

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления
автоматики и телемеханики
ЦДИ ОАО «РЖД»

_____ В.В.Аношкин

« ___ » _____ 2020 г.

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

ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК ЦШ 0249-2020

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

_____ (код наименования работы в ЕК АСУТР)

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

_____ блок

(единица измерения)

_____ 17 _____

(количество листов)

_____ 1 _____

(номер листа)

Разработал:

Отделение автоматики
и телемеханики ПКБ И

и.о. заместителя начальника

_____ А.С. Синецкий

« ___ » _____ 2020 г.

1 Состав исполнителей

электромеханик (инженер) с правом приемки² Условия производства работ

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).

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

- в «Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки» утвержденной распоряжением от 30 декабря 2015 г. №3168р;

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

2.4 Порядок проведения рекламационной работы изложен в отраслевом стандарте «Рекламационно-претензионная работа в ОАО «РЖД». Общий порядок проведения» утвержденный распоряжением от 29 ноября 2019 г. №2685/р;.

Примечание - При выполнении работы следует руководствоваться актуализированной версией (новой редакцией) указанных в тексте нормативных документов.³ Средства защиты, измерений, технологического оснащения, монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы

3 Средства защиты, монтажные приспособления, средства технологического оснащения, средства измерений, 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, осциллограф С1-68, измерительные приборы входящие в схему проверки (таблица 1).

Средства технологического оснащения: поворотные средства для установки и подключения блока, 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 200x1,5 мм (П-228); лупа с подсветкой; электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В ГОСТ 7219-83; клеймо ручное.

Запасные части: комплекты ЗИП.

Материалы: кисть флейц; шлифовальная шкурка СТ10СW Р80...Р1500* ТУ3985-009-0022333-2003; припой ПОС-61 (ПОС-40), проволочный припой 02мм 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; пломбирочная мастика; канифоль сосновая.

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

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 При выполнении работ следует руководствоваться требованиями раздела 3, а также подпункта 5.1 и 5.2 раздела 5 «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» (ПОТ РЖД-4100612-ЦШ-074-2015), утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 26 ноября 2015 г. № 2765р, а также требованиями раздела 4 «Инструкции по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 3 ноября 2015 г. № 2616р.

Примечание: Здесь и далее по тексту целесообразно проверить действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании данной картой технологического процесса следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то применяется та часть текста, где не затрагивается ссылка на этот документ

7 Технология выполнения работы

7.1 Входной контроль

7.1.1. Проверить внешний вид, маркировку.

На каждом приборе должны быть товарный знак предприятия-изготовителя, содержащий наименование, номер прибора, год выпуска, логотип 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
PF	Частотомер электронный Ф5137-79
PN	Осциллограф С1-68
PV1, PV2	Вольтметр постоянного тока М381 (0.. .30) В
GV	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 платы А1

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.

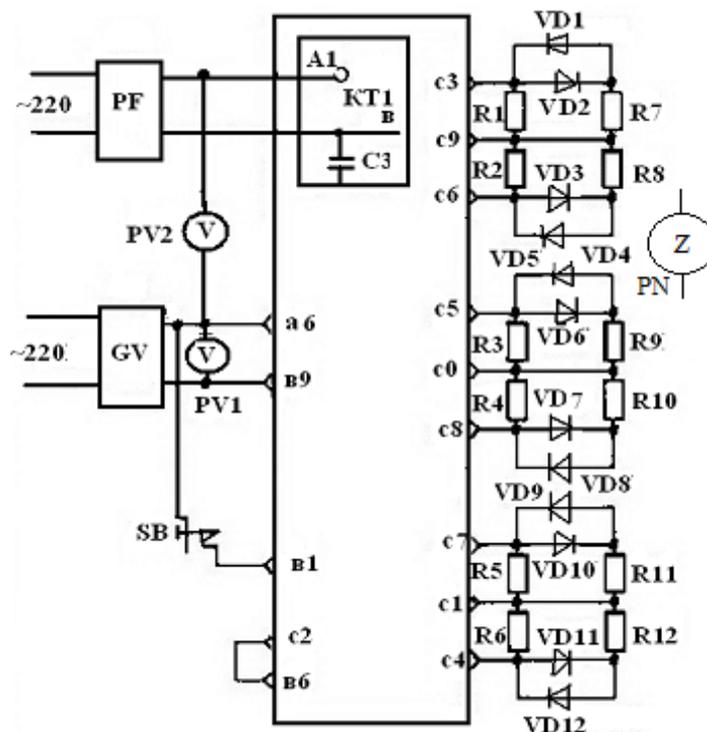


Рис.1 Схема проверки БУТ-3М

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

Осциллограммы приведены на рисунке 2.

Период импульсов должен быть: в нормальном положении кнопки SB $(7,5 \pm 1)$ 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%.

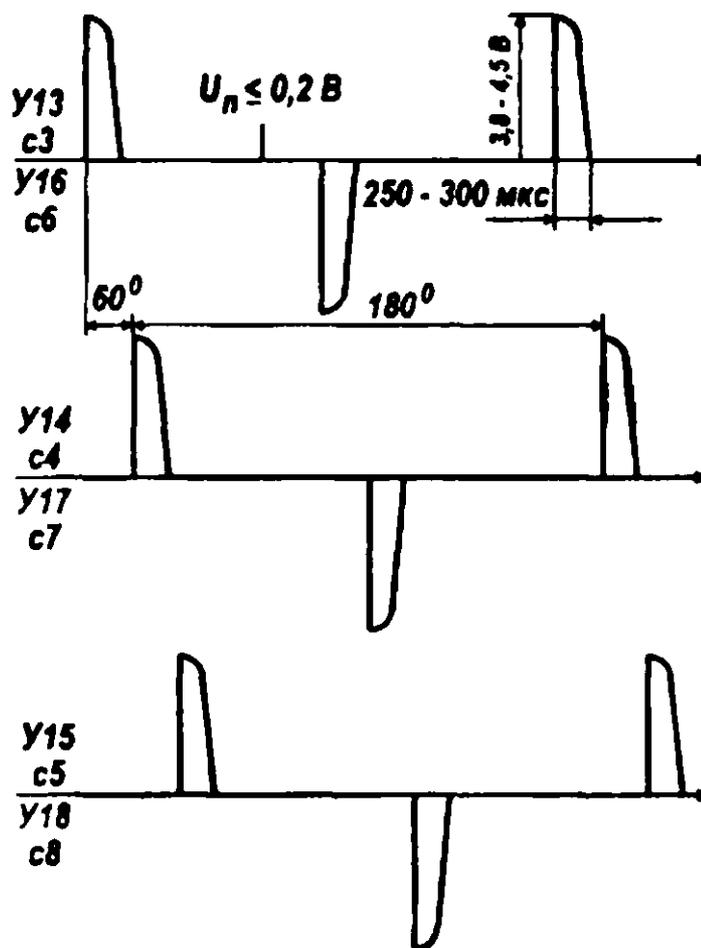


Рис.2 - Осциллограммы выходных сигналов БУТ-3М

Напряжение на конденсаторах С3, С4 должно быть в пределах 2,6...4,0В 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, паяк. 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 с 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.

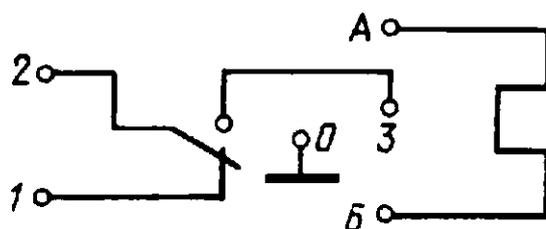


Рис.3 Электрическая схема реле РЭС-55А

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

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

7.2.6. При соответствии параметров блока установленным требованиям продуть его сжатым воздухом, проверить надежность креплений. Проверить фиксацию винтов и гаек внутри блока на возможность самоотвинчивания, для предотвращения этого произвести их фиксацию эмалью. 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).

7.2.7 Клеймение (пломбирование) блока

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

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 принципиальная блока приведена на рисунке Б.1 приложения Б, принципиальная схема формирователя импульсов блока БУТ-3М на рисунке Б.2 приложения Б.

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 осциллографа 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

8.1 Заполнить журнал проверки.

8.1.1 При соответствии проверенных параметров установленным требованиям, результаты проверки оформить в журнале проверки. Форма журнала приведена в таблице А.1 приложения А.

8.1.2 При несоответствии проверенных параметров установленным требованиям:

- в графе «примечания» журнала проверки после замены элементов рекомендуется делать запись о произведенной замене;.

Приложение Б
(обязательное)
Принципиальная схема блока

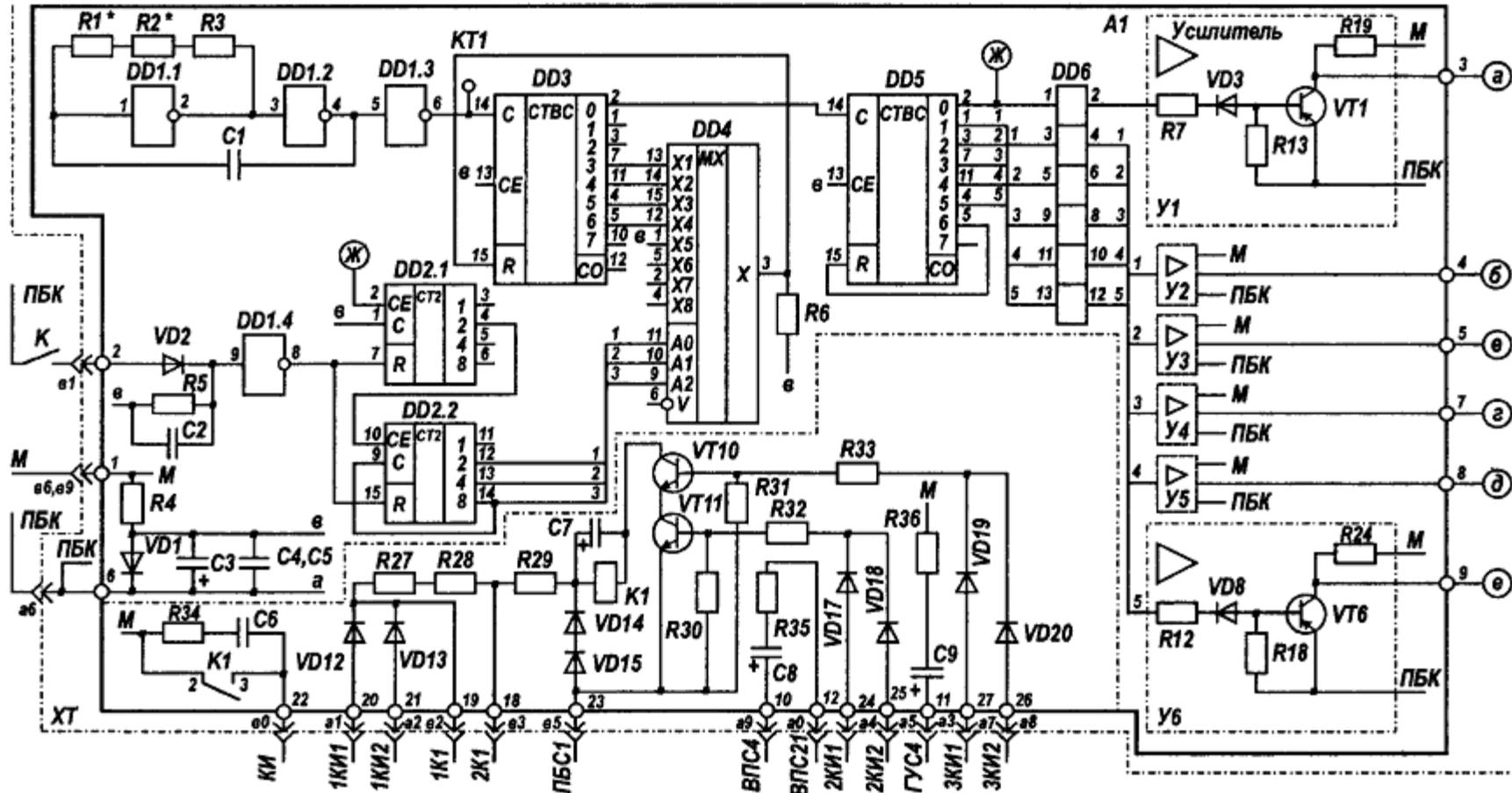


Рисунок Б.1 – схема электрическая принципиальная БУТ-3М

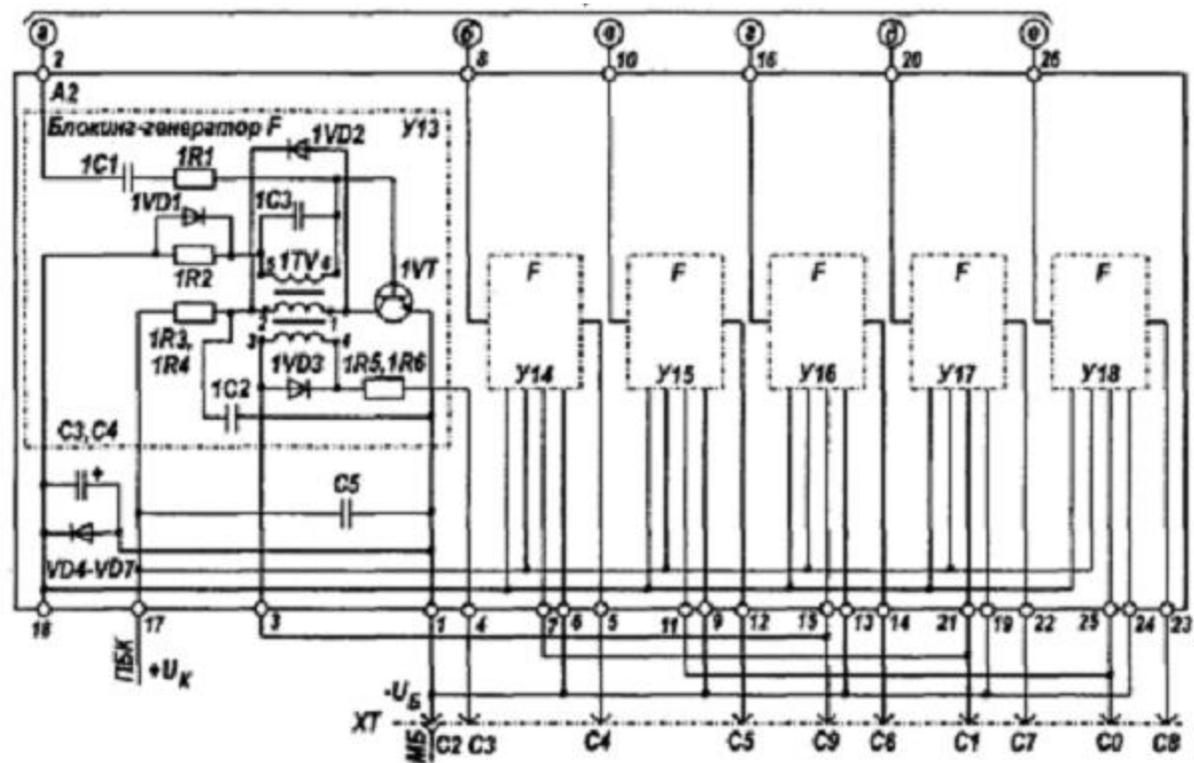


Рисунок Б.2 – Принципиальная схема формирователя импульсов БУТ-3М

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», утвержденные Распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 № 2765р.

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

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 (Тоб), подготовительно-заключительные действия (Тпз) и регламентированные перерывы (Тотл) принято в процентах к оперативному времени и составляет 8,9% (Тоб - 1,2%; Тпз - 3,5%; Тотл - 4,2%).

К времени обслуживания рабочего места (Тоб) относится время, затрачиваемое работником для поддержания рабочего места в состоянии, обеспечивающем производительную работу в течение всего рабочего дня.

К подготовительно-заключительному времени (Тпз) 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 (Тотл) относится время отдыха работника для поддержания нормальной работоспособности и предупреждения утомления, на личную гигиену.