

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник Управления  
автоматики и телемеханики  
ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»  
В.В.Аношкин  
«10» 03 2017 г.

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

## ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК-ЦДИ 0099-2017

Преобразователь полупроводниковый ППС-1  
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))

\_\_\_\_\_  
преобразователь  
(единица измерения)

\_\_\_\_\_  
(средний разряд работ)

1,0/1,26  
(норма времени)

19      1  
(количество листов)      (номер листа)

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

## **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:

- частотомер ЧЗ-63 - 1 штука;
- осциллограф двухканальный С1-96 - 1 штука;
- секундомер, погрешность измерения  $\pm 0,1$ с - 1 штука;
- источник питания лабораторный Б5-30, выходное напряжение (0...50) В, 1,2 А– 1 штука;
- вольтметр универсальный В7-77 - 2 штуки;
- вольтметр переменного тока Э365, предел измерений (0...50) В, класс точности 1,0– 3 штуки;

- вольтметр переменного тока Э353, предел измерений (0...300) В, класс точности 1 – 1 штука ;
- амперметр постоянного тока М381, предел измерений (0...30) А, класс точности 1,5 – 1 штука;
- амперметр переменного тока, предел измерений (0...10) А, класс точности 1,5 – 1 штука;
- мегаомметр типа Ф4102/1-1М; напряжение на разомкнутых зажимах 100, 500, 1000 В, класс точности 1,5 по ГОСТ 8.401 - 80 – 1 штука.

Дополнительные средства:

- автотрансформатор, ток 4А, АОСН-4-220-82 УХЛ4 -3 штуки;
- трансформатор ОСМ-0,63/24В -3 штуки;
- медленно действующее реле с выпрямителем АНВШ2-2400 - 1 штука;
- выключатель автоматический S200 400В 16А, характеристика С, 3 полюса – 1 штука;
- конденсатор электролитический 47000х63В 1 штука;
- сопротивление ПЭВ-100Вт (С5-35В 100Вт) 470 Ом (10 параллельно - 10 штук);
- диод 1N4001 - 1 штука;
- светодиод АЛ310 - 1 штука;
- диод КД521 - 1 штука;
- резистор МЛТ-0,25 2,4кОм - 1 штука
- выпрямитель трёхфазный, диоды MBRF40250TG - 6 штук;
- реле TR91F-24VDC-A 28 В пост. тока 30 А-(контакт реле только замыкает цепь под напряжением 48 В, затем этот контакт шунтируется контактом реле КР преобразователя и размыкается без напряжения) - 1 штука;
- кнопка Switronic PB11 без фиксации - 1 штука;
- компрессор сжатого воздуха- 1 штука.

«Журнал проверки прибора СЦБ».

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;
- этикетка установленной формы;
- мастика пломбировочная.

#### 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.

6.3 Напряжение на лабораторный автотрансформатор (ЛАТР) должно подаваться через разделительный трансформатор. Перед включением питания необходимо проверить правильность сборки схемы и надежность электрических соединений. После окончания испытаний необходимо снизить напряжение до нуля, затем выключить питание.

## **7 Технология выполнения работы**

### **7.1 Входной контроль**

#### **7.1.1 Внешний осмотр**

Произвести внешний осмотр преобразователя полупроводникового ППС-1 (далее - преобразователь), 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. и 7.2.4.

#### **7.1.3 Оформление результатов проверки**

При положительных результатах испытаний:

- оформить результаты проверки в журнале, форма журнала приведена в Приложении А, таблице 1;
- клеймо изготовителя сохраняется, на кожух преобразователя наклеивается этикетка установленной формы; этикетка со штриховым кодом.

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

## 7.2 Проверка

### 7.2.1 Внешний осмотр и чистка

Очистить от грязи и пыли корпус преобразователя.

Удалить этикетку проверки в РТУ

Произвести внешний осмотр, контролируя:

- наличие маркировки, отпечатка клейма;
- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии;
- состояние штепсельного разъема. Контакты должны быть перпендикулярны клеммной колодке. Колодка не должна иметь трещин, сколов и других видимых повреждений.

### 7.2.2 Вскрытие, чистка, проверка состояния

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

Проверить:

- состояние монтажных плат и элементов на сколы, трещины, следы 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 нарушения изоляционного покрытия. Провод, соединяющий две точки схемы, должен быть цельным (без скруток и спаек), уложен в жгут без натяга.

В случае обнаружения нарушений произвести ремонт по п. 7.3

### 7.2.3 Проверка электрических параметров

Собрать схему проверки преобразователя, приведенную в Приложении Б рисунок Б.1.

#### 1) Проверка параметров холостого хода при номинальном напряжении питания 48 В

Исходное состояние - автоматический выключатель QF1 выключен, тумблер SA2 выключен. Регулировочные ручки ЛАТРов повернуты против часовой стрелки до упора (минимальное напряжение).

Проверка параметров холостого хода выполняется в следующей последовательности:

- а) установить по показаниям вольтметра PV5 напряжение 24 В на выходе блока питания GB;
- б) включить автоматический выключатель QF1;
- в) ЛАТРами TV1...TV3 установить напряжение по показаниям вольтметра PV4 равное 48В. Напряжения на PV1...PV3 должны быть одинаковыми;
- г) нажать кнопку SA1. Преобразователь должен запуститься, зажечься светодиод VD8;
- д) отпустить кнопку SA1. Преобразователь должен продолжать работать. Вольтметр PV6 должен показывать напряжение не более 290 В, амперметр PA1 показывать ток не более 5А, частотомер PF1 частоту (400±10) Гц;
- е) контролировать работу преобразователя в течение 1 минуты;
- ж) выключить автоматический выключатель QF1. Ручки ЛАТРов оставить в установленном положении.

## **2) Проверка параметров при номинальном напряжении питания 48 В и номинальной нагрузке 1 кВт**

- а) включить тумблер SA2 (тумблер под током не переключать!);
- б) включить автомат QF1;
- в) нажать кнопку SA1. Преобразователь должен запуститься, зажечься светодиод VD8;
- г) отпустить кнопку SA1.
- д) ЛАТРами TV1...TV3 установить напряжение питания равным 48 В по показаниям вольтметра PV4. Напряжения на вольтметрах PV1...PV3 должны быть одинаковыми. Вольтметр PV6 должен показывать напряжение не менее 220 В, амперметр PA1 ток не более 26А, частотомер PF1 частоту (400±10) Гц;
- е) измерить величину тока в нагрузке амперметром PA2;
- ж) контролировать работу преобразователя в течение 1 минуты;
- з) выключить автомат QF1.

### **3) Проверка параметров при минимальном напряжении питания 43,2 В и номинальной нагрузке 1 кВт**

- а) включить автомат QF1;
- б) нажать кнопку SA1. Преобразователь должен запуститься, зажечься светодиод VD8;
- в) ЛАТРами TV1...TV3 установить напряжение питания равным 43,2 В по показаниям вольтметра PV4. Напряжения на вольтметрах PV1...PV3 должны быть одинаковыми. Вольтметр PV6 должен показывать напряжение не менее 220 В, амперметр PA1 ток не более 26 А, частотомер PF1 частоту близкую к 400 Гц (допуск не оговорен);
- г) контролировать работу преобразователя в течение 1 минуты;
- д) выключить автомат QF1.

### **4) Проверка параметров при максимальном напряжении питания 52,8 В и номинальной нагрузке 1 кВт**

- а) включить автомат QF1;
- б) нажать кнопку SA1. Преобразователь должен запуститься, зажечься светодиод VD8;
- в) ЛАТРами TV1...TV3 установить напряжение питания равным 52,8 В по показаниям вольтметра PV4. Напряжения на вольтметрах PV1...PV3 должны быть одинаковыми. Вольтметр PV6 должен показывать напряжение не менее 220 В, амперметр PA1 ток не более 26А, частотомер PF1 частоту близкую к 400 Гц (допуск не оговорен);
- г) контролировать работу преобразователя в течение 1 минуты;
- д) выключить автомат QF1.

#### **7.2.4 Контроль сопротивления изоляции**

Надеть на преобразователь кожух, закрутить винты, крепящие кожух.

Порядок проверки величины сопротивления изоляции:

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

Сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм.



### **7.3 Ремонт преобразователя ППС-1**

Ремонт преобразователя производится в случае несоответствия техническим параметрам и необходимости замены неисправных элементов.

После ремонта сделать соответствующую запись в журнале проверки и проверить преобразователь по п.7.2.

## **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 При соответствии проверенных параметров установленным требованиям, результаты проверки оформить в журнале проверки преобразователя ППС-1. Форма журнала приведена в Приложении А таблица А.1.

Приложение А  
(обязательное)

Форма журнала для записи результатов проверки преобразователя ППС-1

Таблица А.1

№ п/п	Тип прибора	Заводской номер	Год выпуска	Проверяемые параметры						Сопротивление изоляции, МОм	Дата проверки	Дата проверки	Подпись проверяющего
				Напряжение питания, (В)	Входной ток, (А)	Тип нагрузки	Напряжение на выходе, (В)	Выходной ток, (А)	Частота, (Гц)				
				48	5	холостой ход	Не более 290						
				48	26	47 Ом	Не менее 220		400±10				
				43,2		47 Ом	Не менее 220						
				52,8		47 Ом	Не менее 220						

## Приложение Б

### Схема проверки ППС-1

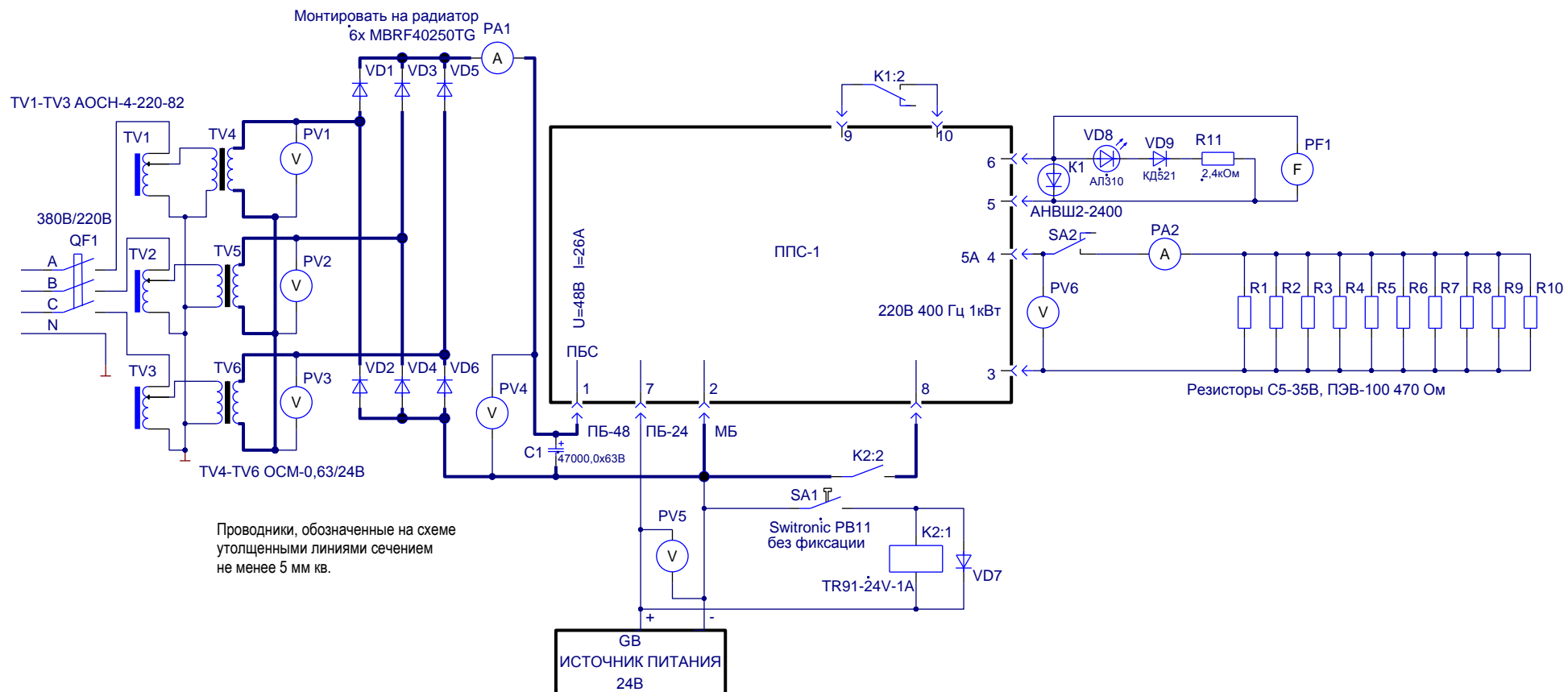


Рисунок Б.1 - Схема проверки преобразователя ППС-1

## Приложение В

Таблица В.1 - Перечень измерительных приборов и оборудования  
схемы проверки преобразователя ППС-1

№ п/п	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4	5
1	C1	конденсатор электролитический 47000x63В	1	Можно набрать в параллель
2	GB	источник питания лабораторный Б5-30	1	0÷30В, 1 А
3	K1	реле АНВШ2-2400	1	
4	K2	реле TR91F-24VDC-A	1	ток 40 А ТТИ
5	PA1	амперметр постоянного тока М381	1	0÷30А, класс точности 1,5
6	PA2	амперметр переменного тока	1	0÷10А, класс точности 1,5
7	PF1	частотомер ЧЗ-63	1	с делителем
8	PS1	осциллограф двухканальный С1-96	1	с делителем
9	PV1..PV3	вольтметр переменного тока Э365	3	0÷50 В, класс точности 1,0
10	PV4,PV5	вольтметр В7-77	2	
12	PV6	вольтметр переменного тока Э533	1	0÷300 В, класс точности 1
13	QF1	выключатель автоматический S203 –М – С – 06	1	400В, 6А, характеристика С, 3 полюса
14	R1..R10	С5-35В 100Вт 470 Ом	10	ПЭВ-100Вт
15	R11	МЛТ-0,25 2,4 кОм		
16	SA1	Тумблер ТВ1-2	2	250В 5А
17	SA2	кнопка Switronic PB11	1	без фиксации
18	TV1..TV3	Автотрансформатор АОСН-4-220-82 УХЛ4	3	ток 4А
19	TV4..TV6	трансформатор ОСМ-0,63/24В	3	
20	VD1..VD6	диод MBRF40250TG	6	40А 250В
21	VD7	диод 1N4001	1	400 В 1 А
22	VD8	светодиод АЛ310	1	
23	VD9	диод КД521	1	

Приложение Г

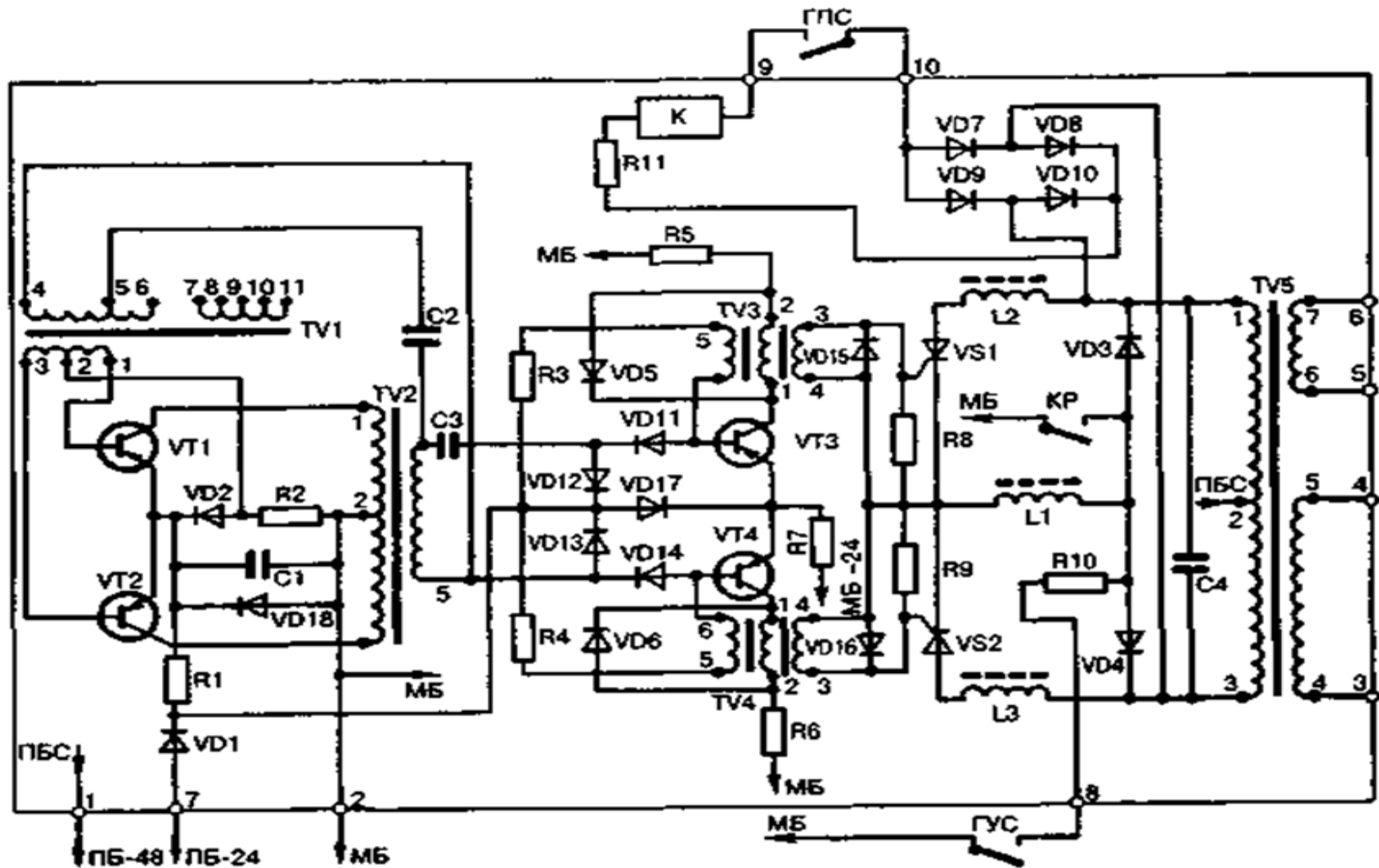


Рисунок Г.1 - Схема преобразователя ППС-1

## 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 № 14.17

Наименование работы		Входной контроль преобразователя полупроводникового ППС-1			
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей		Норма времени, чел.-ч
ППС-1		Электромеханик	1		1
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин	
1	Внешний осмотр (наличие маркировки, отсутствие механических повреждений корпуса, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления, коррозии) произвести	1 преобразователь	Частотомер, осциллограф, секундомер, амперметр, вольтметр, мегаомметр, трансформатор, спирт, технический лоскут, клей, кисть, щетка, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	1	
2	Проверка электрических характеристик:	-		-	
2.1	Проверку электрических параметров холостого хода при номинальном напряжении питания 48 В произвести	То же		5,7	
2.2	Проверку параметров при номинальном напряжении питания 48 В и номинальной нагрузке 1 кВт произвести	-//-		18,2	
2.3	Проверку электрических параметров при минимальном напряжении питания 43,2 В и номинальной нагрузке 1 кВт произвести	-//-		9,9	
2.4	Проверку электрических параметров при максимальном напряжении питания 52,8 В и номинальной нагрузке 1 кВт произвести	-//-	16,3		

3	Сопротивление изоляции измерить	-//-	2
4	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-	1
5	Этикетку заполнить и наклеить	-//-	1
Итого			55,1



НОРМА ВРЕМЕНИ № 14.18

Наименование работы		Техническое обслуживание преобразователя полупроводникового ППС-1			
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей		Норма времени, чел.-ч
ППС-1		Электромеханик	1		1,26
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин	
1	Внешний осмотр (наличие маркировки, этикетки о проверке, отсутствие механических повреждений корпуса, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления, состояние штепсельного разъема) произвести	1 преобразователь	Частотомер, осциллограф, секундомер, амперметр, вольтметр, мегаомметр, трансформатор, отвертка, пассатижи, электропаяльник, канифоль, припой, спирт, эмаль, клеймо, пломбировочная мастика, технический лоскут, клей, кисть, щетка, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка	1	
2	Блок снаружи и контактные выводы 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	
4	Внутренний осмотр (состояние монтажа, прочность крепления, состояние и тип элементов, качество паек, плотность затяжки винтовых соединений) и чистку произвести	-//-		4,9	
5	Проверка электрических характеристик:	-		-	
5.1	Проверку электрических параметров холостого хода при номинальном напряжении питания 48 В произвести	-//-		5,7	
5.2	Проверку параметров при номинальном напряжении питания 48 В и номинальной нагрузке 1 кВт произвести	-//-		18,2	

5.3	Проверку электрических параметров при минимальном напряжении питания 43,2 В и номинальной нагрузке 1 кВт произвести	-//-	9,9
5.4	Проверку электрических параметров при максимальном напряжении питания 52,8 В и номинальной нагрузке 1 кВт произвести	-//-	16,3
6	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-	1
7	Этикетку заполнить и наклеить	-//-	1
8	Кожух протереть, установить, винты закрутить	-//-	3
9	Сопротивление изоляции измерить	-//-	2
10	Заполнение пломбировочных отверстий мастикой и клеймение произвести	-//-	1,5
Итого			69,5

*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