

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления
автоматики и телемеханики
ЦСИ филиала ОАО «РЖД»
В.В.Аношкин
«03» 2017 г.

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

ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК-ЦСИ 0107-2017

Блок управления тиристорами БУТ-3 (полупроводникового преобразователя
трехфазного тока ППСТ-1,5)

Входной контроль. 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)

0,799/1,72
(норма времени)

20 1
(количество листов) (номер листа)

Разработал:
Отделение автоматики
и телемеханики ПКБ И
главный инженер

А.В.Новиков
«03» 03 2017 г.

1 Состав исполнителей

Электромеханик с правом проверки и клеймения (опломбирования) прибора СЦБ, 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).

Перечень средств измерений:

– мегаомметр типа Е6-24/1: напряжение на разомкнутых зажимах 100, 500, 1000 В, класс точности 1,5 по ГОСТ 8.401 – 80 – 1 штука;

Примечание: Используемые приборы и оборудование не должны иметь истекших сроков поверки. Допускается замена измерительных приборов и оборудования на аналогичные, обеспечивающие требуемую точность и пределы измерения.

Вспомогательного оборудования:

– компрессор сжатого воздуха.

Инструменты:

– электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В (возможно использование паяльной станции);

- пинцет;
- пломбировочное клеймо;
- кисть, щетка;
- ручка капиллярная (гелиевая) с чёрным наполнителем или перьевая и тушь чёрная жидкая «Гамма»;

Материалы:

- припой оловянно-свинцовый (проволока с флюсом);
- канифоль сосновая;
- цапон-лак НЦ-62 (цветной);
- клей БФ-2;
- технический лоскут (обтирочный материал);
- мастика пломбировочная битумная №1;
- 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

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.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

7.1Входной контроль

7.1.1.Внешний осмотр

Произвести внешний осмотр блока управления тиристорами БУТ-3 (далее - блок), контролируя:

- наличие маркировки, отпечатка клейма;
- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии.

7.1.2.Проверка электрических параметров

Произвести проверку электрических параметров по п.п. 7.2.3, 7.2.4.1.

7.1.3.Оформление результатов измерений в журнале проверки

При положительных результатах испытаний:

- оформить результаты проверки в журнале, форма журнала приведена в Приложении А таблица А1;
- клеймо изготовителя сохраняется, на кожух блока наклеивается этикетка установленной формы; этикетка со штриховым кодом (при использовании данной технологии).

При отрицательных результатах испытаний на забракованный блок нанести отметку «брак», оформить и направить изготовителю рекламационный акт.

7.2.Периодическая проверка

Один раз в пять лет проводится контрольно-профилактическая проверка БУТ-3 в РТУ.

В БУТ-3 проверить частоту генератора Г, правильность следования, амплитуда, длительность и форма импульсов на выходах блока, а также напряжение -15 В – ПКБ и на конденсаторах С3, С4 платы ФИ.

7.2.1.Внешний осмотр и чистка

Произвести внешний осмотр, контролируя:

– отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии;

– наличие маркировки, обозначение прибора, года изготовителя, заводского номера, четкость отпечатка клейма, этикетку РТУ.

Очистить от грязи и пыли корпус блока, удалить старые этикетки.

7.2.2. Вскрытие, чистка, проверка внутреннего состояния

Удалить пломбирочную мастику из пломбирочных отверстий. Открутить винты, крепящие кожух. Снять кожух. Продуть сжатым воздухом.

Проверить:

– состояние монтажных плат и элементов на сколы, трещины, следы термического воздействия, оплавления;

– качество пайки. 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 нарушения изоляционного покрытия.

В случае обнаружения нарушений произвести ремонт по п. 7.3.

7.2.3. Проверка электрических параметров

Собрать схему проверки приведённой в Приложение Б рисунок Б.1.

а) Включить источник питания и установить напряжение питания 21,6 В по показанию вольтметра PV1. Проверку провести по пп. 7.2.3.1-7.2.3.5.

б) Установить напряжение питания 24 В по показанию вольтметра PV1. Проверку провести по пп. 7.2.3.1-7.2.3.5.

в) Установить напряжение питания 26,4 В по показанию вольтметра PV1. Проверку провести по п. 7.2.3.1-7.2.3.5.

В случае обнаружения в процессе проверки несоответствия параметров БУТ-3 установленным нормам производится ремонт по п. 7.3.

7.2.3.1. Проверка напряжение -15В – ПКБ

По показанию вольтметра PV2 проверить напряжение стабилизированного внутреннего источника питания, которое должно быть 15 В.

7.2.3.2. Проверка частота генератора

Подключить частотомер к контрольным точкам К1, К2. Измерить частоту генератора, которая должна быть $(600 \pm 1\%)$ Гц.

7.2.3.3. Проверка правильности следования, амплитуды, длительности и формы импульсов на выходах делителя-распределителя

При проверке необходимо снять осциллограммы в следующих контрольных точках: К2, К3, К5, К7, К9, К11 – К17, общий вывод щупа подключить к контрольной точке К1. Осциллограммы не должны отличаться от осциллограмм, приведенным в Приложении Б рисунок Б.2.

7.2.3.4. Проверка правильности следования, длительности и формы импульсов формирователя импульсов

Для проверки правильности следования, длительности и формы импульсов формирователя импульсов БУТ-3 необходимо разорвать цепь b6-c2 нажав кнопку SB1.

Включить осциллограф и подключить щуп к контактам b6, c2 соединителя, подключить внешнюю синхронизацию к контрольной точке 12. На экране осциллографа должна наблюдаться осциллограмма, представленная на рисунке 1.

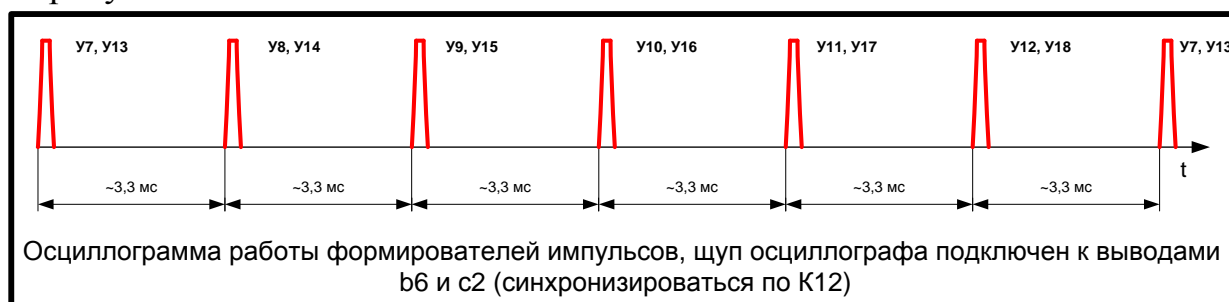


Рисунок 1

На рисунке 1 для каждого импульса подписано, какие функциональные узлы отвечают за формирование этого импульса. Например, если отсутствует третий по счёту импульс, то возможно неисправны узлы U9 – усилитель, U15—формирователь.

7.2.3.5. Проверка выходных цепей формирователя импульсов

Включить осциллограф.

Для одноканального осциллографа.

а) Проверяем работу первого (U13) и четвертого (U16) формирователей. Щуп подключить к выводу c3, общий вывод щупа к выводу c6 формирователя импульсов БУТ-3.

На экране осциллографа должны показаться осциллограмма импульсов управления тиристорами, представленными на рисунке 2.

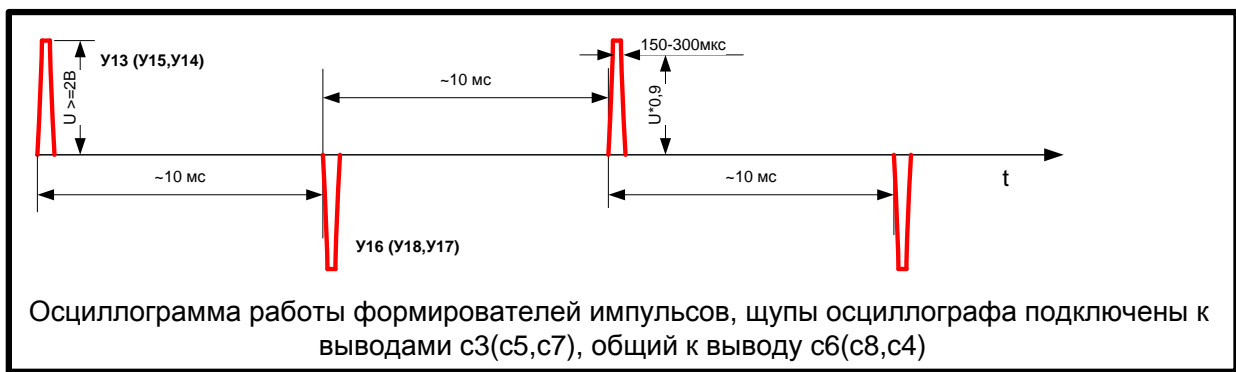


Рисунок 2

б) Проверить работу третьего (У15) и шестого (У18) формирователей. Щуп подключить к выводу с5, общий вывод щупа к выводу с8 формирователя импульсов БУТ-3.

На экране осциллографа должны показаться осциллограмма импульсов управления тиристорами, представленными на рисунке 2.

в) Проверить работу второго (У14) и пятого (У17) формирователей. Щуп подключить к выводу с7, общий вывод щупа к выводу с4 формирователя импульсов БУТ-3.

На экране осциллографа должны показаться осциллограмма импульсов управления тиристорами, представленными на рисунке 2.

Для двухканального осциллографа.

а) Проверить работу первого (У13) и четвертого (У16) формирователей. Щуп первого канала подключить к выводу с3, общий вывод щупа к выводу с9 формирователя импульсов БУТ-3. Щуп второго канала подключить к выводу с6, общий вывод щупа к выводу с9 формирователя импульсов БУТ-3. На экране осциллографа должны показаться две осциллограммы импульсов управления тиристорами, представленными на рисунке 3.

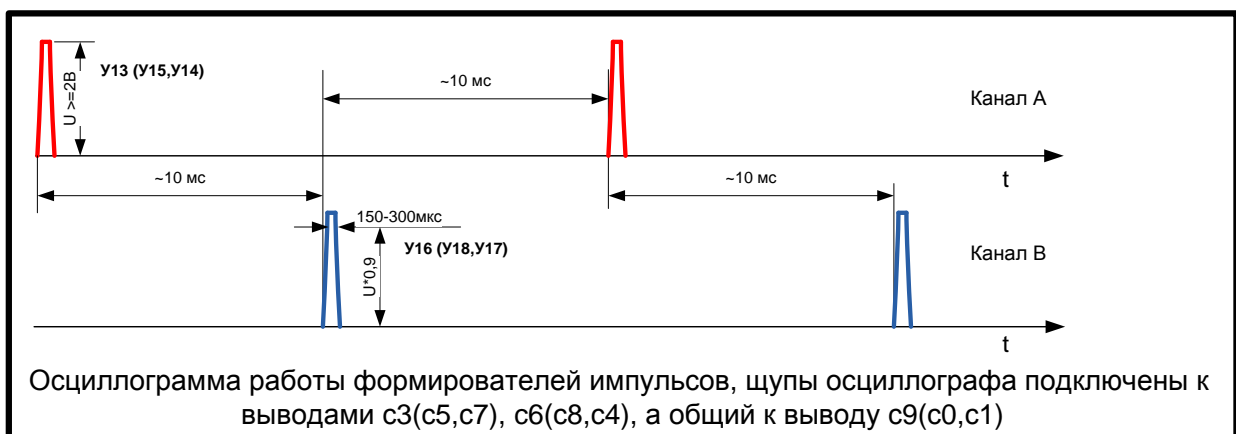


Рисунок 3

б) Проверить работу третьего (У15) и шестого (У18) формирователей. Щуп первого канала подключить к выводу с5, общий вывод щупа к выводу с0 формирователя импульсов БУТ-3. Щуп второго канала подключить к выводу

с8, общий вывод щупа к выводу с0 формирователя импульсов БУТ-3. На экране осциллографа должны показаться две осциллограммы импульсов управления тиристорами, представленными на рисунке 3.

в) Проверить работу второго (У14) и пятого (У17) формирователей. Щуп первого канала подключить к выводу с7, общий вывод щупа к выводу с1 формирователя импульсов БУТ-3. Щуп второго канала подключить к выводу с4, общий вывод щупа к выводу с1 формирователя импульсов БУТ-3. На экране осциллографа должны показаться две осциллограммы импульсов управления тиристорами, представленными на рисунке 3.

7.2.3.6. Контроль сопротивления изоляции

Порядок проверки величины сопротивления изоляции:

- установить на разъем блока технологический разъем с объединенными между собой контактами;
- подключить выводы мегаомметра между объединенными контактами соединителя и корпусом блока;
- через 1 мин после подачи испытательного напряжения 500В произвести отсчет показаний.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 200 МОм.

7.3. Ремонт блока БУТ-3

Ремонт блока производится в случае несоответствия технических параметров или выходе блока из строя. В процессе ремонта необходимо определить неисправные элементы и заменить их.

Ремонт печатной платы следует производить в соответствии с ГОСТ 27200 87.

При обнаружении несоответствия напряжения стабилизированного внутреннего источника питания (между выводом а6 и контрольной точкой К1, проверить следующие элементы схемы: VD1, VD2, R4, C2, C3, C4.

При обнаружении несоответствия частоты генератора, проверить следующие элементы схемы: R1, R2, R3, C1, D1.

При обнаружении несоответствия осциллограмм в контрольных точках проверить элементы согласно таблице 1.

Таблица 1

Контр. точка	К2	К3	К5	К7	К9	К11	К12	К13	К14	К15	К16	К17	б6-с2
Элементы проверки	R1, R2, R3, C1, D1	D2.1	D2.2	D3.1, D4	D3.2	D2.2, D3.1, D3.2, D4	D5.1	D5.2	D5.3	D6.1	D6.2	D6.3	У7-У12

После завершения ремонта провести проверку по п. 7.2.3

8. Заключительные мероприятия

Заполнить пломбировочные отверстия мастикой и поставить оттиск клейма.

8.1 Оформление результатов работы

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

8.1.2 Результаты проверки оформить в журнале проверки. Форма журнала приведена в таблице А.1 Приложения А.

Приложение А
(обязательное)
Форма журнала проверки БУТ-3

Таблица А.1

№ п/п	Тип прибора	Заводской номер прибора	Год выпуска	Проверяемые параметры				Сопротивление изоляции, МОм	Дата проверки	Подпись проверяющего	Примечание
				Внутренне напряжение питания блока	Частота генератора	Осциллограммы контрольных точек	Осциллограммы формирователей				
						«Н»	«Н»				

Приложение Б

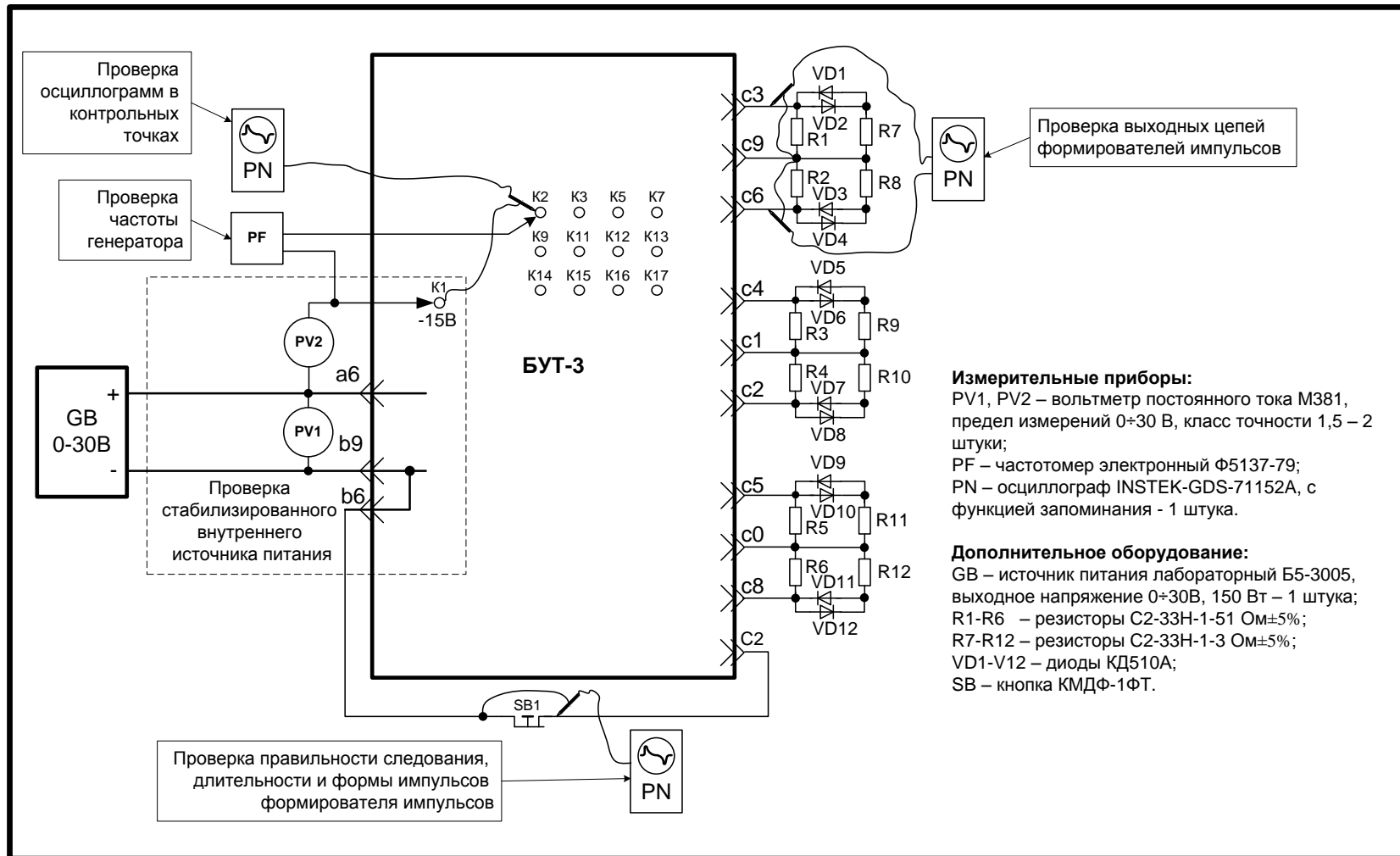


Рисунок Б.1 - Схема проверки БУТ-3

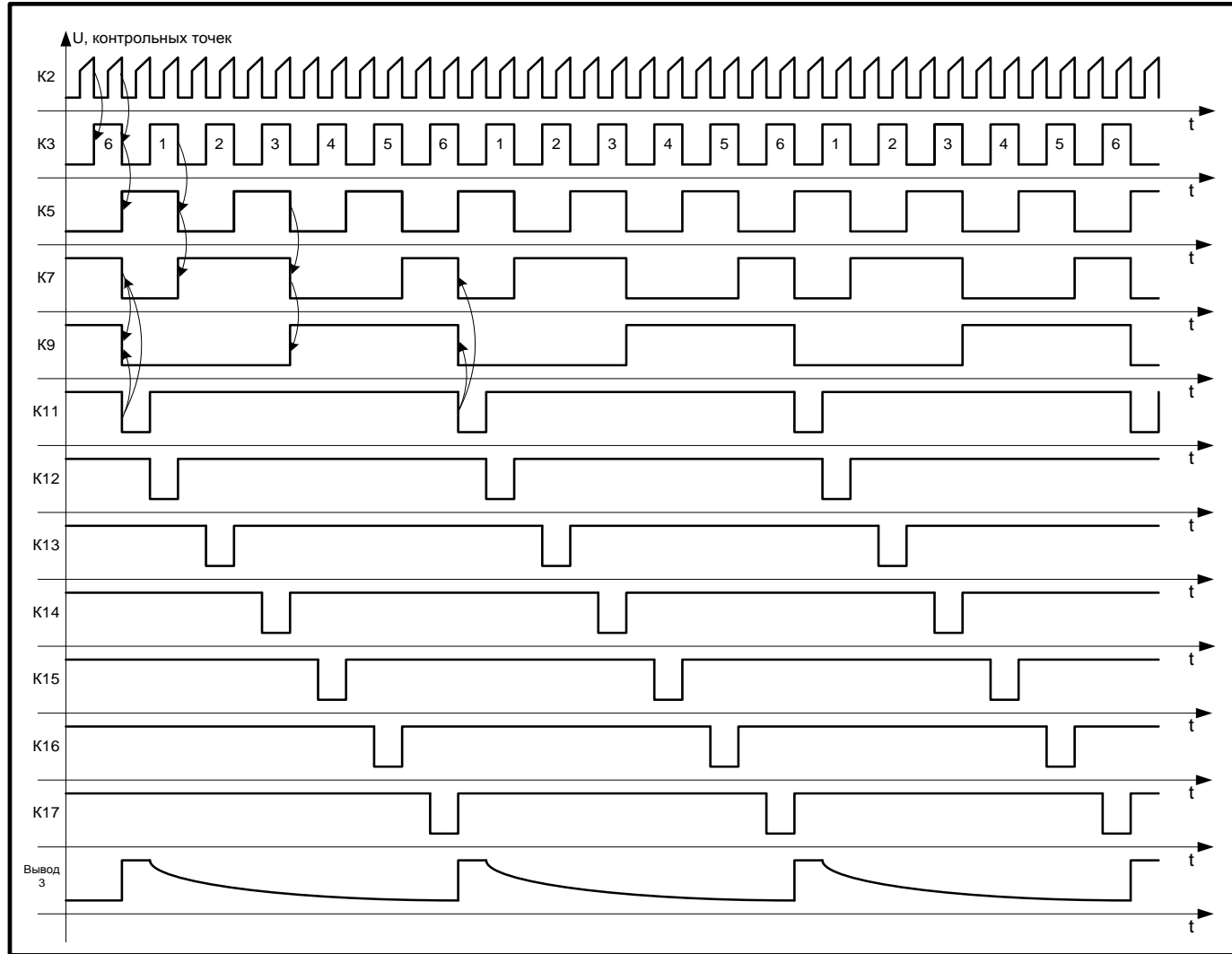


Рисунок Б.2 - Осциллограммы напряжения контрольных точек генератора и делителя распределителя

Приложение В

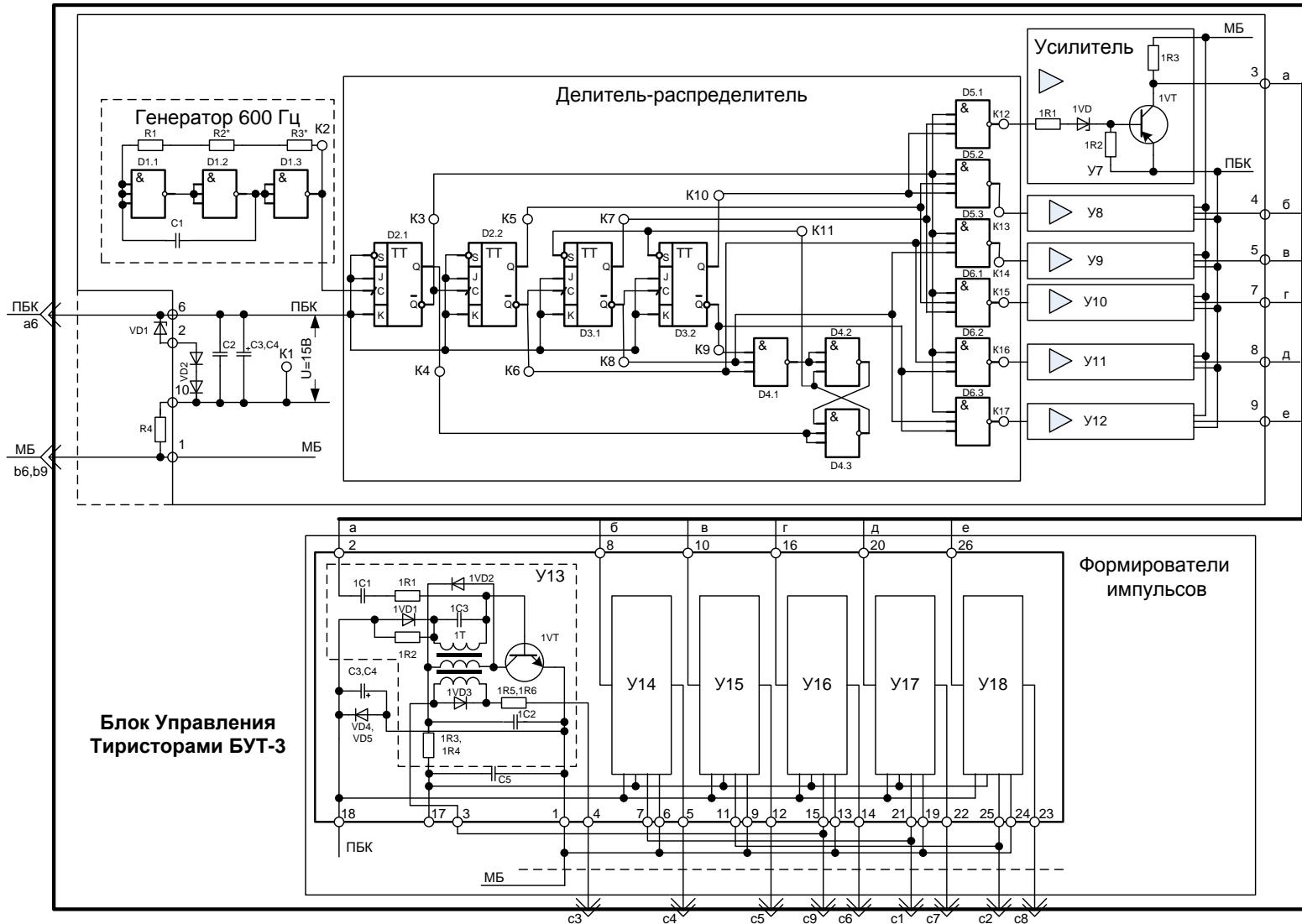


Рисунок В.1- Схема электрическая принципиальная БУТ-3

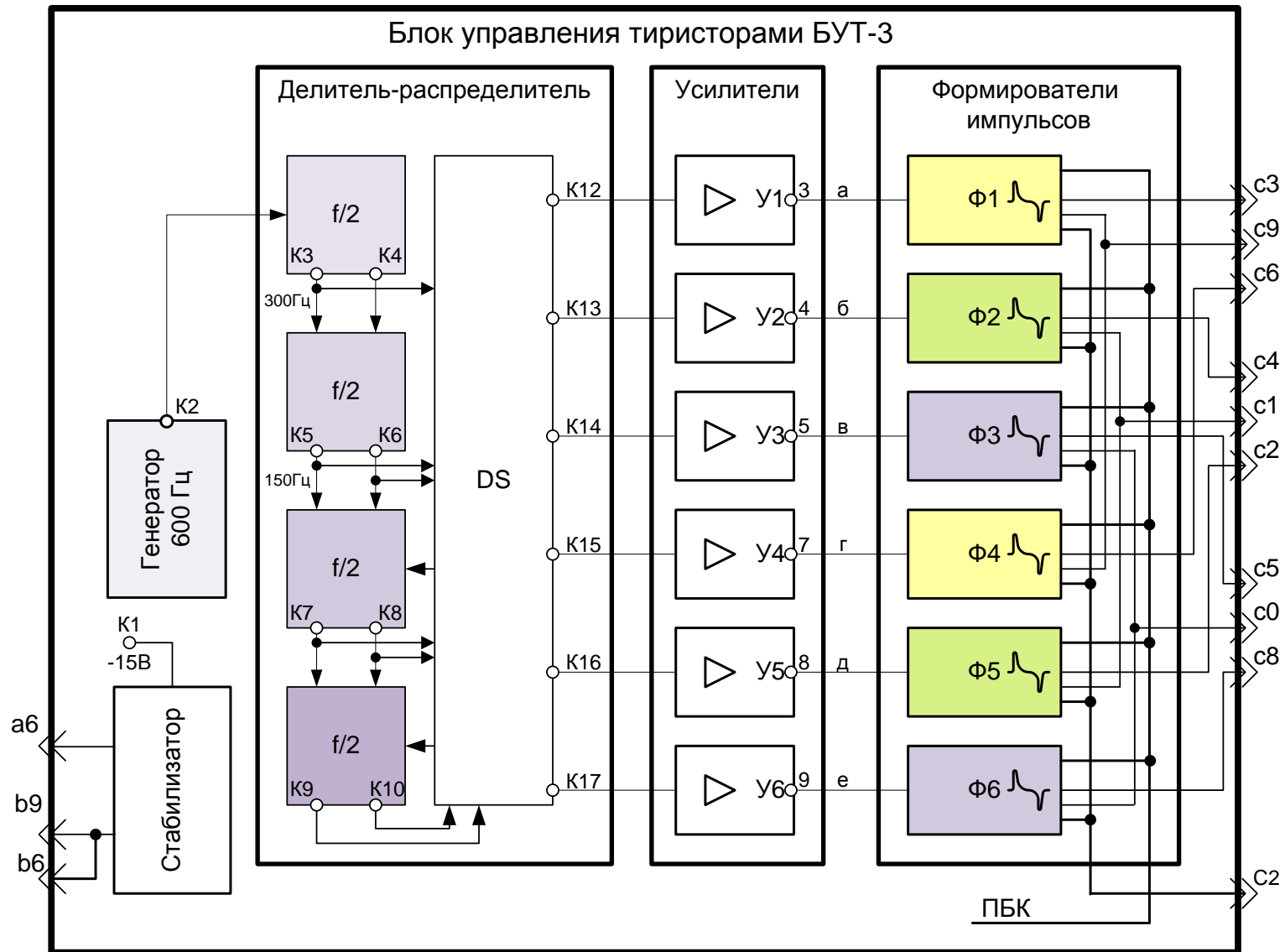


Рисунок В.2 - Структурно-функциональная схема БУТ3

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 № 15.48

Наименование работы		Входной контроль блока управления тиристорами БУТ-3 (для ППСТ-1,5)		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
БУТ-3 (для ППСТ-1,5)		Электромеханик	1	0,799
№ 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, отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии) произвести	1 блок	Мегаомметр, вольтметр, частотомер, осциллограф, компрессор, технический лоскут, клей, кисть, щетка, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	3
2	Проверка электрических параметров:	-		-
2.1	Напряжения стабилизированного внутреннего источника питания измерить	То же		5
2.2	Частоту генератора измерить	-//-		7
2.3	Проверку правильности следования, амплитуды, длительности и формы импульсов на выходах делителя-распределителя произвести	-//-		8
2.4	Проверку правильности следования, длительности и формы импульсов формирователя импульсов произвести	-//-		7

2.5	Проверку выходных цепей формирователя импульсов произвести	-//-	8
3	Сопротивление изоляции измерить	-//-	2
4	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-	3
5	Этикетку заполнить и наклеить	-//-	1
Итого			44

НОРМА ВРЕМЕНИ № 15.49

Наименование работы		Техническое обслуживание блока управления тиристорами БУТ-3 (для ППСТ-1,5)			
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей		Норма времени, чел.-ч
БУТ-3 (для ППСТ-1,5)		Электромеханик	1		1,72
№ 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) и очистку от пыли и грязи корпуса блока произвести	1 Блок	Мегаомметр, вольтметр, частотомер, осциллограф, компрессор, отвертка, пинцет, пассатижи, электропаяльник, припой, канифоль, цапон-лак, клей, эмаль, технический лоскут, мастика пломбировочная, клеймо, этикетка, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), журнал проверки	3	
2	Вскрытие (удаление пломбировочной мастики из пломбировочных отверстий, откручивание винтов, крепящих кожух, продувка кожуха сжатым воздухом) произвести	То же		19	
3	Внутренний осмотр (состояние монтажных плат и элементов на сколы, трещины, следы термического воздействия, оплавления, качество пайки, надежность крепления элементов, состояние монтажа) произвести	-//-		20	
4	Проверка электрических параметров:	-		-	
4.1	Напряжения стабилизированного внутреннего источника питания измерить	-//-		5	
4.2	Частоту генератора измерить	-//-		7	
4.3	Проверку правильности следования, амплитуды, длительности и формы импульсов на выходах делителя-распределителя произвести	-//-		8	

4.4	Проверку правильности следования, длительности и формы импульсов формирователя импульсов произвести	-//-	7
4.5	Проверку выходных цепей формирователя импульсов произвести	-//-	8
5	Этикетку заполнить и наклеить	-//-	1
6	Блок сжатым воздухом продуть, кожух надеть, крепящие винты закрутить	-//-	10
7	Сопротивление изоляции измерить	-//-	2
8	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-	3
9	Заполнение пломбировочных отверстий мастикой и клеймение произвести	-//-	1,5
Итого			94,5

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