

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель начальника  
Департамента охраны труда,  
промышленной безопасности и  
экологического контроля

*согласовано по ЕАСД* П.Н.Потапов

«\_\_\_\_\_» *декабрь* 2014 г.

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер Управления  
автоматики и телемеханики  
ЦДИ - филиала ОАО «РЖД»

 В.В.Аношкин  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

Центральная дирекция инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД»

Управление автоматики и телемеханики

## КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП-ЦШ 0087-2014

Преобразователь полупроводниковый ППВ-1  
Входной контроль. Техническое обслуживание  
в условиях ремонтно-технологического подразделения

\_\_\_\_\_  
(код работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание

(вид технического обслуживания (ремонта))

преобразователь

(единица измерения)

11  
(количество листов)

1  
(номер листа)

## **1 Состав исполнителей**

Электромеханик с правом проверки и клеймения (опломбирования) прибора, имеющий III квалификационную группу по электробезопасности при работе на электроустановках 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. Помещения должны быть сухими, чистыми и защищенными от влияния на проверяемые приборы и средства испытания и измерения источников вибрации, магнитных и электрических полей.

2.2 В помещениях 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).

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 17.04.2014 № 939р;
- в «Типовом положении о ремонтно-технологическом участке (РТУ) дистанции сигнализации, централизации и блокировки» от 19.12.2013 № 2819р.

## **3 Средства защиты, измерений, технологического оснащения: монтажные приспособления, 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).

#### Измерительные приборы и оборудование:

- вольтметр В7-77– 2 штуки;
- осциллограф С8-17М;
- мегаомметр типа Ф4102/1-1М; напряжение на разомкнутых зажимах 100, 500, 1000 В, класс точности 1,5;
- источник питания лабораторный Б5-30, выходное напряжение 0÷50В, 1,2 А.
- компрессор сжатого воздуха (пылесос).

#### Инструменты:

- отвертка;
- пинцет;
- пассатижи;
- электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В или паяльная станция;
- кисть, щетка;
- пломбировочное клеймо;
- ручка капиллярная (гелевая) с чёрным наполнителем или перьевая и тушь чёрная жидкая «Гамма».

#### Материалы:

- припой оловянно-свинцовый ПОС-61 (ПОС-40);
- канифоль сосновая (флюс нейтральный);
- цапон-лак (цветной);
- клей БФ-2 или клей универсальный;
- спирт этиловый ректификованный технический;
- технический лоскут (обтирочный материал);
- эмаль ПФ 115, серая;
- мастика пломбировочная.

#### Дополнительные средства:

- резистор 100 Ом, 1 Вт – 2 шт.;
- тумблер ТВ1-1- 1 шт.;
- тумблер ТП1-2- 1 шт.;
- предохранитель ВП1-1- 5 А;
- этикетка установленной формы;
- «Журнал проверки прибора СЦБ».

#### Примечания

- 1 Приведённый перечень является примерным (рекомендованным).
- 2 Допускается использование других метрологически обеспеченных средств измерений и испытательного оборудования, имеющих требуемые точность и пределы

измерений.

3 Допускается замена испытательного оборудования, инструментов и расходных материалов на другие, имеющие аналогичные характеристики.

#### **4 Подготовительные мероприятия**

Перед выполнением работ необходимо получить задание, подготовить необходимую технологическую документацию и ознакомиться с ней. Подключить и настроить оборудование, используемое при выполнении работ на требуемый технологический процесс, подготовить инструмент и приспособления.

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

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 30.09.2009 г. № 2013р – п.п. 8.1; 8.2; 8.4 раздела VIII «Требования ОТ при проверке и ремонте аппаратуры СЦБ»;

- «Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации централизации и блокировки в ОАО «РЖД» от 31.01.2007 г. № 136р - раздел 1 «Общие требования»; п. 3.14 «Требования ОТ при ремонте аппаратуры СЦБ в РТУ»; п. 3.22 «Требования ОТ при работе с электропаяльником» раздела 3 «Требования ОТ во время работы»; раздел 5 «Требования ОТ по окончании работы».

6.2. 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 стенд, или автоматическими выключателями..

#### **7 Технология выполнения работы**

Регламентные работы по обслуживанию преобразователя ППВ-1 проводятся в месте его эксплуатации. В РТУ один раз в пять лет производится проверка блока управления тиристорами (БУТ), входящего в состав преобразователя.

## **7.1 Входной контроль**

### **7.1.1 Внешний осмотр**

Произвести внешний осмотр блока управления тиристорами БУТ, контролируя:

- наличие маркировки;
- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, ослабления креплений печатных плат и разъема, следов окисления на ножевых контактах клеммной колодки.

Контакты и направляющие стержни должны быть перпендикулярны его основанию. Основание колодки не должно иметь трещин, сколов и других видимых повреждений.

### **7.1.2 Проверка электрических параметров**

Произвести проверку электрических параметров по п. 7.2.3.

### **7.1.3 Оформление результатов измерений в журнале проверки**

При положительных результатах испытаний:

- оформить результаты проверки в журнале. Форма журнала приведена в Приложении А;
- клеймо изготовителя сохранить, на лицевую панель блока наклеить этикетку установленной формы.

При отрицательных результатах испытаний на забракованный блок нанести отметку «брак». Оформить и направить поставщику рекламационный акт. Порядок установлен в СТО РЖД 1.05.007-2010 «Рекламационная работа. Общий порядок проведения», утвержденным распоряжением ОАО «РЖД» от 29.12.2010 № 2763р. № 2763р.

## **7.2 Проверка**

### **7.2.1 Внешний осмотр и чистка**

Очистить от грязи и пыли корпус блока управления тиристорами.

Удалить старую этикетку о проверке. Произвести внешний осмотр, контролируя:

- наличие маркировки, отпечатка клейма;

- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии;
- состояние клеммной колодки и штыревых контактов. Контакты и направляющие стержни должны быть перпендикулярны основанию клеммной колодки. Колодка не должна иметь трещин, сколов и других видимых повреждений.

### **7.2.2 Вскрытие, чистка, проверка внутреннего состояния**

Открутить винты, крепящие платы. Изъять платы из каркаса блока. Продуть платы сжатым воздухом.

Проверить:

- состояние печатных плат, обратив внимание на отсутствие отслоения контактных площадок, фольгированных проводников, их разрывов и оплавлений;
- состояние элементов, обратив внимание на отсутствие сколов, трещин, следов термического воздействия, оплавления;
- качество паек. Пайки должны быть надежными и покрыты цветным цапон-лаком;
- надежность крепления элементов. Винты и гайки должны быть защищены от самораскручивания;
- состояние монтажа. Монтажные провода не должны иметь нарушений изоляционного покрытия. Провода, соединяющие две точки схемы, должны быть цельными, без скруток и спаек.

В случае обнаружения нарушений произвести ремонт по п. 7.3.

### **7.2.3 Проверка электрических параметров БУТ**

Для проверки блока управления тиристорами (далее - блок) необходимо собрать схему, приведенную в Приложении Б.

Начальное положение переключателей: SA1 – выключен, SA2 - в положении «F».

#### **7.2.3.1 Проверка номинальной частоты**

Проверку номинальной частоты генератора блока управления тиристорами проводить в следующей последовательности:

- а). подключить источник питания UG к сети переменного тока;
- б). установить напряжение 22 В на выходе UG, контролируя его вольтметром PV2;

- в). измерить с помощью осциллографа Р частоту генератора БУТ;
- г). увеличить выходное напряжение UG до 26 В;
- д). измерить с помощью осциллографа частоту генератора БУТ.

Частота должна быть  $50 \pm 0,5$  Гц..

#### **7.2.3.2 Проверка пусковой частоты.**

Для проверки пусковой частоты генератора БУТ включить тумблер SA1 и повторить действия по п.7.2.3.1.

Частота должна быть  $105 \pm 5$  Гц.

#### **7.2.3.3 Проверка режима питания формирователя импульсов.**

Проверку режима питания формирователя импульсов БУТ проводить следующим образом:

- а). выключить тумблер SA1;
- б). установить на выходе UG напряжение 31 В, контролируя его вольтметром PV2;
- в). проконтролировать напряжение на контактах В2, А3 БУТ вольтметром PV1.

Напряжение должно быть  $\leq 26$  В.

#### **7.2.3.4 Проверка выходных параметров БУТ.**

Проверку выходных параметров БУТ проводить в следующей последовательности:

- а). переключатель SA2 перевести в положение “U”;
- б). установить на выходе UG напряжение 31 В, контролируя его вольтметром PV2;
- в). проконтролировать с помощью осциллографа Р амплитудное значение напряжения и форму импульсов на выходе формирователя.

Амплитуда импульсов должна быть не менее 6 В. Форма импульсов приведена на рис. 1. В случае отклонения от указанного следует проверить исправность транзисторов Т3, Т4, диодов Д6...Д14, резисторов R9...R11.

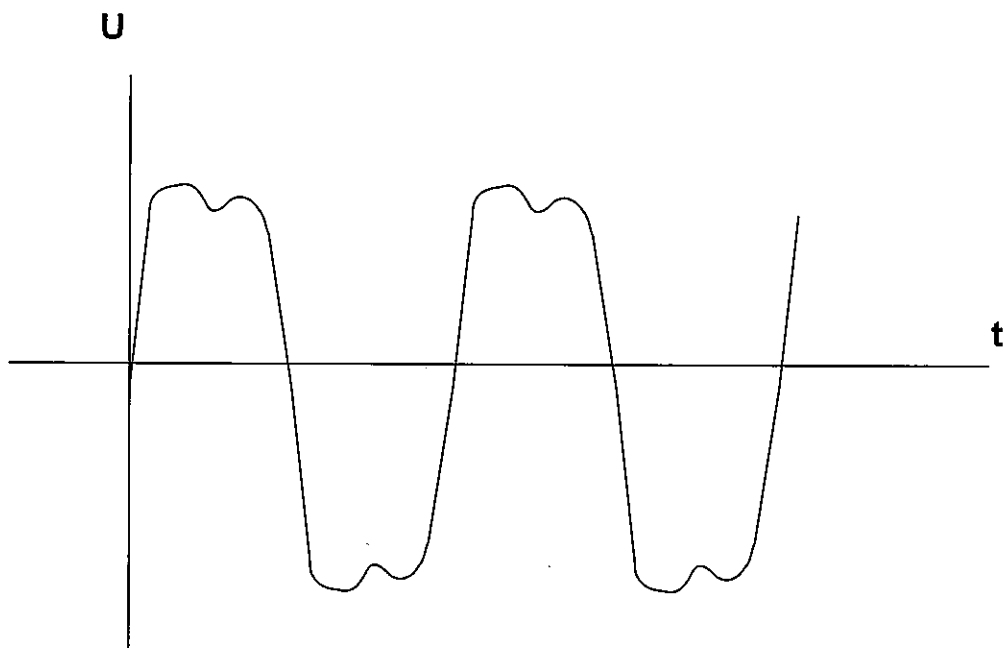


Рисунок 1. Форма импульсов на выходе формирователя

#### 7.2.3.5 Контроль сопротивления изоляции

Порядок проверки величины сопротивления изоляции:

- а). установить печатные платы на каркас блока, закрутить крепящие винты;
- б). установить на разъем блока технологический колодку с объединенными между собой контактами;
- в). подключить выводы мегаомметра между объединенными контактами соединителя и корпусом блока;
- г). через 1 мин после подачи испытательного напряжения 500 В произвести отсчет показаний.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм.

### 7.3 Ремонт БУТ

#### 7.3.1 Ремонт по результатам осмотра

Пропаять некачественные паяные соединения, заменить провода с нарушением изоляции и имеющие спайки, скрутки. Заменить элементы, имеющие следы термического воздействия и коррозии. Ремонт печатных плат производить руководствуясь требованиям ГОСТ 27200-87 «Платы печатные. Правила ремонта»

Зачистить места повреждения покрытия кожуха наждачной бумагой, обезжирить ацетоном, покрыть эмалью ПФ115 серой.



### 7.3.2 Ремонт при несоответствии параметров

Ремонт блока производится в случае несоответствия техническим параметрам и необходимости замены неисправных элементов по результатам осмотра.

а). при несоответствии номинальной частоты (проверка по п. 7.2.3.1) произвести ее подстройку путем подбора числа витков первичной обмотки трансформатора Т1 (см. схему ППВ-1);

б). при несоответствии пусковой частоты (проверка по п. 7.2.3.2) произвести ее подстройку изменением сопротивления резистора R4 (см. схему ППВ-1);

в). при отсутствии или несоответствии напряжения питания формирователя импульсов проверить элементы D4, D5, C7, R5, R6, R9. Неисправные или имеющие отклонения параметров элементы заменить;

г). при несоответствии формы или амплитуды выходных импульсов БУТ (проверка по п. 7.2.3.3) проверить исправность транзисторов Т3, Т4, диодов Д6...Д14, резисторов R9...R11. Неисправные элементы заменить используя современные аналоги;

д). ремонт печатных плат производить руководствуясь требованиям ГОСТ 27200-87 «Платы печатные. Правила ремонта».

После ремонта сделать соответствующую запись в ведомости дефектов и проверить блок по п.7.2.

## 8 Заключительные мероприятия

### 8.1 Оформление результатов

Заполнить этикетку установленной формы, приклеить её на лицевую панель корпуса БУТ.

Результаты проверки записать в журнале по форме, указанной в Приложении № А.

# Приложение А

Форма журнала для записи результатов проверки блока управления тиристорами БУТ  
 Таблица А.1 - Форма журнала для записи результатов проверки прибора

№ п/п	Тип прибора	Заводской номер прибора	Год выпуска	Проверяемые параметры					Сопровождающие измерения, Мом	Примечание	Дата проверки	Подпись проверяющего
				Номинальная частота, 50±0,5 Гц	Чуская частота генератора ВУТ, 105±5 Гц	Напряжение питания формирователя импульсов, ≤ 26 В	Амплитуда импульсов на выходе формирователя, не менее 6В					

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.

# Приложение Б.

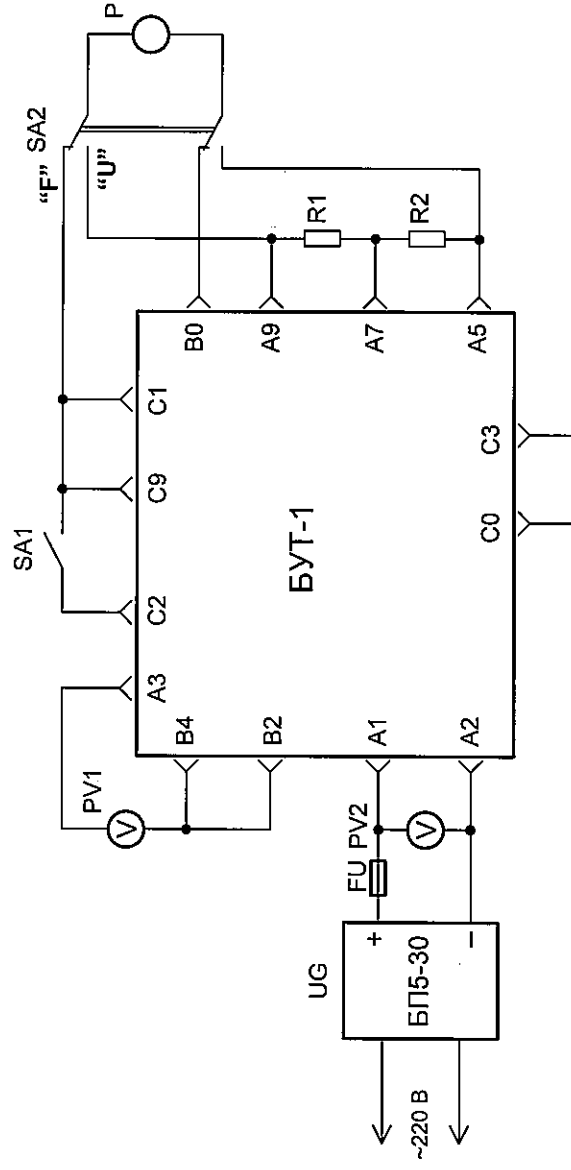


Рисунок Б.1 - Схема проверки блока управления тиристорами БУТ-1

Таблица Б.1 - Наименование и тип приборов, примененных в схеме проверки БУТ-1

Условное обозначение	Наименование прибора	Тип прибора
PV1, PV2	вольтметр	В7-77
P	осциллограф	С8-17М
UG	источник питания лабораторный	Б5-30
SA1	тумблер	ТВ1-1
SA2	тумблер	ТП1-2
R1, R2	резистор	С2-23, 100 Ом, 1 Вт