

Начальник Управления
автоматики и телемеханики
ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»

«10» 2017 г.

А.В.Новиков
«14» 03 2017 г.

1 Состав исполнителей

Электромеханик с правом проверки и клеймения (опломбирования) прибора. Для выполнения данной работы требуется допуск на работу в электроустановках до 1000 В с квалификационной группой не ниже III.

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:

- прибор комбинированный Ц4353- 2шт.;
- осциллограф С1-120;
- милливольтметр ВЗ-38Б;
- частотомер ЧЗ-63;
- мегаомметр типа Ф4102/1-1М; напряжение на разомкнутых зажимах 100 В, 500 В, 1000 В, класс точности 1,5.

Дополнительно:

- автотрансформатор АОСН-2А;

- трансформатор ПОБС-5АУЗ;
- резистор МЛТ-1, 27 кОм, 0,5 Вт – 2 шт.;
- резистор С5-35В, 7 Ом, 25 Вт – 1 шт.;
- тумблер МТ-1- 1 шт.;
- переключатель ПГК-3п-1н – 3 шт.;

Инструменты:

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

Материалы:

- припой ПОС-61 (ПОС-40), проволочный припой Ø2мм с флюсом;
- канифоль сосновая или флюс нейтральный;
- цапон-лак НЦ-62 (цветной);
- клей БФ-2 или клей универсальный;
- эмаль ПФ 115;
- технический лоскут (обтирочный материал);
- этикетка установленной формы;
- мастика пломбировочная;
- «Журнал проверки прибора СЦБ».

Примечания

- 1 Приведённый перечень является примерным (рекомендованным).
- 2 Допускается замена средств измерений, испытаний и контроля на другие (аналогичные) типы, обеспечивающие требуемую точность и пределы измерения.
- 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 в данном технологическом процессе, подготовить инструмент и материалы.

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 или автоматическими выключателями, номиналы которых должны соответствовать указанным в эксплуатационной документации на стенд.

Напряжение на схему проверки должно подаваться через разделительный трансформатор. Перед включением питания необходимо проверить правильность сборки схемы проверки и надежность электрических соединений.

7 Технология выполнения работы

7.1 Проверка

7.1.1 Внешний осмотр и чистка

Очистить от грязи и пыли корпус генератора.

Удалить старую этикетку РТУ 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.

7.1.2 Вскрытие, чистка, проверка внутреннего состояния

Удалить пломбировочную мастику из пломбировочных отверстий. Открутить винты, крепящие кожух. Снять кожух, почистить его щеткой (кистью). Продуть сжатым воздухом.

Проверить:

- состояние элементов на сколы, трещины, следы термического воздействия, оплавления. В селеновых выпрямителях шайбы должны быть ровными, без следов выкрашивания или обгорания сухого выпрямителя. Если они надломлены, погнуты или обгорели (определить по бурым пятнам на шайбах), выпрямитель подлежит замене или переборке с заменой вышедших из строя шайб;

- качество пайки. Пайки должны быть надежными и покрыты цветным цапон-лаком;

- надежность крепления элементов. Винты и гайки должны быть защищены от самораскручивания быстросохнущей краской;

- состояние монтажа. Монтажные провода не должны иметь нарушения изоляционного покрытия, аккуратно без натяжения уложены;

- состояние пластмассовых деталей. Все пластмассовые детали не должны иметь трещин, сколов и других дефектов.

В случае обнаружения нарушений произвести ремонт по п. 7.3.

7.1.3 Проверка электрически параметров

Генератор путевой ГП-4 предназначен для формирования и усиления амплитудно-модулированного сигнала с частотами от (4545...5555) Гц, параметры которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Функция частоты формируемого сигнала	Положение перемычек	Положение переключателя			Период частоты модуляции, мсек.	Частота, Гц
		SA3	SA4	SA5		
Несущая частота (F _H)	81-63, 12-21	1	1	1	–	4545±5
	81-82, 12-22	2	2	1	–	5000±5
	12-23	3	3	1	–	5555±5
Частота модуляции (F _M)	62-42			1	124-126	8
	62-33			2	82,5-84,0	12

Для проверки генератора ГП-4 необходимо собрать схему проверки, приведенную в Приложении Б рисунок Б.1. Рукоятку ЛАТРа TV1 установить в левое крайнее положение, что соответствует минимальному напряжению.

7.1.4. Проверка тока потребления

Проверку следует проводить в следующей последовательности:

- установить переключатели SA1, SA3, SA4, SA5, в положение «1»;
- подключить ЛАТР TV1 к источнику переменного тока 220 В, 50 Гц;
- установить напряжение питания генератора по показанию вольтметра PV1 равное 35,0 В с помощью рукоятки ЛАТРа TV1;
- проконтролировать свечение светодиода VD 11 «Уип» (см. схему проверки генератора ГП-4 в приложении Б рисунок Б.1);
- установить регулятор резистора R11 генератора ГП-4 в крайнее правое (по часовой стрелке) положение;
- определить по показанию амперметра РА величину тока потребляемого генератором, которая не должна превышать 1,3 А.

7.1.5. Проверка несущих частот

Проверку следует проводить в следующей последовательности:

- установить переключатели SA1 в положение «2»;
- определить по показаниям частотомера PF значения несущих частот (F_n) при положениях 1, 2, 3 переключателя SA4.

Значения частот должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 1.

7.1.6. Проверка частот модуляции

- установить переключатели SA1 в положение «3»;
- определить по показаниям частотомера PF значения частот и периодов частоты модуляции (F_m) при положениях 1, 2 переключателя SA5.

Значения частот и периодов должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 1.

7.1.7. Контроль выходного сигнала

- установить переключатель SA1 в положение «1»;
- установить регулятор резистора R11 «АМ» генератора ГП-4 (см. принципиальную схему генератора ГП-4 в приложении В рисунок В.1) в крайнее левое (против часовой стрелки) положение;
- установить переключатели SA3 и SA4 в положение «1, 2, 3» поочередно;

- определить по показаниям вольтметра PV2 величину действующего напряжения выходного сигнала, которая должна быть не более 1,0 В;
- установить регулятор резистора R11 генератора ГП-4 в крайнее правое (по часовой стрелке) положение;
- установить переключатели SA3 и SA4 в положение «1, 2, 3» поочередно;
- определить по показаниям вольтметра PV2 величину действующего напряжения выходного сигнала, которая должна быть не более 6,0 В;
- проконтролировать по изображению на экране осциллографа PS наличие на выходе генератора ГП-4 амплитудно-модулированного сигнала;
- проконтролировать свечение светодиода VD 11 «Uвых» в прерывистом режиме на панели генератора ГП-4;
- повернуть рукоятку ЛАТРa TV1 против часовой стрелки до упора, что соответствует минимальному напряжению;
- отключить ЛАТР TV1 от источника переменного тока 220 В.

7.2.Контроль сопротивления изоляции

Надеть на генератор кожух, закрутить винты, крепящие кожух.

Порядок проверки величины сопротивления изоляции:

- установить на выходной разъем ХР генератора технологическую розетку реле НШ с объединенными между собой контактами;
- подключить выводы мегаомметра между объединенными контактами разъема и винтом крепления ручки генератора ГП-4;
- установить в мегаомметре уровень испытательного напряжения на 500 В;
- включить мегаомметр. Через 1 мин после подачи испытательного напряжения произвести отсчет показаний.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм.

7.3.Ремонт и настройка генератора ГП-4

7.3.1.Ремонт по результатам осмотра

Пропаять некачественные паяные соединения, заменить провода с нарушением изоляции и уложить без натяжения, сформировав жгут. Ремонт печатных плат производить, руководствуясь требованиями ГОСТ 27200-87 «Платы печатные. Правила ремонта».

Поврежденное покрытие кожуха зачистить наждачной бумагой, обезжирить ацетоном, покрыть эмалью ПФ115 серой.

7.3.2. Ремонт при несоответствии электрических параметров

Ремонт блока производится в случае несоответствия техническим параметрам, обнаружения дефектов, выявленных при внешнем осмотре и необходимости замены неисправных элементов.

Схема электрическая принципиальная генератора ГП-4, приведена в приложении В рисунок В.1, перечень элементов схемы и точные данные трансформатора TV приведены в приложении Г таблица Г.1 и Г.2. Рекомендации по устранению неисправностей, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характер неисправности	Возможная причина неисправности
Ток потребления более 1,3 А	Проверить диоды VD1...VD4, конденсаторы C2, C3, транзисторы VT8, VT9
Отсутствует или не соответствует требованиям несущая частота	Проверить транзистор VT1, микроузел DD1, кварцевый резонатор GB.
Отсутствует или не соответствует требованиям частота модуляции	Проверить микроузлы DD1, DD2, кварцевый резонатор GB.
Недостаточный диапазон регулировки выходного сигнала	Проверить исправность резистора R11, кварцевый резонатор GB, трансформатора TV, настроить контур TV/C6.

Ориентировочные значения напряжений на основных элементах схемы приведены в таблице 3.

Таблица 3

Условное обозначение на схеме	Действующее значение напряжения переменного тока, В	Напряжения постоянного тока, В
C2, C3	-	20...24
C7, C8	-	4,8...5,3
TV (1-3)	3,0...4,5	-
TV (4-6)	40...50	-
TV (5-6, 7-8)	15...17	-
XP/32-XP/52	1,0...6,0	-
XP/1-XP/12	2,4...3,5	-

7.3.3. Настройка генератора ГП-4

Настройка генератора ГП-4 сводится к настройке резонансного контура, образованного индуктивностью трансформатора TV и емкостью конденсатора C6. Настройка производится в следующей последовательности:

- установить на плате А1 перемычку между контактами «а» - «с»;

- установить переключатели: SA1 в положение «2», SA3 и SA4 в положение «3»;
- подключить вольтметр PV3 к выводам 4-6 трансформатора TV;
- установить регулятор резистора R11 ГП-4 в крайнее левое положение (против часовой стрелки);
- подключить ЛАТР TV1 к источнику переменного тока 220 В, 50 Гц;
- установить с помощью ЛАТРа TV1 напряжение питания генератора равное 35,0 В, контролируя по показаниям вольтметра PV1;
- проверить по показанию частотомера PF наличие сигнала частотой (5555 ± 5) Гц;
- вращением подстроечного сердечника трансформатора TV добиться максимального напряжения по показаниям вольтметра PV3;
- рукоятку ЛАТРа повернуть против часовой стрелки до упора (минимальное напряжение);
- выключить питание ЛАТРа TV1;
- снять на плате A1 перемычку между контактами «а» – «с» и установить между контактами «а» – «b».

После настройки и снятия характеристик, необходимо установить, выведенным на лицевую панель регулятором, минимальное выходное напряжение.

Неисправные детали заменить. После ремонта проверить ГП-4 по п.п. 7.2.3...7.1.7.

8. Заключительные мероприятия

Заполнить пломбировочные отверстия мастикой и поставить оттиск клейма.

8.1 Оформление результатов

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
Форма журнала проверки генератора ГП-4

Таблица А.1

№ п/п	Тип прибора	Заводской номер прибора	Год выпуска	Электрические параметры					Сопротивление изоляции, МОм	Примечание	Дата проверки	Подпись проверяющего
				Ток потребления, А	Несущая частота, Гц	Модуляция		Регулировка выходного напряжения				
						Частота, Гц	Период, мсек.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Приложение Б

Схема проверки генератора ГП-4

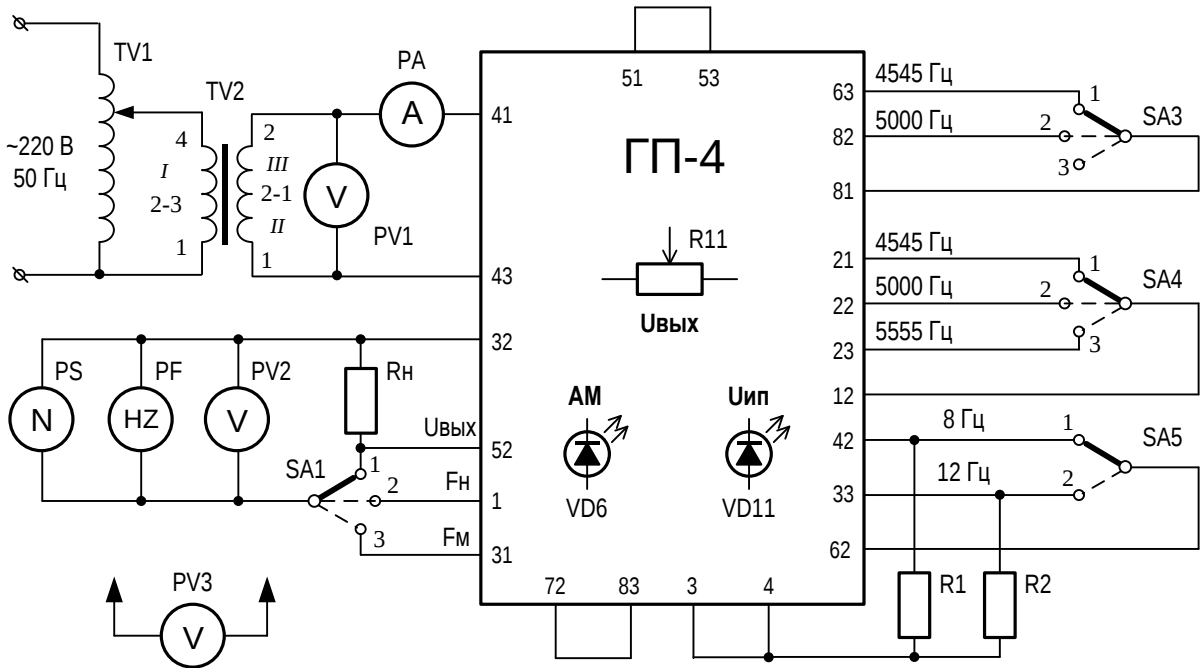


Рисунок Б.1 Схема проверки генератора ГП-4

Перечень элементов к схеме проверки генератора ГП-4

Таблица Б.1

Наименование прибора	Основные технические характеристики	Условное обозначение
Автотрансформатор АОСН 2А	Напряжение 5 – 240 В; частота 50 Гц; ток до 2 А	TV1
Трансформатор ПОБС-5АУЗ	Мощность 300 В·А; напряжение 110/220 В	TV2
Прибор комбинированный Ц4353	U _{пост} 0,0075 – 600 В; U _{перем} 1,5 – 600 В; I _{перем} 0,6 – 15 А; класс точности I _{пост} 1.5; I _{перем} 2,5	PV1, PA
Милливольтметр ВЗ-38Б	Измеряемые напряжения 0,1мВ – 300 В; погрешность 2,5%	PV2, PV3
Осциллограф С1-120	Полоса 0–100МГц; погрешность ±5%	PS
Частотомер ЧЗ-63	Диапазон частот 0,1 Гц–100 МГц; напряжение выходное 0,03 – 10 В; погрешность ±5·10 ⁻⁷	PF
Резистор МЛТ-1	27 кОм 0,25 Вт	R1, R2
Резистор С5-35В	7 Ом 25 Вт	Rн
Переключатель	ПГк 3П1Н	SA1, SA3, SA4
Тумблер	МТ-1	SA5

Приложение В

Схема электрическая принципиальная генератора ГП-4

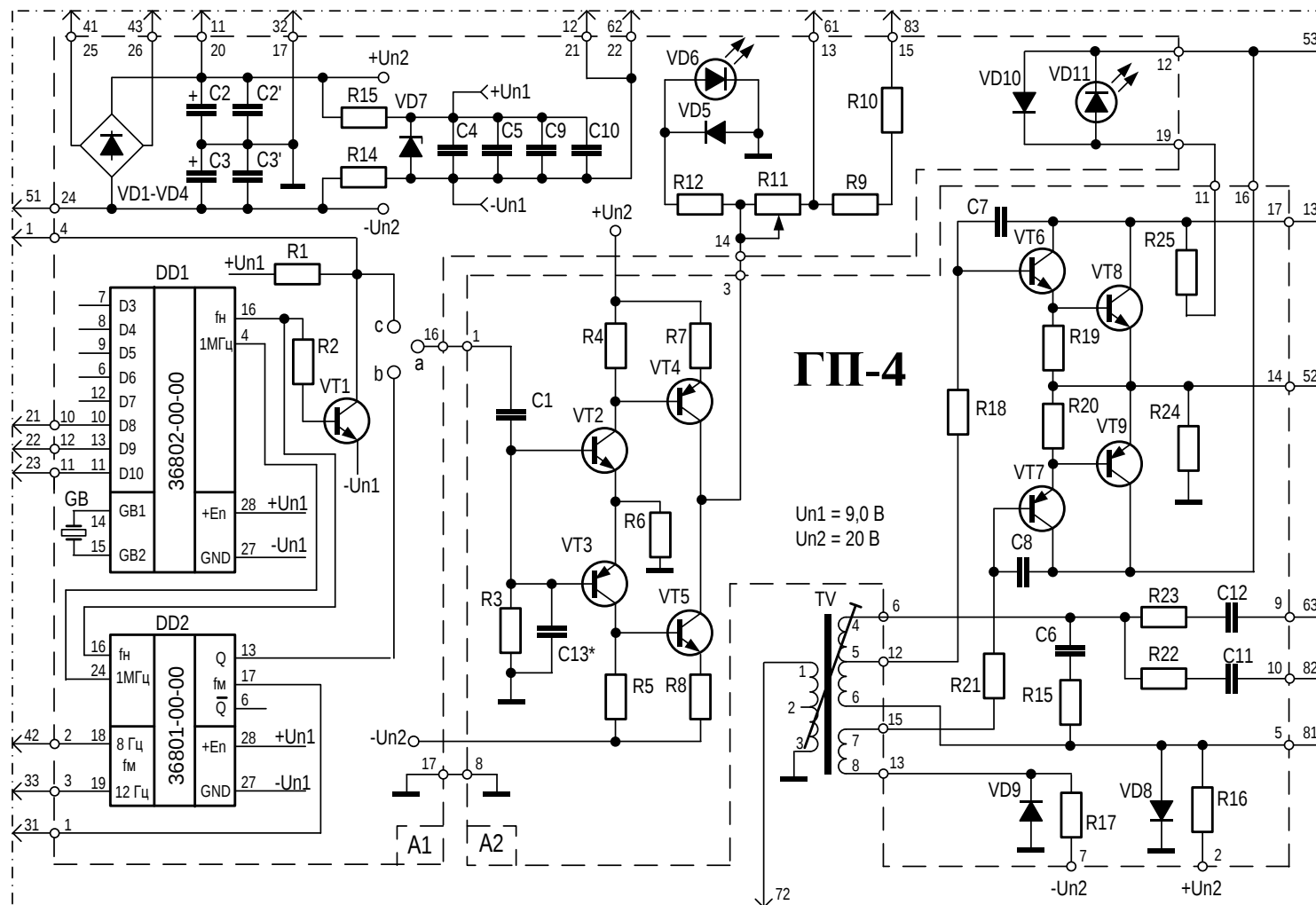


Рисунок В.1 - Схема электрическая принципиальная генератора ГП-4

Приложение Г

Перечень элементов к принципиальной схеме генератора ГП-4

Таблица Г.1

Условное обозначение	Наименование элемента	Тип элемента
C1, C5	Конденсатор	K73-11-160B-1,0 мкФ $\pm 10\%$
C2, C3, C2 ¹ , C3 ¹	Конденсатор	K50-29-63B-1000 мкФ
C4	Конденсатор	K50-29-63B-100 мкФ
C6	Конденсатор	K71-7-250B-0,0706 мкФ $\pm 5\%$
C7, C8	Конденсатор	K10-17-3Г-М47-470 пФ $\pm 10\%$
C9, C10	Конденсатор	K10-17-2Б-Н50-0,15 мкФ
C11	Конденсатор	K71-7-250B-0,0164 мкФ $\pm 5\%$
C12	Конденсатор	K71-7-250B-0,0348 мкФ $\pm 5\%$
C13*	Конденсатор	K10-17а-М750-3900 пФ
DD1	Микроузел	ГНЧ (П2)
DD2	Микроузел	Манипулятор МН (П3)
R1	Резистор	C2-33H-0,25-1,1 кОм $\pm 5\%$
R2	Резистор	C2-33H-0,25-4,7 кОм $\pm 5\%$
R3	Резистор	C2-33H-0,25-6,8 кОм $\pm 5\%$
R4... R6	Резистор	C2-33H-0,25-510 Ом $\pm 5\%$
R7, R8	Резистор	C2-33H-0,25-10 Ом $\pm 5\%$
R9,R10	Резистор	C2-33H-2,0-75 Ом $\pm 5\%$
R11	Резистор	СП5-16ВБ-1,0-2,2 кОм $\pm 5\%$
R12	Резистор	C2-33H-1,0-2,2 кОм $\pm 5\%$
R13,R14	Резистор	C2-33H-2,0-680 Ом $\pm 5\%$
R15	Резистор	C2-33H-0,25-12 Ом $\pm 5\%$
R16, R17	Резистор	C2-33H-1,0-1,0 кОм $\pm 5\%$
R18...R21	Резистор	C2-33H-0,25-100 Ом $\pm 5\%$
R22...R23	Резистор	C2-33H-1,0-33 Ом $\pm 5\%$
R24	Резистор	C2-33H-1,0-330 Ом $\pm 5\%$
R25	Резистор	C2-33H-1,0-5.1 кОм $\pm 5\%$
VT1,VT2	Транзистор	КТ3102АМ
VT3	Транзистор	КТ3107Б
VT4,VT7	Транзистор	КТ816В
VT5,VT6	Транзистор	КТ817В
VT8	Транзистор	КТ819Г
VT9	Транзистор	КТ818Г
VD1... VD4	Диод	КД213А-6
VD5, VD8...VD10	Диод	КД510А
VD6, VD11	Светодиод	АЛ307АМ

Условное обозначение	Наименование элемента	Тип элемента
VD7	Стабилитрон	КС482А
GB	Резонатор кварцевый	РК170БВ-9ДУ-1000К
XP	Розетка реле НШ	
TV	Трансформатор	см. таблицу Г.2

* Допустимая емкость (3900...5600) пФ.

Технические данные трансформатора TV приведены в таблице Г.2.

Таблица Г.2

Выводы	1-2	2-3	4-5	5-6	7-8
Число витков	8	4	98	52	52
Диаметр провода, мм	0,5	0,5	0,355	0,355	0,355
Индуктивность, мГн	-	-	10,7-11,3	10,7-11,3	-
Марка провода	ПЭТВ-2				

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 № 9.44

Наименование работы		Техническое обслуживание генератора путевого ГПЗ, ГП4		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
ГПЗ, ГП4		Электромеханик	1	2,54
№ п/п	Содержание работы	Учтен-ный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Внешний осмотр и наружную чистку генератора произвести	1 гене-ратор	Мегаомметр, измеритель иммитанса, компрессор, отвертка, пассатижи, электропаяльник, канифоль, припой, цапон-лак, клеймо, пломбировочная мастика, технический лоскут, ластик, клей, кисть, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	5
2	Проверку крепежного замка произвести	То же		1,5
3	Снятие пломб и вскрытие произвести	-//-		3,6
4	Внутренний осмотр элементов генератора, проверка электролитических конденсаторов произвести	-//-		13,8
5	Проверку и настройку электрических параметров генератора произвести	-//-		84
6	Измерение напряжения на основных элементах генератора произвести	-//-		23
7	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		1
8	Этикетку заполнить и наклеить	-//-		1
9	Закрытие генератора произвести	-//-		3
10	Сопротивление изоляции измерить	-//-		2,5
11	Опломбирование генератора произвести	-//-		1,5
Итого				139,9

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