

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).

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...50) В, 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. 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.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 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.

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 ± 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 ≤ 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.

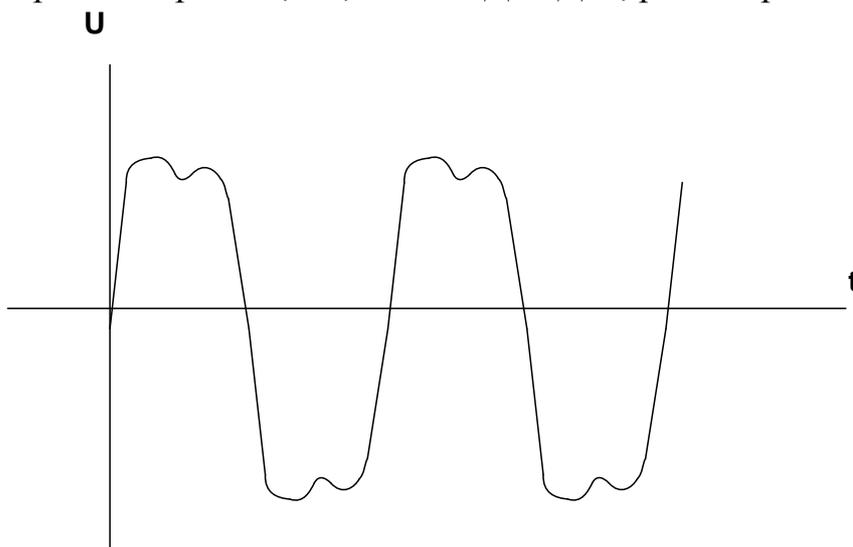


Рисунок 1. Форма импульсов на выходе формирователя

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.

Сопrotивление 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 требованиями ГОСТ 27200-87 «Платы печатные. Правила ремонта»

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

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;

После ремонта сделать соответствующую запись в журнале проверки 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

№ п/п	Тип прибора	Заводской номер прибора	Год выпуска	Проверяемые параметры				Сопротивление изоляции, МОм	Примечание	Дата проверки	Подпись проверяющего
				Номинальная частота, 50±0,5 Гц	Пусковая частота генератора БУТ, 105±5 Гц	Напряжение питания формирователя импульсов, ≤ 26 В	Амплитуда импульсов на выходе формирователя, не менее 6В				

Приложение Б.

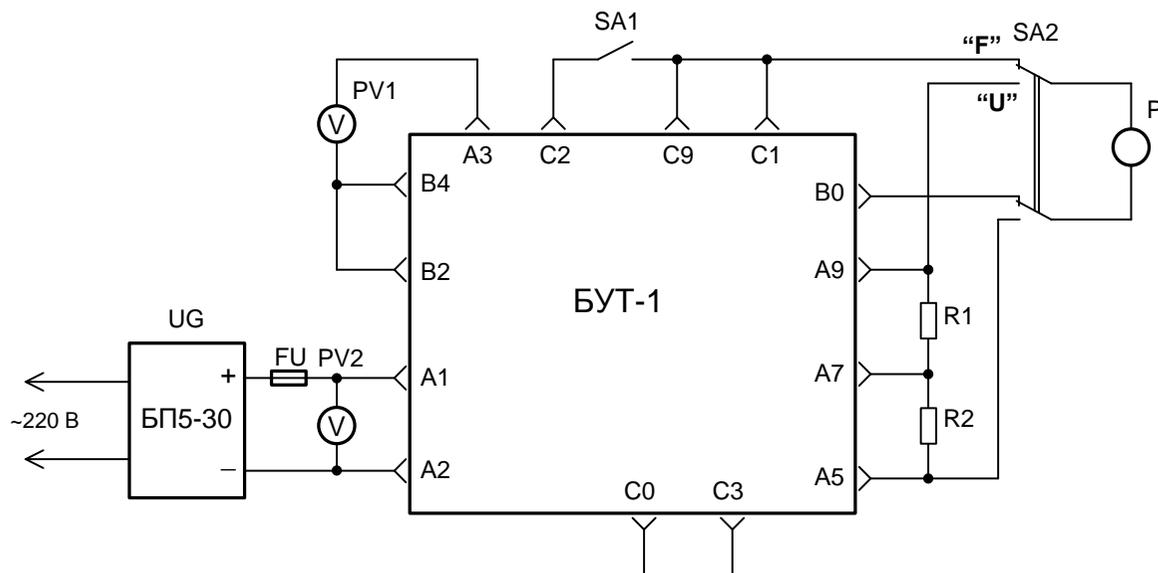


Рисунок Б1 - Схема проверки блока управления тиристорами БУТ-1

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

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.

9. Норма времени

НОРМА ВРЕМЕНИ № 15.46

Наименование работы		Входной контроль блока управления тиристорами (БУТ) преобразователя полупроводникового (ППВ1)		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
БУТ (ППВ1)		Электромеханик	1	0,417
№ п/п	Содержание работы	Учен-ный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативно е время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Внешний осмотр (наличие маркировки, отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления, состояние клеммной колодки и контактных стержней на трещины, сколы) произвести	1 блок	Мегаомметр, вольтметр, осциллограф, источник питания, компрессор, технический лоскут, клей, кисть, щетка, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	1
2	Проверка электрических параметров:	-		-
2.1	Частоту генератора БУТ измерить	То же		5,1
2.2	Пусковую частоту измерить	-//-		4,5
2.3	Проверку режима питания формирователя импульсов произвести	-//-		3
2.4	Проверку выходных параметров БУТ произвести	-//-		4,3
3	Сопротивление изоляции измерить	-//-		2
4	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		2,1
5	Этикетку заполнить и наклеить	-//-		1
Итого				23

НОРМА ВРЕМЕНИ № 15.47

Наименование работы		Техническое обслуживание блока управления тиристорами (БУТ) преобразователя полупроводникового (ППВ1)		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
БУТ (ППВ1)		Электромеханик	1	0,604
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Внешний осмотр (наличие маркировки, отпечатка клейма, этикетки о проверке, отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии, состояние клеммной колодки и штыревых контактов на трещины, сколы) произвести, от грязи и пыли корпус блока очистить	1 блок	Мегаомметр, вольтметр, осциллограф, источник питания, компрессор, отвертка, пинцет, электропаяльник, припой, канифоль, цапон-лак, клей, эмаль, технический лоскут, мастика пломбирочная, клеймо, этикетка, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), журнал проверки	2,3
2	Вскрытие (откручивание винтов, крепящие платы, изъятие платы из каркаса блока) произвести, платы сжатым воздухом продуть	То же		3
3	Внутреннюю проверку (состояние печатных плат на отсутствие отслоения контактных площадок, фольгированных проводников, их разрывов и оплавлений, состояние элементов на сколы, трещины, следы термического воздействия, оплавления, качество паек, надежность крепления элементов, состояние монтажа) произвести	-//-		2
4	Проверка электрических параметров:	-		-
4.1	Номинальную частоту измерить	-//-		5,1
4.2	Пусковую частоту измерить	-//-		4,5
4.3	Проверка режима питания формирователя импульсов произвести	-//-		3

4.4	Проверку выходных параметров БУТ произвести	-//-	4,3
5	Блок сжатым воздухом продуть, кожух надеть, крепящие винты закрутить	-//-	2,5
6	Этикетку заполнить и наклеить	-//-	1
7	Сопротивление изоляции измерить	-//-	2
8	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-	2,1
9	Заполнение пломбировочных отверстий мастикой и клеймение произвести	-//-	1,5
Итого			33,3

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