

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления
автоматики и телемеханики
ЦДИ филиала ОАО «РЖД»
В.В. Аношкин
«14» _____ 2017 г.

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

ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК ЦДИ 0321-2017

Блок питания штепсельный резервируемый БПШ-Р
Входной контроль, техническое обслуживание и ремонт
в условиях ремонтно-технологического подразделения

_____ (код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание
Текущий ремонт по техническому состоянию
(вид технического обслуживания (ремонта))

блок
(единица измерения)

_____ (средний разряд работ)

0,293/0,812
(норма времени)

28 1
(количество листов) (номер листа)

Разработал:
Отделение автоматики
и телемеханики ПКБ И
главный инженер
_____ А.В.Новиков
«14» 03 2017 г.

1 Состав исполнителей

электромеханик, аттестованный в качестве приёмщика на право проверки, настройки и клеймения (пломбирования) электронных (бесконтактных) приборов и имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже III при работе с напряжением до 1000В

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 подразделения (РТУ) необходимо поддерживать температуру воздуха (18...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).

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; перчатки хлопчатобумажные; очки защитные; очистители кожи рук от клея и лака (при необходимости);

Средства технологического оснащения:

– компрессор сжатого воздуха

Средства измерений:

– вольтметр переменного тока, $U_{изм}$ – до 300 В, класс 2,5;

– вольтметр постоянного тока, $U_{изм}$ до 100 В, класс 2,5 – 2 шт;

– миллиамперметр постоянного тока, $I_{изм}$ – до 500 мА – 2 шт;

– мегаомметр Е6-24/1 (ЭС 0202/1) на 500 В

Испытательное оборудование:

– автотрансформатор ESS102, $U_{вх.}$ – 220В, $U_{вых.}$ – (0...250) В;

– преобразователь(AC/DC), $U_{пит}$ – 220 В 50 Гц ($U_{вых}$ – 50В, $I_{нагр}$ 200 мА);

- автоматический выключатель однополюсный 10 А;
- переключатель, двухпозиционный «1-2» 1 А, 250 В;
- переключатель трёхпозиционный «1-0-2», 1 А, 250 В – 2 шт;
- кнопка одинарная 5 А, 250 В;
- реостат ползунковый 1200 Ом, 0,5 А;

Инструменты:

- набор инструмента для электромеханика РТУ;
- лупа с подсветкой;
- электропаяльник (паяльная станция Weller WS51);
- пинцет;
- пломбировочное клеймо;

Материалы:

- припой оловянно-свинцовый ПОС-61 (ПОС-40); теплопроводная паста;
 - флюс нейтральный (канифоль сосновая);
 - спирт технический этиловый ректифицированный;
 - эмаль белая ПФ;
 - цапонлак цветной НЦ;
 - клей БФ-2;
 - технический лоскут (обтирочный материал);
 - этикетка установленной формы;
 - ручка капиллярная (гелевая) с чёрным наполнителем или перьевая;
- тушь чёрного цвета;
- пломбировочное клеймо;
 - мастика пломбировочная; щетка-сметка;
 - кисть флейц; пинцет;
 - журнал проверки.

Примечания

- 1 Приведённый перечень является примерным (рекомендованным).
- 2 Допускается замена приборов и элементов схемы проверки на аналогичные, обеспечивающие требуемую точность измерений.
- 3 Допускается замена инструментов и расходных материалов на другие, имеющие аналогичные характеристики.

4Подготовительные мероприятия

4.1 Ознакомиться с общими сведениями об особенностях устройства; с техническими требованиями к электрическим характеристикам блока; с описанием и последовательностью выполнения технологических операций.

Примечания

1 Общие сведения об особенностях устройства блока и схема электрическая принципиальная приведены в приложении А.

2 Технические требования приведены в пункте 7.1.

4.2 Подготовить необходимое оборудование и измерительные приборы.

4.3 Подготовить инструменты, приспособления и материалы.

5Обеспечение безопасности движения поездов

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

6.Обеспечение требований охраны труда

6.1. Все работы, предусмотренные картами технологических процессов, должны производиться в соответствии: с разделом 1 Общие требования охраны труда, разделом 2 Требования охраны труда при работе с инструментом и приспособлениями, разделом 9 Требования охраны труда в аварийных ситуациях, п.5.10 Требования охраны труда при ремонте аппаратуры СЦБ в ремонтно-технологических участках (РТУ) документа [2], а также в соответствии с требованиями раздела 6, раздела 5 Приложения 2, Приложения 4 документа [3].

Примечание: 1.Если указанные документы заменены, то следует руководствоваться замененным документом.

2.Меры безопасности персонала, приведенные ниже, должны рассматриваться как дополнительные по отношению к мерам, установленным указанными выше Правилами.

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 (поверены) 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 мегаомметром необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации на применяемый тип мегаомметра.

ВНИМАНИЕ: НА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ГНЁЗДАХ МЕГАОММЕТРА ФОРМИРУЕТСЯ ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ.

6.7.Перед началом работ по пайке, необходимо проверить исправное состояние кабеля, штепсельной вилки, целостность защитного кожуха и изоляции ручки паяльника.

6.8.Паяльник, находящийся в рабочем состоянии, должен устанавливаться на огнезащитные теплоизоляционные подставки, исключающие его падение.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ДОТРАГИВАТЬСЯ РУКОЙ ДО ЖАЛА И КОЖУХА НАГРЕВАТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ВКЛЮЧЁННОГО ПАЯЛЬНИКА.

6.9.Проверку паяльника на нагрев требуется осуществлять при помощи плавления канифоли или припоя. При перерывах в работе паяльник должен быть отключен.

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

7Технология выполнения работы

7.1 Технические требования

7.1.1 Блок БПШ-Р питается от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В или 110 В с допустимым отклонением $\pm 10\%$.

7.1.2 Электрические характеристики приведены в таблице 1.

7.1.3 Выходное напряжение блока БПШ-Р:

- $16\text{В} \pm 15\%$ постоянного тока при токе нагрузки не более 100 мА;
- $20\text{В} \pm 15\%$ постоянного тока при токе нагрузки не более 100 мА;
- $60\text{В} \pm 15\%$ постоянного тока при токе нагрузки не более 50 мА.

В ходе испытаний БПШ-Р испытывают в режимах:

- работа в двухканальном режиме (перемычки Р1, Р2 подключены);
- работа от первого канала (Р1 – подключена, Р2 – отключена);
- работа от второго канала (Р1 – отключена, Р2 – подключена).

Таблица 1

Номинальное напряжение переменного тока на входе блока (выв.13-31), В	Перемычки между контактными выводами штепсельной розетки	Постоянное напряжение на выходе блока (выв.52-72), В	Выходной ток, мА
220±10%	11-33, 73-32, 12-53	16±15%	100±5%
110±10%	11-13, 31-33, 73-32, 12-53		
220±10%	11-33, 73-51, 12-53	20±15%	
110±10%	11-13, 31-33, 73-51, 12-53		
220±10%	11-33, 73-71, 12-53	60±15%	50±5%
110±10%	11-13, 31-33, 73-71, 12-53		

7.1.4 Индикация блока:

– при нормальном функционировании на лицевой панели блока должны одновременно светиться два зеленых светодиода «Исправен» Кан.1 и «Исправен» Кан.2, при этом красные светодиоды «Неисправность» Кан.1 и «Неисправность» Кан.2 светиться не должны;

– в режиме короткого замыкания (К.З.) возможно одновременное свечение двух красных светодиодов «Неисправность» Кан.1 и «Неисправность» Кан.2 (зеленые светодиоды «Исправен» Кан.1 и «Исправен» Кан.2 не светятся) с последующим переходом (с выдержкой на время восстановления) блока в режим нормального функционирования.

7.1.5 Электрическое сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции цепей питания блока (контакты 13, 31 штепсельной розетки) относительно корпуса должно быть не менее 200 МОм при напряжении постоянного тока 1000 В.

Сопротивление изоляции выходных цепей блока (контакты 52, 72 штепсельной розетки) от цепей питания (контакты 13, 31 штепсельной розетки) должно быть не менее 100 МОм при напряжении постоянного тока 500 В.

Сопротивление изоляции выходных цепей блока (контакты 52, 72 штепсельной розетки) относительно корпуса должно быть не менее 100 МОм при напряжении постоянного тока 500 В.

Входной контроль

7.2.1 Внешний осмотр, проверка маркировки, наружная чистка

Произвести осмотр блока; визуально проверить:

- отсутствие механических повреждений: трещин и сколов платы;
- наличие маркировки: товарный знак предприятия-изготовителя; наименование блока; дата изготовления (месяц, год); заводской номер;
- наличие пломбы;
- проверить выводы: выводы блока должны быть перпендикулярны основанию блока и выступать над его поверхностью не менее 11 мм;
- очистить блок от пыли;

7.2.2 Сборка схемы; проверка электрических характеристик

7.2.2.1 Сборка схемы проверки

При отсутствии стенда, собрать схему проверки, приведенную на рисунке Б.1.

Позиционное обозначение измерительных приборов в схеме проверки блока приведено в таблице Б.1.

- подключить к схеме и настроить измерительные приборы

7.2.2.2 Проверка электрических характеристик

а) Проверка выходного напряжения в двухканальном режиме работы (перемычки P1; P2 подключены)

1) настроить: установить коммутирующие и регулирующие элементы схемы в исходное положение:

- выключатель QF1 («Вкл») в положение «ВЫКЛЮЧЕН»;

- переключатель SA1 в положение «1»;
- переключатель SA4 в положение «1»;
- регулятор напряжения автотрансформатора TV1 в положение «0».

2) подключить схему проверки к электрической сети переменного тока напряжением 220 В;

3) подсоединить проверяемый блок к схеме с помощью штепсельного разъема;

4) подсоединить вилку разъема X1 связи блока с аппаратурой ДК к розетке X1 блока;

5) выключатель QF1 установить в положение «ВКЛ»; автотрансформатором TV1 по показанию вольтметра V1 установить питающее напряжение блока – 110 В 50 Гц;

6) установить переключатель SA2 в положение «1» – при этом на лицевой стороне блока должны засветиться зеленые светодиоды «Исправен 1» и «Исправен 2»;

7) установить переключатель SA3 в положение «2» и реостатом R1 установить по миллиамперметру mA1 ток 100 мА; при этом показание вольтметра V2 должно быть в пределах $16^{\pm 15\%}$ В, а на лицевой панели блока должны светиться зеленые светодиоды «Исправен 1» и «Исправен 2»; установить переключатель SA3 в положение «1»;

8) установить переключатель SA1 в положение «2», по вольтметру V1 проконтролировать заданный уровень питающего напряжения блока (110В 50Гц); установить переключатель SA3 в положение «2» и реостатом R1 установить по миллиамперметру mA1 ток 100 мА; при этом показание вольтметра V2 должно быть в пределах $20^{\pm 15\%}$ В, а на лицевой панели блока должны засветиться зеленые светодиоды «Исправен 1» и «Исправен 2»; установить переключатель SA3 в положение «1»;

9) установить переключатель SA1 в положение «3», по вольтметру V1 проконтролировать заданный уровень питающего напряжения блока (110 В 50 Гц); установить переключатель SA3 в положение «2» и реостатом R1 устанавливают по миллиамперметру mA1 ток 50 мА; при этом показание вольтметра V2 должно быть в пределах $60^{\pm 15\%}$ В; а на лицевой панели блока должны засветиться зеленые светодиоды «Исправен 1» и «Исправен 2»; установить переключатель SA3 в положение «1».

7.2.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Измерить электрическое сопротивление изоляции в соответствии с

п.7.1.5.

При выполнении измерений необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на применяемый тип мегаомметра.

7.2.4 Заполнение и наклеивание этикетки

– заполнить этикетку установленной формы и наклеить на кожух блока.

7.2.5 Заполнение журнала проверки блока

Выполнить по п. 8.1.

7.3. Техническое обслуживание

7.3.1 Внешний осмотр, проверка маркировки, наружная чистка

Проверку провести по п. 7.2.1.

Дополнительно проверить:

– наличие этикетки о предыдущей проверке в РТУ (этикетки со штриховым кодом);

– проверить состояние контактных ножей и стяжного винта (при нарушении резьбы стяжной винт заменить);

– погнутые контактные ножи выправить;

7.3.2 Вскрытие блока, внутренняя чистка

– удалить пломбировочную мастику из пломбировочных отверстий;

– отвернуть винты, крепящие кожух блока;

– вскрыть блок;

– снять и осмотреть кожух: на кожухе не должно быть сколов, трещин и других дефектов; при обнаружении дефектов, кожух необходимо заменить;

– удалить этикетку о предыдущей проверке;

– продуть блок изнутри сжатым воздухом.

7.3.3 Внутренний осмотр деталей, элементов, монтажа, качества паек, креплений; внутренняя чистка

Осмотреть блок и проверить:

– качество паек: пайки должны быть ровными, гладкими, без следов неиспарившейся канифоли; пайки покрыты цветным лаком;

– надежность крепления диодов и других выпрямительных элементов;

– проверить визуально внешнее состояние диодов и соответствие типа;

– осмотреть состояние плат (платы выпрямителей; платы индикации;

платы перемычек; кросс-платы), обратив внимание на надежность закрепления элементов;

– осмотреть каркас обмоток трансформатора: защитный слой не должен иметь повреждений и признаков высыхания или почернения (перегрев);

– проверить крепление сердечника трансформатора;

– проверить состояние колодки;

– аккуратно, с помощью кисти, произвести очистку.

7.3.4 Проверка электрических характеристик

7.3.4.1 Сборка схемы проверки

Выполнить действия по п. 7.2.2.1.

7.3.4.2 Проверка электрических характеристик

1) Проверка выходного напряжения в двухканальном режиме работы (перемычки P1; P2 подключены);

2) установить коммутирующие и регулирующие элементы схемы в исходное положение:

– выключатель QF1 («Вкл») в положение «ВЫКЛЮЧЕН»;

– переключатель SA1 в положение «1»;

– переключатель SA4 в положение «1»;

– регулятор напряжения автотрансформатора TV1 в положение «0».

3) подключить схему проверки к электрической сети переменного тока напряжением 220 В;

4) подсоединить проверяемый блок со снятым колпаком к схеме с помощью штепсельного разъема;

5) подсоединить вилку разъема X1 связи блока с аппаратурой ДК к розетке X1 блока;

6) выключатель QF1 установить в положение «ВКЛ»; автотрансформатором TV1 по показанию вольтметра V1 установить питающее напряжение блока – 110 В 50 Гц;

7) установить переключатель SA2 в положение «1» – при этом на лицевой стороне блока должны засветиться зеленые светодиоды «Исправен 1» и «Исправен 2»;

8) установить переключатель SA3 в положение «2» и реостатом R1 установить по миллиамперметру mA1 ток 100 мА; при этом показание

вольтметра V2 должно быть в пределах $16^{\pm 15\%}$ В, а на лицевой панели блока должны светиться зеленые светодиоды «Исправен 1» и «Исправен 2»; установить переключатель SA3 в положение «1».

9) изъять предохранитель FP1 с отключением перемычки P2, имитируя короткое замыкание по выходу блока, при этом на лицевой панели должны засветиться красные светодиоды «Неисправен 1» и «Неисправен 2», а зеленые светодиоды «Исправен 1» и «Исправен 2» должны погаснуть. Установить предохранитель FP1 и подключить перемычку P2, должна восстановиться нормальная работа блока (должны засветиться зеленые светодиоды «Исправен 1» и «Исправен 2», красные светодиоды «Неисправен 1» и «Неисправен 2» должны погаснуть). Установить переключатель SA3 в положение «1».

10) установить переключатель SA1 в положение «2», по вольтметру V1 проконтролировать заданный уровень питающего напряжения блока (110В 50Гц); установить переключатель SA3 в положение «2» и реостатом R1 установить по миллиамперметру mA1 ток 100 мА; при этом показание вольтметра V2 должно быть в пределах $20^{\pm 15\%}$ В, а на лицевой панели блока должны засветиться зеленые светодиоды «Исправен 1» и «Исправен 2»; установить переключатель SA3 в положение «1»;

11) установить переключатель SA1 в положение «3», по вольтметру V1 проконтролировать заданный уровень питающего напряжения блока (110 В 50 Гц); установить переключатель SA3 в положение «2» и реостатом R1 устанавливая по миллиамперметру mA1 ток 50 мА; при этом показание вольтметра V2 должно быть в пределах $60^{\pm 15\%}$ В; а на лицевой панели блока должны засветиться зеленые светодиоды «Исправен 1» и «Исправен 2»; установить переключатель SA3 в положение «1»;

12) установить выключатель QF1 «ВКЛ» в положение «ВЫКЛЮЧЕН»; установить коммутирующие и регулирующие элементы схемы в исходное положение (п.1));

13) отключить технологическую перемычку P1;

14) выполнить действия в соответствии с пп.7)...11);

15) подключить технологическую перемычку P1;

16) отключить технологическую перемычку P2;

17) выполнить действия по пп.7)...11) (в п.9 изъять перемычки P1, имитируя короткое замыкание по выходу блока);

18) подключить технологическую перемычку P2;

Проверка работы устройства передачи диагностической информации в системы ДК

1) Включить источник питания UZ1, установить на его выходе напряжение 50 В;
– установить переключатель SA1 в положение «3»;
– установить выключатель QF1 «ВКЛ» в положение «ВКЛЮЧЁН»;
– автотрансформатором TV1 по показанию вольтметра V1 установить напряжение 220 В 50 Гц;

– установить переключатель SA2 в положение «2»;
– установить переключатель SA3 в положение «2» и реостатом R1 установить по миллиамперметру mA1 ток 50 мА; при этом показание вольтметра V2 должно быть $60^{+15\%}$ В, а на лицевой панели блока должны засветиться зеленые светодиоды «Исправен 1» и «Исправен 2»;

2) установить переключатель SA4 в положение «1»; показание вольтметра V3 должно быть (40...50) В, нажать и держать в течение 5 секунд кнопку S1, имитируя короткое замыкание (КЗ) в канале связи, при этом:

- на вольтметре V3 должно быть не более 2 В;
- на миллиамперметре mA1 должно быть не более $130^{+15\%}$ мА;

3) отпустить кнопку S1; изъять предохранитель FP2 и отключить перемычку P1, имитируя короткое замыкание (КЗ) по выходу блока, при этом:

на лицевой панели блока должны засветиться красные светодиоды «Неисправен 1» и «Неисправен 2», а зеленые светодиоды «Исправен 1» и «Исправен 2» должны погаснуть. Показания вольтметра V3 должно быть не более 2 В;

4) установить предохранитель FP2 и подключить перемычку P1, должно наблюдаться восстановление нормальной работы блока (должны засветиться зеленые светодиоды «Исправен 1» и «Исправен 2», а красные светодиоды «Неисправен 1» и «Неисправен 2» должны погаснуть). После восстановления нормальной работы блока напряжение на вольтметре V3 должно быть в пределах (40...50) В;

5) установить переключатель SA4 в положение «2»; показание вольтметра V3 должны быть (40...50) В. Нажать и держать в течение 5 секунд кнопку S1, имитируя короткое замыкание (КЗ) в канале связи, при этом: на вольтметре V3 должно быть не более 2 В; показания миллиамперметра mA1 должно быть не более $130^{+15\%}$ мА;

б) установить коммутирующие и регулирующие элементы схемы в исходное положение.

7.3.5 Заполнение и наклеивание этикетки

- заполнить этикетку о проверке;
- наклеить этикетку внутрь кожуха блока.

7.3.6 Закрытие блока

- продуть блок сжатым воздухом;
- надеть кожух;
- закрутить крепящие винты.

7.3.7 Проверка электрического сопротивления изоляции

Выполнить действия по п. 7.2.3.

7.3.8 Опломбирование блока

- закрепить винты;
- пломбировочные отверстия заполнить пломбировочной мастикой;
- поставить оттиск персонального клейма.

7.3.9 Заполнение журнала проверки

Выполнить по п. 8.1.

7.4. Текущий ремонт

Ремонт блока производить при несоответствии электрических параметров установленным нормам методом замены неисправных элементов.

7.4.1 Поиск и устранение неисправностей, выявленных в ходе проверки электрических характеристик

7.4.1.1. Устранение механических повреждений деталей блока, выявленных в ходе проверки.

7.4.1.2. При обнаружении неисправностей составляющих частей блока (отдельные части; деталей и элементы):

- разобрать блок на части: шасси; осмотреть трансформатор питания;
- отсоединить платы выпрямителей и индикации; плату перемычек; кросс-плату;
- осмотреть провода монтажа: целостность изоляции проводов не должна быть нарушена;

Обнаруженные механические дефекты устранить.

– зачистить повреждённые места наждачной бумагой;

7.4.1.3. Поиск и устранение неисправных элементов блока, выявленных при проверке электрических характеристик.

Проверку производить на блоке с открытым доступом к элементам схемы.

а) Поиск причины и устранение неисправностей в нарушении индикации каналов резервирования блока

Поиск причины нарушения индикации каналов резервирования и времени восстановления выходного напряжения блока после имитации короткого замыкания выполнить с помощью таблицы 2. По свечению светодиодов индикации HL1; HL2; HL3; HL4 определить причину возможной неисправности каналов в блоке.

Таблица 2

Описание возможных состояний блока в соответствии с индикацией состояния каналов резервирования

Таблица соответствия индикации состояния каналов резервирования					
№ п/п	Светодиоды индикации состояния каналов резервирования БПШ-Р				Описание состояния БПШ-Р
	Испр.1 (зел.)	Неиспр.1 (красн.)	Испр.2 (зел.)	Неиспр.2 (красн.)	
1	1	0	1	0	Нормальное функционирование блока в двухканальном режиме с номинальной нагрузкой по выходу.
2	0	1	0	1	Нормальное функционирование блока в двухканальном режиме при коротком замыкании по выходу (неисправность в цепи нагрузки).
3	1	0	0	0	Неисправность второго канала.
4	0	1	0	0	Неисправность второго канала.
5	0	0	1	0	Неисправность первого канала.
6	0	0	0	1	Неисправность первого канала.
7	0	0	0	0	Отсутствие питающего напряжения или неисправность.

Примечание – 1 - свечение светодиода; 0 - отсутствие свечения светодиода.

Светодиоды HL3 и HL4 светятся при наличии номинального напряжения на выходах каждого из каналов выпрямления БПШ-Р.

Светодиоды HL1, HL2 светятся при срабатывании предохранителя соответствующего канала.

Отсутствие свечения обоих светодиодов (зеленого и красного) одного из каналов говорит о перегорании плавкой вставки (FU1, FU2) соответствующего канала, то есть о повреждении выпрямителя данного канала.

Отсутствие свечения всех светодиодов говорит об отсутствии входного напряжения или о выходе из строя питающего трансформатора блока.

Включение входных цепей твердотельных реле DA1, DA2

последовательно со светодиодами HL3 и HL4 позволяет по свечению последних судить об исправности каналов резервирования блока и об исправности входных цепей твердотельных реле DA1, DA2.

Устранение причины.

В зависимости от установленной причины неисправности (полученного результата) произвести замену:

- одного из выпрямителей (первого или второго канала);
- питающего трансформатора блока.

б) Поиск и устранение неисправностей (замена отказавшего элемента) в нарушении схемы защиты блока

Производить путем проверки правильности функционирования защиты блока (первого и второго каналов).

Защита блока выполнена на плавких предохранителях FU1, FU2, расположенных на плате выпрямителей, и предназначена для защиты вторичной обмотки трансформатора блока от перегрузок со стороны поврежденных элементов выпрямителя или фильтра одного из каналов выпрямления (или обоих каналов выпрямления одновременно);

Данная схема защиты позволяет сохранить работоспособность блока при выходе из строя одного из каналов выпрямления, т.е. обеспечить функционирование горячего резерва выпрямителей блока.

1) Проверка правильности функционирования защиты первого канала; замена элементов: с помощью произвольной перемычки произвести имитацию пробоя отдельных элементов схемы выпрямителя и фильтра (четыре диода выпрямительного моста VD1, конденсатор C1), при этом пробой любого элемента должен приводить к немедленному перегоранию плавкой вставки FU1;

– заменить плавкую вставку и после замены перегоревшей плавкой вставки на исправную вновь имитировать пробой очередного (другого) элемента и так до завершения проверки всех элементов схем выпрямителя и фильтра первого канала.

2) Проверка правильности функционирования защиты второго канала; замена элементов: с помощью произвольной перемычки необходимо имитировать пробой отдельных элементов схемы выпрямителя и фильтра (четыре диода выпрямительного моста VD2, конденсатор C2), при этом пробой любого элемента должен приводить к немедленному перегоранию плавкой вставки FU2;

– заменить плавкую вставку и после замены перегоревшей плавкой вставки на исправную вновь имитировать пробой очередного (другого) элемента и так до завершения проверки всех элементов схем выпрямителя и фильтра второго канала.

После устранения неисправности произвести проверку блока по п.7.3.4....7.3.9.

8 Заключительные мероприятия, оформление результатов работы

8.1.1. При соответствии проверенных параметров установленным требованиям результаты проверки записать в журнале проверки. Форма журнала приведена в таблице В.1 (заполняется при входном контроле) или В.2 (заполняется при проверке и ремонте).

Приложение А (справочное)

Общие сведения об особенностях устройства блока.

БПШ-Р имеет на лицевой панели следующую индикацию:

- наличия напряжения на выходе каналов резервирования (свечение светодиодов «Испр.1», «Испр.2»);
- срабатывания защиты от перегрузок каналов по току (свечение светодиодов «Неиспр.1», «Неиспр.2 при отсутствии свечения светодиодов «Испр.1», «Испр.2»);
- срабатывания внутренней защиты вторичной обмотки питающего трансформатора от повреждения выпрямителей каналов резервирования (отсутствие свечения всех светодиодов («Испр.1», «Испр.2, «Неиспр.1», «Неиспр.2»);
- исправности входных цепей встроенной диагностики состояния каналов (свечение светодиодов «Испр.1», «Испр.2»).

Электрическая принципиальная схема блока приведена на рисунке А.1.

Входное питающее напряжение переменного тока частотой 50 Гц (напряжением 220 В или 110 В, в зависимости от установленных перемычек, см. таблицу 1) с помощью входных варисторов RU1, RU2 фильтруется от импульсных перенапряжений и поступает на трансформатор TV1.

Выходное напряжение трансформатора TV1 (18 В, 22 В, 65 В в зависимости от установленных перемычек (таблица 1), через плавкие предохранители FU1, FU2 поступает на резервированные выпрямительные мосты VD1, VD2 с фильтрующими конденсаторами С1-С2. Выпрямители БПШ-Р с помощью диодов VD5, VD6, VD8, VD9 и перемычек P1-P2 включены в схему горячего резерва, которая обеспечивает наличие номинального выходного напряжения блока в случае выхода из строя одного из выпрямителей блока.

В схеме блока применен трансформатор TV1 пожаробезопасного исполнения, первичная обмотка трансформатора защищена встроенным в трансформатор термopредохранителем FU.

В каждом из выпрямителей ограничивающие предохранители FP1, FP2 защищают мостовые выпрямители от перегрузок при коротких замыканиях в нагрузке, а плавкие вставки FU1, FU2 защищают выход трансформатора TV1 от перегрузок со стороны одного из поврежденных выпрямителей VD1, VD2.

При этом предохранители FP1, FP2 при коротких замыканиях в нагрузке всегда срабатывают раньше, чем плавкие вставки FU1, FU2.

В каждом из выпрямителей имеется индикация исправной (зеленый светодиод) «Испр.1» («Испр.2) HL3(HL4) и неисправной (красный светодиод) HL1 «Неиспр.1» («Неиспр.2) (HL2) работы каналов блок.

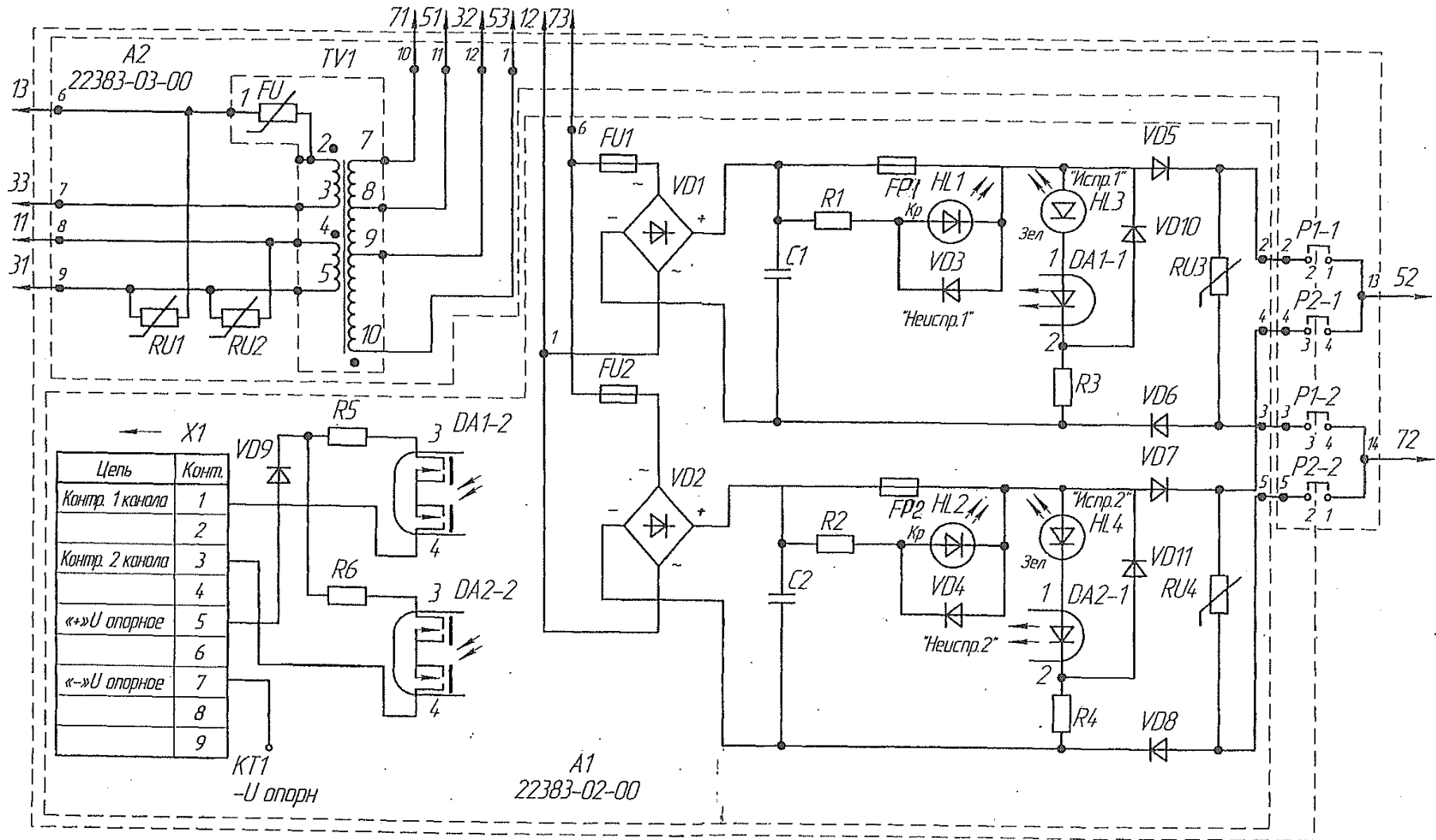


Рисунок А.1 - Схема электрическая принципиальная

На выходе каналов выпрямления варисторы RU3, RU4 фильтруют выходное напряжение от импульсных помех со стороны нагрузки БПШ-Р, предотвращая перенапряжение элементов блока. Защитные диоды VD3, VD4, VD7, VD10 обеспечивают защиту светодиодов от перенапряжений.

Переключки P1, P2 позволяют вручную переключать режим работы блока (двухканальный режим, одноканальный режим – работа от первого канала, одноканальный режим – работа от второго канала) при снятом кожухе блока.

Для диагностики неисправностей каналов резервирования БПШ-Р и последующей передачи ее в аппаратуру диспетчерского контроля в схеме блока используются твердотельные реле DA1, DA2.

Элементы VD11, R5, R6 обеспечивают защиту выходных транзисторов твердотельных реле DA1, DA2 от подключения опорного напряжения аппаратуры ДК неправильной полярности и от перегрузок со стороны линии связи БПШ-Р с аппаратурой ДК.

Блок выполняет следующие функции:

- автоматическое резервирование выпрямителей вторичного напряжения с оперативным контролем работоспособности каналов резервирования;
- диагностирование состояния каналов резервирования с выводом информации в системы диспетчерского контроля по типовому интерфейсу;
- защита встроенной схемы питания от внешних грозовых, коммутационных и импульсных помех.

Приложение Б
(обязательное)

Схема проверки электрических характеристик блока

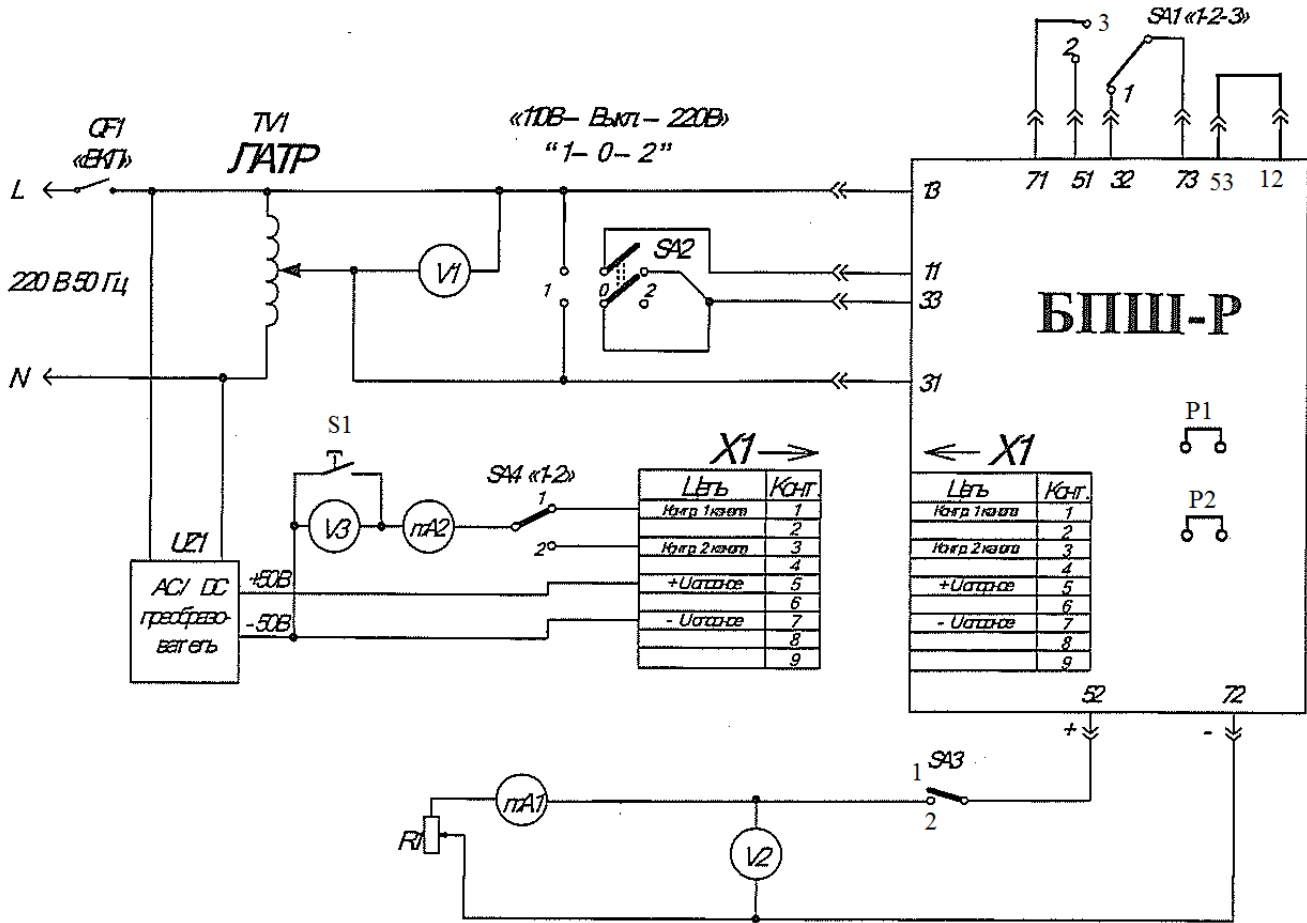


Рисунок Б.1 – Схема проверки электрических характеристик

Позиционное обозначение приборов в схеме проверки

Наименование оборудования	Основные технические характеристики, класс точности (погрешность)	Количество на одно рабочее место, шт.	Обозначение на рисунке
1. Вольтметр переменного тока	Измеряемое напряжение до 300В. класс – 2,5	1	V1
2. Вольтметр постоянного тока	Измеряемое напряжение до 100В, класс – 2,5	1	V2
3. Вольтметр постоянного тока	Измеряемое напряжение до 100В, класс – 2,5	1	V3
5. Миллиамперметр постоянного тока	Измеряемый ток до 500 мА	1	mA1
6. Миллиамперметр постоянного тока	Измеряемый ток до 500 мА	1	mA2
7. Автотрансформатор ESS102 (ЛАТР)	Напряжение вх. 220В 50Гц, вых. (0-250)В.	1	TV1
8. AC / DC преобразователь	Питающее напряжение 220В 50Гц, выходное напряжение 50В, ток нагрузки не менее 200мА.	1	UZ1
9. Выключатель	Двухпозиционный «0-1» не менее 1А, 380В	2	QF1, «ВКЛ.»
10. Переключатель	Трехпозиционный «1-0-2» сдвоенный не менее 1А, 250В	1	SA2
11. Переключатель	Трехпозиционный «1-0-2» не менее 1А, 250В	1	SA1
12. Переключатель	Двухпозиционный «1-2» не менее 1А, 250В	1	SA4
13. Переключатель	Двухпозиционный «0-1» не менее 1А, 250В	1	SA3
14. Кнопка	Одинарная не менее 5А, 250В	2	S1
15. Реостат ползунковый	1200 Ом, 0.5А	1	R1

Приложение В
(обязательное)
Форма журнала проверки блока

Таблица В.1

Тип блока, заводской номер _____							
Год выпуска _____							
Сопротивление изоляции _____							
Примечания _____							
Дата проверки _____							
Подпись проверявшего _____							
Номинальное напряжение переменного тока на входе блока, В	Положение переключателей			Постоянное напряжение на выходе блока питания, В		Выпрямленный ток нагрузки, не менее, мА	
	SB2	SB1	SB3	норма	изм.	норма	изм.
Работа от двух каналов							
110	1	1	1	16±15%		100	
220	2	1	1				
110	1	2	1	20±15%		100	
220	2	2	1				
110	1	3	1	60 ±15%		50	
220	2	3	1				

Форма журнала проверки (заполняется при проверке и ремонте)

Тип блока, заводской номер _____							
Год выпуска _____							
Сопротивление изоляции _____							
Примечания _____							
Дата проверки _____							
Подпись проверявшего _____							
Номинальное напряжение переменного тока на входе блока, В	Положение переключателей			Постоянное напряжение на выходе блока питания, В		Выпрямленный ток нагрузки, не менее, мА	
	SB2	SB1	SB3	норма	изм.	норма	изм.
Работа от двух каналов							
110	1	1	1	16±15%		100	
220	2	1	1				
110	1	2	1	20±15%		100	
220	2	2	1				
110	1	3	1	60 ±15%		50	
220	2	3	1				
Работа от 1-го канала							
110	1	1	1	16±15%		100	
220	2	1	1				
110	1	2	1	20±15%		100	
220	2	2	1				
110	1	3	1	60 ±15%		50	
220	2	3	1				
Работа от 2-го канала							
110	1	1	1	16±15%		100	
220	2	1	1				
110	1	2	1	20±15%		100	
220	2	2	1				
110	1	3	1	60 ±15%		50	
220	2	3	1				

Библиография

[1] Типовое положение о ремонтно-технологическом участке дистанции сигнализации, централизации и блокировке, утвержденное Распоряжением ОАО «РЖД» от 19.12.2013 №2819р.

[2] Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденной Распоряжением ОАО «РЖД» от 03.11.2015 № 2616р.

[3] Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденных Распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 № 2765р.

[4] «Блок питания штепсельный резервируемый БПШ-Р» Руководство по эксплуатации РВТА.436244.001-10 РЭ.

9. Норма времени

НОРМА ВРЕМЕНИ № 15.33

Наименование работы		Входной контроль блока питания штепсельного резервируемого БПШ-Р		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
БПШ-Р		Электромеханик	1	0,293
№ п/п	Содержание работы	Учен-ный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Внешний осмотр (наличие маркировки, пломб на винтах, отсутствие механических повреждений, трещин и сколов корпуса, проверка выводов блока) произвести	1 блок питания	Компрессор, вольтметр, миллиамперметр, мегаомметр, технический лоскут, клей, кисть, щетка, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	1
2	Выходное напряжение в двухканальном режиме измерить	То же		4,2
3	Проверку работы устройства передачи диагностической информации произвести	-//-		5,5
4	Сопrotивление изоляции измерить	-//-		2
5	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		2,5
6	Этикетку заполнить и наклеить	-//-		1
Итого				16,1

НОРМА ВРЕМЕНИ № 15.34

Наименование работы		Техническое обслуживание блока питания штепсельного резервируемого БПШ-Р		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
БПШ-Р		Электромеханик	1	0,812
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Внешний осмотр (наличие маркировки, этикетки о проверке, пломб на винтах, отсутствие механических повреждений, трещин и сколов корпуса, проверка выводов блока, состояние контактных ножей и стяжного винта) и наружную очистку блока и выводов от пыли и грязи произвести	1 блок	Вольтметр, миллиамперметр, мегаомметр, автотрансформатор, преобразователь, автоматический выключатель, набор инструмента для РТУ, лупа с подсветкой, электропаяльник, канифоль, припой, эмаль, цапон-лак, спирт, клеймо, пломбировочная мастика, технический лоскут, клей, кисть, щетка, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	1,5
2	Вскрытие (удаление мастики из пломбировочных отверстий, откручивание винтов) произвести, кожух на наличие трещин, сколов осмотреть, этикетку удалить, блок изнутри сжатым воздухом продуть.	То же		3,9
3	Внутренний осмотр (проверку качества паек, надежность креплений, отсутствие перемещений и повреждений диодов, состояние и тип установленных диодов, состояние плат на надежность закрепления элементов, осмотр каркаса обмоток трансформатора, проверку крепления сердечника трансформатора, проверку состояния колодки) произвести, кистью блок изнутри очистить	-//-		4,2
4	Проверка электрических параметров:	-		-
4.1	Выходное напряжение в двухканальном режиме измерить	-//-		4,2
4.2	Выходное напряжение от второго канала измерить	-//-		4,4

4.3	Выходное напряжение от первого канала измерить	-//-	5,1
4.4	Измерение выходного напряжения в двухканальном режиме продолжить	-//-	5,4
4.5	Проверку работы устройства передачи диагностической информации произвести	-//-	5,5
5	Этикетку заполнить и наклеить	-//-	1
6	Блок сжатым воздухом продуть, кожух надеть, крепящие винты закрутить	-//-	3,6
7	Сопротивление изоляции измерить	-//-	2
8	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-	2,5
9	Заполнение пломбировочных отверстий мастикой и клеймение произвести	-//-	1,5
Итого			44,7

Примечание: нормами времени в чел-часах учтено оперативное время на выполнение работы, с разбивкой по элементам, а также время на обслуживание рабочего места, подготовительно-заключительные действия и регламентированные перерывы.

Время на обслуживание рабочего места ($T_{об}$), подготовительно-заключительные действия ($T_{пз}$) и регламентированные перерывы ($T_{отл}$) принято в процентах от оперативного времени указанных в таблице.

К времени обслуживания рабочего места ($T_{об}$) относится время, затрачиваемое работником для поддержания рабочего места в состоянии, обеспечивающем производительную работу в течение всего рабочего дня.

К подготовительно-заключительному времени ($T_{пз}$) относится время, расходуемое работником на инструктаж по охране труда, проходы на получение и сдачу приборов, сборку схем.

К времени перерыва на отдых и личные надобности ($T_{отл}$) относится время отдыха работника для поддержания нормальной работоспособности и предупреждения утомления, на личную гигиену.

Для производства технического обслуживания и ремонта аппаратуры СЦБ в ремонтно-технологическом участке работники должны быть обеспечены исправным инструментом, испытательным и технологическим оборудованием, измерительными приборами, необходимым комплектом запчастей. Рабочие места должны быть оборудованы в соответствии с действующей технологией.

Нормы времени рассчитаны на теоретически подготовленных работников, освоивших особенности проверки и ремонта аппаратуры СЦБ.

Настоящими нормами не учтены работы по настройке электронной аппаратуры после замены деталей.

На работы, не предусмотренные Нормами времени, должны разрабатываться местные прогрессивные нормы времени, которые утверждаются в установленном в ОАО «РЖД» порядке.

Таблица

Нормативы времени (в % от оперативного времени)		
	На проверку, регулировку и ремонт бесконтактной аппаратуры	На проверку, регулировку и ремонт аппаратуры СЦБ (реле и релейные блоки)
$T_{об}$	1,2	1,33
$T_{пз}$	3,5	3,42
$T_{отл}$	4,2	7,03
Всего	8,9	11,78