

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник Управления  
автоматики и телемеханики  
ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»  
В.В. Аношкин  
« 21 » \_\_\_\_\_ 2017г.



Центральная дирекция инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД»  
Управление автоматики и телемеханики

## КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП ЦДИ 0772 – 2017

Вводно-фидерные устройства и панели электропитания ЭЦ и МПЦ.  
Устройства защиты комбинированного типа от коммутационных и атмосферных перенапряжений для трехфазных цепей типа SPC3-90 DS.  
Техническое обслуживание вне условий эксплуатации  
(в ремонтно-технологическом подразделении).

\_\_\_\_\_ (код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание  
(вид технического обслуживания (ремонта))

Устройство защиты

\_\_\_\_\_ (единица измерения)

13  
\_\_\_\_\_ (количество листов)

1  
\_\_\_\_\_ (номер лист)

Разработал:  
Проектно-конструкторское  
Бюро по инфраструктуре -  
филиал ОАО «РЖД» (ПКБ И)  
Начальник отделения АиТ  
\_\_\_\_\_ В.Н. Новиков  
« 18 » \_\_\_\_\_ 2017 г.

*Лев*

*Novikov*

## **1 Состав исполнителей**

Электромеханик, аттестованный в качестве приёмщика на право проверки, настройки и клеймения (пломбирования) электронных (бесконтактных) приборов, имеющий удостоверение о присвоении им квалификационной группы: не ниже III по электробезопасности при работе с напряжением до 1000 В.

## **2 Условия производства работ**

2.1 Техническое обслуживание и ремонт приборов СЦБ необходимо производить в помещениях, соответствующих действующим санитарным нормам, требованиям безопасности труда.

2.2 В помещениях ремонтно-технологического участка (РТУ) необходимо поддерживать температуру воздуха ( $18 \div 25$ ) °С и относительную влажность (30...75)%. Естественный свет должен быть рассеянным и не давать бликов, для чего на окнах должны быть шторы (жалюзи). Искусственное освещение должно сочетать местное освещение (на рабочих местах) и общее освещение (для всего помещения).

2.3 Условия и особенности выполнения работ по регламентированному техническому обслуживанию и ремонту приборов СЦБ определены:

– в «Инструкции по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки» от 30.12.2015 № 3168р;

– в «Типовом положении о ремонтно-технологическом участке (РТУ) дистанции сигнализации, централизации и блокировки» от 19.12.2013 № 2819р.

2.4 Порядок проведения рекламационной работы изложен в стандарте СТО РЖД 05.007-2015 «Рекламационно-претензионная работа в ОАО «РЖД». Общий порядок проведения», утвержденном распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2015 № 3136р.

Примечание: При выполнении работы следует руководствоваться актуализированной версией (новой редакцией) указанных в тексте нормативных документов.

## **3 Средства защиты, монтажные приспособления, средства технологического оснащения, средства измерений, испытательное оборудование, инструменты и материалы**

Средства защиты:

– средства комплексной защиты: вентиляция, общее и местное освещение, устройства защитного заземления (зануления, выравнивания потенциалов, понижения напряжения);

– средства индивидуальной защиты: одежда специальная защитная, очки защитные, очистители кожи рук от клея и лака (при необходимости);

Средства измерений:

– мегаомметр М4100/3 на 500 В или мегаомметр Е6-32\*, многопредельный (100; 500; 1000; 2500 В), с функцией измерения классификационного (постоянного) напряжения варистора и статического (постоянного) напряжения пробоя разрядника.

– электроизмерительный многофункциональный прибор Ц4352\*\* – 2 штуки (постоянное напряжение (0,075-900)В, погрешность 1,0%; сопротивление постоянному току (0,2-3000)кОм, погрешность 1,0%; сила постоянного тока (0,3-6000) мА, погрешность 1,0%; переменное напряжение (0,3-900)В, погрешность 1,5%; сила переменного тока (1,5-6000) мА, погрешность 1,0%).

– секундомер СЭЦ-100.

Испытательное оборудование:

– Измеритель параметров разрядников и выравнивателей ПРВ-01с адаптером для внешних подключений или поверочная установка У-300.

Инструменты:

– набор инструмента для электромеханика РТУ;

– лупа с подсветкой;

Материалы:

– резистор 100 кОм $\pm$ 10%-2,0 Вт;

– спирт технический этиловый ректифицированный;

– клей БФ-2;

– технический лоскут (обтирочный материал);

– этикетка установленной формы;

– ручка капиллярная (гелевая) с чёрным наполнителем или перьевая;

– тушь чёрного цвета;

– щетка-сметка; кисть флейц;

– журнал проверки.

Примечания

1. Класс точности приборов по постоянному току должен быть не ниже 1,0; по переменному – не ниже 1,5.
2. \* Мегаомметр Е6-32 в проверка по настоящей КТП может служить взамен ПРВ-01, за исключением измерения тока утечки варисторов. Из-за не полной замены, технология не рассматривается.
3. \*\* В проверках при помощи ПРВ-01 мультиметры типа Ц4352 не применяются.
4. Приведённый перечень является примерным
5. Допускается использование других метрологических средств измерений и испытательного оборудования, имеющих требуемую точность и пределы измерения, разрешенные к применению в ОАО «РЖД».
6. Допускается замена инструментов и расходных материалов на другие, имеющие аналогичные характеристики.

#### **4 Подготовительные мероприятия**

4.1 Ознакомиться с общими сведениями об особенностях устройства модулей защиты; с техническими требованиями к электрическим характеристикам; с описанием и последовательностью выполнения технологических операций, изложенными в настоящих технологических картах.

4.2 Подготовить необходимое оборудование и измерительные приборы.

4.3 Подготовить инструменты, приспособления и материалы.

#### **5 Обеспечение безопасности движения поездов**

5.1 Работа выполняется в условиях, не связанных с движением поездов.

#### **6 Обеспечение требований охраны труда**

6.1 При выполнении работы должны соблюдаться требования действующих нормативных документов по охране труда:

– «Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД»» от 26.11.2015 № 2765р – раздела 3 «Требования ОТ при техническом обслуживании электроустановок напряжением до 1000 В. Общие меры безопасности»; раздела 6 «Требования ОТ при проверке и ремонте аппаратуры СЦБ»; раздела 12 «Требования ОТ при измерениях в электроустановках»;

– «Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации централизации и блокировки в ОАО «РЖД» от 03.11.2015 № 2616р - раздел 1 «Общие требования»; раздел 2 «Требования ОТ при работе с инструментом и приспособлениями»; раздел 5 «Требования ОТ при ремонте аппаратуры СЦБ в РТУ».

6.2 К работе с измерительным и испытательным оборудованием допускаются лица, обученные правилам безопасной работы на электроустановках; имеющие удостоверение о присвоении им квалификационной группы: не ниже III по электробезопасности при работе с напряжением до 1000 В.

6.3 Кабель питающей сети переменного тока напряжением 220 В должен быть защищен установленными в этой сети предохранителями, номиналы которых должны соответствовать указанным в эксплуатационной документации на применяемые стенды, или автоматическими

выключателями.

6.4 Все, используемые для проверки средства измерений, должны быть проверены установленным порядком в соответствии с требованиями эксплуатационных документов.

6.5 Сборку и разборку измерительной схемы следует проводить при отсутствии напряжения.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ НЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ НЕИСПРАВНОЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, ИНСТРУМЕНТЫ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ПРОВОДА.

6.6 Перед началом работы с прибором ПРВ-01 необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации на данный прибор. Не допускается работать с неисправным, поврежденным и не проверенным прибором и нарушать порядок работы с ним.

**ВНИМАНИЕ:** ПРИ НАЖАТИИ НА КНОПКУ «СТАРТ/СТОП» НА ГНЕЗДАХ **ВЫХОД** ФОРМИРУЕТСЯ ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ. СНИЖЕНИЕ ЭТОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДО БЕЗОПАСНОГО ПРОИСХОДИТ ЗА ВРЕМЯ НЕ БОЛЕЕ 10 СЕКУНД ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ.

6.7 Перед началом работы с мегаомметром, необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации на применяемый тип мегомметра.

6.8 Измерение сопротивления изоляции мегомметром должно осуществляться на отключённых токоведущих частях, с которых снят заряд путём предварительного их заземления.

**ВНИМАНИЕ:** НА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ГНЁЗДАХ МЕГАОММЕТРА ФОРМИРУЕТСЯ ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ.

6.9 Рабочие места должны иметь достаточное освещение. Газоразрядные лампы и лампы должны быть заключены в арматуру.

## **7 Технология выполнения работы**

### **7.1 Контролируемые технические параметры:**

- напряжение пробоя газонаполненного разрядника 450 - 700 В;
- сопротивление изоляции варисторов не менее 100 МОм, при испытательном напряжении 500 В.
- ток утечки варисторов не превышает 0,4 мА при измерительном напряжении 230 В.
- классификационное напряжение варисторов в нормальных климатических условиях (НКУ) – 387÷473 В, при токе  $I=1$  мА.

### **7.2 Входной контроль**

7.2.1 Внешний осмотр, проверка маркировки, наружная чистка.

Произвести осмотр УЗИП, визуально проверить:

- наличие на корпусе УЗИП маркировки (производственной марки, логотипа и/или наименования) предприятия-изготовителя с указанием наименования защитного модуля (модификация); заводского номера; года изготовления;
- отсутствие механических повреждений корпуса УЗИП;
- отсутствие повреждений контактов разъема DS;
- очистить поверхность корпуса варистора от пыли и грязи.

*Проверка ряда электрических параметров УЗИП типа SPC3-90 DS измерителем параметров разрядников и выравнивателей типа ПРВ-01. Эта технология не требует сборки схем проверки, ручной регулировки напряжения (тока), контроля не превышения максимальных уровня и длительности испытательных воздействий, ручного снижения уровня испытательных воздействий, фиксации в памяти результата испытания для дальнейшей записи в журнале.*

7.2.2 Проверка напряжения пробоя газонаполненного разрядника. входящего в УЗИП прибором ПРВ-01.

7.2.2.1 Перед началом испытания проверить УЗИП, гнезда прибора Выход на отсутствие механических повреждений и загрязнений, поверхности вокруг них и очистить при необходимости.

**ВНИМАНИЕ: НЕСОБЛЮДЕНИЕ ЭТОГО УКАЗАНИЯ МОЖЕТ ВНЕСТИ ЗНАЧИТЕЛЬНУЮ ПОГРЕШНОСТЬ В ИЗМЕРЕНИЯ, ВЫЗВАННУЮ ПОВЕРНОСТНЫМИ ТОКАМИ УТЕЧКИ.**

7.2.2.2 Подключить УЗИП к гнездам **Выход** с помощью щупов, имеющих на одном конце зажимы типа «крокодил», а на втором конце - ножевые или штыревые контакты. При подключении варисторный модуль нужно держать за изолирующий корпус и не прикасаться к токопроводящим элементам, модуль должен быть установлен на чистую диэлектрическую поверхность.

7.2.2.3 Для проверки напряжения пробоя разрядников на постоянном токе установить пункт меню «Разр =», нажимая кнопку «режим».

7.2.2.4 С помощью кнопок со стрелками выбрать режим измерений «Руч» (ручной), при котором напряжение на выходе можно изменять с помощью кнопок со стрелочками.

7.2.2.5 Для начала проверки нажать кнопку «СТАРТ/СТОП». Значение напряжения будет отображаться на индикаторе.

Когда произойдет пробой разрядника проверка останавливается, а на индикаторе отображается значение напряжения.

7.2.2.6 После проверки напряжения пробоя разрядника или при нажатии кнопки «СТАРТ/СТОП» во время проверки напряжение на гнездах «ВЫХОД», контролируемое показанием индикатора ПРВ-01 уменьшится до безопасного уровня в течении не более 10 секунд;

7.2.3 Проверка тока утечки варистора прибором ПРВ-01.

7.2.3.1 Перед началом испытания проверить варистор, гнезда прибора ВЫХОД на отсутствие механических повреждений и загрязнений, поверхности вокруг них и очистить при необходимости.

**ВНИМАНИЕ: НЕСОБЛЮДЕНИЕ ЭТОГО УКАЗАНИЯ МОЖЕТ ВНЕСТИ ЗНАЧИТЕЛЬНУЮ ПОГРЕШНОСТЬ В ИЗМЕРЕНИЯ, ВЫЗВАННУЮ ПОВЕРНОСТНЫМИ ТОКАМИ УТЕЧКИ.**

7.2.3.2 Для проверки варистора на постоянном токе нажимая кнопку «РЕЖИМ», выбрать пункт меню Т.УТ.=

7.2.3.3 Подключить варистор к гнездам **ВЫХОД** с помощью щупов, имеющих на одном конце зажимы типа «крокодил», а на втором конце - ножевые или штыревые контакты. При подключении варистор нужно держать за изолирующий корпус. Варистор должен быть установлен на чистую диэлектрическую поверхность.

7.2.3.4 Кнопками регулировки установить измерительное напряжение для соответствующей марки варистора согласно п.7.1.

7.2.3.5 Для начала проверки нажать кнопку «СТАРТ/СТОП». Напряжение на гнездах начнет увеличиваться до установленного значения. По истечении времени не более 20 секунд, проверка останавливается, а на индикаторе отображается значение тока.

Варистор считать прошедшим проверку, если ток утечки не превышает 0,4мА. При несоответствии этого значения, варистор подлежит замене.

7.2.4 Проверка классификационного напряжения варистора прибором ПРВ-01.

7.2.4.1 Для проверки классификационного напряжения варистора нажимая кнопку «РЕЖИМ», выбрать пункт меню КЛАСС.

7.2.4.2 Подключить варистор к гнездам **ВЫХОД** с помощью щупов, имеющих на одном конце зажимы типа «крокодил», а на втором конце - ножевые или штыревые контакты.

7.2.4.3 Для запуска проверки варистора, нажать кнопку «СТАРТ/СТОП». Напряжение на гнездах начнет увеличиваться до установления тока через варистор 1мА. Не более чем через 5 секунд на индикаторе ПРВ-01 отобразится значение классификационного напряжения. Показания должны соответствовать п.7.1. В случае неисправности варистора, на индикаторе появится надпись «МЕНЕЕ 100 В! »

7.2.4.4 После проверки варистора напряжение на гнездах **ВЫХОД**

уменьшится до безопасного уровня (контролируется показаниями индикатора) ПРВ в течении не более 10 секунд и варистор может быть изъят.

*Проверка ряда электрических параметров УЗИП типа SPC3-90 DS при помощи поверочной установки У-300. Эта технология **требует сборки схем проверки, ручной регулировки напряжения (тока), контроля превышения максимальных уровня и длительности испытательных воздействий, ручного снижения уровня испытательных воздействий, фиксации в памяти результата испытания для дальнейшей записи в журнале. ВНИМАНИЕ! УСТАНОВКА ВЫДАЁТ В СХЕМУ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ.***

7.2.5 Проверка напряжения пробоя газонаполненного разрядника, входящего в УЗИП поверочной установкой У-300.

7.2.5.1 Собрать схему в соответствии с рисунком А2.а. Установить источник напряжения У-300 в режим постоянного тока.

7.2.5.2 Плавно повышать выходное напряжение источника У-300 установленного на диапазон 1000 В до тех пор, пока в цепи не прекратиться нарастание напряжения, но не более 700 В (п.7.1) после чего вывести регулятор напряжения в ноль. Зафиксированное максимальное напряжение, и будет являться напряжением статического пробоя. При необходимости повторное измерение статического пробоя повторить не ранее, чем через 1 минуту.

7.2.5.3 Разрядник считать прошедшим проверку, если его классификационное напряжение соответствует требованиям п.7.1. При несоответствии этого значения, модуль подлежит замене.

7.2.6 Проверка классификационного напряжения варисторов поверочной установкой У-300.

7.2.6.1 Собрать схему соответствии с рисунком А2.б. Установить источник напряжения У-300 в режим постоянного тока.

7.2.6.2 Плавно повышать выходное напряжение источника У-300 до тех пор, пока ток в цепи не установится на уровне 1 мА, измерить классификационное напряжение варисторов и вывести регулятор напряжения в 0. Время прохождения измерительного тока через варистор не должно превышать 10 с. При необходимости повторное измерение классификационного напряжения повторить не ранее, чем через 1 мин. Контроль времени измерения производить по секундомеру.

7.2.6.3 Варисторы считать прошедшим проверку, если его классификационное напряжение соответствует требованиям п.7.1. При несоответствии этого значения, модуль подлежит замене.



*Примечание: Не следует сверх необходимого времени для фиксации показаний измерений подавать на варистор классификационное напряжение.*

7.2.7 Проверка тока утечки варисторов поверочной установкой У-300.

7.2.7.1 Схема в соответствии с рисунком А2.б. Установить источник напряжения У-300 в режим постоянного тока.

7.2.7.2 Плавно повышать выходное напряжение источника У-300 до тех пор, пока ток напряжение не установится на уровне 230 В, измерить миллиамперметром РА ток утечки варисторов. Время прохождения измерительного тока через варистор не должно превышать 10 с. При необходимости измерение тока утечки повторить не ранее, чем через 1 мин.

7.2.7.3 Варисторы считать прошедшим проверку, если его ток утечки соответствует требованиям п.7.1. При несоответствии этого значения, модуль подлежит замене.

7.2.8 Проверка электрического сопротивления изоляции УЗИП.

Мегомметром испытательным напряжением 500 В проверить сопротивление изоляции на выводах УЗИП «L1/L1'»-«элементы крепления», «L2/L2'»-«элементы крепления», «L3/L3'»-«элементы крепления».

Полученные данные должны соответствовать требованиям п. 7.1.

7.2.9 Проверка состояния контактов DS.

Проверка состояния контактов DS производится омметром на выводах 1-2 и мегомметром на выводах 2-3. На контактах 1-2 значение сопротивления будет равно нулю, что означает что контакт замкнут. На контактах 2-3 значение сопротивления будет большим и находится в пределах 1 МОм, что означает контакт разомкнут.

7.2.10 Заполнение и наклеивание этикетки

- заполнить этикетку о проверке;
- наклеить этикетку.

7.2.11 Заполнение журнала проверки

Выполнить по п. 8.1.

### **7.3 Техническое обслуживание**

7.3.1 Внешний осмотр, проверка маркировки, наружная чистка

Проверку провести по п. п. 7.2.1; 7.2.2; 7.2.3; 7.2.4; 7.2.5.

Дополнительно к п. 7.2.1

- проверить отсутствие срабатывания терморасцепителя (отсутствии выдвинутого состояния индикатора красного цвета);
- проверить наличие этикетки о предыдущей проверке в РТУ (этикетки со штриховым кодом);
- проверить отсутствие механических повреждений, следов оплавления корпуса УЗИП;
- очистить УЗИП снаружи от пыли и грязи;

- очистить от следов окисления;
  - удалить этикетку о предыдущей проверке.
- 7.3.2 Заполнение и наклеивание этикетки выполнить по п.7.2.6
- 7.3.3 Заполнение журнала проверки  
Выполнить по п. 8.1.

## **8 Заключительные мероприятия, оформление результатов работы**

8.1 Заполнить журнал проверки варистора.

8.1.1 При соответствии проверенных параметров установленным требованиям, результаты проверки записать в журнале.

8.1.2 При несоответствии проверенных параметров установленным требованиям:

– при выполнении п.7.2 – выполнить действия согласно СТО РЖД «Рекламационно-претензионная работа в ОАО «РЖД». Общий порядок проведения».

8.2 По окончании работы необходимо:

- выключить питание;
- разобрать схему проверки, отключить измерительные приборы;
- инструмент, приспособления, приборы привести в надлежащий порядок (разместить на специальных стеллажах и шкафах);
- привести рабочий стол в порядок.

Приложение А (обязательное)

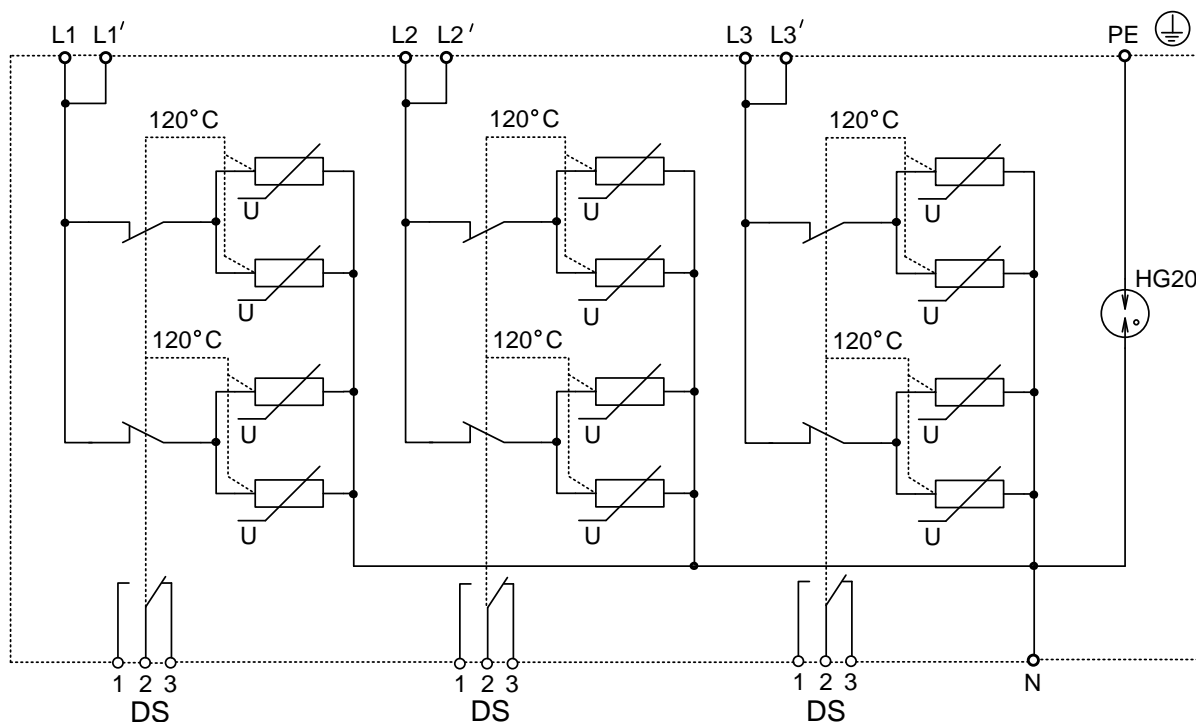


Схема УЗИП SPC3-90 DS  
на основе оксидно-цинковых варисторов  
и газонаполненного разрядника

Рисунок А.1 - Схема УЗИП SPC3-90 DS.

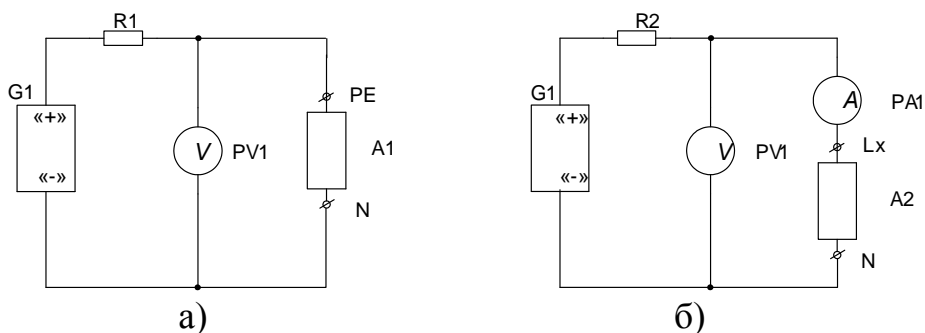
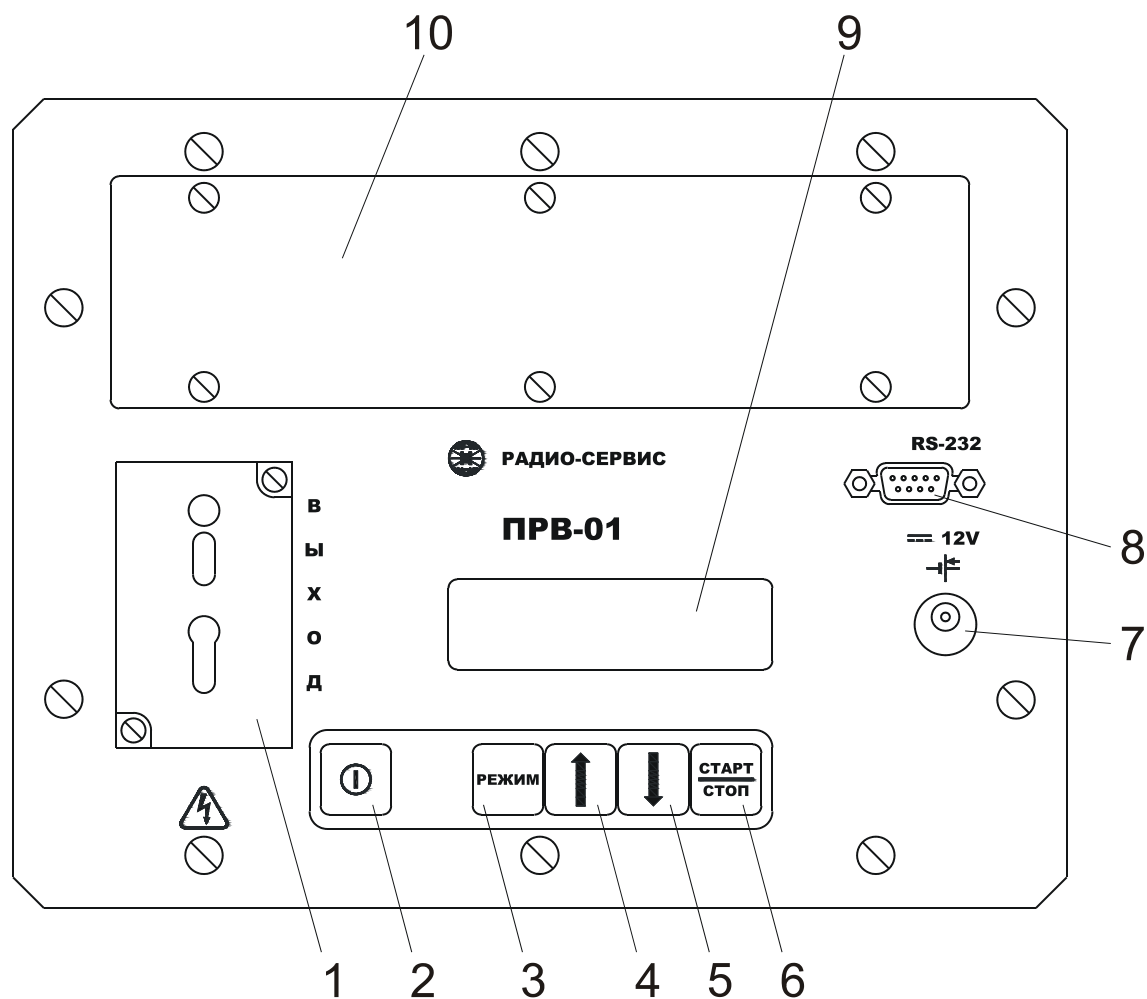


Рисунок А.2а - схема проверки напряжения пробоя газонаполненного разрядника УЗИП SPC3-90 DS, рисунок А.2а - схема проверки классификационного напряжения и тока утечки варисторов пробоя УЗИП типа SPC3-90 DS. G1- поверочная установка У 300; R1 – резистор 1 МОм, 1Вт; R2 – резистор 100 КОм, 1Вт; PA1 и PV1 - ампервольтметр Ц 4352; A1 – газонаполненный разрядник УЗИП SPC3-90 DS; A2 – фазный варисторный блок УЗИП SPC3-90 DS.



- 1 – Гнезда «Выход» для проверки для подключения разрядников, выравнивателей и комплекта щупов.
- 2 – Кнопка включения-выключения прибора.
- 3 – Кнопка выбора режима контроля.
- 4,5 – Кнопки выбора напряжения уставки и выбора напряжения.
- 6 – Кнопка начала/отмены контроля.
- 7 – Гнездо для подключения блока питания.
- 8 – Разъем RS-232.
- 9 – Индикатор.
- 10 – Аккумуляторный отсек.

Рисунок А.3 – Внешний вид прибора ПРВ-01.



Рисунок А.4. Внешний вид установки поверочной У-300

| № п/п | Заводской № УЗИП | Год выпуска | Сопрот. изоляции «L1/L1'»-<br>«элементы крепления» МОм | Сопрот. изоляции «L2/L2'»-<br>«элементы крепления» МОм | Сопрот. изоляции «L3/L3'»-<br>«элементы крепления» МОм | Упр. В | Состояние контактов DS,<br>1-2/2-3 | Примечания | Дата проверки | Роспись проверяющего |
|-------|------------------|-------------|--|--|--|--------|------------------------------------|------------|---------------|----------------------|
|       |                  |             |  |  |  |        |                                    |            |               |                      |

Рисунок А.4 – Форма журнала проверки УЗИП SPC3-90 DS.

*Примечание - Требования к порядку оформления, ведения и хранения журналов и протоколов проверки приборов установлены в разделе VI «Типового положения о ремонтно-технологическом участке дистанции СЦБ» от 19.12.2013 № 2819р*

Начальник отдела отделения АТ ПКБ И

Л.Е. Горбунов

Ведущий технолог отделения АТ ПКБ И

И.А. Садовник