)^\circ\text{C}$.

1.2.3. Для обогрева шкафа используется 2 обогревателя. Обогреватели рассчитаны на напряжение 14...18 В и подключаются к трансформатору типа СОБС-2А. Мощность обогревателей составляет 50 Вт при напряжении 220 В на первичной обмотке трансформатора СОБС-2А.

1.2.4. Электрическая прочность изоляции между корпусом и электрическими цепями ШРУ-3 выдерживает без пробоя и перекрытия в течение одной минуты испытательное напряжение переменного тока 4000 В частотой 50 Гц в нормальных климатических условиях от источника мощностью не менее 0,5 кВА.

1.2.5. Сопротивление изоляции между корпусом и электрическими цепями ШРУ-3, а также между любыми группами гальванически связанных между собой цепей, в нормальных климатических условиях составляет не менее 200 МОм.

1.2.6. Средняя наработка на отказ ШРУ-3 без учета надежности устройств защиты, составляет не менее 70000 ч, средний срок службы до списания (полный) не менее 20 лет.

1.2.7. По допускаемым воздействиям механических и климатических факторов ШРУ-3 относится к классификационным группам МС3 и К4 исполнения УХЛ категория размещения 1 в

соответствии с требованиями ГОСТ15150-69, но в диапазоне рабочих температур от минус 60°С до плюс 55°С. Степень защиты ШРУ-3 от попадания внутрь корпуса твердых тел и воды – IP54 по ГОСТ 14254-96.

1.3. Комплект поставки

1.3.1. В зависимости от номенклатуры и количества розеток реле в составе шкафа, различают 8 исполнений ШРУ-3. Варианты исполнения шкафа ШРУ-3 приведены в таблице 1.

Таблица 1. Варианты исполнений шкафа ШРУ-3

Вариант исполнения	Количество розеток реле НМШ на монтажной раме
ШРУ-3-1	от 1 до 10
ШРУ-3-2	от 11 до 20
ШРУ-3-3	от 21 до 30
ШРУ-3-4	от 31 до 40
ШРУ-3-5	от 41 до 50
ШРУ-3-6	от 51 до 60
ШРУ-3-11	от 61 до 70
ШРУ-3-12	от 71 до 80

1.3.2. ШРУ-3 поставляется в типовой комплектации в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2. Комплектация ШРУ-3

Наименование и тип прибора	Исполнение ШРУ-3-1 – ШРУ-3-6, ШРУ-3-11, ШРУ-3-12
	максимальное количество, шт.
1. Розетки: – малогабаритных штепсельных реле типа без установки полки для нештепсельных приборов НМШ Н (РЭЛ) на стативе – при установке полки для нештепсельных приборов: розеток типа НМШ розеток типа Н (РЭЛ)	80 (10 рядов по 8 шт. в ряду) 120 (15 рядов по 8 шт. в ряду) 64 (8 рядов по 8 шт. в ряду) 96 (12 рядов по 8 шт. в ряду)
2. Нештепсельные приборы на дне шкафа	В зависимости от типа приборов
3. Резисторы регулируемые (7157-00-00) или резисторы С5-35В на клемме	до 32

Наименование и тип прибора	Исполнение ШРУ-3-1 – ШРУ-3-6, ШРУ-3-11, ШРУ-3-12
	максимальное количество, шт.
4. Клеммы беспаячного монтажа: – для подключения жил кабелей – для внутренних соединений между узлами шкафа	до 84 до 105
5. Предохранители с ножевыми выводами типа ПН, черт.157.400-00-00	до 10
6. Измерительные панели 732.45.66 (на 18 гнезд)	до 2
7. Бокс магистрального кабеля БМ2-2	до 2

Каждый шкаф ШРУ-3 при поставке комплектуется данным руководством РЭ, инструкцией по монтажу ИМ, паспортом ПС, комплектом ЗИП в соответствии с таблицей 3 и комплектом крепления в соответствии с таблицей 4.

Таблица 3. Комплект ЗИП

Наименование	Кол., шт.	Примечание
Отвертка, шлиц (3,5x0,5) мм	1	Используется для монтажа провода в клеммы беспаячного монтажа
Ключ гаечный 13x14, ГОСТ2839	1	доп. зам. ключ гаечный 11x14, ГОСТ2839
Наклейка ЕИУС.646181.004-05.301	10	*)
Переходник тестовый ЕИУС.468266.003.370	1	
Искровой промежуток типа TFS (Dehn)	2	Входит в комплект поставки для участков с электротягой переменного тока

* – наклейка предназначена для записи названия линейных цепей. Наклеивается на лицевой стороне модулей МЗ-250, используемых для защиты линейных цепей.

Таблица 4. Комплект крепления

Наименование	Кол., шт.	Примечание
Болт М10x20.56.019 ГОСТ 7805	4	
Гайка М10.5.019 ГОСТ 5927	4	
Шайба 10.04.019 ГОСТ 11371	8	
Болт М6x20.56.019 ГОСТ 7805	16	
Гайка М6.5.019 ГОСТ 5927	16	
Шайба 6.04.019 ГОСТ 11371	32	

1.4. Устройство и работа

1.4.1. Конструктивные особенности шкафа ШРУ-3

Релейный шкаф предназначен для размещения штепсельных и нештепсельных приборов железнодорожной автоматики и телемеханики. Штепсельные приборы устанавливаются в розет-

ки, размещенные на монтажной раме. Крепление розеток выполняется к съемным рейкам, что позволяет изменять состав и количество розеток в зависимости от назначения шкафа. Нештепсельные приборы размещаются на съемных полках и на дне шкафа. В стандартной комплектации предусмотрена 1 полка с монтажной и 1 полка с лицевой стороны. Для размещения нештепсельных приборов доступны поверхности со следующими размерами:

Дно шкафа – 580x300 мм;

Большая полка (ЕИУС.468266.003.004) – 725x235 мм;

Малая полка (ЕИУС.468266.003.005) – 675x125 мм.

Для установки реле типа Н (РЭЛ) предусмотрено крепление на монтажной раме специальных шасси. Каждое шасси устанавливается вместо двух рядов реле НМШ и позволяет разместить 3 ряда реле РЭЛ по 8 шт. в ряду. Всего на раму может быть установлено до 4 шасси.

Допускается установка отдельных реле Н (РЭЛ) на местах реле НМШ. Установка выполняется с использованием пластин переходных ЕИУС.468266.003.009.

Подключение внешних цепей к устройствам, расположенным в релейном шкафу, производится посредством шинных клемм беспаячного монтажа, установленных в нижней части шкафа. Внутренний монтаж розеток и клемм выполняется на предприятии-изготовителе в соответствии с электрическими и монтажными схемами сигнальной установки.

Для обеспечения устойчивой работы оборудования в условиях воздействия перенапряжений грозового и коммутационного происхождения, в составе шкафа предусмотрен Блок элементов защиты. Блок элементов защиты расположен в месте ввода кабелей в шкаф, конструкция блока обеспечивает искро- и пожарозащищенность размещенного в шкафу оборудования в случае разрушения элементов защиты.

В дне шкафа предусмотрены герметичные кабельные вводы для ввода кабелей. Герметичные вводы позволяют вводить кабели следующих типов:

- кабель СБЗПу–3x2, СБЗПу–7x2 – до 8 шт. (либо аналогичный с диаметром кабеля не более 18,0 мм);

- кабель СБЗПу – 12x2 – до 4 шт. (либо аналогичный с диаметром кабеля не более 23 мм);

- кабель СБЗПу – 30x2 – 1 шт. (либо аналогичный с диаметром кабеля не более 31 мм).

Для защиты кабелей от повреждения между дном шкафа и поверхностью земли в конструкции опоры предусмотрен металлический кожух.

Электрическое соединение между розетками реле и нештепсельными приборами выполняется проводом МГШВ-0,75, если разработчиком, проектировщиком или заказчиком не предусмотрена другая марка или большее сечение монтажного провода. Электрическое соединение между входными клеммами и средствами грозозащиты выполнено проводом МГШВ-1,5.

Для подключения внешних заземлителей шкаф оборудован болтом заземления диаметром 10 мм. Болт расположен в основании шкафа с внешней стороны. При подключении заземления и

выборе материала заземляющего проводника, должны выполняться требования действующих нормативных документов (ПР 32 ЦШ 10.02-96).

Установка шкафа ШРУ-3 производится на опору составную ЕИУС.468266.003.800. Опора имеет размеры 1000x1000x665 мм, крепление ШРУ-3 на опору выполняется с помощью болтовых соединений. Элементы крепления входят в комплект поставки.

Для обеспечения удобства обслуживания, шкаф может комплектоваться площадкой (см. рисунок А.2). Площадка ЕИУС.468266.003.600 имеет рифленую поверхность для уменьшения скольжения при обледенении.

Для выполнения работ по техническому обслуживанию в любых погодных условиях в конструкции шкафа предусмотрен съемный металлический навес. Эскиз и габаритные размеры навеса приведены на рисунке А.5 Приложения А. Навес может устанавливаться как с монтажной стороны, так и со стороны расположения приборов. Установка навеса производится в специальные скобы, предусмотренные на боковых сторонах шкафа, дополнительное крепление навеса не предусмотрено. Установка навеса производится только на момент выполнения работ, в остальное время навес размещается на внутренней поверхности двери релейного шкафа.

В конструкции шкафа предусмотрены элементы освещения (2 лампы накаливания, 220 В, 25 Вт) и розетки для подключения переносного электроинструмента напряжением 220 В и 12 В. Мощность электроинструмента с напряжением 220 В не должна превышать 100 Вт. Мощность электроинструмента, подключаемого к источнику напряжения 12 В не должна превышать 50 Вт.

Для повышения электрической прочности изоляции и уменьшения времени на проведение ремонтных работ, прокладка проводов в шкафу выполнена без использования жгутования. Провода укладываются в изолированные кабельные каналы.

Габаритные размеры шкафа ШРУ-3 приведены на рисунке А.1, а габаритные размеры площадки – на рисунке А.2 Приложения А.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА БЛОКА ЗАЩИТЫ

2.1. Назначение изделия

2.1.1. Блок защиты шкафа ШРУ-3 предназначен для защиты оборудования релейного шкафа от грозовых и коммутационных перенапряжений. Устройства защиты, размещенные в блоке защиты, обеспечивают функционирование защищаемого оборудования в условиях воздействий перенапряжений, определяемых требованиями документа «Характеристики импульсных воздействий на системы ЖАТ. Временные нормы», категория В (высокая).

2.2. Технические характеристики

2.2.1. Габаритные размеры блока защиты составляют: 786x365x195 мм.

2.2.2. Сопротивление изоляции между корпусом и электрическими цепями блока защиты, а также между любыми группами гальванически связанных между собой цепей, в нормальных климатических условиях составляет не менее – 200 МОм при испытательном напряжении 500В.

2.2.3. Падение напряжения в каналах защиты относительно уровня входного напряжения составляет:

- для каналов защиты фидеров электропитания при уровне рабочего сигнала до 250 В (действующее значение) при величине тока нагрузки до 5,0 А – не более 1%;
- для каналов защиты рельсовых цепей при уровне рабочего сигнала до 250 В (действующее значение) при величине тока нагрузки до 2,0 А – не более 0,5%;
- для каналов защиты линейных цепей при уровне рабочего сигнала до 275 В (действующее значение) – не более 0,5%.

2.2.4. Средства защиты от перенапряжений при подаче на вход импульсов микросекундной длительности согласно ГОСТ Р 51317.4.5-99 напряжением 6 кВ на выходе обеспечивают:

- для каналов защиты фидеров электропитания, линейных цепей, рельсовых цепей при электротяге, в цепи "провод-провод" – не более 850 В;
- для канала защиты рельсовых цепей при автономной тяге, по цепи "провод-провод" – не более 600 В;
- для каналов защиты фидеров электропитания и линейных цепей, по цепи "провод-земля" – не более 1500 В (длительность импульса перенапряжения не более 0,1 мкс);
- для каналов защиты рельсовых цепей, по цепи "провод-земля" – не более 3500 В (длительность импульса перенапряжения не более 0,1 мкс).

2.2.5. Устройство защиты ограничивает перенапряжения посредством отвода на систему заземления импульсных токов со следующими характеристиками:

- для каналов защиты фидеров электропитания амплитуда тока до 30 кА, форма тока 10/350 мкс;
- для каналов защиты рельсовых цепей – амплитуда тока до 25 кА, форма тока 10/350 мкс;
- для каналов защиты линейных цепей – амплитуда тока до 2,5 кА, форма тока 10/350 мкс.

2.2.6. В составе блока защиты предусмотрен модуль регистрации, обеспечивающий визуальную индикацию количества случаев срабатывания элементов защиты, величины выработки ресурса варисторных модулей и отключения варисторов (отключение терморасцепителя). Индикация происходит в циклическом режиме с интервалом 2 с для каждого канала защиты.

Модуль регистрации формирует на выходе контактами реле следующие сигналы:

- срабатывания защиты при перенапряжениях на входах модулей защиты, приводящих к выработке ресурса модулей защиты размыканием контактов «ДК+» и «ДКобщ» и замыканием контактов «ДК-» и «ДКобщ» на время (180 ± 30) с);

– выработки более 80% ресурса элементов защиты либо при отказе варистора (отключении терморасцепителя) в каком-либо из варисторных модулей разомкнутым состоянием контактов «ДК+» и «ДКобщ» и замкнутым состоянием контактов «ДК–» и «ДКобщ» до момента замены отказавшего модуля защиты.

Электропитание модуля регистрации обеспечивается от источника напряжения 187...253 В частотой 50 ± 1 Гц. Мощность, потребляемая модулем регистрации по цепи электропитания, составляет не более 2 ВА.

2.3. Комплект поставки

2.3.1. Блок защиты поставляется в составе ШРУ-3. В состав блока защиты могут входить следующие модули:

– **Варисторный модуль ВМ-250.** Представляет собой энергоемкий варистор с терморасцепителем. Предназначен для ограничения поперечных перенапряжений, используется в цепях с напряжением до 250 В (действующее значение напряжения переменного тока).

– **Варисторный модуль ВМ-130.** Представляет собой энергоемкий варистор с терморасцепителем. Предназначен для ограничения поперечных перенапряжений, используется в цепях с напряжением до 130 В (действующее значение напряжения переменного тока).

– **Модуль защиты МЗ-250.** Представляет собой комбинированное устройство защиты, предназначенное для ограничения продольных и поперечных перенапряжений. Используется в цепях с напряжением до 275 В (действующее значение напряжения переменного тока).

– **Разрядник угольный искровой РУ-И-01.** Представляет собой угольный искровой разрядник с высокой импульсной пропускной способностью. Разрядник применяется для защиты аппаратуры автоблокировки со стороны цепей электропитания и рельсовых цепей.

– **Реактор разделительный РР-01.** Представляет собой дроссель, предназначенный для разделения ступеней защиты.

– **Модуль регистрации МР** представляет собой устройство, предназначенное для измерения интенсивности перенапряжений по 8 различным каналам и вычисления выработки ресурса элементов защиты. Модуль регистрации содержит энергонезависимую память для хранения результатов измерения, средства индикации и передачи информации о срабатывании по каналам диспетчерского контроля (ДК).

– **Датчик тока ДТ-110** представляет собой датчик импульсных токов большой интенсивности.

В таблице 5 представлен типовой состав блока защиты в РШ одиночной сигнальной установки типа «О» при электротяге постоянного тока.

Таблица 5

Наименование составной части и обозначение ее спецификации		Кол-во, шт.
Защита фидеров электропитания (2 фидера электропитания)	Варисторный модуль ВМ-250 ЕИУС.646181.023	2
	Разрядник угольный искровой РУ-И-01 ЕИУС.674330.001-01	4
	Реактор разделительный РР-01 ЕИУС.671117.002	4
	Модуль защиты МЗ-250 ЕИУС.646181.025	2
Защита рельсовых цепей при электротяге постоянного тока (питающий и релейный концы рельсовой цепи)	Варисторный модуль ВМ-250 ЕИУС.646181.023	2
	Разрядник угольный искровой РУ-И-01 ЕИУС.674330.001-01	4
Защита линейных цепей	Модуль защиты МЗ-250 ЕИУС.646181.025	10
Модуль регистрации МР ЕИУС.646181.029		1
Датчик тока ДТ-110 ЕИУС.671261.002		7

Для проведения ремонтно-восстановительных работ блок защиты по отдельному заказу может комплектоваться любыми модулями защиты в соответствии с таблицей 5. Рекомендуемый объем заказа на 3-5 шкафов, поставляемых в один адрес:

1. Варисторный модуль ВМ-250 ЕИУС.646181.023 – 2-3 шт.
2. Модуль защиты МЗ-250 ЕИУС.646181.025 – 3-4 шт.
3. Варисторный модуль ВМ-130 ЕИУС.646181.030 – 2-3 шт. при электротяге переменного тока или 4-5 шт. при автономной тяге.

2.4. Устройство и работа

2.4.1. Конструктивные особенности блока защиты

Блок защиты конструктивно представляет собой шасси, на котором установлены монтажные рейки шириной 35 мм для размещения модулей защиты. Конструкция блока защиты позволяет производить оперативную замену модулей, а также изменение их номенклатуры при переоборудовании действующих устройств. Для обеспечения искро- и пожаробезопасности установленного в шкафу оборудования, блок защиты закрывается металлической крышкой.

Крепление блока защиты в составе шкафа выполнено болтовыми соединениями к кронштейнам на боковых стенках шкафа.

2.4.2. Состав и назначение модулей защиты может изменяться в зависимости от вида автоблокировки и рода тяги на участке установки ШРУ-3. В обязательном порядке защите от продольных и поперечных перенапряжений подлежат следующие типы цепей:

- фидеры электропитания (основной и резервный фидер);
- рельсовые цепи (питающий и релейный конец рельсовой цепи);
- линейные цепи.

Модули, содержащие в своем составе варисторы, содержат средства контроля работоспособного состояния с возможностью передачи информации по каналам диспетчерского контроля.

2.4.3. Модуль регистрации

2.4.3.1 Внешний вид и расположение органов индикации модуля регистрации показаны на рисунке В.1 в Приложении В.

На передней панели модуля регистрации расположены:

- кнопка «Ресурс», предназначенная для включения индикации выработки ресурса модулей защиты. После нажатия кнопки в циклическом режиме с интервалом 2 сек отображается величина выработки ресурса модулей защиты фидеров электропитания и рельсовых цепей. Ресурс отображается в процентах. После двух циклов индикация отключается;

- кнопка «Количество срабатываний», предназначенная для включения индикации числа срабатываний аппаратуры защиты. После нажатия кнопки в циклическом режиме с интервалом 2 сек отображается количество срабатываний элементов защиты фидеров электропитания, рельсовых цепей, линейных цепей. После 2-х циклов индикация отключается;

- светодиод «Питание», отображающий наличие напряжения электропитания;

- 4 семисегментных индикатора для отображения результатов вычисления.

2.4.3.2 Модуль регистрации позволяет выполнять следующие функции:

- производить подсчет количества срабатываний для 3 каналов защиты. Разделение аппаратуры защиты на подконтрольные каналы выполнено по функциональному признаку – фидеры электропитания (индикация имеет формат «П ХХ»), рельсовые цепи (индикация имеет формат «Р ХХ»), линейные цепи (индикация имеет формат «С ХХ»);

- производить оценку величины выработки ресурса для 4 варисторных модулей, применяется в цепях электропитания и рельсовых цепях;

- производить контроль состояния терморасцепителей варисторных модулей по 3 каналам защиты (фидеры электропитания, рельсовые цепи, линейные цепи);

- отображать в циклическом режиме количество срабатываний, величину выработки ресурса и факт срабатывания терморасцепителя варисторных элементов;

- передавать по цепям диспетчерского контроля информацию о выработке более 80% ресурса и срабатывании терморасцепителя в варисторных модулях.

2.4.3.3. Порядок чтения показаний индикатора модуля регистрации приведен в таблице 8.

2.4.4. Работа блока защиты

Каналы защиты построены по модульному принципу. Первая ступень защиты фидеров электропитания выполнена на базе энергоемкого варисторного модуля ВМ-250 и разрядников РУ-И-01, позволяющих отводить на землю импульсные токи большой интенсивности. Вторая ступень защиты, выполненная на базе модуля МЗ-250, обеспечивает снижение остаточных как

продольных, так и поперечных перенапряжений до безопасного для защищаемой аппаратуры уровня. Для обеспечения очередности срабатывания модулей используются реакторы РР-01.

Для защиты аппаратуры автоблокировки со стороны рельсовых цепей применяется только первая ступень защиты.

Для защиты аппаратуры автоблокировки со стороны линейных цепей применяется модуль МЗ-250. Модуль подключается параллельно защищаемой цепи и ограничивает как продольные, так и поперечные перенапряжения. Для защиты одной двухпроводной линейной цепи используется один модуль. Модуль МЗ-250 может применяться как для защиты линейных цепей постоянного, так и переменного тока.

Для регистрации факта срабатывания элементов защиты и проходящего через них импульсного тока используются трансформаторы тока ТА1 – ТА7.

2.5. Маркировка и пломбирование

2.5.1. Шкаф ШРУ-3 содержит следующие элементы маркировки:

- товарный знак Изготовителя, обозначение изделия, заводской порядковый номер, дату изготовления;
- элементы для подключения заземления внутри шкафа содержат знак заземления в соответствии с ГОСТ 21130;
- табличка об ответственности электромеханика.

Модули защиты и модуль регистрации содержат следующую маркировку:

- товарный знак Изготовителя, обозначение изделия, заводской порядковый номер, дату изготовления.

На транспортную тару ШРУ-3 должна наноситься маркировка, содержащая манипуляционные знаки, основные, дополнительные и информационные надписи в соответствии с ГОСТ 14192.

Маркировка транспортной тары не должна осыпаться, расплываться и выцветать в условиях хранения и при транспортировании изделий.

2.6. Упаковка

Упаковка шкафа ШРУ-3 осуществляется в соответствии с ЕИУС.368266.003 ТУ.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Эксплуатация шкафов должна осуществляться в соответствии с требованиями ОСТ 32.146-2000 и требованиями, изложенными в руководстве по эксплуатации. К эксплуатации шкафов ШРУ-3 могут быть допущены лица, ознакомленные с настоящим РЭ.

3.1. Меры безопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током шкаф ШРУ-3 относится к классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Установка, эксплуатация и техническое обслуживание шкафа ШРУ-3 производятся при соблюдении требований безопасности, указанных в:

- «Инструкции по техническому обслуживанию устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ)» ЦШ-720-09;
- «Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ» ЦШ/530;
- «Отраслевых правилах по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств СЦБ на федеральном железнодорожном транспорте» ПОТ РО-12153-ЦШ-877-02;
- Правилах по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утв. 30.09.2009 г.

3.2. Подготовка к использованию

Перед установкой шкафа ШРУ-3 необходимо произвести проверку шкафа согласно п.4.2.1 настоящего РЭ.

3.3. Указания по установке и подключению

3.3.1. Установка шкафа ШРУ-3

Монтаж шкафа ШРУ-3 должен выполняться в соответствии с «Правилами по монтажу устройств СЦБ» ПР 32 ЦШ 10.02-96. Порядок установки определен в инструкции по монтажу шкафа ШРУ-3 ЕИУС.468266.003 ИМ1. **Все работы с переключением устройств должны выполняться в соответствии с требованиями инструкции ЦШ/530.**

Заземление шкафа должно выполняться в соответствии с требованиями Инструкции ЦЭ-191 (п. 3.13). При необходимости изоляции заземления шкафа от средней точки ДТ, в соответствии с требованиями инструкции ЦЭ-191, подключение шкафа производится с использованием искрового промежутка многократного действия типа TFS фирмы Dehn (входит в комплект поставки), при этом шкаф должен быть оборудован дополнительным контуром заземления, площадь ЕИУС.468266.003.600 должна быть заземлена на корпус ШРУ-3.

3.3.2 Проверка ШРУ-3 перед подключением внешних цепей

Перед подключением внешних цепей необходимо выполнить проверку сопротивления изоляции монтажа и элементов защиты в каналах защиты фидеров электропитания, рельсовых и линейных цепей. Подключение мегаомметра производить между входными клеммами и болтом заземления. Величина сопротивления изоляции должна соответствовать требованиям п. 2.2.2. **Проверку сопротивления изоляции производить при испытательном напряжении 500 В.**

3.3.3 Порядок подключения внешних цепей

Ввод внешних кабелей в шкаф ШРУ-3 выполняется через изолированные кабельные вводы. После ввода кабель разделяется и фиксируется за внешнюю изоляцию держателями кабеля в нижней части ШРУ-3. Броня кабеля в обязательном порядке изолируется от возможного прикосновения к корпусу шкафа. Подключение жил кабеля осуществляется на шинные клеммы безопасного монтажа БЛ1 ... БЛ42 и БП1 ... БП42, расположенные в нижней части боковин шкафа.

Монтажные провода, подготовленные для подключения, должны быть размечены бирками. Провода должны иметь запас по длине из расчета 2...3 переделок. В одно отверстие для подключения провода на клемме может быть подключен только один провод. Подключение внешних цепей выполняется в соответствии с утвержденной документацией сигнальной установки.

Подключение проводов к клеммам осуществляется в следующем порядке (см. рисунок Б.1):

- а) зачистить конец провода на длину 12 ± 1 мм. Для многожильного провода жилы должны быть скручены между собой;
- б) с помощью отвертки (входит в комплект поставки) нажать на внутреннюю пружину клеммы и отогнуть ее;
- в) вставить зачищенный провод в отверстие для провода до упора;
- г) вынуть отвертку;
- д) проверить качество фиксирования провода его натяжением.

После проведения монтажных работ необходимо произвести проверку монтажа с точки зрения правильности и качества подключения внешних цепей, а также номенклатуры приборов в соответствии с электрическими и монтажными схемами сигнальной установки.

3.3.4 Проверка ШРУ-3 перед вводом в эксплуатацию

Проверка производится после окончания монтажных работ при наличии рабочих напряжений на фидерах электропитания, рельсовых и линейных цепях.

3.3.4.1. Проверка устройств грозозащиты выполняется в следующем порядке:

1) Для каналов защиты основного и резервного фидеров электропитания необходимо выполнить следующие измерения и проверки:

- измерение рабочих напряжений на входе и на выходе каналов защиты. Для резервного фидера измерения производить с переключением сигнальной установки к источнику резервного питания; разница измеренных значений должна соответствовать требованиям п. 2.2.3;

- измерение сопротивления изоляции монтажа.

2) Для каналов защиты релейного и питающего концов рельсовой цепи выполнить следующие измерения и проверки:

- измерение рабочих напряжений на путевом трансформаторе, на входе и выходе ЗБФ (ФП25, ФП75), на путевом реле;

- измерение рабочих напряжений на входе и на выходе каналов защиты, разница измеренных значений должна соответствовать требованиям п.п. 2.2.3;

- измерение сопротивления изоляции монтажа.

3) Для каналов защиты линейных цепей выполнить следующие измерения и проверки:

- измерение рабочих напряжений линейных цепей;

- измерение сопротивления изоляции монтажа.

4) Произвести проверку передачи информации о срабатывании устройств защиты по каналам ДК. Проверка выполняется следующим образом:

- замкнуть контакты Н28-12' и Н28-14' между собой на время 180 ± 30 с, имитируя замыкание контактов реле диспетчерского контроля модуля регистрации. Проконтролировать факт регистрации срабатывания защиты на АРМ ШЧД или АРМ ШНЦ.

5) Результаты измерений зафиксировать в журнале регистрации приборов.

3.3.4.2. Проверка сигнальной установки

После проверки работоспособности аппаратуры защиты необходимо произвести проверку функционирования сигнальной установки в соответствии с действующими нормативными документами.

Произвести измерение сопротивления заземляющих устройств ВВз, НВз, РШз с записью результатов измерения. Результаты измерения уровней напряжения рабочих сигналов РЦ занести в карточку ШУ-62.

4 УКАЗАНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ

4.1 Общие указания

Техническое обслуживание шкафа ШРУ-3 выполняется в объеме и с периодичностью, определенными действующими нормативными документами для шкафов ШРУ.

4.2 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание Блока элементов защиты, в составе ШРУ-3, выполняется в соответствии с таблицей 7, перечень измерительных приборов приведен в Приложении Д.

Таблица 7. Порядок технического обслуживания

Пункт РЭ	Наименования объекта ТО и работа	Виды ТО		
		Проверка в РТУ	Проверка на месте эксплуатации	Периодичность
п. 4.2.1 РЭ	1. Визуальный контроль целостности цепей, модулей защиты, подключения заземляющих проводников, маркировки проводов	–	+	- перед установкой в эксплуатацию; - 2 раз в год до наступления и после окончания грозового периода;
п. 4.2.1.9 РЭ	2. Измерение сопротивления изоляции электрических цепей	–	+	- при плановых проверках защищаемой аппаратуры
п. 4.2.1.1 РЭ	3. Контроль выработки ресурса модулей защиты	–	+	
п. 4.2.2 РЭ	4. Проверка электрических характеристик модуля защиты	+	–	- при наличии индикации отключения или выработки ресурса; - периодически, не реже 1 раз в 7 лет - в случае отказа защищаемого оборудования при воздействиях грозовых перенапряжений

При проведении регламентных работ по проверке шкафа ШРУ-3, производят визуальный контроль целостности монтажных проводов, клемм беспаячного монтажа, спусков заземления узлов шкафа. Провода, подключенные к клеммам беспаячного монтажа, должны быть установлены таким образом, чтобы зачищенная от изоляции часть провода не была доступна к прикосновению металлическими предметами в месте выхода из клеммы. Клеммы беспаячного монтажа не должны иметь следов перегрева, локальных потемнений и следов повреждения изоляции.

Гарантийный и послегарантийный ремонт может производиться как предприятием–изготовителем, так и силами и средствами эксплуатирующей организации с использованием узлов и модулей, поставляемых изготовителем по отдельному заказу. Модули защиты МЗ-250, ВМ-250, ВМ-130, разрядники РУ-И-01 не ремонтируются и при отказе подлежат замене.

4.2.1 Периодическая проверка блока элементов защиты на месте эксплуатации

Периодическая проверка блока элементов защиты на месте эксплуатации производится совместно с периодической проверкой шкафа ШРУ-3. Проверка включает в себя визуальный контроль целостности цепей подключения устройств защиты, модулей защиты и спусков заземления. Корпуса модулей защиты не должны содержать оплавлений, потемнений корпуса, трещин. По показаниям модуля регистрации контролируется выработка ресурса элементов защиты и отключение терморасцепителя варисторных модулей.

4.2.1.1 Индикация предотказного состояния и отказа элементов защиты включается автоматически. Порядок индикаций аварийных состояний модулей защиты и порядок дальнейших действий приведены в таблице 8.

Таблица 8. Индикация аварийных состояний модулей защиты

Показание индикации	Канал защиты, в котором требуется замена модуля	Обозначение модуля	Порядок дальнейших действий
«1-2»	Основной или резервный фидер электропитания	M21, M12, M26, M15	Из проверяемого модуля защиты изъять кабельную часть разъема ХР1. Установить в разъем модуля защиты переходник тестовый ЕИУС.468266.003.370 (входит в комплект поставки). При помощи омметра измерить сопротивление между зажимами переходника. У исправного модуля значение сопротивления не превышает 1 Ом. При обрыве цепи, модуль считается неисправным и подлежит замене.
«3-4»	Каналы защиты рельсовых цепей (питающий или релейный конец)	M27, M212, (M27...M29, M211)**	
«5»	Модули защиты линейных цепей	M214...M217, M112...M117***	Согласно методике, указанной в п. 4.2.1.2, определить отказавший модуль защиты, заменить модуль на исправный
«1. ХХ» *	Основной фидер электропитания	M21	Показания ХХ более 80% свидетельствуют о предотказном состоянии элементов защиты. Модуль защиты требует замены.
«2. ХХ» *	Резервный фидер электропитания	M26	
«3. ХХ» *	Питающий конец рельсовой цепи	M27	
«4. ХХ» *	Релейный конец рельсовой цепи	M212	

* ХХ – величина выработки ресурса модуля в процентах.

** для автономной тяги.

*** обозначение последнего модуля защиты может отличаться в зависимости от схемы с.у.

4.2.1.2 Выходы контроля состояния модулей защиты линейных цепей соединены последовательно. При выходе из строя любого модуля, используемого для защиты линейных цепей, модуль регистрации фиксирует отказ модуля по каналу 5 (отображение «5» на индикаторах). Определение отказавшего модуля производится путем последовательного исключения из цепи контроля модулей защиты с наблюдением показаний индикации. При исключении неисправного модуля индикация «5» пропадает.

Определение отказавшего модуля производится в следующем порядке: для исключения модуля М112 из контрольной цепи необходимо перемычку из разъема ХР1.2 модуля М112 переставить в разъем ХР1.2 модуля М113 (см. рис. В.2 Приложения В). Для исключения модуля М113 – перемычку переставить в разъем ХР1.2 модуля М114. Далее проверка производится в последовательности М115 – М116 – М117 – М217 – М216 – М215 – М214. При выполнении проверки наблюдать показания индикатора модуля регистрации. Пропадание индикации свидетельствует о восстановлении контрольной цепи. Таким образом, отказавшим является модуль, который проверялся перед последним переключением разъема. В случае, если при проверке всех модулей индикация отказа сохраняется, неисправным является модуль М214. Для исключения модуля М214 из контрольной цепи, необходимо кабельную часть разъема ХР1.1 модуля М214 переставить в разъем ХР1.1 модуля М215, а перемычку, установленную изначально в разъеме ХР1.2 модуля М112, установить в первоначальное состояние.

4.2.1.3. Отказавший модуль защиты подлежит замене. При отключении модуля защиты электрическая цепь нагрузки не отключается. При изъятии модуля должна быть обеспечена защита от случайного прикосновения отключенных проводов к элементам конструкции или другим электрическим цепям.

4.2.1.4. После регистрации сигнала выработки ресурса защитных элементов или отказа варисторного модуля диспетчерским контролем АРМ ШЧД, необходимо проверить наличие соответствующей индикации на модуле регистрации (см. таблицу 8) и, в случае подтверждения сигнала, произвести замену модуля. В случае отсутствия ДК, контроль состояния модулей производить по показаниям модуля регистрации. При замене модуля сделать соответствующую запись в журнале замены приборов о выработке ресурса (отказе) модулей защиты. При наличии индикации выработки ресурса модулей защиты и отсутствии данной информации на АРМ ШЧД, необходимо произвести проверку передачи информации по каналам ДК.

4.2.1.5. Проверка исправности модуля регистрации производится контролем состояния индикации. Для включения индикации используются кнопки «Количество срабатываний» и «Ресурс». О нормальной работе модуля регистрации свидетельствует циклическое изменение индикации номера канала и соответствующее ему число срабатываний (величины выработки ресурса) модуля защиты. Порядок чтения показаний приведен в таблице 9.

4.2.1.6. Порядок чтения показаний модуля регистрации.

Модуль регистрации осуществляет индикацию аварийных состояний модулей защиты (выработка ресурса варисторных элементов, отключение терморасцепителя), так и индикацию

текущих значений числа срабатываний и величины выработки ресурса варисторных модулей. Порядок чтения индикации представлен в таблице 9.

Таблица 9. Порядок чтения индикации модуля регистрации

Показания индикатора	Канал защиты, для которого осуществляется индикация	Характер неисправности модуля	Порядок дальнейших действий
«1-2»	Фидеры электропитания	Отключение терморасцепителя в модулях защиты, потеря контроля модулей защиты	1. Определить модуль защиты, в котором произошло отключение терморасцепителя согласно методики табл. 8. 2. Заменить отказавший модуль защиты 3. Обнулить показания счетчика ресурса согласно п. 4.2.1.8 (только для каналов 1 – 4)
«3-4»	Рельсовые цепи		
«5»	Линейные цепи		
Мигающие символы «1-Err»	Фидеры электропитания	Потеря контроля модулей защиты	Проверить целостность контрольных цепей модулей защиты фидеров питания
Мигающие символы «3-Err»	Рельсовые цепи	Потеря контроля модулей защиты	Проверить целостность контрольных цепей модулей защиты рельсовых цепей
Мигающие символы «5-Err»	Линейные цепи	Потеря контроля модулей защиты	Проверить целостность контрольных цепей модулей защиты линейных цепей
Непрерывное свечение «1. XX», «2. XX», «3. XX», «4. XX», где XX – величина выработки ресурса в процентах	«1. XX» – основной фидер ЭП; «2. XX» – резервный фидер ЭП; «3. XX» – питающий конец РЦ; «4. XX» – релейный конец РЦ	Выработка ресурса модуля защиты ВМ	1. Заменить модуль для которого величина выработки ресурса превышает 80%. 2. После замены модуля обнулить показания счетчика ресурса (см. п. 4.2.1.7)
Циклическая индикация «П.ХХ», «Р.ХХ», «С.ХХ» после нажатия на кнопку «количество срабатываний»	«П.ХХ» – соответствует числу срабатываний каналов защиты фидеров электропитания; «Р.ХХ» – соответствует числу срабатываний каналов защиты рельсовых цепей; «С.ХХ» – соответствует числу срабатываний каналов защиты линий связи (линейных цепей).		
Циклическая индикация «1 ХХ», «2 ХХ», «3 ХХ», «4 ХХ» после нажатия на кнопку «выработка ресурса»	«1 ХХ» – соответствует выработке ресурса варисторного модуля в канале защиты основного фидера электропитания; «2 ХХ» – соответствует выработке ресурса варисторного модуля в канале защиты резервного фидера электропитания; «3 ХХ» – соответствует выработке ресурса варисторного модуля в канале защиты питающего конца рельсовых цепей; «4 ХХ» – соответствует выработке ресурса варисторного модуля в канале защиты релейного конца рельсовых цепей.		

Отключение индикации числа срабатываний каналов защиты и величины выработки ресурса (если эта величина меньше 80%) производится автоматически, после 2-х циклов

индикации.

При проведении проверки в журнале следует указать количество случаев срабатываний защиты (величину выработки ресурса) для каждого канала защиты.

4.2.1.7. Обнуление счетчика величины выработки ресурса производится после замены модуля защиты одновременным нажатием и удержанием в течение 5 с кнопок «Ресурс» и «Количество срабатываний». Обнуление показаний счетчика ресурса возможно только для тех каналов защиты, для которых значение величины выработки ресурса превысило 80%.

4.2.1.8 В случае, если варисторный модуль вышел из строя (сработал внутренний терморасцепитель), а величина выработки ресурса на модели регистрации для данного модуля менее 80%, необходимо заменить варисторный модуль и обнулить показания выработки ресурса для нового модуля. Для обнуления показаний индикации необходимо нажать и удерживать в течение 15 с кнопку «Ресурс». При появлении индикации «_ _ _1» нажатием кнопки «Ресурс» выбрать канал защиты (от 1 до 4), который необходимо обнулить. Для обнуления выбранного канала нажать и удерживать одновременно кнопки «Ресурс» и «Количество срабатываний» до появления индикации «0000».

4.2.1.9 Сопротивление изоляции монтажа при периодической проверке блока защиты измеряется совместно с измерением сопротивления изоляции кабелей, без отключения аппаратуры защиты. Способ, периодичность проверки и норма значения сопротивления изоляции устанавливается в соответствии с действующими нормативными документами.

Внимание! Проверку сопротивления изоляции кабелей согласно «Инструкции по техническому обслуживанию устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ)» ЦШ-720-09 проводить при испытательном напряжении 500 В.

4.2.2 Периодическая проверка модулей защиты в условиях РТУ

Периодической проверке в РТУ подлежат модули защиты ВМ-250, ВМ-130, МЗ-250, разрядник РУ-И-01. Реактор РР и модуль регистрации в РТУ не проверяются. Проверка модуля регистрации производится в условиях эксплуатации согласно методики в п. 4.2.1.5, также производится проверка работоспособности функции контроля состояния терморасцепителей модулей защиты.

Проверка модулей защиты состоит в визуальном контроле модулей и измерении электрических характеристик. Проверка электрических характеристик модулей защиты осуществляется согласно схем в Приложении Г. Оборудование, средства измерения, вспомогательные устройства, применяемые при проверках, приведены в Приложении Д. Проверку модулей МЗ-250, ВМ-250, ВМ-130 допускается производить при помощи специализированных приборов для проверки варисторов, в случае, если они обеспечивают необходимый для измерения уровень выходного напряжения.

4.2.2.1. Проверка функции контроля отключения варисторных модулей производится отключением соединителя ХР11 (фидеры электропитания), ХР12 (рельсовые цепи), ХР13 (линейные цепи). После отключения соединителя на индикаторах модуля регистрации

появляется индикация "1Err" ("3Err", "5Err" соответственно), что свидетельствует об отключении данной цепи. По истечении минуты, если цепь не была восстановлена, показания индикатора будут соответствовать отключенному состоянию терморасцепителя модуля защиты (см. таблицу 9), по цепям ДК будет передана информация о необходимости замены элементов защиты.

4.2.2.2. Проверка модулей защиты МЗ-250, ВМ-250, ВМ-130

Проверка модулей защиты состоит в визуальном осмотре, измерении классификационного напряжения варисторов и проверке сопротивления изоляции.

При визуальном осмотре обращают внимание на целостность корпусов модулей, отсутствие локальных потемнений и оплавлений корпуса. При встряхивании модулей не должно наблюдаться посторонних звуков и признаков наличия в разряднике посторонних предметов.

Проверка модуля производится в следующем порядке:

1) собрать схему измерения в соответствии с рисунком Г.1 (для ВМ-130 и ВМ-250) или схему измерения в соответствии с рисунком Г.2 (для МЗ-250);

2) установить источник напряжения G1 в режим постоянного тока;

3) плавно повышать выходное напряжение источника G1 до тех пор, пока ток в цепи не установится на уровне 1– 1,3 мА;

4) измерить классификационное напряжение варисторов. Время прохождения измерительного тока через варисторы не должно превышать 5 с, при необходимости измерение классификационного напряжения повторить не ранее, чем через 1 мин;

5) модуль защиты считать прошедшим проверку, если классификационное напряжение установленных в нем варисторов, соответствует следующим величинам:

- для модуля защиты МЗ-250 – в пределах от 480 до 590 В;

- для модуля защиты ВМ-130 – в пределах от 130 до 170 В;

- для модуля защиты ВМ-250 – в пределах от 480 до 590 В.

При несоответствии этого значения, модуль подлежит замене.

6) собрать схему измерения в соответствии с рисунком Г.3 (для МЗ-250);

7) включить пробойную установку в режим постоянного тока с током отсечки 1 мА;

8) плавно повышать выходное напряжение пробойной установки G1 до момента срабатывания защиты в пробойной установке. При срабатывании защиты возможно появление релаксационных процессов (периодические колебания выходного напряжения на выходе пробойной установки), связанных с пробоем и погасанием разрядника в модуле защиты;

9) напряжение на выходе пробойной установки (по показаниям вольтметра пробойной установки) перед срабатыванием защиты или максимальное значение напряжения при релаксационном процессе является напряжением срабатывания модуля защиты;

10) модуль защиты считать прошедшим проверку, если напряжение срабатывания модуля защиты лежит в пределах от 920 В до 1400 В.

При несоответствии этого значения, модуль подлежит замене.

Измерение сопротивления изоляции модулей защиты производится в соответствии с требованиями п. 4.2.2.4.

4.2.2.3 Проверка разрядников РУ-И-01

Проверка разрядников РУ-И-01 состоит в визуальном осмотре, измерении напряжения пробоя и измерении сопротивления изоляции разрядника.

При визуальном осмотре обращают внимание на целостность корпусов разрядников, отсутствие трещин и оплавлений корпуса. При встряхивании разрядника не должно наблюдаться посторонних звуков и признаков наличия в разряднике посторонних предметов.

Измерение напряжения пробоя производится в следующем порядке:

- 1) подключить выводы пробойной установки к клеммам разрядника РУ-И-01;
- 2) включить установку в режим переменного тока и плавно повышать выходное напряжение до момента пробоя разрядника. Пробой разрядника сопровождается характерным звуком образования электрической дуги в разряднике и резким снижением напряжения на выходе пробойной установки. Значение напряжения на выходе пробойной установки до момента пробоя соответствует напряжению пробоя разрядника РУ-И-01. Одиночные кратковременные случаи пробоя разрядника являются следствием процесса ионизации и при обработке результатов испытаний не учитываются.

Разрядник РУ-И-01 считать пригодным для дальнейшей эксплуатации, если напряжение пробоя лежит в пределах от 1300 до 2600 В.

Измерение сопротивления изоляции РУ-И-01 производится в соответствии с требованиями п. 4.2.2.4.

4.2.2.4. Измерение сопротивления изоляции

Измерение сопротивления изоляции модулей защиты в РТУ производится в случае длительного их хранения, механических воздействий, попадания воды или влаги, при выходе из строя разрядников РУ-И-01, установленных в данном канале защиты, а также периодически (см. технологическую карту №1 настоящего РЭ).

Измерение сопротивления изоляции всех модулей должно производиться на испытательном напряжении 500 В, измеренное значение сопротивления изоляции должно быть не менее 200 МОм. Измерение сопротивления изоляции модулей защиты производят для электрических цепей в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10. Порядок проверки сопротивления изоляции модулей

Элемент защиты	Точки подключения мегаомметра	Норма сопротивления
ВМ-130	клемма «1» и выводы 1, 2, 3 разъема XS1	не менее 200 МОм (п. 1.2.5)
ВМ-250	клемма «1» и элементы крепления	
МЗ-250	клеммы «1» и «3» клеммы «2» и «3» клемма «3» и выводы 1, 2, 3 разъема XS1 клемма «3» и элементы крепления	не менее 200 МОм (п. 1.2.5)
РУ-И-01	клеммы «1» и «2» клемма «1» и элементы крепления клемма «2» и элементы крепления	не менее 200 МОм (п. 1.2.5)

4.2.3. Характерные неисправности блока элементов защиты, средств подключения и методы их устранения

Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 11.

Таблица 11. Характерные неисправности и методы их устранения

Защищаемая цепь	Наименование неисправности/ внешние проявления	Вероятная причина	Метод устранения
Фидеры электропитания	Отсутствует напряжение на выходе канала защиты при наличии напряжения на входе	Обрыв в дросселе РР-01	Проверить целостность дросселя. При обнаружении отказа, дроссель заменить
Фидеры электропитания, рельсовые цепи, линейные цепи		Некорректно произведен монтаж провода в клеммы беспечного монтажа	Произвести монтаж провода в соответствии с рекомендациями, изложенными в п. 3.3.3.
Фидер электропитания, линейные цепи	Занижено сопротивление изоляции по отдельным цепям	Сопротивление изоляции модуля МЗ-250 ниже нормы	Отключить провод заземления от контакта 3 модуля защиты, проверить сопротивление изоляции модуля МЗ-250. Заменить модуль в случае если его сопротивление изоляции ниже требований по п. 1.2.5.
Фидер электропитания, рельсовые цепи, линейные цепи	Индикация отключения терморасцепителя	1. Отключение терморасцепителя в каком-либо модуле защиты. 2. Обрыв или некорректное подключение	1. В соответствии с методикой, описанной в табл. 8 п. 4.2.1.1. определить отказавший модуль защиты и заменить его. 2. В случае подтвержде-

Защищаемая цепь	Наименование неисправности/ внешние проявления	Вероятная причина	Метод устранения
		ние контрольных цепей.	ния исправности всех модулей, произвести проверку целостности электрических цепей и правильности подключения цепей контроля модулей защиты.
Модуль регистрации	Отсутствует свечение индикатора «Питание»	Не подключен разъем ХР9 к модулю регистрации, отсутствует питание 220 В	Обнаружить причину отсутствия электропитания, устранить выявленные замечания

5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

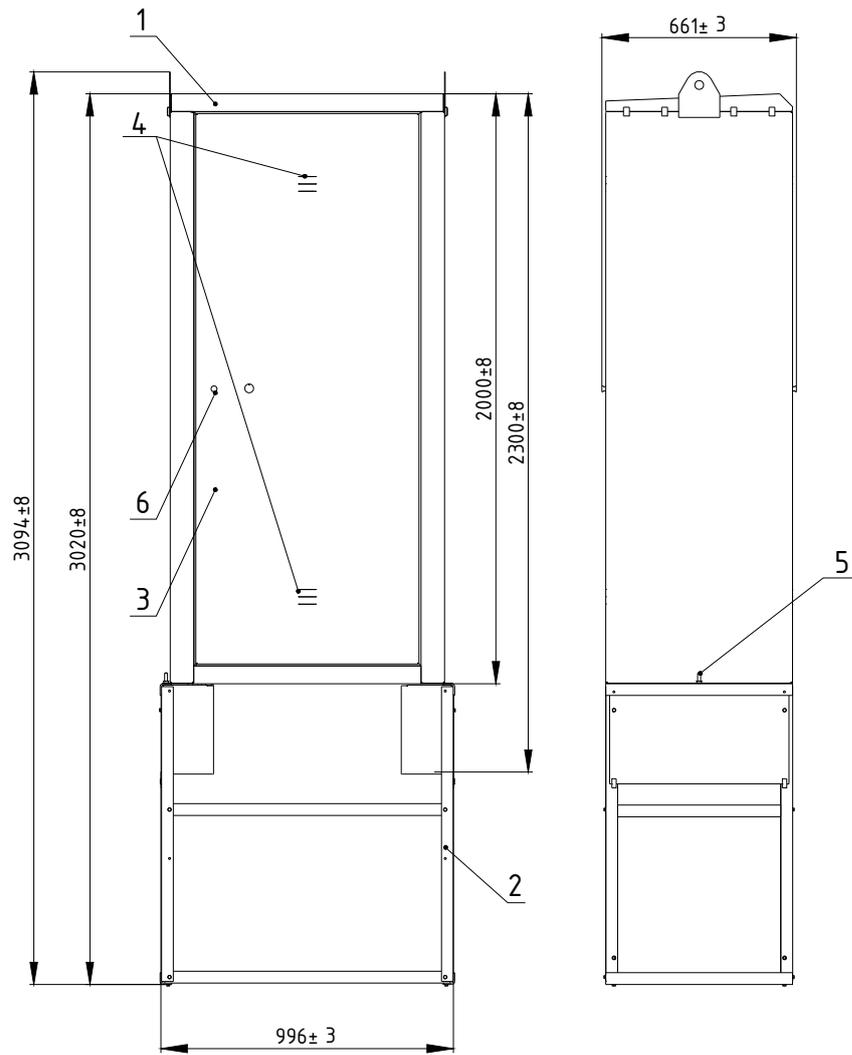
Изделие должно храниться в складских помещениях, защищающих его от воздействия атмосферных осадков, на стеллажах или в упаковке, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей. Группа условий хранения 2 (С) по ГОСТ 15150.

Условия транспортирования изделия должны соответствовать по климатическим факторам группе «5 (ОЖ4)» по ГОСТ 15150, по механическим нагрузкам – группе «С» по ГОСТ 23216.

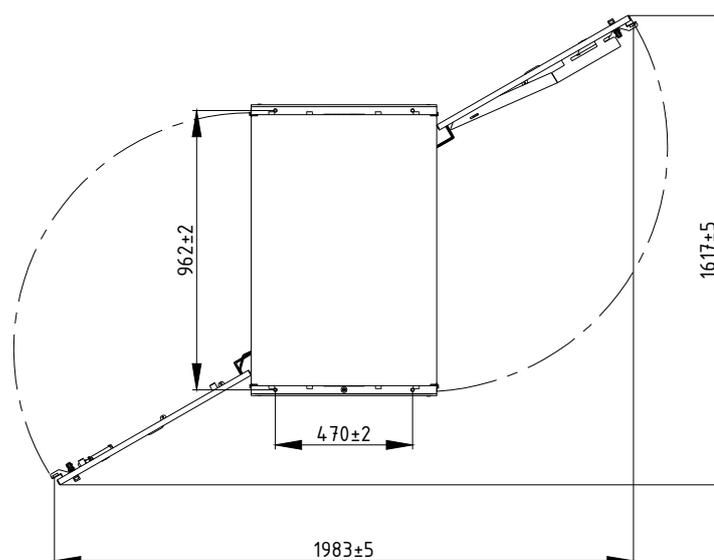
6 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация изделия должна осуществляться по правилам и в порядке, установленном потребителем, согласно ЦФ/4670 «Инструкция о порядке списания пришедших в негодность основных средств предприятий, объединений и учреждений железнодорожного транспорта», утвержденной 03.01.1989, или документу ее заменяющему.

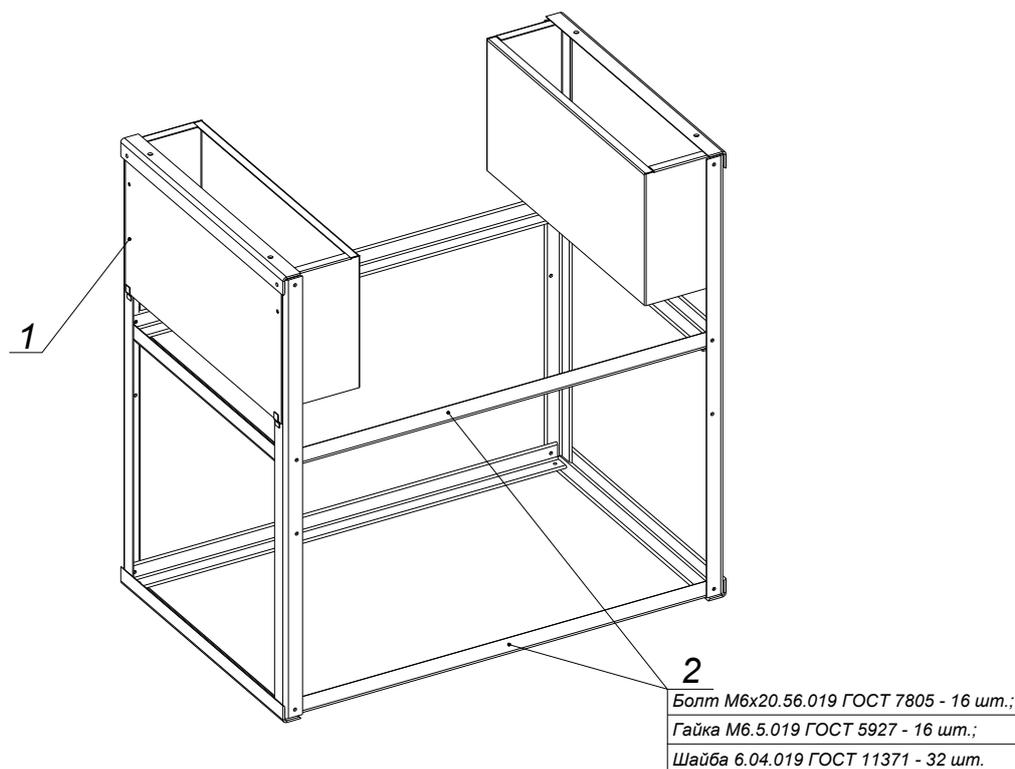
Приложение А. Габаритно-установочные размеры шкафа ШРУ-3



Вид сверху с раскрытыми дверями



1 – корпус ШРУ-3; 2 – опора составная; 3 – двери шкафа; 4 – элементы вентиляции; 5 – болт заземления.



1 – боковая крышка (2 шт.); 2 – уголок (4 шт.).

Рисунок А.2. Опора составная ЕИУС.468266.003.800

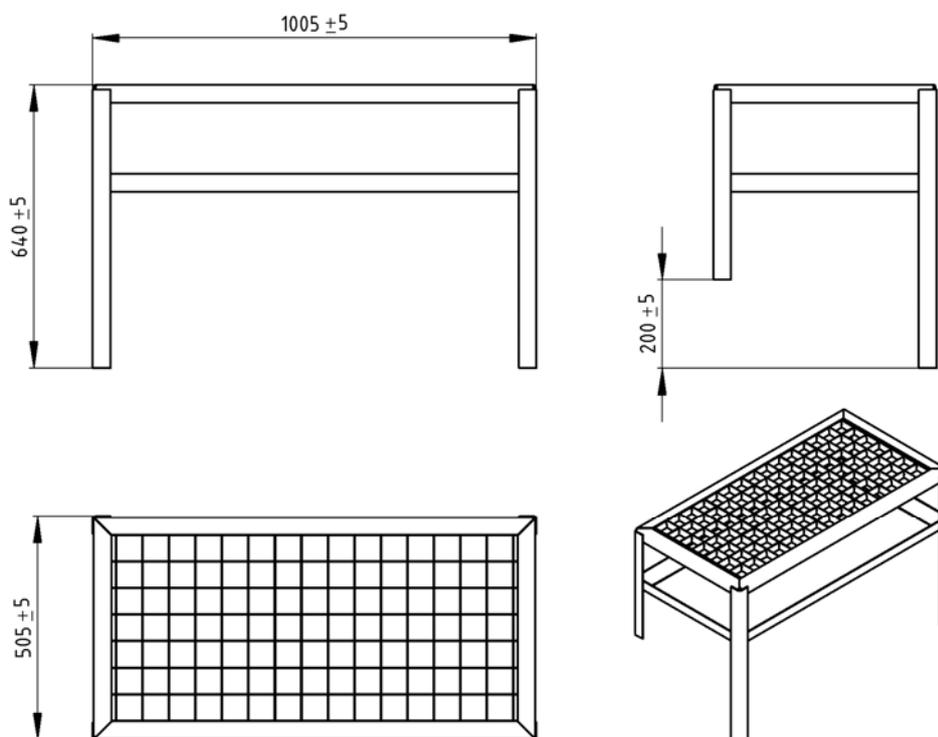
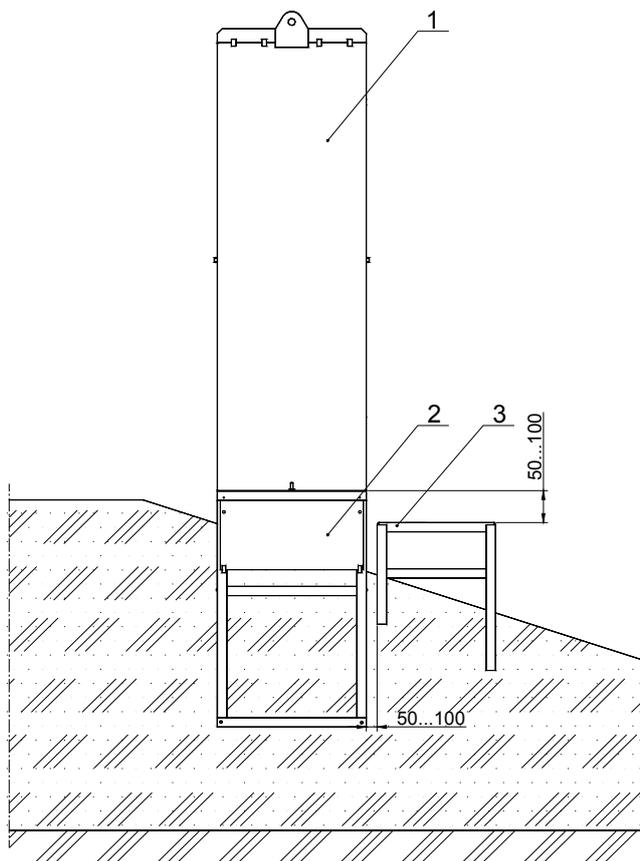
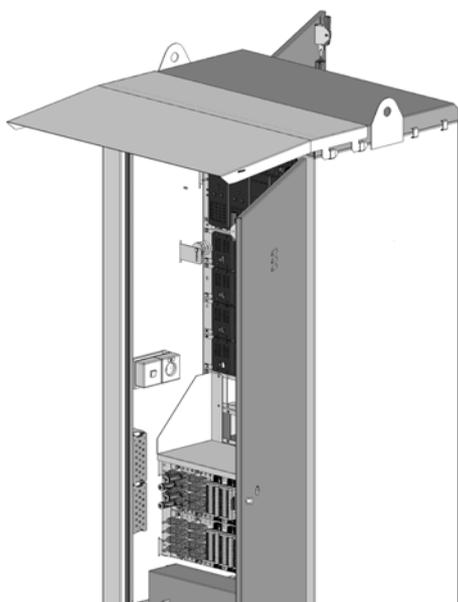


Рисунок А.3 Габаритные размеры площадки шкафа ШРУ-3

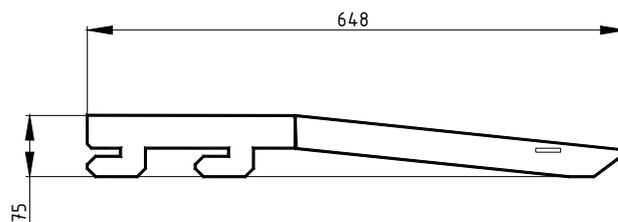


1 – шкаф ШРУ-3; 2 – опора составная; 3 – площадка

Рисунок А.4. Эскиз установки площадки



а)

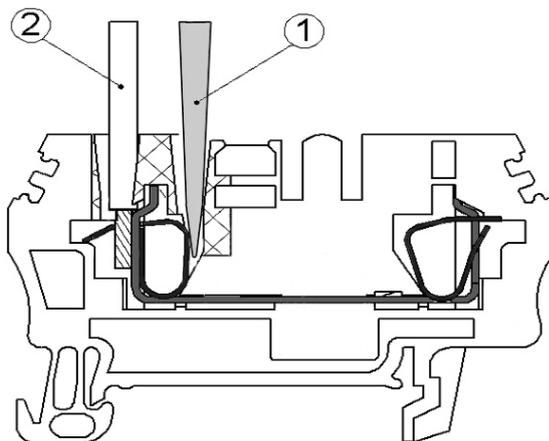


б)

а) эскиз установки; б) габаритные размеры навеса

Рисунок А.5. Эскиз и габаритные размеры навеса

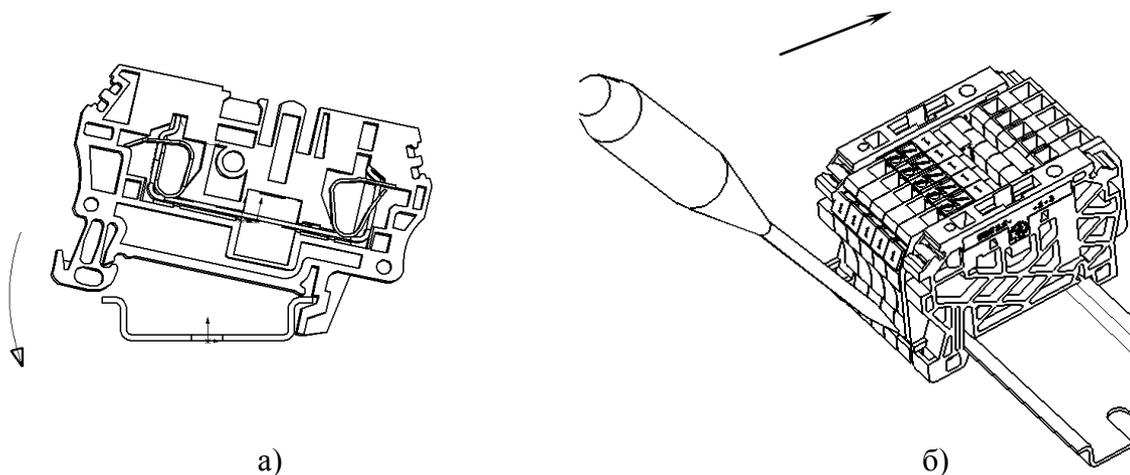
Приложение Б. Порядок использования шинных клемм безопасного монтажа



Монтаж провода производится в следующем порядке:

1. С помощью отвертки (1) нажать на внутреннюю пружину клеммы и отогнуть ее.
2. Вставить зачищенный провод (2) в отверстие для провода до упора. Провод должен быть зачищен на расстоянии 12 ± 1 мм, жилы провода плотно скручены.
3. Изъять отвертку (1).
4. Проверить качество монтажа провода его натяжением.

Рисунок Б.1. Последовательность монтажа проводов в шинные клеммы безопасного монтажа



а) Монтаж клеммы на монтажную рейку. Клемма устанавливается на рейку и защелкивается в направлении, обозначенном стрелкой.

б) Демонтаж клеммы. Клемма демонтируется отгибанием фиксатора в направлении, показанном на рисунке стрелкой. После отгиба фиксатора, клемма демонтируется с монтажной рейки.

Рисунок Б.2. Порядок монтажа и демонтажа шинных клемм безопасного монтажа

Приложение В. Внешний вид модуля регистрации, эскиз размещения модулей
в блоке защиты ШРУ-3



Рисунок В.1. Внешний вид и расположение органов индикации модуля регистрации

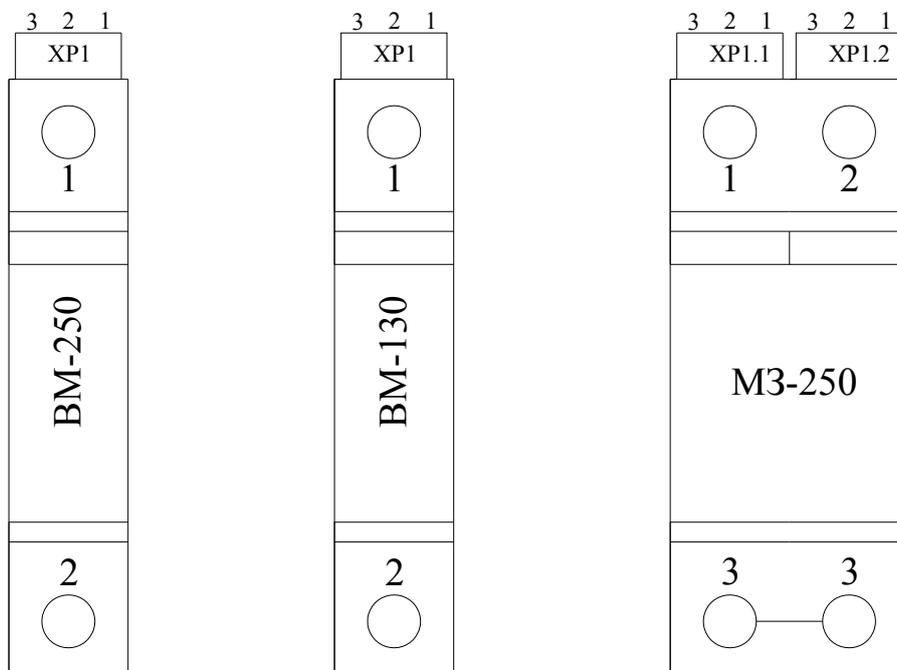


Рисунок В.2. Расположение клемм и контактов разъемов на модулях блока защиты

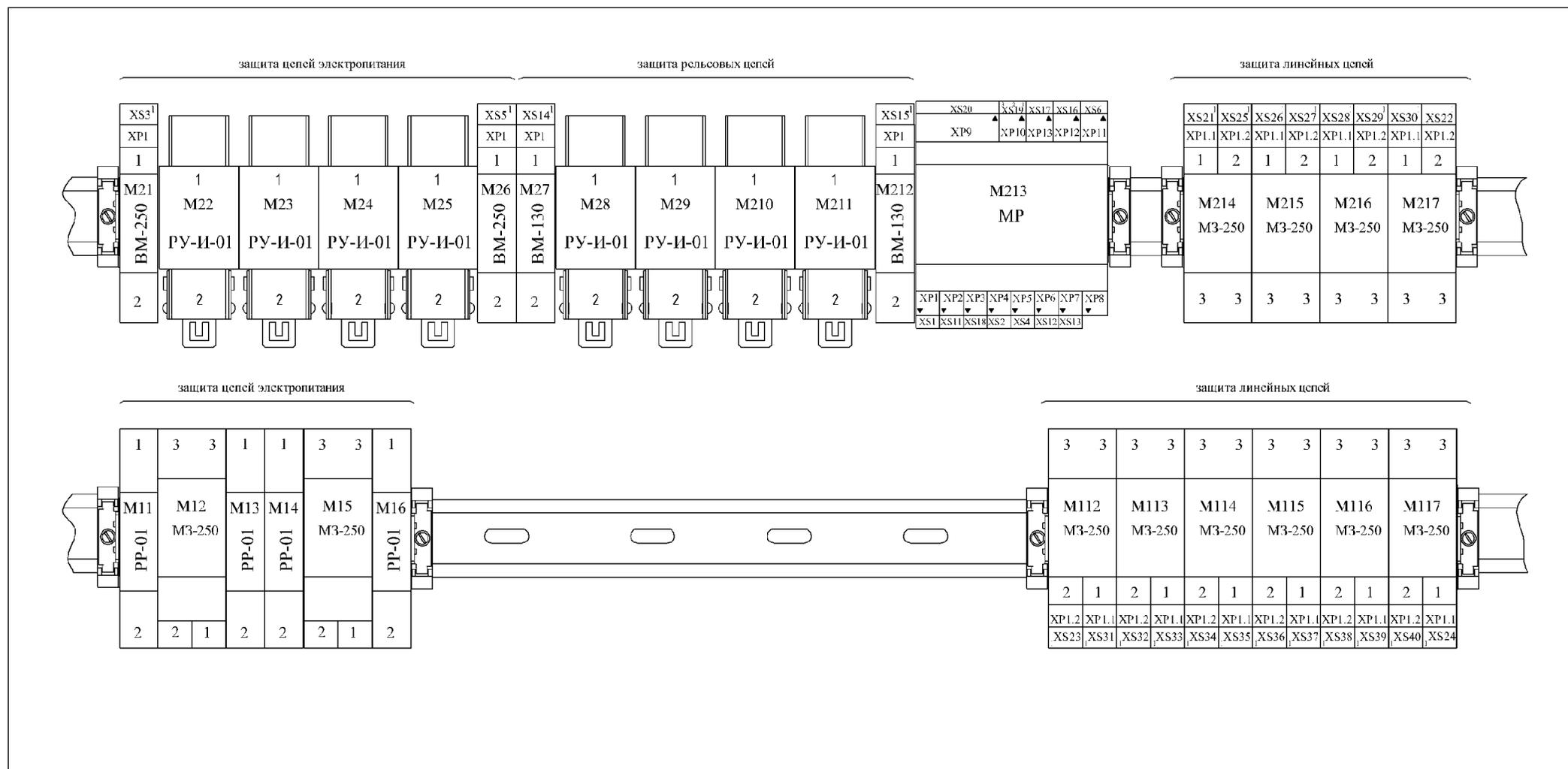
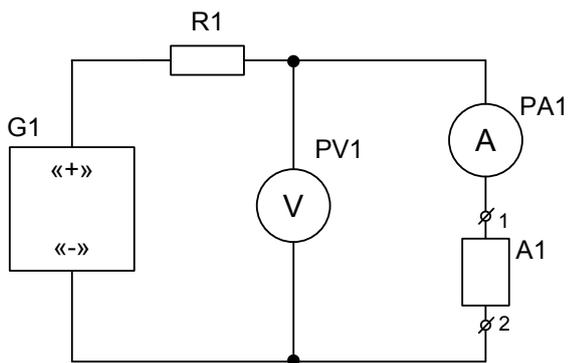


Рисунок В.3. Эскиз размещения модулей в блоке защиты

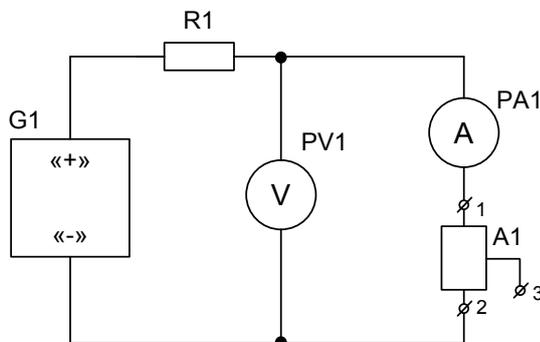
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Схема проверки в РТУ модулей защиты



A1 – варисторный модуль

Схема расположения клемм модулей показана на рисунке В.2 Приложения В.

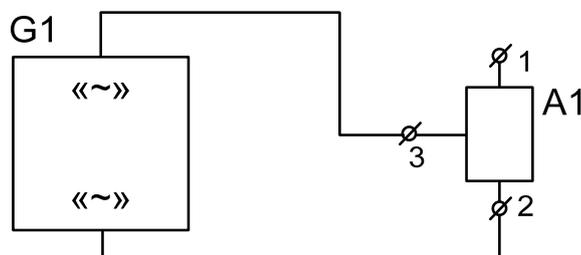
Рисунок Г.1. Схема проверки классификационного напряжения модулей защиты ВМ-130, ВМ-250



A1 – модуль защиты М3-250

Схема расположения клемм модулей показана на рисунке В.2 Приложения В.

Рисунок Г.2. Схема проверки классификационного напряжения модуля защиты М3-250



A1 – модуль защиты М3-250

Схема расположения клемм модулей показана на рисунке В.2 Приложения В.

Рисунок Г.3. Схема проверки статического напряжения срабатывания модуля защиты М3-250

Приложение Д. Перечень средств измерений общего применения, вспомогательных устройств (элементов) и оборудования, применяемых при проверках

Поз. обозначения	Наименование	Основные требуемые характеристики	Рекомендуемый тип
PV1	Вольтметр универсальный цифровой	1. Диапазон измерения напряжения 0...300 В. 2. Пределы основной погрешности измерения, не более 1%.	В7-65, В7-40, В7-63
РА1	Миллиамперметр	1. Диапазон измерения тока – 0,1 мА...1 А. 2. Класс точности $\pm 1,0\%$ (постоянный ток).	В7-63, Ц4380
G1	Универсальная пробойная установка	Выходное напряжение: переменное и постоянное, плавно регулируемое в пределах: от 0 до 10 кВ	УПУ-10
	Омметр	1. Диапазон $R_{изм}$ 1 Ом... 2 МОм. 2. Класс точности $\pm 2,5\%$.	В7-63, Ц4380
	Мегаомметр	1. Диапазон $R_{изм}$ 0... 2000 МОм. 2. Испытательное напряжение 500 В. 3. Погрешность измерения $\pm 15\%$.	ЭСО-202/1, Ф4102/1-М1
R1	Резистор	100 кОм $\pm 10\%$ -2,0 Вт	С2-23, С2-33, ОМЛТ

Примечание: Допускается замена оборудования и средств измерений на аналогичные, обеспечивающие требуемую точность и удовлетворяющие требуемым характеристикам.

