УТВЕРЖДАЮ
начальник Управления
автоматики и телемеханики
ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»
В.В.Аношкин
_____
«15» 03 2017 г.

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

ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК-ЦШ 0249-2015

Блок управления тиристором БУТ-3М преобразователя стрелочного трехфазного ППСТ-1,5М
Входной контроль и техническое обслуживание в условиях ремонтно-технологического подразделения

_____
(код работы в ЕК АСУТР)

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

блок
(единица измерения)

_____ (средний разряд работ)

0,38/0,7 (норма времени)

16 (количество листов) 1 (номер листа)

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

1. Состав исполнителей

электромеханик (инженер) с правом приемки п.п. 7.1….7.3; п. 8;

2. Условия производства работ

2.1. Работы согласно [1] 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 20_{-2}^{+5}°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 измерений, средства технологического оснащения, испытательное оборудование, инструменты и материалы

Средства защиты: рабочее место должно быть оборудовано средствами комплексной защиты – вентиляция, общее и местное освещение, устройства защитного заземления (зануления, выравнивания потенциалов, понижения напряжения), средствами индивидуальной защиты: одежда специальная защитная, перчатки хлопчатобумажные, очки защитные, очистители кожи рук от клея и лака (по необходимости).

Средства измерений: мегаомметр на 500В Е6-24/1 (ЭС 0202/1) (РЛПА.411218.001ТУ), осциллограф универсальный С1-94;прибор комбинированный Ц43101, магазин сопротивлений Р33, частотомер Ч3-63,

Средства технологического оснащения: поворотные средства для установки и подключения реле, компрессор сжатого воздуха или пылесос-воздуходувка.

Испытательное оборудование: измерительные приборы, оборудование, входящие в схему проверки.

Инструменты: наборы специализированного инструмента для РТУ; набор надфилей ГОСТ 1513-77; пинцет прямой 200х1,5 мм (П-228); лупа с подсветкой Ǿ85 мм, 3 диоптрии СТ-200; электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В ГОСТ 7219-83; клеймо ручное.

Запасные части: комплекты ЗИП.

Материалы: кисть флейц; шлифовальная шкурка CT10CW P80…P1500* ТУ3985-009-0022333-2003; припой ПОС-61 (ПОС-40), проволочный припой Ǿ2мм с флюсом; цапон-лак НЦ-62 ТУ 6-21-090502-2-90 (цветной); эмаль ПФ 115 ГОСТ-6465-76; спирт технический этиловый ректификованный

ГОСТ 17299-78, ГОСТ 18300; ручка капиллярная с черным наполнителем или перьевая и тушь черная жидкая «Гамма»; клей БФ-2 ГОСТ 12172-74; технический лоскут; этикетка установленной формы; пломбировочная мастика; канифоль сосновая.

Примечание: в процессе ремонта и проверки средства измерений, средства технологического оснащения, испытательное оборудование, инструменты и материалы могут быть заменены аналогичными, допущенными к применению и не влияющими на качество технического обслуживания.

4. Подготовительные мероприятия

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

5. Обеспечение безопасности движения поездов

Работы по техническому обслуживанию и ремонту приборов СЦБ выполняются 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 по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ допускаются лица, достигшие возраста восемнадцати лет, прошедшие в установленном порядке обучение по специальности и охране труда, обязательный предварительный при поступлении на работу медицинский осмотр, вводный и первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда, противопожарный инструктаж, стажировку и проверку знаний требований охраны труда.

6.3. При выполнении работ электромеханик должен надеть исправные специальную одежду, специальную обувь.

6.4. На работах, связанных с загрязнением рук электромеханику в установленном порядке должны выдаваться смывающие и обеззараживающие средства.

6.5. При проверке электрических и временных параметров приборов должны выполняться общие правила работы с электрическими установками и меры безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на применяемые средства испытаний, измерений и контроля.

6.6. К работе с измерительным и испытательным оборудованием допускаются лица, обученные правилам безопасной работы на электроустановках, имеющие удостоверение о присвоении им квалификационной группы не ниже 3 при работе с напряжением до 1000 В.

6.7. В процессе выполнения работ воспрещается:

-пользоваться неисправными измерительными приборами, стендами инструментами, соединительными проводами (шнурами);

-производить подключение и отключение соединительных проводов находящихся под напряжением;

-оставлять без надзора включенные стенды, пульты, электропаяльники и другие электроприборы;

-прикасаться к токоведущим частям, к которым подключены мегаомметры или электросекундомеры;

При работе следует использовать только стандартные приспособления, подставки, устройства, щупы и инструмент с изолированными ручками.

Слесарные молотки должны иметь ровную поверхность бойковой части и быть надежно насажены на рукоятки, использование напильников без рукояток не допускается.

6.8. При работе с электропаяльником следует применять специальные теплоизоляционные подставки из негорючего материала; при перерывах в работе отключать электропаяльник от источника питания; запрещается дотрагиваться рукой до корпуса включенного паяльника, припой и флюс необходимо хранить в специальной таре. В помещении, где производится пайка, запрещается принимать пищу.

6.9. Рабочие места для хранения и выдачи приборов размещают в отдельном помещении. Рабочие места для обдувки, первичной обработки, промывки составных частей аппаратуры СЦБ должны размещаться в отдельных помещениях и быть оснащены вытяжными камерами с принудительной вытяжной вентиляцией, инструментом, средствами малой механизации, тележками для транспортирования аппаратуры СЦБ.

6.10. Место работ должно иметь достаточное для их производства освещение. При необходимости следует применять специальный экран или подсветку.

6.11. Помещения, предназначенные для размещения оборудования, содержащего аппаратно-программные комплексы, должны быть оборудованы системами, обеспечивающими необходимый температурный режим (системы вентиляции, кондиционирования). Указанные помещения должны быть оборудованы устройствами охранно-пожарной сигнализации и противопожарной защиты.

6.12. 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 работ

7.1 Входной контроль

7.1.1. Проверить внешний вид, сохранность клейма, маркировки завода-изготовителя: на блоке должны быть указаны тип блока, номер, год выпуска логотип завода-изготовителя.

7.1.2. Проверка работоспособности блока провести по схеме на рисунке 1. Приборы и оборудование схемы приведены в таблице 1. Собрать схему.

Таблица 1

Обозначение на рис.1	Тип и характеристики
PF1	Частотомер электронный Ф5137-79
PN	Осциллограф С1-68
PV1, PV2	Вольтметр постоянного тока М381 (0…30) В
GB	Источник питания постоянного тока Б5-48
SB	Кнопка КМДФ-1ФТ
R1…R6	Резистор С2-33Н-1-51 Ом±5%
R7…R12	Резистор С2-33Н-1-3 Ом ±5%
VD1…VD12	Диод КД510А

Примечание: *разрешается замена измерительных приборов на аналогичные – с необходимым диапазоном измерений и классом точности не ниже приведенных в таблице.*

7.1.2.1. Проверка частоты генератора

Частоту генератора Г на плате А1 блока БУТ-3М проверить с помощью частотомера PF, подключенного между контрольной точкой КТ1 и минусовым выводом конденсатора С3. Частота должна быть (2400±24) Гц. При несоответствии частоты, указанной выше, необходимо осуществить регулировку подбором сопротивлений R1* и R2*, причем резистором R1* частота подстраивается грубо, а R2* – точно.

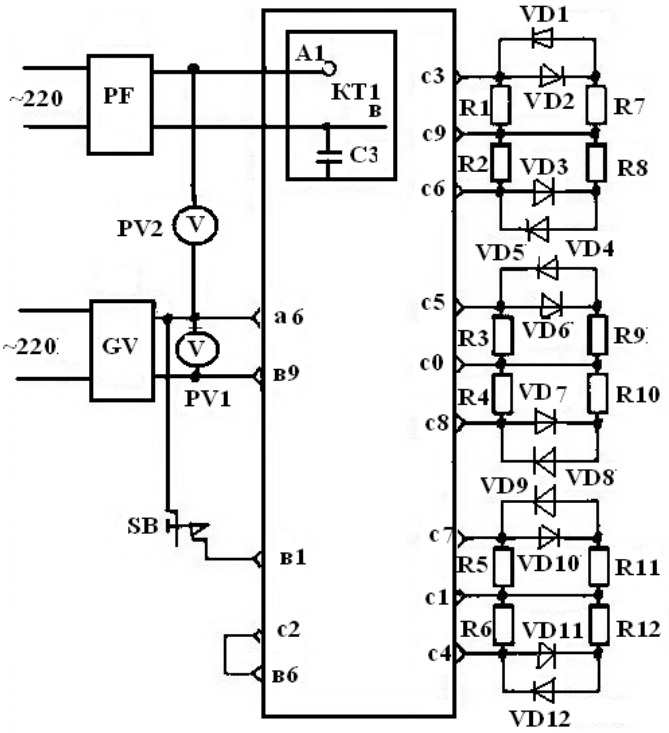

Рис.1

Схема проверки БУТ-3М

7.1.2.2. Проверка правильности следования, амплитуды, длительности и формы импульсов на выходе БУТ-3М

Проверку правильности следования, амплитуды, длительности и формы импульсов на выходе блока БУТ-3М провести с помощью осциллографа. Для этого вход осциллографа последовательно подключать к клеммам С3, С6, С5, С8 и С7, С4. При этом во всех случаях на экране осциллографа должна быть последовательность разнополярных импульсов со следующими параметрами:

- амплитуда напряжения импульса $U_п$ не менее 3,8 В;
- длительность, измеренная на уровне $0{,}9U_п$,- 150…350 мкс;
- форма близкая к прямоугольной;
- амплитуда напряжения импульса помехи $U_п$ не более 0,2 В.

Осциллограммы приведены на рисунке 2.

Период импульсов должен быть: в нормальном положении кнопки SB (7,5±1) мс, при нажатии кнопки SB - (20±2) мс.

Правильность работы блокинг-генератора можно проверить дополнительно снятием осциллограммы напряжения на перемычке с2-в6.

Однополярные импульсы на осциллограмме должны следовать равномерно с периодом 1,25 мс при нормальном положении кнопки SB.

7.1.2.3. Измерение напряжения питания микросхемы

Напряжение питания микросхем, измеряемое по показанию вольтметра PV2, должно быть в пределах (7,8…9,5) В. При изменении напряжения питания блока, измеряемого по показанию вольтметра PV1, в пределах (21,6…26,4) В, нестабильность напряжения питания микросхем не должна превышать 1%.

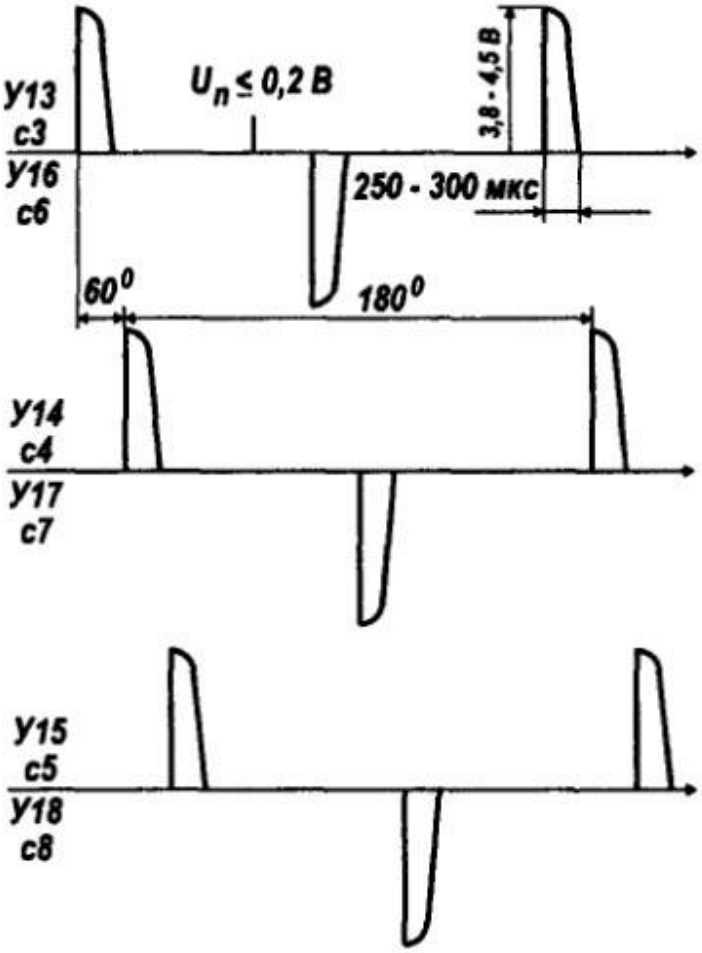

Рис.2

Осциллограммы выходных сигналов БУТ-3М

Напряжение на конденсаторах С3, С4 должно быть в пределах 2,6…4,0 В и измеряется между выводами 1-18 платы ФИ (формирователя импульсов).

7.1.3. Проверить сопротивление изоляции между всеми токоведущими частями и корпусом. При нормальных климатических условиях оно должно быть не менее 100 МОм. Проверку сопротивления изоляции произвести мегомметром с испытательным напряжением 500 В.

При выполнении измерений следует руководствоваться эксплуатационной документацией на применяемый тип мегомметра.

7.1.4. БУТ-3М считать выдержавшим испытания, если измеренные значения электрических параметров, измеренное значение сопротивления изоляции соответствуют установленным нормам.

При положительных результатах испытаний оформить запись в журнале проверки по форме, приведенной в таблице 3, и на кожух БУТ-3М наклеить этикетку установленной формы.

На корпус забракованного по результатам входного контроля БУТ-3М нанести отметку «брак», оформить и направить поставщику рекламационный акт.

7.2 Техническое обслуживание блока

7.2.1. Почистить блок снаружи от пыли и грязи. Проверить отсутствие механических повреждений, ослабление креплений, нарушение покрытий и следов коррозии.

Выполнить п.7.1.1.

7.2.2. Удалить мастику из пломбировочных гнезд, вывернуть винты, крепящие колпак. Очистить пломбировочные гнезда и винты от остатков мастики. Снять кожух, почистить его внутри, удалить старую этикетку.

7.2.3. Проверить состояние монтажа, паек. Пайки должны быть ровными, гладкими, без следов неиспарившейся канифоли, покрыты цапон-лаком, монтажные провода не должны иметь поврежденной изоляции. Проверить надежность всех креплений. Визуально проверить состояние элементов. Обнаруженные неисправности устранить. Элементы со следами термического и механического воздействия, электролитические конденсаторы со вздувшимся корпусом подлежат замене.

При необходимости замены неисправных внутренних элементов оформить ведомость дефектов на ремонт блока.

7.2.4.Проверка реле РЭС

В блоке управления использовано необслуживаемое герконовое реле РЭС-55А. Электрическая схема реле представлена на рисунке 3.

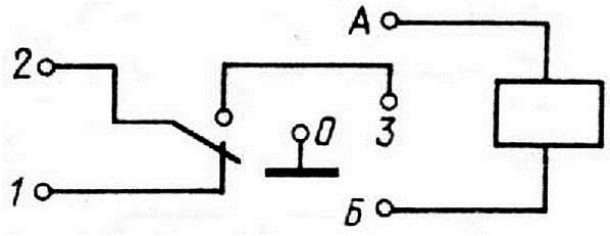

Рис.3

Электрическая схема реле РЭС-55А

Проверить внешнее состояние реле. Проверить целость обмотки и замкнутое состояние тылового контакта. В случае обнаружения неисправности заменить реле.

7.2.4. Произвести проверку электрических параметров блока согласно п. 7.1.2.

7.2.5. При соответствии параметров блока установленным требованиям продуть его сжатым воздухом, проверить надежность креплений. Винты и гайки зафиксированы эмалью для предотвращения самоотвинчивания. Надеть кожух, завернуть крепящие винты и произвести измерение сопротивления изоляции согласно п. 7.1.3. Результат записать в журнал проверки, наклеить этикетку (п. 7.1.4).

7.2.6 Клеймение (пломбирование) блока

Пломбировочные отверстия заполнить мастикой, поставить оттиск личного клейма электромеханика-приемщика.

В БУТ-3М, отдельные параметры которого не соответствуют указанным нормам, дополнительно проверить параметры элементов, произвести настройку.

7.3 Ремонт и настройка БУТ-3М

7.3.1. Ремонт БУТ-3М производится методом настройки или замены неисправных элементов, на элементы, разрешенные к применению в блоке.

Схема электрическая функциональная блока приведена на рисунке 4, принципиальная схема формирователя импульсов блока БУТ-3М на рисунке 5.

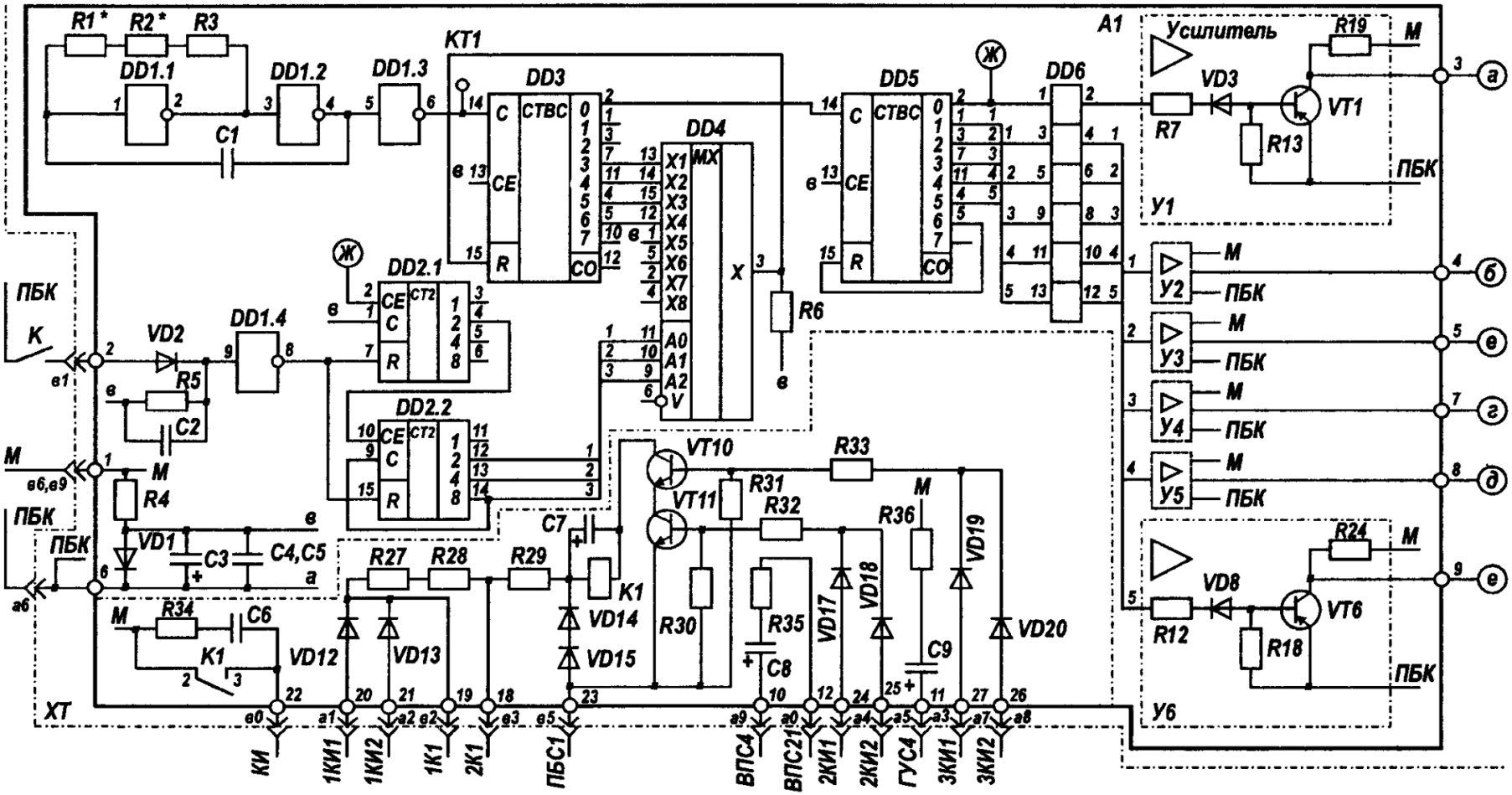

Рис.4

Принципиальная схема блока БУТ-3М преобразователя ППСТ-1,5М

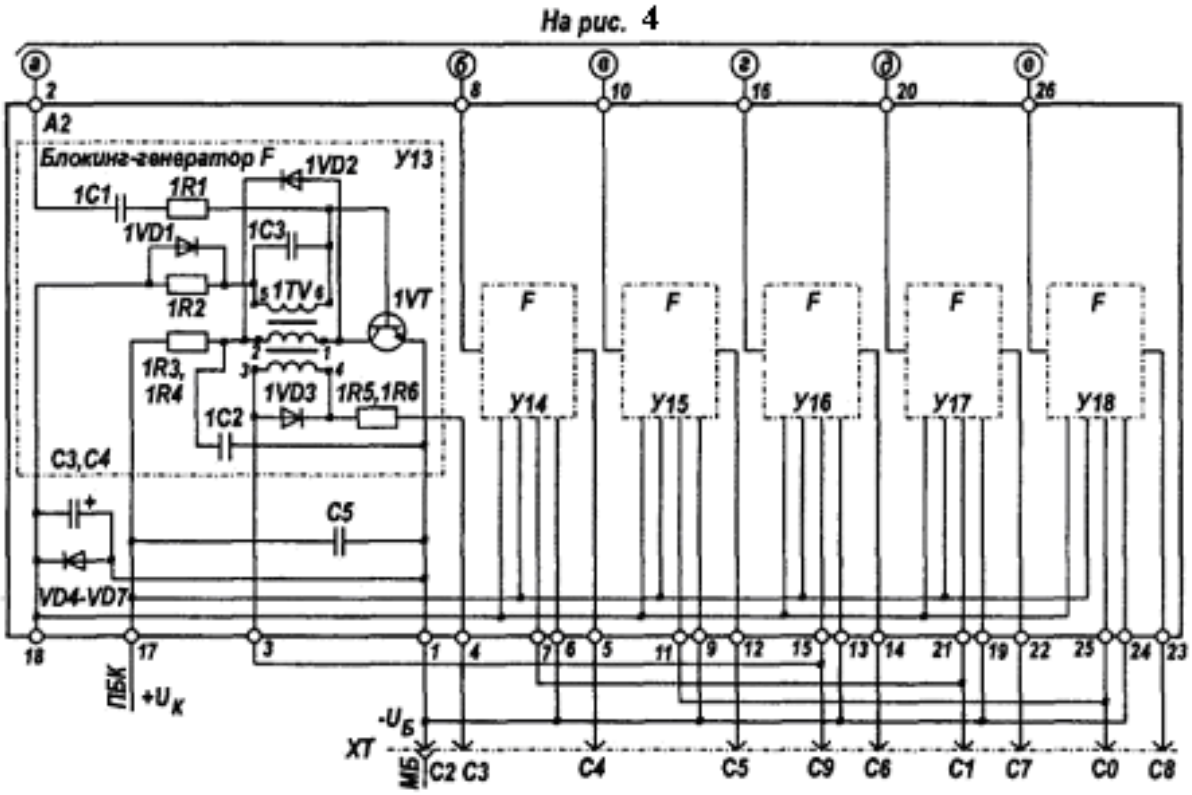

Рис.5

Принципиальная схема формирователя импульсов блока БУТ-3М

7.3.2. Возможные неисправности БУТ-3М и способы устранения.

7.3.2.1. Осмотреть платы и монтаж; проверить отсутствие обрывов в монтаже, качество паек на печатной плате, отсутствие замыканий между печатными проводниками и выводами микросхем из-за попадания крошек припоя.

7.3.2.2. При несоответствии частоты генератора настройку осуществить подбором сопротивлений резисторов R1* и R2*. Для этого взамен резисторов R1* и R2* на плате (36759-45-00) включить магазин сопротивлений и подбором величины сопротивлений установить частоту (2400±24,0) Гц.

Установить резистор R1 с номинальным сопротивлением меньшим, чем установлен на магазине, и ближайшим по шкале резисторов С2-33Н±10%.

Взамен резистора R2 включить магазин сопротивлений и подбором величины сопротивления установить частоту генератора (2400±24) Гц. Заменить магазин сопротивлений резистором R2, имеющим номинал сопротивления близкий к тому, что установлен на магазине по шкале резисторов С2-33Н±5%. Проверить частоту генератора.

7.3.2.3. Для определения исправности делителя-распределителя земляной конец осциллографа подключить к шине «в», а сигнальный конец

поочередно подключать к выходам 2, 4, 6, 8, 10, 12 микросхемы DD6. Полученные осциллограммы сравнить с представленными на рисунке 2. Если осциллограммы на выходе микросхемы DD6 не соответствуют приведенным на рисунке 2, а на контрольной точке КТ1 имеются прямоугольные импульсы частотой 2400 Гц, то возможна неисправность микросхем DD2, DD3, DD4 или DD5. Неисправную микросхему можно определить путем сравнения выходных сигналов элементов с осциллограммами напряжений, приведенными на рисунке 2.

7.3.2.4. Для определения неисправностей усилителей У1.....У6 «земляной» конец осциллографа подключить к полюсу «М», а сигнальный конец поочередно подключать к выводам 3...9 платы А1. Полученные осциллограммы выходных сигналов усилителей сравнить с нижней осциллограммой на рисунке 2. Возможной причиной неисправности усилителя в этом случае может быть повреждение транзистора VT1....VT6 или обрыв диода VD3...VD8. Если осциллограммы на входе и выходе усилителей соответствуют рис.2, то неисправны те из устройств У13...У18, выходные сигналы которых не соответствуют рис.2.

Возможные неисправности блокинг-генераторов У13...У18 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование неисправности, внешнее проявление, доп. признаки.	Вероятная причина неисправности в устройстве
1. Нет импульсов на одной или нескольких клеммах С3-С8 разъема БУТ-3М при наличии импульсов на соответствующих клеммах 1-6 платы А2 формирователя импульсов ФИ.	Неисправны соответствующие устройства У13-У18 а) неисправен транзистор VT б) пробит диод VD3
2. При нормальном входном сигнале форма, амплитуда и длительность импульсов на одной или нескольких клеммах С3-С8 разъема БУТ-3М не соответствует рис 3.	Неисправны соответствующие устройства У13-У18 а) пробой диода VD1 б) обрыв или встречное включение обмотки 5-6 TV или диода VD1. в) неисправен транзистор VT г) обрыв диодов VD4...VD7.
3. При нормальных входных сигналах на выходах устройств У13-У18 присутствуют лишние импульсы помехи, превышающие установленную норму напряжения.	а) обрыв конденсатора С5 в одном или нескольких из устройств У13-У18. б) пробой диодов VD4...VD7 пробой конденсатора С3,С4.

После устранения неисправности и замены элементов сделать соответствующую запись в журнале проверки и произвести повторные измерения электрических параметров блока (п.7.1.2).

7.3.3. Выполнить пп.7.2.5.

8. Заключительные мероприятия, оформление результатов работы

Результаты проверки оформить в соответствии с п.7.1.4 в журнале установленной формы

ФОРМА ЖУРНАЛА ДЛЯ ПРОВЕРКИ БЛОКА БУТ-3М

Таблица 3

№ п/п	Тип прибора	Номер прибора	Год вып.	Частота генератора Гц	Амплитуда напряжения импульса В	Длительность импульса мкс	Напр.пит. микросхемы $U_М$ В	Сопр. изол. МОм	Дата пров.	Подписьь пров. Провер соотв. ТНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

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.

Утверждена
Распоряжением ОАО «РЖД»
№2700р от 27.12.2012

ТЕХНОЛОГО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА № 1.11

Наименование работы		Входной контроль блока управления тиристором БУТ-3М преобразователя стрелочного трехфазного ППСТ-1,5М			
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей		Норма времени, чел.-ч
БУТ-3М		Электромеханик	1		0,38
№ п/п	Содержание работы		Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Отсутствие механических повреждений, следов окисления, наличие товарного знака предприятия-изготовителя, обозначения прибора, года изготовления, заводского номера, клейма проверить		1 блок	См.п.3	1,1
2	Электрические параметры блока (частота генератора; правильность следования, амплитуды, длительности и формы импульсов на выходе БУТ-3М; напряжение питания микросхемы) проверить		То же		14,8
3	Сопротивление изоляции между всеми токоведущими частями и корпусом измерить		-//-		2
4	Результаты измерений в журнале проверки оформить		-//-		1,9
5	Заполнение и наклеивание этикетки произвести		-//-		1
Итого					20,8

Утверждена
Распоряжением ОАО «РЖД»
№2700р от 27.12.2012

ТЕХНОЛОГО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА № 1.12

Наименование работы	Техническое обслуживание БУТ-3М в РТУ			
Измеритель	Исполнитель	Количество исполнителей		Норма времени, чел.-ч
БУТ-3М	Электромеханик	1		0,7
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Отсутствие механических повреждений, следов окисления, наличие товарного знака предприятия-изготовителя, обозначения прибора, года изготовления, заводского номера, клейма, этикетки проверить	1 блок	См.п.3	1,1
2	Блок снаружи от пыли и грязи очистить	То же		3
3	Вскрытие блока (удаление этикетки, пломбировочной мастики, откручивание крепящих винтов, снятие и чистка кожуха внутри) произвести	-//-		2,7
4	Внутренний осмотр (прочность крепления выводов, качество пайки, состояние элементов) произвести	-//-		4,4
5	Проверку реле РЭС (внешнее состояние реле, обмотки и замкнутое состояние тылового контакта) произвести			5,1
6	Электрические параметры блока (частота генератора; правильность следования, амплитуды, длительности и формы импульсов на выходе БУТ-3М; напряжение питания микросхемы) проверить	-//-		14,8
7	Кожух надеть, крепящие винты закрутить	-//-		2,3
8	Сопротивление изоляции измерить	-//-		2
9	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		1,9
10	Заполнение и наклеивание этикетки произвести	-//-		1
11	Заполнение пломбировочных отверстий мастикой и клеймение произвести	-//-		0,5
Итого				38,8

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 ($Т_{об}$), подготовительно-заключительные действия ($Т_{пз}$) и регламентированные перерывы ($Т_{отл}$) принято в процентах к оперативному времени и составляет 8,9% ($Т_{об}$ – 1,2%; $Т_{пз}$ – 3,5%;$Т_{отл}$ – 4,2%).

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

К подготовительно-заключительному времени ($Т_{пз}$) 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 ($Т_{отл}$) относится время отдыха работника для поддержания нормальной работоспособности и предупреждения утомления, на личную гигиену.