

ООО Научно-производственное предприятие «Стальэнерго»

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер
Управления автоматики и телемеханики
Центральной дирекции инфраструктуры –



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.

ФИЛИАЛ ОАО «РЖД»
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ
АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ
(ПКТБ ЦШ ОАО «РЖД»)

Переведеновский переулок., 13/13, корп.5,
г. Москва, 105082

Тел.: (499) 260-01-55, факс: (499) 260-01-56

« 01 » декабря 2011 г. № 2047

На № _____ от _____

О рассмотрении РЭ

Директору ООО НПП «Стальэнерго»

А.В. Костылеву

Настоящим письмом ПКТБ ЦШ согласовывает Руководство по эксплуатации «Шкаф релейный унифицированный со встроенной грозозащитой ШРУ-3», и направляет Заключение № 200 Д от 01.12.2011 года.

Приложение:

- Заключение № 200 Д от 01.12.2011 года на 2 листах в 1 экз.

Главный инженер



Б.Ф. Безродный

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ
(ПКТБ ЦШ – ОАО «РЖД»)

«01» декабря 2011 г.

г. Москва

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 200 Д
ШКАФ РЕЛЕЙНЫЙ УНИФИЦИРОВАННЫЙ
СО ВСТРОЕННОЙ ГРОЗОЗАЩИТОЙ ШРУ-3
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЕИУС.468266.003 РЭ

1. Заказчик: ООО НПП «Стальэнерго»

2. Исполнитель: Проектно – Конструкторско – Технологическое бюро железнодорожной автоматики и телемеханики – филиал открытого акционерного общества «Российские железные дороги». (ПКТБ ЦШ – ОАО «РЖД»).

3. Основания для экспертизы: Заявка на выполнение экспертизы к Договору № 7-2008 от 6 мая 2008г.

4. Разработчик: ООО НПП «Стальэнерго»

5. Основные данные: 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 . 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. 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 статур на амортизаторах для размещения штепсельных и нештепсельных приборов, требующих амортизации.

6. Замечания и предложения: замечания и предложения, выявленные в процессе рассмотрения, исправлены в полном объеме (письмо №291 от 25.10.2011 года).

7. Выводы: Руководство по эксплуатации «Шкаф релейный унифицированный со встроенной грозозащитой ШРУ-3», согласовывается.

Главный инженер

Эксперт:

Ведущий технолог



Б.Ф. Безродный

И.А. Садовник

Содержание

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	3
1.1 Описание и работа ШРУ-3.....	3
1.2 Описание и работа составных частей ШРУ-3.....	9
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШРУ-3 ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	15
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	15
2.2 Подготовка ШРУ-3 к использованию.....	15
2.3 Использование изделия.....	19
2.4 Действия при отказах.....	20
2.5 Действия в экстремальных условиях.....	20
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	20
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	22
5 ХРАНЕНИЕ.....	22
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	22
7 УТИЛИЗАЦИЯ.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ А Габаритно-установочные размеры ШРУ-3 и составных частей	23
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Порядок использования пружинных клемм. Установка сетевого адреса	28
ПРИЛОЖЕНИЕ В Примеры схем защиты фидеров электропитания, рельсовых и линейных цепей	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Карта технологического процесса №1 Проверка блока защиты на месте эксплуатации, замена модулей защиты ВМ-250, ВМ-130, МЗ-250, разрядников РУ-И-01	32
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Карта технологического процесса №2 Проверка ВМ-250, ВМ-130, МЗ-250, разрядников РУ-И-01 в РТУ	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Перечень средств измерений общего применения, вспомогательных устройств (элементов) и оборудования, применяемых при проверках.....	48

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

К эксплуатации ШРУ-3 должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности в соответствии с «Инструкцией по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД»», утвержденной Распоряжением ОАО «РЖД» от 03 ноября 2015 г. № 2616р.

Применение разрядников в схемах защиты аппаратуры рельсовых цепей допускается по отдельному специальному разрешению Управления автоматики и телемеханики ЦДИ – филиала ОАО "РЖД".

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа ШРУ-3

1.1.1 Назначение изделия

1.1.1.1 ШРУ-3 ЕИУС.468266.003 предназначен для размещения включенных согласно принципиальным и монтажным схемам приборов и устройств автоблокировки, переездной сигнализации и других приборов, применяемых на железнодорожном транспорте, и защиты этих приборов от грозовых и коммутационных перенапряжений. Областью применения ШРУ-3 являются участки железнодорожных линий с любым видом тяги поездов.

1.1.1.2 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.

Габаритные размеры ШРУ-3 составляют (ВхШхГ), не более – (2075х990х755) мм. Чертеж с указанием габаритных размеров ШРУ-3 приведен на рисунке А.1.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Электрическая прочность изоляции между корпусом и электрическими цепями ШРУ-3 (при отключенных элементах защиты в цепи «провод-земля»)

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.

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

1.1.2.3 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.

1.1.2.4 По допускаемым воздействиям механических и климатических факторов ШРУ-3 относится к классификационным группам МС2 и К4 исполнения УХЛ категория размещения 1 согласно ГОСТ15150-69, в диапазоне рабочих температур от минус 60°С до плюс 70°С. Степень защиты ШРУ-3 от попадания внутрь корпуса твердых тел и воды – IP54 по ГОСТ 14254-2015.

1.1.2.5 Падение напряжения на выходе блока защиты относительно уровня входного напряжения составляет:

- для фидеров электропитания при уровне рабочего сигнала до 250 В (действующее значение) при величине тока нагрузки до 6,3 А – не более 1%;
- для рельсовых цепей при уровне рабочего сигнала до 250 В (действующее значение) при величине тока нагрузки до 2,0 А – не более 0,5%;
- для линейных цепей при уровне рабочего сигнала до 250 В (действующее значение) – не более 0,5%.

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

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 В состав ШРУ-3 входят следующие основные функциональные узлы и составные части:

- 1) статив;

- 2) рама нижних клемм;
- 3) блок защиты;
- 4) модуль регистрации МР-О;
- 5) элементы обогрева;
- 6) двери;
- 7) навес.

Информация о местах размещения основных функциональных узлов и других составных частей изделия приведена в п. 1.2.

1.1.3.2 ШРУ-3 по отдельному заказу может комплектоваться дополнительным оборудованием. Перечень доступного к заказу дополнительного оборудования приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Дополнительное оборудование ШРУ-3

Наименование	Обозначение
Опора составная	ЕИУС.468266.003.800
Площадка малая	ЕИУС.468266.003.600
Площадка с перилами	ЕИУС.468266.003.660
Прибор защиты ГРПЗ-1У	ВАФЯ.433215.005-01ТУ
Фара ручная ДРО 2060 ИЕК	арт. LDRO2-2060-60-5М-К02

1.1.3.3 Каждый ШРУ-3 при поставке комплектуется данным руководством по эксплуатации, инструкцией по монтажу ЕИУС.468266.003ИМ2, паспортом ЕИУС.468266.003ПС, комплектом ЗИП и комплектом крепления.

Состав комплекта ЗИП приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Комплект ЗИП

Наименование	Кол., шт.	Примечание
Отвертка, шлиц (3,5x0,5) мм	1	Используется для монтажа провода в пружинные клеммы
Ключ 7811-0023 С1х9 ГОСТ 2839	1	17х19
Ключ Арт. 70607 секрет №1	2	
Наклейка ЕИУС.646181.004-05.301	15	Используется для записи названия линейных цепей

Наименование	Кол., шт.	Примечание
Пружинная клемма ST 2,5 Phoenix Contact	2	
Пружинная клемма ST 2,5-TWIN Phoenix Contact	2	
Пружинная клемма ST 6-TWIN Phoenix Contact	2	При наличии клемм ST 6 в составе ШРУ-3
Перемычка FBS 2-5 Phoenix Contact	10	Используется для электрического соединения двух клемм ST 2,5
Перемычка FBS 2-8 Phoenix Contact	6	Используется для электрического соединения двух клемм ST 6 (при наличии)
Адаптер ПРВ ЕИУС.468243.004.350	1	Адаптер для подключения приборов ПРВ-01
Адаптер тестера PAI-4 Phoenix Contact	6	Адаптер для подключения щупов прибора к клеммам Phoenix Contact
Комплект перемычек для нештепсельных приборов	1	
Модуль защиты ВМ-130	*	
Модуль защиты ВМ-250	*	
Модуль защиты МЗ-250	*	

* - количество составляет 10% от общего количества каждого типа модуля защиты

Состав комплекта крепления ШРУ-3 приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект крепления

Наименование	Кол., шт.	Примечание
Болт М10х20.56.019 ГОСТ 7805	4	
Гайка М10.5.019 ГОСТ 5927	4	
Шайба 10.04.019 ГОСТ 11371	8	
Болт М6х20.56.019 ГОСТ 7805	16	
Гайка М6.5.019 ГОСТ 5927	16	
Шайба 6.04.019 ГОСТ 11371	32	

1.1.4 Устройство и работа ШРУ-3

1.1.4.1 ШРУ-3 предназначен для размещения штепсельных и нештепсельных приборов железнодорожной автоматики и телемеханики. Штепсельные приборы устанавливаются в розетки, размещенные на стативе. Крепление розеток выполняется к съемным рейкам, что позволяет изменять состав и количество розеток в за-

висимости от назначения шкафа. Нештепсельные приборы размещаются на съемных полках и на дне шкафа.

Подключение внешних цепей к устройствам, расположенным в релейном шкафу, производится посредством пружинных клемм, установленных в нижней части шкафа. Монтаж розеток и клемм выполняется на предприятии-изготовителе в соответствии с конкретными проектными решениями.

1.1.4.2 Для обеспечения устойчивой работы оборудования в условиях воздействия перенапряжений грозового и коммутационного происхождения, в составе ШРУ-3 предусмотрен блок защиты. Блок защиты расположен в месте ввода кабелей, конструкция блока обеспечивает искро- и пожарозащищенность размещенного в шкафу оборудования в случае разрушения устройств защиты.

1.1.4.3 В дне ШРУ-3 предусмотрены герметичные кабельные вводы, позволяющие вводить кабели следующих типов:

- СБЗПу–3х2, СБЗПу–7х2 – до 8 шт. (либо аналогичный, диаметром не более 18 мм);
- СБЗПу – 12х2 – до 4 шт. (либо аналогичный, диаметром не более 23 мм);
- СБЗПу – 30х2 – 2 шт. (либо аналогичный, диаметром не более 31 мм).

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

1.1.4.4 Электрическое подключение приборов выполнено проводом НВ-0,75-4 1000 В, если в проекте не предусмотрена другая марка и сечение монтажного провода. Электрическое соединение между входными клеммами и средствами грозозащиты выполнено проводом НВ-1,5-4 1000 В.

1.1.4.5 Для подключения внешних заземлителей ШРУ-3 оборудован двумя болтами заземления (резьба М10). Болты расположены снаружи, в основании шкафа, с левой и правой сторон.

Для подключения рабочей шины заземления устройств грозозащиты к заземляющему устройству, в составе блока защиты предусмотрена изолированная от корпуса ШРУ-3 клемма Х1 с болтом для подключения (резьба М6).

Подключение заземления и выбор материала заземляющего проводника, должны выполняться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

1.1.4.6 В конструкции ШРУ-3 предусмотрены элементы освещения (2 лампы накаливания, 220 В, 25 Вт) и розетка для подключения переносного электроинструмента напряжением 220 В (50 Гц). Мощность электроинструмента с напряжением 220 В не должна превышать 100 Вт.

1.1.4.7 Прокладка проводов в ШРУ-3 выполнена в изолированных кабельных каналах (материал – негорючий поливинилхлорид) без использования жгутования, что обеспечивает повышение электрической прочности изоляции и уменьшение времени на проведение ремонтных работ.

1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.1.5.1 Проверка ШРУ-3 и его составных частей должна производиться с использованием аттестованного оборудования и сертифицированных средств измерения.

1.1.5.2 Перечень средств измерений общего применения, вспомогательных устройств (элементов) и оборудования, применяемых при проверках ШРУ-3 на месте эксплуатации, приведен в таблице Е.1.

При отсутствии указанного оборудования и средств измерения допускается их замена на аналогичные, обеспечивающие требуемую точность и удовлетворяющие требуемым характеристикам.

1.1.6 Маркировка и пломбирование

1.1.6.1 Шкаф ШРУ-3 содержит следующие элементы маркировки:

- товарный знак Изготовителя, обозначение изделия, заводской порядковый номер, дату изготовления;
- знак заземления в соответствии с ГОСТ 21130-75 для обозначения элементов заземления;
- табличка об ответственности электромеханика.

1.1.6.2 На транспортную тару ШРУ-3 нанесена маркировка, содержащая манипуляционные знаки, основные, дополнительные и информационные надписи в соответствии с ГОСТ 14192-96.

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

1.1.7 Упаковка

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

1.2 Описание и работа составных частей ШРУ-3

1.2.1 Общие сведения

1.2.1.1 Статив ШРУ-3 представляет собой неразборную раму на амортизаторах с набором съемных кронштейнов, предназначенных для установки розеток штепсельных приборов, пластин для установки нештепсельных приборов и плат для установки несъемных приборов с гибкими выводами.

Для размещения нештепсельных приборов на статив с лицевой стороны может устанавливаться полка большая ЕИУС.468266.003.004 (рисунок А.5, позиция 3) и с монтажной стороны полка малая ЕИУС.468266.003.005 (рисунок А.5, позиция 13). Как правило, полки устанавливаются в нижней части статива и, с учетом высоты приборов, занимают два нижних ряда.

1.2.1.2 Дно ШРУ-3 – поверхность для установки нештепсельных приборов в нижней части ШРУ-3 с монтажной стороны. Для повышения прочности изоляции и предотвращения смещения приборов при вибрации, на дне шкафа уложен слой изолирующего материала.

1.2.1.3 Рама нижних клемм предназначена для размещения 18-контактных клеммных полей, резисторов, предохранителей, выравнивателей. 18-контактные клеммные поля предназначены для кроссирования внутренних цепей ШРУ-3 и выполнены на базе пружинных клемм типа ST 2,5 (ф. «Phoenix Contact»), обеспечивающих монтаж проводников сечением (0,5 – 2,5) мм² без применения пайки. Для электрического объединения соседних клемм используются перемычки FBS2-5 (ф. «Phoenix Contact»).

1.2.1.4 Боковины шкафа (правая и левая) используются для установки дополнительного оборудования – измерительных панелей, приборов освещения, розетки для подключения электроинструмента, кабельных боксов.

На боковине правой размещаются следующие элементы конструкции:

- клеммного поля БП (рисунок А.5, позиция 15);
- фиксаторов кабеля (рисунок А.5, позиция 11);
- лампы освещения с выключателем (рисунок А.5, позиция 1);
- кронштейнов для размещения резисторов РР – 2 шт. (рисунок А.5, позиция 16);
- кронштейнов для установки блоков автоматики (рисунок А.5, позиция 14).

На боковине левой размещаются следующие элементы конструкции:

- клеммного поля БЛ (рисунок А.5, позиция 10);
- фиксаторов кабеля (рисунок А.5, позиция 11);
- лампы освещения с выключателем (рисунок А.5, позиция 1);
- розетки для подключения электроинструмента с номинальным напряжением 220 В (рисунок А.5, позиция 8);
- измерительных панелей ИП1 и ИП2 (рисунок А.5, позиция 2);
- кронштейнов БММ (рисунок А.5, позиция 9).

1.2.1.5 Блок защиты ШРУ-3 выполнен в виде отдельной секции, расположенной в нижней части шкафа и предназначенной для размещения устройств защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений (рисунок А.5, позиция 6).

В состав блока защиты, в зависимости от спецификации изделий на конкретное проектное решение, могут входить следующие элементы:

- 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 перенапряжений, использу-

ется 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 от продольных перенапряжений со стороны цепей электропитания и рельсовых цепей;

- Реактор разделительный РР-01. Представляет собой дроссель, предназначенный для согласования работы ступеней защиты;

- Модуль регистрации МР-К. Модуль предназначен для оценки величины импульсных токов, диагностики состояния устройств защиты и передачи информации в модуль регистрации МР-О (см. п. 1.2.1.6);

- Датчик тока ДТ-110. Представляет собой датчик импульсных токов большой интенсивности;

- Клемма заземления Х1. Представляет собой трехконтактную клемму для подключения рабочего заземления.

1.2.1.6 Модуль регистрации МР-О представляет собой устройство, обеспечивающее сбор, хранение и визуальное отображение количества случаев срабатывания элементов защиты и величины выработки ресурса модулей защиты, а также передачу данной информации в систему диспетчерского контроля. МР-О устанавливается на стативе (рисунок А.5, позиция 17) или боковине правой.

1.2.1.7 Для обогрева приборов, установленных в шкафу ШРУ-3, предусмотрены 2 обогревателя мощностью по 25 Вт. Обогреватели выполнены на основе резисторов и подключаются к вторичной обмотке трансформатора обогрева СОБС-2Г (в комплект поставки не входит). Включение и выключение обогревателей осуществляется автоматически термодатчиком биметаллического типа. Температура включения – минус $(15 \pm 3)^\circ\text{C}$, выключения – минус $(2 \pm 2)^\circ\text{C}$.

1.2.1.8 Опора составная ЕИУС.468266.003.800 (1020x1000x665 мм) предназначена для непосредственной установки на нее шкафа. Крепление ШРУ-3 к опоре производится при помощи болтовых соединений.

1.2.1.9 Площадка малая ЕИУС.468266.003.600 предназначена для обеспечения удобства обслуживания с монтажной и лицевой (при установке ШРУ-3 на ровной поверхности) сторон шкафа. Габаритные размеры площадки приведены на рисунке А.2, а. Площадка при помощи болтовых соединений крепится к опоре составной. Эскиз установки площадки приведен на рисунке А.3.

1.2.1.10 Площадка с перилами ЕИУС.468266.003.660 предназначена для обеспечения удобства обслуживания с лицевой стороны при установке ШРУ-3 на откосах.

Габаритные размеры площадки приведены на рисунке А.2, б. Площадка при помощи болтовых соединений крепится к опоре составной. Эскиз установки площадки приведен на рисунке А.3.

1.2.1.11 Съёмный навес предназначен для выполнения работ по техническому обслуживанию в условиях атмосферных осадков. Навес хранится внутри шкафа и может устанавливаться как с монтажной, так и с лицевой стороны ШРУ-3. Эскиз установки и габаритные размеры навеса приведены на рисунках А.4, а, б соответственно.

1.2.1.12 Прибор защиты ГРПЗ-1У применяется при выполнении заземления ШРУ-3 на среднюю точку дроссель-трансформатора на участках с электрической тягой поездов (см. п. 2.2.3.1).

1.2.1.13 По отдельному заказу в составе ШРУ-3 поставляется фара ручная ДРО 2060 (ф. ИЕК), предназначенная для локального освещения в темное время суток. Фара ручная подключается к розетке с напряжением 220 В, 50 Гц.

1.2.2 Работа блока защиты

1.2.2.1 Блок защиты ШРУ-3 функционально представляет собой набор устройств для защиты цепей различного назначения:

- основной и резервный фидер электропитания;

- рельсовые цепи;
- линейные цепи.

1.2.2.2 Схема защиты фидеров электропитания состоит из двух ступеней. Первая ступень выполнена на базе энергоемкого модуля защиты ВМ-250 и разрядников РУ-И-01, позволяющих отводить на землю импульсные токи большой интенсивности. Вторая ступень защиты, выполненная на базе модуля защиты 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.

Пример схемы электрической принципиальной защиты фидеров основного и резервного электропитания приведен на рисунке В.1.

В зависимости от условий применения (на спаренных по питанию сигнальных установках) отдельные элементы в схемах защиты могут отсутствовать.

1.2.2.3 Схема защиты рельсовых цепей, а также типы применяемых элементов зависят от рода тяги поездов. Пример схемы электрической принципиальной защиты рельсовых цепей при электротяге приведен на рисунке В.2.

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

Пример схемы электрической принципиальной защиты линейных цепей приведен на рисунке В.3.

В зависимости от проекта, защита отдельных линейных цепей может отсутствовать.

1.2.2.5 Контроль количества срабатываний и величины выработки ресурса элементов защиты осуществляется модулем регистрации МР-К при помощи датчиков тока ТА1 – ТА7. Контроль работоспособности модулей защиты осуществляется модулем МР-К по цепям контроля, подключаемых к разъемам XS. Информация о состоянии модулей защиты передается модулю регистрации МР-О.

1.2.3 Работа модуля регистрации МР-О

1.2.3.1 Модуль регистрации МР-О выполняет контроль:

- выработки ресурса модулей защиты ВМ-250 и ВМ-130;
- отказа модулей защиты ВМ-250, ВМ-130, МЗ-250;
- количества срабатываний элементов защиты по цепям электропитания (ФП), рельсовым цепям (РЦ), линейным цепям (ЛЦ).

1.2.3.2 Модуль регистрации МР-О содержит реле диспетчерского контроля и формирует на выходе контактами реле следующие сигналы:

- срабатывания модулей защиты при перенапряжениях, приводящих к выработке их ресурса размыканием контактов «ДК+» и «ДКОбщ» и замыканием контактов «ДК–» и «ДКОбщ» на время (180 ± 30) с;
- выработки более 80% ресурса модуля защиты либо при их отказе разомкнутым состоянием контактов «ДК+» и «ДКОбщ» и замкнутым состоянием контактов «ДК–» и «ДКОбщ» до момента замены отказавшего модуля защиты.

1.2.3.3 В модуле регистрации МР-О предусмотрена возможность передачи информации о состоянии элементов защиты в систему ТДМ по интерфейсу передачи данных RS-485. Протокол передачи данных определен в ЕИУС.468266.003ТР2.

1.2.4 Работа элементов обогрева

1.2.4.1 Обогреватели подключаются к вторичной обмотке трансформатора типа СОБС-2Г. Обогрев в шкафу ШРУ-3 включается автоматически термодатчиком. Температура включения – минус $(15 \pm 3)^\circ\text{C}$, выключения – минус $(2 \pm 2)^\circ\text{C}$.

1.2.5 Работа датчиков открывания дверей

1.2.5.1 Датчики открывания дверей представляют собой герметичные изолированные контакты с магнитным управлением. Управляющий магнит закреплен в нижней части двери ШРУ-3. Датчики открывания дверей передают сигнал об открывании любой двери ШРУ-3 в систему ДК размыканием цепи контроля.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШРУ-3 ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатационные ограничения приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Эксплуатационные ограничения

Параметр	Значение
Климатические условия	
Транспортирование	5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69
Хранение	1 (Л) по ГОСТ 15150-69
Эксплуатация	УХЛ1 по ГОСТ 15150-69, но в диапазоне рабочих температур от минус 60 до плюс 70 °С К4 по ГОСТ Р55369-2012
Механические нагрузки	
Транспортирование	С по ГОСТ 23216-78
Хранение, эксплуатация	МС2 по ГОСТ Р55369-2012
Электрические параметры	
Максимально допустимое напряжение переменного тока на фидерах электропитания ШРУ-3	250 В

2.2 Подготовка ШРУ-3 к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

2.2.1.1 Организация и порядок подготовки ШРУ-3 к использованию должны проводиться в соответствии с требованиями настоящего РЭ, а также инструкции по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденной Распоряжением ОАО «РЖД» от 03 ноября 2015 г. № 2616р.

2.2.2 Порядок проверки готовности изделия к использованию

2.2.2.1 Для подтверждения готовности изделия к монтажу, необходимо выполнить проверку изделия в следующем объеме:

- проверить соответствие установленных розеток реле, приборов (элементов) на нижних клеммах, а также состава блока защиты требованиям проектной документации;

- выполнить проверку маркировки клеммных полей и адресов розеток штепсельных приборов;
- выполнить визуальный контроль целостности изоляции монтажных проводов в местах подключения к нештепсельным приборам и клеммам, а также пружинных клемм. Провода, подключенные к пружинным клеммам, должны быть установлены таким образом, чтобы зачищенная от изоляции часть провода не была доступна к прикосновению металлическими предметами в месте выхода из клеммы;
- выполнить контроль целостности качества подключения заземляющих проводников между узлами шкафа. Контроль выполнять проверкой качества затяжки гайки на болтах заземления.

2.2.3 Указания по установке и подключению

2.2.3.1 Монтаж шкафа ШРУ-3 должен выполняться в соответствии с СП 234.1326000.2015 «Железнодорожная автоматика и телемеханика. Правила строительства и монтажа». Порядок установки определен в инструкции по монтажу ШРУ-3 ЕИУС.468266.003ИМ2. **Все работы по переключению устройств должны выполняться в соответствии с требованиями «Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ» ЦШ-530-11, утвержденной Распоряжением ОАО «РЖД» от 20.09.2011 № 2055р (в редакции распоряжений ОАО «РЖД» от 01.07.2013 №1512р и от 15.12.2015 №2933р).**

Заземление шкафа должно выполняться в соответствии с требованиями «Методических указаний по применению устройств защиты от перенапряжений в устройствах ЖАТ» (от 28 декабря 2015 г., далее – МУ) и «Инструкции по заземлению устройств энергоснабжения на электрифицированных железных дорогах» ЦЭ-191.

На участках с электротягой заземление ШРУ-3 должно выполняться на заземляющее устройство через прибор защиты ГРПЗ-1У. Прибор защиты ГРПЗ-1У поставляется в составе ШРУ-3 по отдельному заказу.

На участках с автономной тягой заземление ШРУ-3 должно выполняться непосредственно на заземляющее устройство.

Площадки ЕИУС.468266.003.600 и ЕИУС.468266.003.660 должны быть электрически соединены с корпусом ШРУ-3.

2.2.3.2 Перед подключением внешних цепей необходимо выполнить проверку сопротивления изоляции монтажа и элементов защиты (без их демонтажа) фидеров электропитания, рельсовых и линейных цепей. Подключение мегаомметра производить между входными клеммами и болтом заземления. Величина сопротивления изоляции должна соответствовать требованиям п. 1.1.2.2. **Проверку сопротивления изоляции производить при испытательном напряжении 500 В.**

2.2.3.3 Ввод внешних кабелей в шкаф ШРУ-3 выполняется через изолированные кабельные вводы. После ввода кабель разделяется и фиксируется за внешнюю изоляцию держателями кабеля, предусмотренными в конструкции ШРУ-3. Подключение жил кабеля осуществляется к пружинным клеммам БЛ1 ... БЛ46 и БП1 ... БП46, расположенным в нижней части боковин шкафа.

2.2.3.4 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 подключена только одна жила кабеля. При необходимости подключения двух жил кабеля в одно отверстие клеммы, жилы должны быть спаяны между собой. Подключение внешних цепей выполняется в соответствии с проектной документацией для релейного шкафа.

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

- а) зачистить проводник на длину (12 ± 1) мм. Для многожильного провода жилы должны быть скручены между собой;
- б) с помощью отвертки (входит в комплект ЗИП) 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 окончания монтажных работ необходимо выполнить проверку монтажа с точки зрения правильности и качества подключения внешних цепей.

2.2.4 Проверка ШРУ-3 перед вводом в эксплуатацию производится после окончания монтажных работ при наличии рабочих напряжений на фидерах электропитания, рельсовых и линейных цепях.

2.2.4.1 Проверка блока защиты выполняется в следующем порядке:

1) для цепей защиты основного и резервного фидеров электропитания необходимо выполнить следующие измерения:

– измерение рабочих напряжений на входе и на выходе блока защиты. Для резервного фидера измерения производить с переключением к источнику резервного питания; разница измеренных значений должна соответствовать требованиям п. 1.1.2.5;

– измерение сопротивления изоляции монтажа;

2) для цепей защиты релейного и питающего концов рельсовой цепи выполнить следующие измерения:

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

– измерение рабочих напряжений на входе и на выходе блока защиты, разница измеренных значений должна соответствовать требованиям п. 1.1.2.5;

– измерение сопротивления изоляции монтажа;

3) для цепей защиты линейных цепей выполнить следующие измерения:

– измерение рабочих напряжений линейных цепей;

– измерение сопротивления изоляции монтажа;

4) результаты измерений зафиксировать в журнале установленной формы.

2.2.4.2 Проверка остальных параметров ШРУ-3 и сопротивление заземляющих устройств ВВз, НВз, РШз выполняется в соответствии с действующими нормативными документами. Результаты измерений должны быть занесены в карточку ШУ-62.

2.2.5 Установка адреса МР-О для подключения к интерфейсу RS-485 выполняется на заводе-изготовителе. При необходимости изменения сетевого адреса МР-О необходимо:

- 1) при помощи отвертки снять верхнюю торцевую заглушку;
- 2) установить необходимый сетевой адрес на шестисекционном переключателе в соответствии с таблицей Б.1;
- 3) установить верхнюю заглушку на прежнее место.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Контроль работоспособности и измерение параметров ШРУ-3 в процессе эксплуатации должны производиться эксплуатирующей организацией в соответствии с действующими нормативными документами по эксплуатации релейных шкафов и с применением средств измерения и контроля, указанных в таблице Е.1.

2.3.2 Эксплуатация шкафа ШРУ-3 должна осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55369-2012 и требованиями, изложенными в настоящем руководстве по эксплуатации. К эксплуатации шкафов ШРУ-3 могут быть допущены лица, ознакомленные с настоящим РЭ.

2.3.3 При эксплуатации ШРУ-3 должны соблюдаться требования безопасности, указанные в:

– «Инструкции по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки», утвержденной Распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2015 г. № 3168р;

– «Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ», утвержденной Распоряжением ОАО «РЖД» от 20.09.2011 г. № 2055р (в редакции распоряжений ОАО «РЖД» от 01.07.2013 №1512р и от 15.12.2015 №2933р);

– «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»», утвержденных Распоряжением от 26.11.2015 г. № 2765р.

2.4 Действия при отказах

2.4.1 При отказах приборов и устройств, входящих в состав ШРУ-3, действовать в соответствии с указаниями эксплуатационных документов на данные приборы и устройства.

2.4.2 При отказе модулей защиты, входящих в состав блока защиты, произвести замену отказавших модулей на исправные. Характерные неисправности модулей защиты и способы их устранения представлены в таблице Г.1.

2.5 Действия в экстремальных условиях

2.5.1 При возникновении пожара или других стихийных бедствий, происходящих на сигнальной установке или переезде, необходимо действовать согласно с требованиями действующей нормативной документации.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание ШРУ-3 подразделяется на:

– техническое обслуживание блока защиты на месте эксплуатации, замену модулей защиты ВМ-250, ВМ-130, МЗ-250, разрядников РУ-И-01;

– проверку модулей защиты в условиях РТУ.

Техническое обслуживание ШРУ-3 в части: проверки состояния релейного шкафа; проверки состояния аппаратуры и штепсельных розеток со стороны монтажа; измерения сопротивления изоляции монтажа; проверка надежности соединений проводов, кабельных жил на верхних, нижних и боковых клеммах в шкафах, также, замена внутренних частей шкафов; элементов обогрева, освещения релейных шкафов; ремонт заземляющих устройств и замена основания релейных шкафов выполняется в соответствии с требованиями «Инструкции по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки», утвержденной Распоряжением ОАО «РЖД» от 30 декабря 2015 г. № 3168р. При необходимости замены клеммы или проводника в ШРУ-3, необхо-

димо руководствоваться инструкциями по подключению проводников к пружинным клеммам, приведенными в п. 2.2.3.4.

3.2 Техническое обслуживание блока защиты на месте эксплуатации, замена устройств защиты ВМ-250, ВМ-130, МЗ-250, разрядников РУ-И-01 проводится в соответствии с картой технологического процесса №1 (приложение Г).

3.3 Проверка модулей защиты в условиях РТУ проводится в соответствии с картой технологического процесса №2 (приложение Д).

3.4 Характерные неисправности и методы их устранения

3.4.1 Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Характерные неисправности и методы их устранения

Защищаемая цепь	Наименование неисправности/ внешние проявления	Вероятная причина	Метод устранения
Фидеры электропитания	Отсутствует напряжение основного (резервного) фидера электропитания	Выход из строя предохранителя в цепи электропитания	Проверить целостность предохранителя. При обнаружении отказа, элемент заменить
		Обрыв в реакторе РР-01	Проверить целостность РР-01. При обнаружении отказа, элемент заменить
Фидер электропитания, рельсовые, линейные цепи	Занижено сопротивление изоляции по отдельным цепям	Утечка в модулях МЗ-250, ВМ-130 или ВМ-250; сопротивление изоляции РУ-И-01 ниже нормы	Извлечь модуль защиты из соответствующей цепи, произвести проверку согласно п. Д.7.4
Рельсовые, линейные цепи	Шунтирование рабочих сигналов при подключенном модуле, восстановление величины напряжения при отключении модуля защиты	Выход из строя модуля защиты ВМ-250 (ВМ-130, МЗ-250)	Извлечь модуль защиты из соответствующей цепи, произвести проверку согласно п. Д.7.2

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Текущий ремонт ШРУ-3, по истечении гарантийного срока, выполняется силами эксплуатирующей организации.

4.2 Ремонт приборов и устройств, входящих в состав ШРУ-3, выполняется в соответствии с рекомендациями эксплуатационных документов на данные приборы и устройства.

4.3 Модули защиты МЗ-250, ВМ-250, ВМ-130, разрядники РУ-И-01 и реакторы РР-01 не ремонтируются и при отказе подлежат замене.

4.4 Модули регистрации МР-О и МР-К ремонтируются в условиях завода – изготовителя.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 ШРУ-3 должен храниться в складских помещениях, защищающих его от воздействия атмосферных осадков при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей. Группа условий хранения 2 (С) по ГОСТ 15150-69.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Условия транспортирования ШРУ-3 должны соответствовать по климатическим факторам группе «5 (ОЖ4)» по ГОСТ 15150-69, по механическим нагрузкам – группе «С» по ГОСТ 23216-78.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Списание и утилизация ШРУ-3 должна осуществляться по согласно ЦФ-631 «Инструкции о порядке списания пришедших в негодность основных средств предприятий и учреждений железнодорожного транспорта», утвержденной 31.12.1998 г., или документу, ее заменяющему.

Приложение А

(справочное)

Габаритно-установочные размеры ШРУ-3 и составных частей

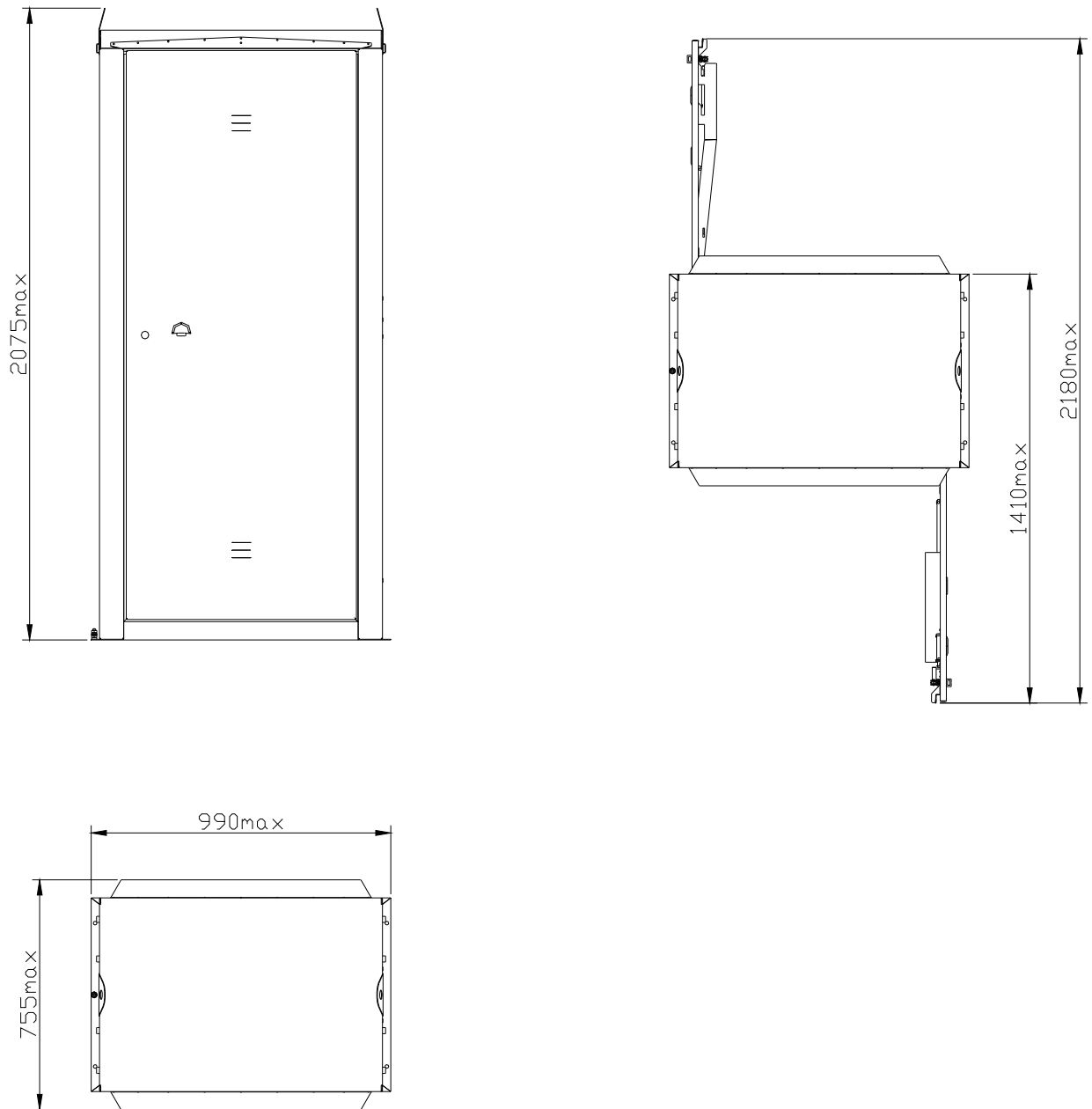
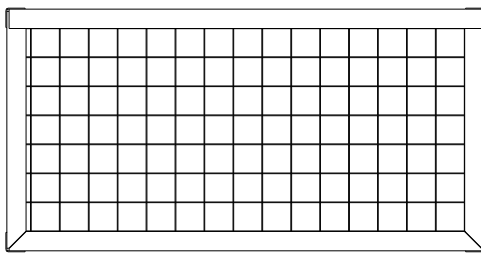
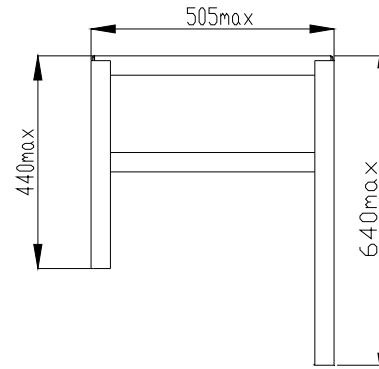
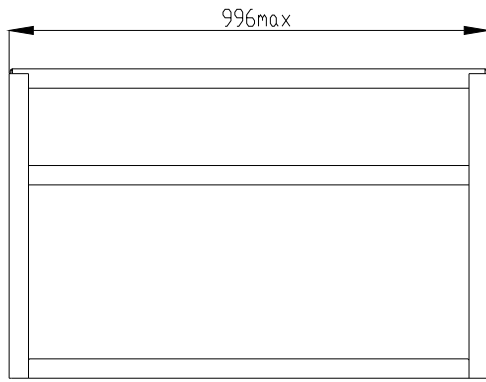
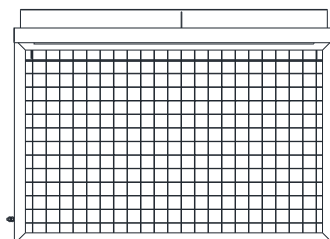
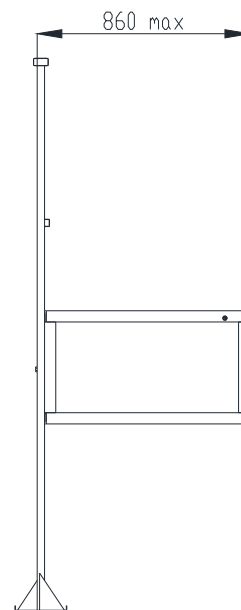
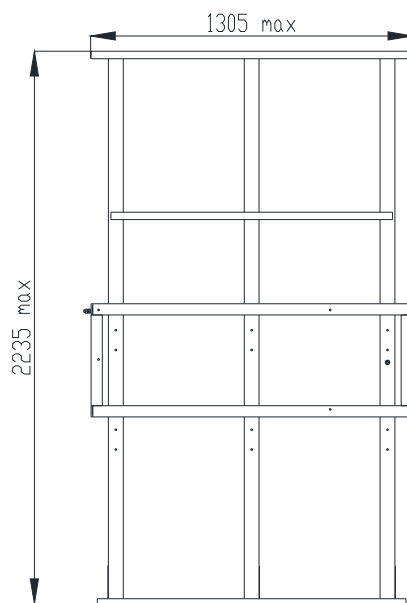


Рисунок А.1 – Габаритные размеры ШРУ-3



а)

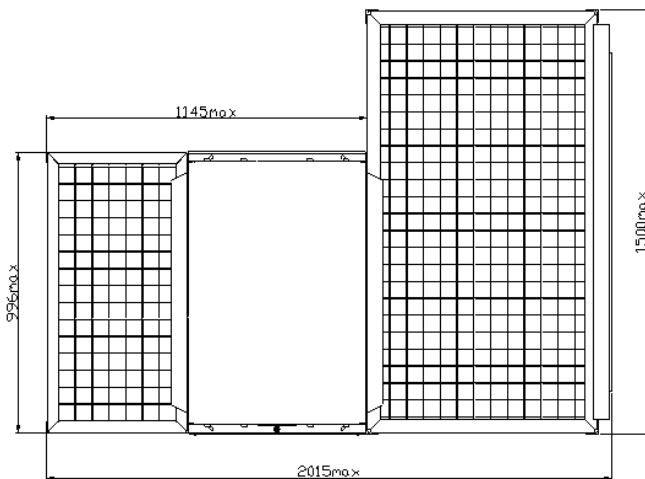
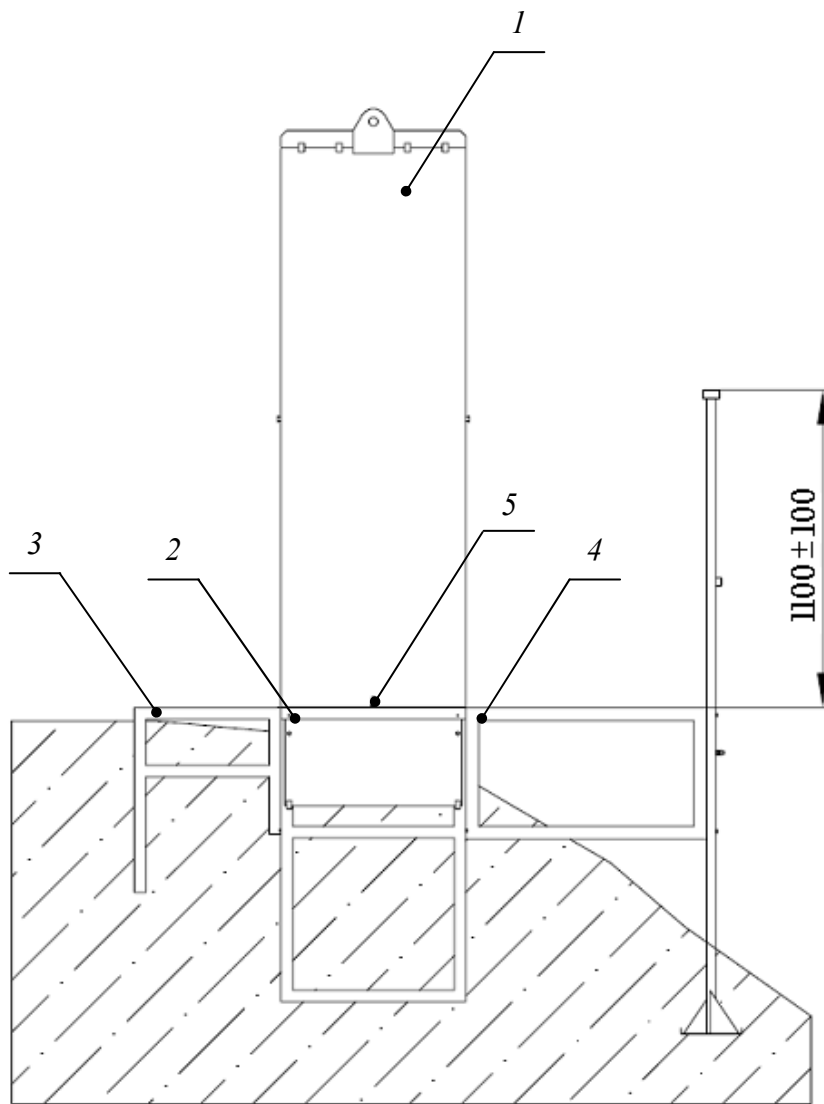


б)

Рисунок А.2 – Габаритные размеры и эскизы площадок

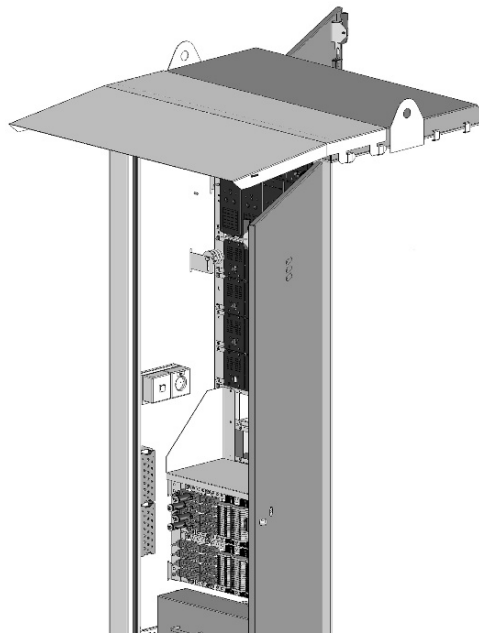
а) габаритные размеры и эскиз площадки малой ЕИУС.468266.003.600;

б) габаритные размеры и эскиз площадки с перилами ЕИУС.468266.003.660.

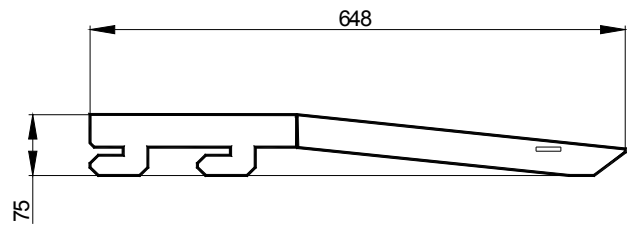


- 1 – шкаф ШРУ-3;
- 2 – опора составная ЕИУС.468266.003.800;
- 3 – площадка малая ЕИУС.468266.003.600;
- 4 – площадка с перилами ЕИУС.468226.003.660;
- 5 – внешний болт заземления ШРУ-3 (2 шт.)

Рисунок А.3 – Эскиз установки площадок и шкафа ШРУ-3



а)

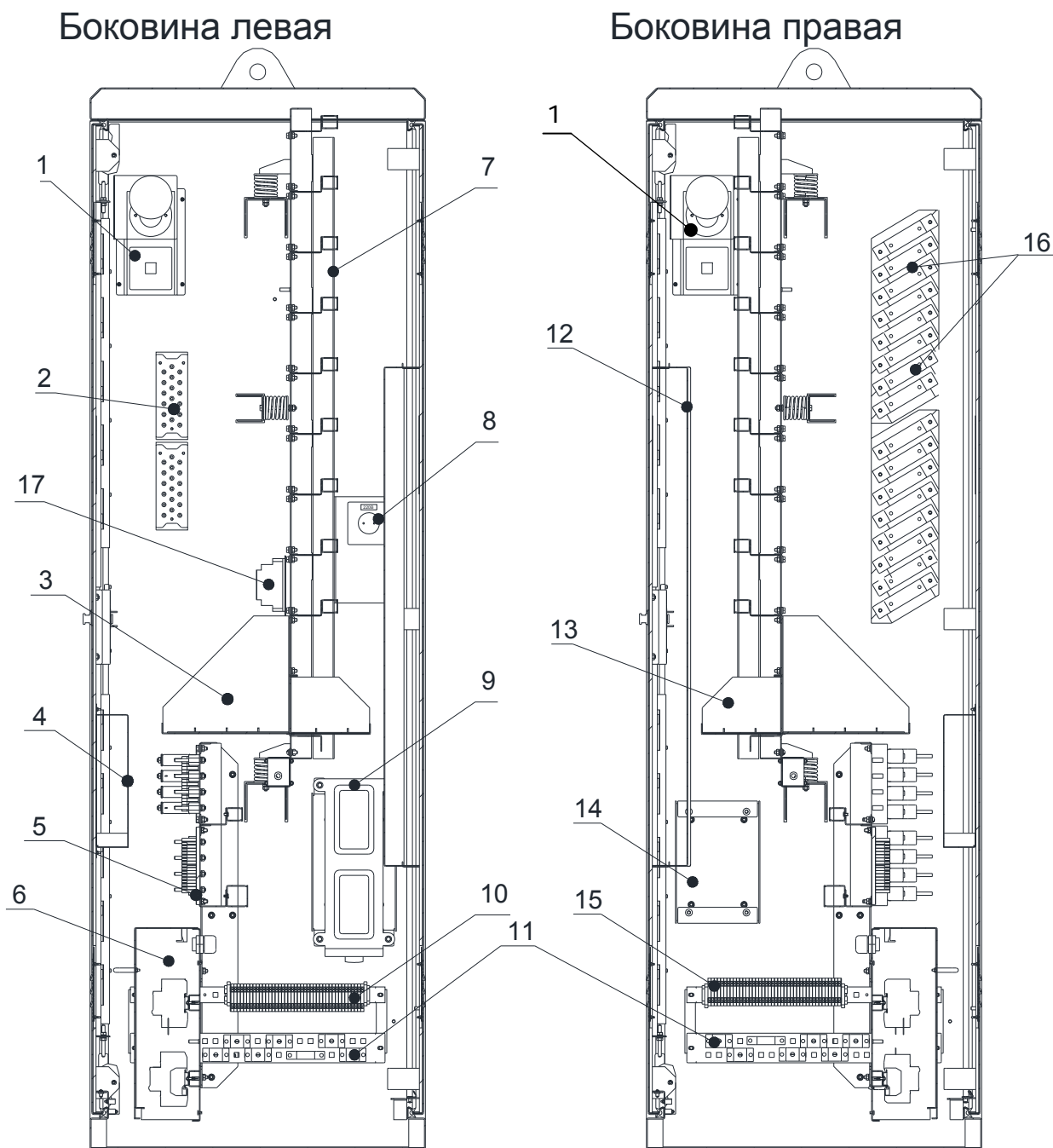


б)

Рисунок А.4 – Эскиз и габаритные размеры навеса

а) эскиз установки;

б) габаритные размеры



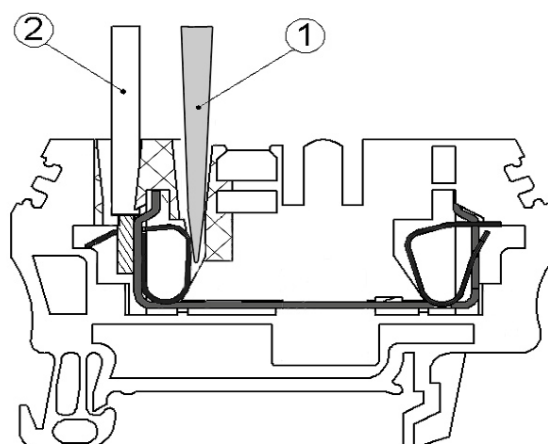
- 1 – лампа освещения с выключателем; 2 – измерительные панели ИП1, ИП2; 3 – полка большая; 4 – отсек для хранения технической документации; 5 – рама нижних клемм; 6 – блок защиты; 7 – станив; 8 – розетка для подключения электроинструмента 220 В; 9 – кронштейн БММ ЕИУС.468266.003.280; 10 – клеммное поле БЛ; 11 – фиксаторы кабеля; 12 – съемный козырек; 13 – полка малая; 14 – кронштейн блоков автоматики ЕИУС468266.003.290; 15 – клеммное поле БП; 16 – кронштейн РР ЕИУС.468266.003.270; 17 – модуль регистрации МР-О.

Рисунок А.5 – Эскиз размещения оборудования в ШРУ-3

Приложение Б

(справочное)

Порядок использования пружинных клемм. Установка сетевого адреса



1 – отвертка;

2 – подключаемый провод (жила кабеля)

Рисунок Б.1 – Последовательность монтажа проводов в пружинные клеммы

(см. п. 2.2.3.4)

Таблица Б.1 – Задание сетевого адреса МР-О с помощью шестисекционного переключателя

Положение переключателя						№ адреса в сети RS-485
1	2	3	4	5	6	
ON	ON	ON	ON	ON	ON	0
OFF	ON	ON	ON	ON	ON	1
ON	OFF	ON	ON	ON	ON	2
OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	3
ON	ON	OFF	ON	ON	ON	4
OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	5
ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	6
OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	7
ON	ON	ON	OFF	ON	ON	8
OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	9

Приложение В

(справочное)

Примеры схем защиты фидеров электропитания, рельсовых и линейных цепей

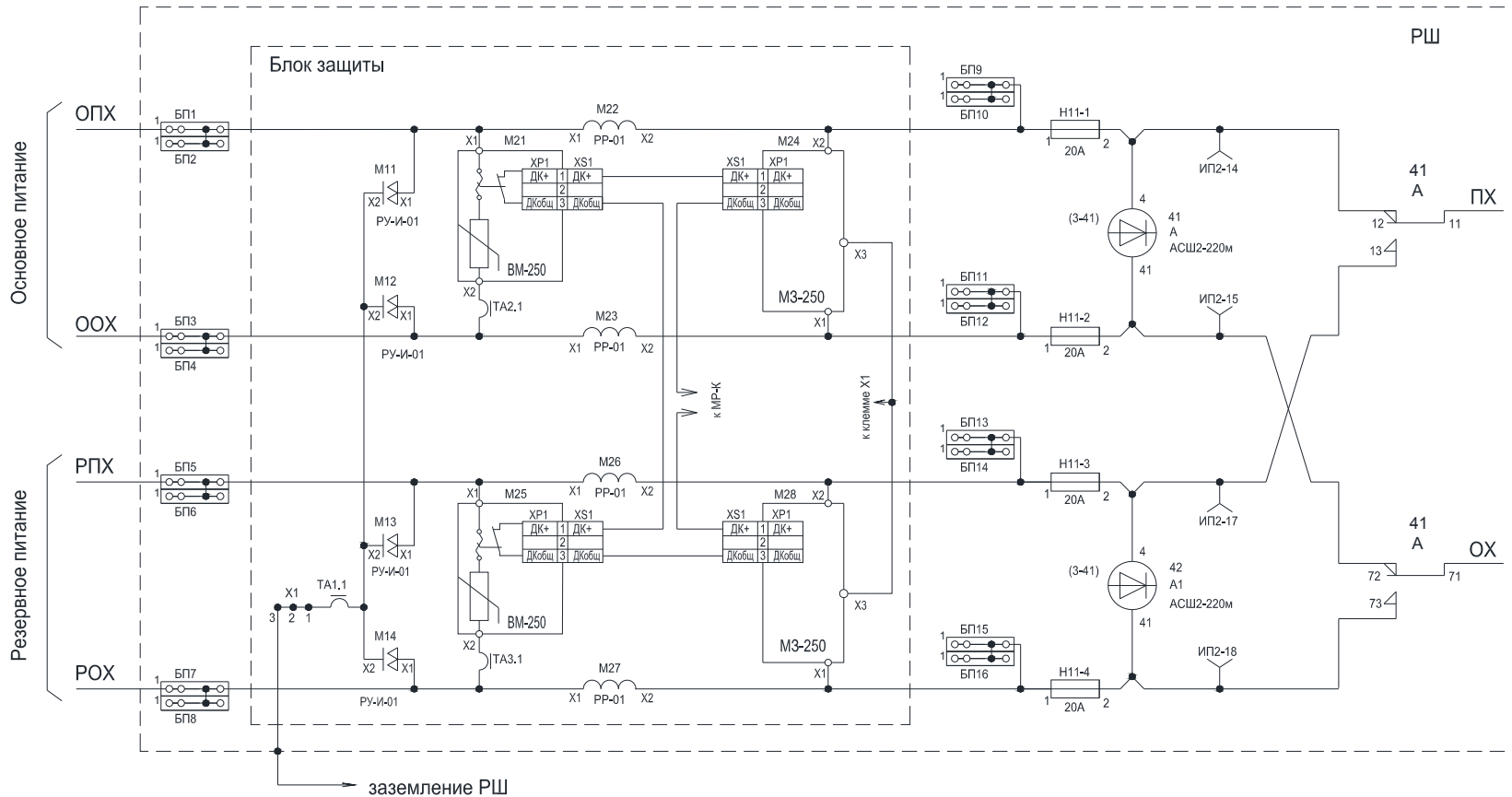


Рисунок В.1 – Пример схемы защиты фидеров основного и резервного электропитания

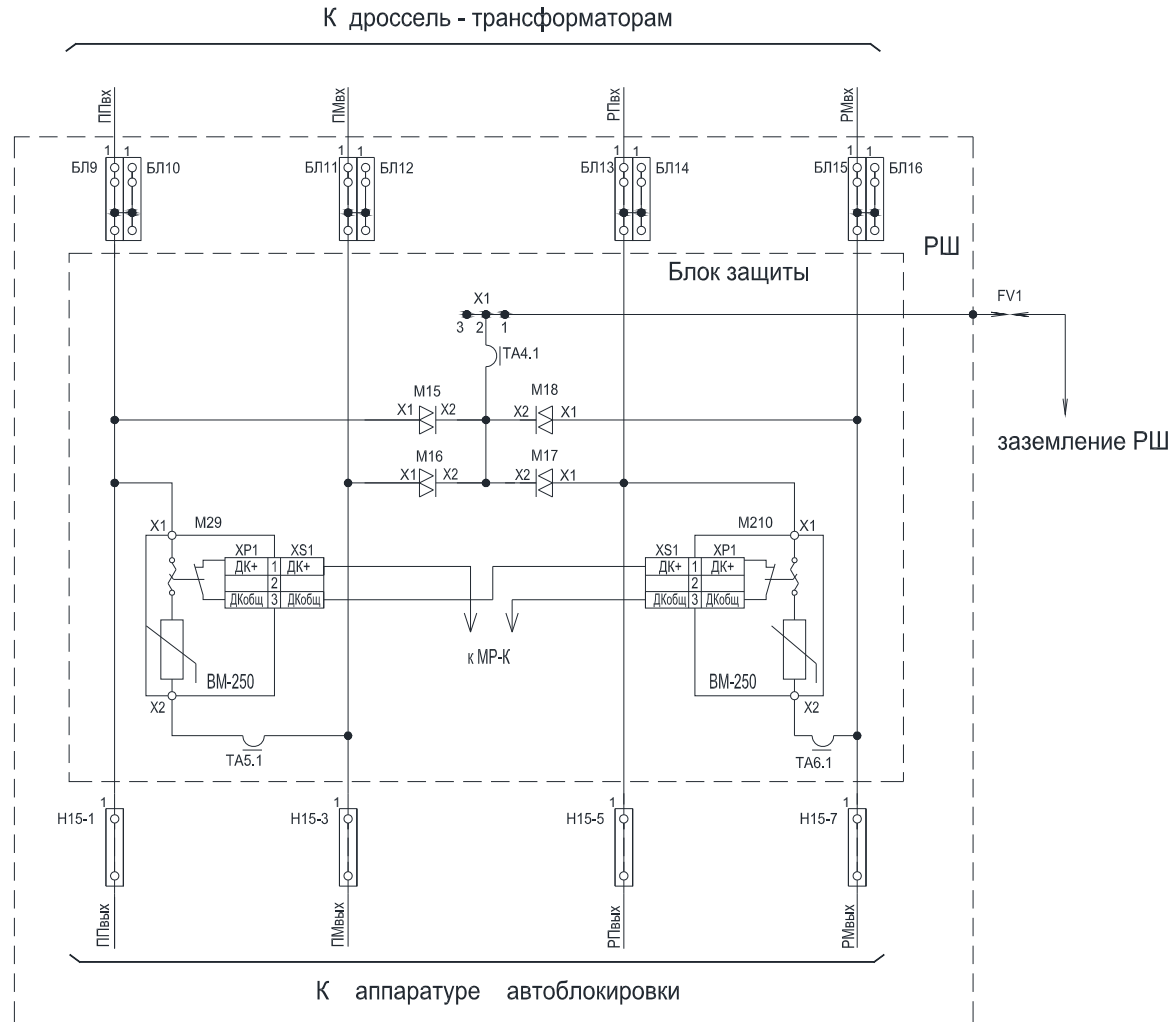


Рисунок В.2 – Пример схемы защиты двух рельсовых цепей при электротяге постоянного тока

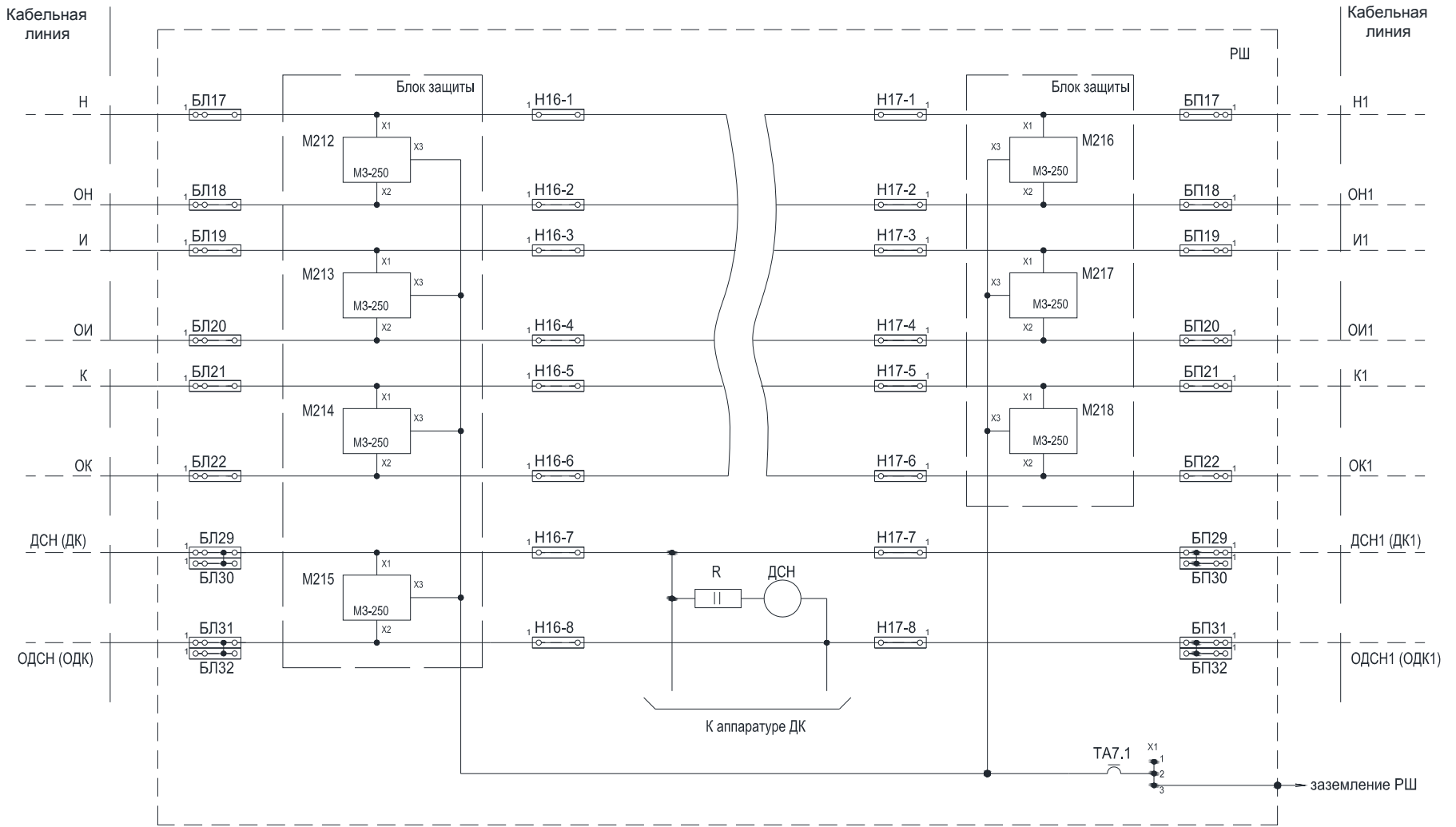


Рисунок В.3 – Пример схемы защиты линейных цепей

Приложение Г
(обязательное)

КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА №1

**Проверка блока защиты на месте эксплуатации,
замена модулей защиты ВМ-250, ВМ-130, МЗ-250,
разрядников РУ-И-01**

Г.1 Состав исполнителей:

Электромеханик.

Г.2 Условия производства работ

Г.2.1 Работа выполняется во время текущей эксплуатации с оформлением записи в оперативном журнале, электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 В не ниже III, перед началом работ, проинструктированным в установленном порядке.

Г.2.2 Периодичность замены модулей защиты ВМ-250, ВМ-130, МЗ-250:

- при наличии индикации об отказе или выработке ресурса элемента защиты;
- в случае отказа защищаемого оборудования (замена модулей защиты производится для цепи, в которой произошел отказ).

Г.2.3 Периодичность замены разрядника РУ-И-01:

- в случае отказа защищаемого оборудования или других элементов защиты в данном канале.

Г.3 Средства защиты, измерений, технологического оснащения; монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы

Технологическое обеспечение:

- набор отверток с диэлектрическими рукоятками;
- ключи от ШРУ-3.

Г.4 Подготовительные мероприятия

Г.4.1 Подготовить средства технологического оснащения и материалы, указанные в разделе Г.Г.3 данной карты технологического процесса.

Г.5 Обеспечение безопасности движения поездов

Г.5.1 Работа выполняется после выяснения поездной обстановки на перегоне у ДСП, ограничивающих перегон или ДНЦ.

Г.5.2 После окончания работ по показаниям средств встроенной диагностики, информации на мониторах АРМ ДСП (АРМ ДНЦ), АРМ ШН необходимо убедиться в правильности работы системы.

Г.5.3 При выявлении в процессе проверки недостатков, влияющих на нормальную работу аппаратно-программных средств, необходимо принять меры к их устранению.

Г.6 Обеспечение требований охраны труда

Г.6.1 При проверке ШРУ-3 на месте эксплуатации следует руководствоваться требованиями «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 г. № 2765р, а также требованиями «Инструкции по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД»», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 03.11.2015 г. №2616р.

Г.6.2 Работа выполняется в порядке текущей эксплуатации с оформлением записи в оперативном журнале, электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 В не ниже III, перед началом работ, проинструктированным в установленном порядке.

Г.6.3 Подключение и отключение измерительных приборов под напряжением допускается при наличии на проводах специальных наконечников с изолирующими рукоятками.

Г.6.4 На месте выполнения работ необходимо предусмотреть освещение, достаточное для их выполнения.

Г.7 Технология выполнения работ

Г.7.1 Визуальный осмотр блока защиты

Г.7.1.1 Проверка блока защиты визуальным осмотром включает в себя контроль целостности цепей подключения модулей защиты, разрядников и заземляющих проводников. Монтажные провода не должны иметь повреждений изоляции, а элементы защиты – оплавлений, потемнений корпуса, трещин. За-

земляющие проводники должны быть надежно соединены с болтами заземляющих шин и не должны иметь механических повреждений.

Г.7.1.2 При обнаружении модулей защиты и разрядников, не соответствующих требованиям пункта Г.0, а также в случае обнаружения механических воздействий, попадания воды или влаги, они считаются вышедшими из строя и подлежат замене. В таком случае производится замена модулей защиты ВМ-250, ВМ-130, МЗ-250, разрядников РУ-И-01 на модули из состава ЗИП. При необходимости подтверждения неработоспособного (работоспособного) состояния модулей защиты, данные модули передаются для проверки в условиях РТУ.

Г.7.1.3 Порядок замены модулей защиты изложен в пункте Г.7.1.5 данной технологической карты.

Г.7.1.4 При наличии аварийного или предотказного состояния модулей защиты индикация включается автоматически. Порядок индикаций аварийных состояний модулей защиты и порядок дальнейших действий приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Индикация МР-О аварийных состояний модулей защиты

Показание индикации	Возможные причины	Порядок дальнейших действий
«НЕТ КОНТРОЛЯ ЗАЩИТЫ ФП, РЦ (ЛЦ)»		Проверить целостность цепей, подключаемых к разъемам XS1 модулей защиты и XS5 модуля регистрации МР-К
«ОТКАЗ МОДУЛЯ ИЗ ГРУППЫ: М:21, 24, 25, 28, 29, 210» или «ОТКАЗ МОДУЛЯ ИЗ ГРУППЫ: М:212...М112»	1) Отказ одного либо нескольких модулей защиты из группы М21, М25, М28 и т.д. (обозначение согласно схеме монтажной). 2) Нарушение целостности цепей контроля	Произвести визуальный осмотр перечисленных модулей защиты. В случае наличия видимого индикатора красного цвета в сигнальном окне какого-либо модуля защиты, модуль подлежит замене. При отсутствии индикаторов красного цвета, с помощью омметра произвести проверку целостности и наличия контакта в цепях, подключаемых к разъемам XS1 (см. рисунок Г.1) модулей защиты и разъему XS5 модуля регистрации МР-К
«ВЫРАБОТКА РЕСУРСА! ЗАМЕНИТЕ МОДУЛЬ М21»	Выработка более 80% ресурса указанного модуля (обозначение согласно схеме монтажной) вследствие воздействия атмосферных перенапряжений	Произвести замену указанного модуля защиты. После замены модуля произвести обнуление данных о выработке ресурса согласно методике, указанной в п. Г.7.1.7
«НЕТ СВЯЗИ С МР-К1»	Повреждение цепи передачи данных между модулями регистрации	Произвести проверку целостности и наличия контакта в цепях, подключаемых к разъему XS6 модуля регистрации МР-К и разъему XS9 модуля регистрации МР-О

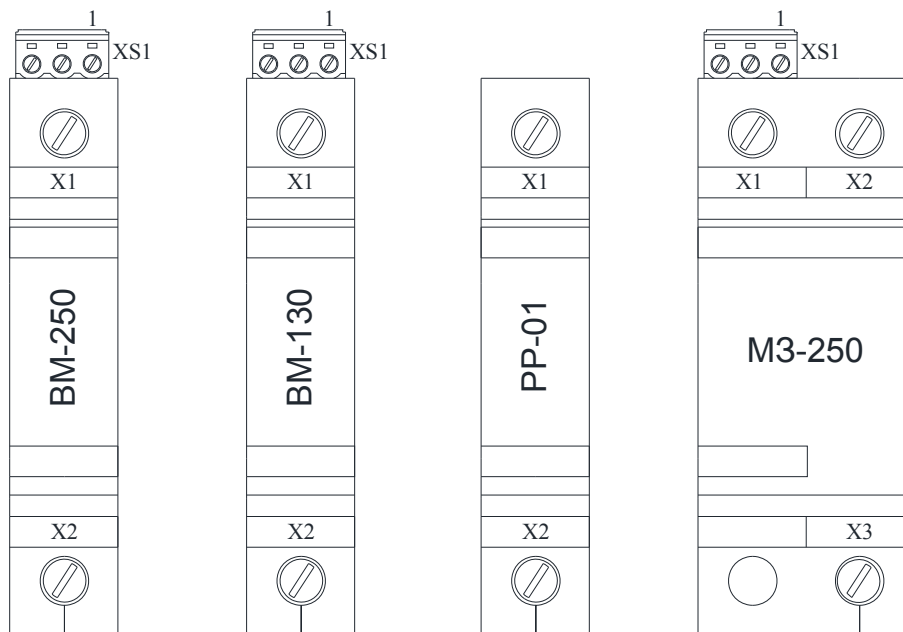


Рисунок Г.1 – Расположение клемм и контактов разъемов на модулях защиты

Г.7.1.5 Отказавший модуль защиты подлежит замене. При отключении модуля защиты электрическая цепь нагрузки не отключается. При извлечении модуля должна быть обеспечена защита от случайного прикосновения отключенных проводов к элементам конструкции или другим электрическим цепям. При замене отказавшего модуля защиты должно быть выполнено обнуление счетчика ресурса МР-О в соответствии с п. Г.7.1.7.

При замене модуля сделать запись в паспорте на ШРУ-З и в журнале установленной формы. При наличии индикации о выработке ресурса модулей защиты и отсутствии данной информации на АРМ ШЧД, необходимо произвести проверку передачи информации по каналам ДК.

Г.7.1.6 Для получения информации о текущих значениях количества срабатываний и величины выработки ресурса варисторных модулей необходимо:

- 1) для входа в меню нажать кнопку «ВЫБОР»;
- 2) при помощи кнопок «^», «v» и «ВЫБОР» выбрать соответствующий раздел – «ВЫРАБОТКА РЕСУРСА» или «КОЛИЧЕСТВО СРАБАТЫВАНИЙ»;
- 3) при выборе раздела «ВЫРАБОТКА РЕСУРСА» на дисплее отображается информация о выработке ресурса варисторных модулей.

Выработка ресурса отображается в процентах, информацию о выработке ресурса для каждого модуля можно получить при помощи кнопок «^», «v»;

4) при выборе раздела «КОЛИЧЕСТВО СРАБАТЫВАНИЙ» на дисплее отображается информация о количестве срабатываний элементов защиты в цепях ФП (фидеры питания). Информацию о количестве срабатывания в цепях РЦ (рельсовые цепи) и ЛЦ (линейные цепи) можно получить при помощи кнопок «^», «v».

Г.7.1.7 При замене отказавших или выработавших более 80% ресурса варисторных модулей ВМ-250 (ВМ-130) необходимо обнулить счетчик ресурса МР-О для данных модулей защиты.

Обнуление производить в следующем порядке:

1) во время отображения информации о выработке ресурса для модуля, данные о котором необходимо обнулить, нажать и удерживать в течение (10 - 12) с кнопку «ВЫБОР» до появления индикации «ОБНУЛ. ВЫРАБ.?»;

2) длительно (2 – 3) с нажать одновременно кнопки «^», «v» до появления индикации «СТИРАНИЕ..., ОБУЛЕНА ВЫР.».

Г.8 Заключительные мероприятия, оформление результатов работы

Г.8.1 О выполненной работе сделать запись в соответствующем журнале с указанием выявленных и устраненных недостатков.

Приложение Д
(обязательное)

КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА №2

**Проверка ВМ-250, ВМ-130, МЗ-250,
разрядников РУ-И-01 в РТУ**

Д.1 Состав исполнителей

Электротехнический персонал.

Д.2 Условия производства работ

Д.2.1 При проверке модулей защиты ВМ-250, ВМ-130, МЗ-250 с применением специализированных приборов (например, ПРВ-01), работы выполняются электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе на электроустановках до 1000 В не ниже III. Проверка модулей производится с применением адаптера, позволяющего выполнять безопасное подключение проверяемых модулей. Адаптер входит в комплект поставки ШРУ-3.

Д.2.2 При проверке модулей защиты ВМ-250, ВМ-130, МЗ-250 и разрядников РУ-И-01 с применением пробойной установки, работы выполняются электротехническим персоналом, аттестованным для работы на пробойной установке.

Д.2.3 Периодичность проверки модулей защиты ВМ-250, ВМ-130, МЗ-250:

- один раз в семь лет;
- в случае хранения модулей защиты более 1 года или попадания в них влаги (производится только проверка сопротивления изоляции согласно п. Г.7.4).

Д.2.4 Периодичность проверки разрядника РУ-И-01:

- в случае отказа защищаемого оборудования (проверка производится для каналов защиты, в которых предположительно обнаружено перенапряжение);
- один раз в семь лет.

Д.3 Средства защиты, измерений, технологического оснащения; монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы

Д.3.1 Технологическое обеспечение:

- набор отверток с диэлектрическими рукоятками;
- мультиметр В7-65 (В7-63/1, В7-40А);
- миллиамперметр В7-63 (Ц4380);
- мегаомметр М4100/3 (ЭС0202/2-Г) на 500 В;
- пробойная установка УПУ-21 (УПУ-10);
- резистор 100кОм, 2 Вт С2-23 (С2-33, ОМЛТ);
- измеритель параметров разрядников и выравнителей ПРВ-01 (при наличии).

Д.4 Подготовительные мероприятия

Д.4.1 Подготовить средства технологического оснащения и материалы, указанные в разделе Д.3 данной карты технологического процесса.

Д.5 Обеспечение безопасности движения поездов

Д.5.1 При выявлении в процессе проверки недостатков, влияющих на нормальную работу аппаратно-программных средств, необходимо принять меры к их устранению.

Д.6 Обеспечение требований охраны труда

Д.6.1 При проверке модулей защиты следует руководствоваться требованиями «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 г. № 2765р, а также требованиями «Инструкции по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 03.11.2015 г. №2616р.

Д.6.2 Организация рабочего места должна удовлетворять требованиям «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 г. № 2765р.

Д.6.3 Перед началом работ персонал должен пройти инструктаж в установленном порядке.

Д.6.4 Место работ должно иметь освещение, достаточное для их выполнения.

Д.7 Технология выполнения работ

Д.7.1 Проверка модулей защиты МЗ-250, ВМ-250, ВМ-130 состоит в визуальном осмотре, измерении тока утечки, классификационного напряжения варисторов и проверке сопротивления изоляции.

При визуальном осмотре необходимо обращать внимание на целостность корпусов модулей, отсутствие локальных потемнений и оплавлений корпуса.

Д.7.2 При наличии приборов измерения параметров варисторов (выравнивателей), например ПРВ-01, проверку варисторных модулей ВМ-130 и ВМ-250 допускается производить с применением этих приборов. При выполнении проверки отключение устройства защиты от защищаемой цепи является обязательным. Проверка выполняется в соответствии с требованиями и по методике, определенными сопроводительной документацией на данный вид прибора.

Подключение модуля защиты к прибору ПРВ-01 выполняется при помощи Адаптера ПРВ ЕИУС.468243.004.350 (входит в комплект поставки изделия).

Модуль считать пригодным для эксплуатации, если ток утечки не превышает 0,4 мА при измерительном напряжении:

- для варисторного модуля ВМ-130 – (95 ± 5) В переменного тока;
- для варисторного модуля ВМ-250 – (250 ± 5) В переменного тока;
- для модулей защиты МЗ-250 – (300 ± 5) В переменного тока.

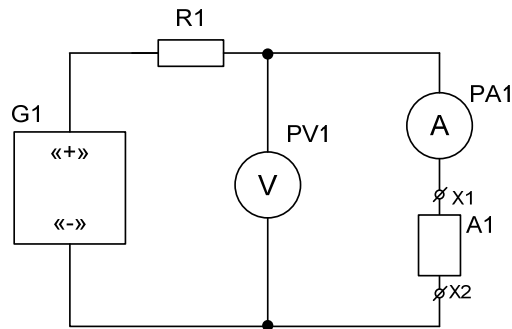
При этом классификационное напряжение устройств защиты, измеренное при токе 1 мА, должно соответствовать следующим значениям:

- для варисторного модуля ВМ-130 – от 130 до 170 В постоянного тока;
- для варисторного модуля ВМ-250 – от 380 до 480 В постоянного тока;
- для модулей защиты МЗ-250 – от 485 до 590 В постоянного тока.

Величина статического напряжения срабатывания модуля защиты МЗ-250, измеренная между клеммами X1 – X3 (X2 – X3) должна находиться в пределах от 1120...1700 В.

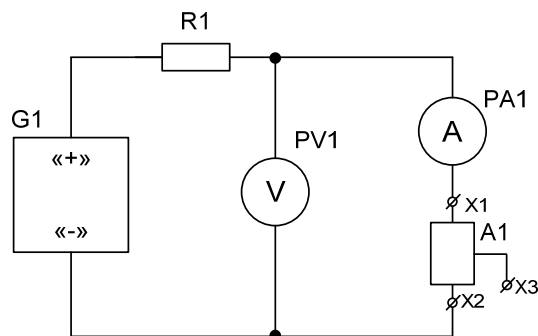
При отсутствии специализированных приборов контроля состояния варисторов проверку модуля необходимо выполнять в следующем порядке:

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



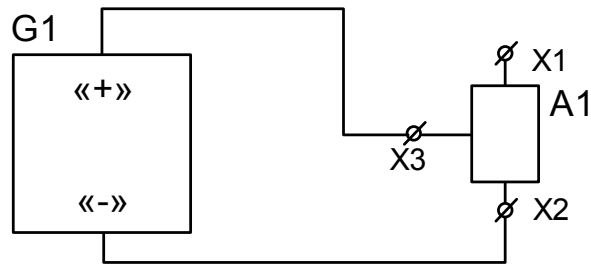
- A1 – варисторный модуль;
- G1 – пробойная установка;
- PA1 – миллиамперметр;
- PV1 – мультиметр;
- R1 – резистор

Рисунок Д.1 – Схема проверки классификационного напряжения варисторных модулей ВМ-130, ВМ-250



- A1 – модуль защиты МЗ-250;
- G1 – пробойная установка;
- PA1 – миллиамперметр;
- PV1 – мультиметр;
- R1 – резистор

Рисунок Д.2 – Схема проверки классификационного напряжения модуля защиты МЗ-250



A1 – модуль защиты МЗ-250;
G1 – пробойная установка

Рисунок Д.3 – Схема проверки статического напряжения срабатывания модуля защиты 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 модуля защиты. 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 его классификационное напряжение соответствует Д.7.2. При несоответствии этого значения, модуль подлежит замене;
- 6) собрать схему измерения в соответствии с рисунком Д.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 1120 до 1700 В. При несоответствии этого значения, модуль подлежит замене.

Измерение сопротивления изоляции модулей защиты производится в соответствии с требованиями п. Д.7.4.

Д.7.3 Проверка разрядников РУ-И-01 состоит в визуальном осмотре, измерении напряжения пробоя и измерении сопротивления изоляции разрядника.

При визуальном осмотре необходимо обращать 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 производить в следующем порядке:

- 1) подключить выводы пробойной установки к клеммам разрядника;
- 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 его статическое напряжение составляет от 1820 до 3380 В.

Д.7.4 Измерение сопротивления изоляции модулей защиты в РТУ произ-

водится в случае их хранения более 1 года, попадания воды или влаги при хранении и транспортировке, при выходе из строя разрядников РУ-И-01, установленных в данном канале защиты, а также периодически (см. п. Д.2.4).

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 Д.1.

Таблица Д.1 – Порядок проверки сопротивления изоляции модулей защиты и разрядника

Тип устройства защиты	Точки подключения мегаомметра	Норма сопротивления
ВМ-130 ВМ-250	клемма «X1» и выводы 1, 2, 3 разъема XS1 клемма «X1» и элементы крепления	не менее 200 МОм
МЗ-250	клеммы «X1» и «X3» клеммы «X2» и «X3» клемма «X3» и выводы 1, 2, 3 разъема XS1 клемма «X3» и элементы крепления	не менее 200 МОм
РУ-И-01	клеммы «X1» и «X2» клемма «X1» и элементы крепления клемма «X2» и элементы крепления	не менее 200 МОм

Д.8 Заключительные мероприятия, оформление результатов работы

Д.8.1 Результаты измерений параметров модулей ВМ-250, ВМ-130, МЗ-250 и разрядника РУ-И-01, полученные в результате проверок, заносятся в таблицу. Пример оформления результатов измерения представлен в таблице Д.2.

Таблица Д.2 – Результаты проверки модулей защиты и разрядника в РТУ

Тип устройства защиты	Номера клемм	Сопротивление изоляции, МОм		Ток утечки варистора в модуле защиты, мА, не более / при напряжении, В		Классификационное напряжение (напряжение срабатывания), В	
		Норма	Фактическое значение	Норма	Фактическое значение	Норма	Фактическое значение
ВМ-250	«X1» – «X2»	–	–	0,4 / 250		380 ... 480	
	«X1» – эл-ты крепления	не менее 1000		–	–	–	–
	«X1» – разъем XS1	не менее 1000		–	–	–	–
ВМ-130	«X1» – «X2»	–	–	0,4 / 95		130 ... 170	
	«X1» – эл-ты крепления	не менее 1000		–	–	–	–
	«X1» – разъем XS1	не менее 1000		–	–	–	–
МЗ-250	«X1» – «X2»	–	–	0,4 / 300		485 ... 590	
	«X1» – «X3»; «X1» – разъем XS1	не менее 1000		–	–	–	–
	«X2» – «X3»	не менее 1000		–	–	1120 ... 1700	
	«X3» – эл-ты крепления	не менее 1000		–	–	–	–
РУ-И-01	«X1» – «X2»	не менее 1000		–	–	1820 ... 3380	
	«X1» – эл-ты крепления	не менее 1000		–	–	–	–
	«X2» – эл-ты крепления	не менее 1000		–	–	–	–

Приложение Е

(справочное)

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

Таблица Е.1

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
PA1	Миллиамперметр	1. Диапазон измерения тока – 0,1 мА...1 А. 2. Класс точности ±1,0% (постоянный ток)	В7-63, Ц4380
G1	Универсальная пробойная установка	Выходное напряжение: переменного и постоянного тока, плавно регулируемое в пределах: от 0 до 4 кВ	УПУ-10
	Омметр	1. Диапазон $R_{изм}$ 1 Ом... 2 МОм. 2. Класс точности ±2,5%.	В7-63, Ц4380
	Мегаомметр	1. Диапазон $R_{изм}$ 0... 2000 МОм. 2. Испытательное напряжение 500 В. 3. Погрешность измерения ± 15 %	ЭСО-202/1, Ф4102/1-М1
R1	Резистор	100 кОм ± 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			

