

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник Управления  
автоматики и телемеханики  
ЦДТИ – филиала ОАО «РЖД»  
В.В.Аношкин  
«15» 03 2017 г.

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

## ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК-ЦДТИ 0094-2017

Демодулятор линейного поста ЛДМ  
Техническое обслуживание и ремонт  
в условиях ремонтно-технологического подразделения

\_\_\_\_\_  
(код наименования работы в ЕК АСУТР)

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

демодулятор  
(единица измерения)

\_\_\_\_\_  
(средний разряд работ)

3,66  
(норма времени)

15      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 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 Ф4102/1-1М; напряжение на разомкнутых зажимах 100, 500, 1000 В;

– генератор сигналов ГЗ-18;

– милливольтметр ВЗ-13, для измерения эффективного значения синусоидальных переменных напряжений от 0,5 мВ до 300 В в диапазоне частот от 20 Гц до 1 МГц. Прибор соответствует ГОСТ 9781-67;

– источник питания лабораторный Б5-30, выходное напряжение (0...50) В, 1,2 А – 2 штуки;

– тестер Ц4324.вольтметр Э59, класс точности 0,5, шкала 0-30В.

Инструменты:

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

#### 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 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**

### **7.1 Входной контроль**

Входной контроль ЛДМ не проводится в связи с прекращением выпуска.

### **7.2 Проверка**

#### **7.2.1 Внешний осмотр и чистка**

Очистить от грязи и пыли корпус ЛДМ.

Удалить старую этикетку о проверке.

Произвести внешний осмотр, контролируя:

- наличие маркировки, отпечатка клейма;
- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления;
- состояние клеммной колодки и контактных стержней. Контактные стержни должны быть перпендикулярны клеммной колодке. Колодка не должна иметь трещин, сколов и других видимых повреждений.

#### **7.2.2 Вскрытие, чистка, проверка внутреннего состояния**

Удалить пломбировочную мастику из пломбировочных отверстий. Открутить винты, крепящие кожух. Снять кожух ЛДМ, почистить его изнутри щеткой (кистью). Продуть изнутри 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 (определяют 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;
- состояние пластмассовых деталей. Все пластмассовые детали не должны иметь трещин, сколов и других дефектов.

В случае обнаружения нарушений произвести ремонт по п. 7.3.

### **7.2.3 Проверка электрических параметров**

Собрать схему проверки ЛДМ, согласно Приложения Б Рисунок Б.1.

Схема электрическая принципиальная ЛДМ приведена в Приложении В Рисунок В.1.

- ознакомьтесь с расположением элементов управления;
- присоедините провода от сети переменного тока и нагрузки к соответствующим клеммам.

#### **7.2.3.1 Проверка настройки резонансных контуров**

- а) Проверить настройку резонансных контуров, выполненных на TV1-TV4 и соответствующих конденсаторах, в демодуляторе ЛДМ. Настроить резонансные контуры в линейном демодуляторе ЛДМ на рабочие частоты 500, 600, 700 и 800 Гц с точностью  $\pm 1\%$  для чего:
  - б) Установить в ИП1 напряжения питания 12 В.
  - в) Установить в ИП2 напряжение смещения 24 В.
  - г) Установить на генераторе рабочую частоту, напряжением 0,5 В.
  - д) Проверить частоту настройки контура контролируя милливольтметром V1 напряжение на соответствующем контуре.
  - е) За частоту настройки принимают такую, при отклонении от которой в обе стороны на 3% напряжение на контуре уменьшается в обоих случаях одинаково. Если уменьшение напряжения неодинаково, то на звуковом генераторе необходимо установить такую частоту, отклонение от которой в обе стороны дает одинаковое уменьшение напряжения. В случае, когда значение частоты укладывается в допуск  $\pm 1\%$  по сравнению с номинальной, ее принимают за частоту настройки. В противном случае необходима регулировка или ремонт.
  - ж) Результаты записать в журнал проверки параметров ЛДМ по форме, представленной в Приложении А Таблице А.1.

#### **7.2.3.2 Провести проверку по п.п. а)...д) для всех рабочих частот.**

#### **7.2.3.3 Проверка чувствительности демодуляторов ЛДМ:**

- а) Установить в ИП1 напряжения питания 12 В.

- б) Установить в ИП2 напряжение смещения 24 В.
- в) На генераторе установить одну из рабочих частот, уровень выходного сигнала установить минимально возможный.
- г) Постепенно повышая уровень выходного сигнала генератора зафиксировать значение, при котором срабатывает амплитудно-импульсное реле АИР. Срабатывание реле определить по положению контактов с помощью омметра или подключением контрольных лампочек.
- д) Результаты записать в журнал проверки параметров ЛДМ по форме, представленной в Приложении А Таблице 1.

**7.2.3.4 Выполнить п.п. а)...д) для всех рабочих частот.**

**7.2.3.5 Проверить срабатывания реле 1ИР, 2ИР и ОИР:**

- а) Установить в ИП1 напряжения питания 12 В.
- б) Установить в ИП2 напряжение смещения 24 В.
- в) На генераторе установить одну из рабочих частот, уровень выходного сигнала установить минимально возможным.
- г) Постепенно повышая уровень выходного сигнала генератора зафиксировать значение, при котором срабатывает соответствующее реле. Срабатывание реле определить по положению контактов с помощью омметра или подключением контрольных лампочек.
- д) Результаты записать в журнал проверки параметров ЛДМ по форме, представленной в Приложении А Таблица 1.

**7.2.3.6 Выполнить п.п. а)...д) для всех рабочих частот.**

**7.2.3.7 Регулировка ЛДМ**

а) Настройку резонансных контуров в демодуляторах ЛДМ производить по схеме, приведенной в Приложении Б Рисунок Б.1, при напряжении источника питания 12 В и подаче на вход напряжения 0,5 В соответствующей рабочей частоты. При этом на соответствующем контуре добиться максимума напряжения на вторичной обмотке трансформатора (примерно 3 В) путем введения последовательно с емкостью витков подстроечной обмотки.

б) При необходимости, чувствительность демодуляторов подстроить при помощи переключений на резисторе R4, включенном в цепь эмиттера входного транзистора VT1.

в) После проведения регулировочных работ провести контроль основных параметров п.7.2.3 настоящей технологической карты.

**7.2.3.8 Отключить схему проверки ЛДМ от сетевого питания.**

В случае обнаружения в процессе проверки несоответствия параметров установленным нормам, произвести ремонт по п. 7.3.

### **7.3 Ремонт**

Ремонт ЛДМ производится в случае несоответствия техническим параметрам, обнаружения дефектов, выявленных при внешнем осмотре и необходимости замены неисправных элементов. Ремонт печатных плат производить руководствуясь требованиями ГОСТ 27200-87 «Платы печатные. Правила ремонта»

Схема электрическая принципиальная ЛДМ приведена в Приложении В Рисунок В.1.

## **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 ЛДМ.

8.1.2 При соответствии проверенных параметров установленным требованиям, результаты проверки оформить в журнале проверки ЛДМ. Форма журнала приведена в Таблице А.1 Приложения А.





Приложение Б  
(обязательное)  
Схемы проверки электрических характеристик

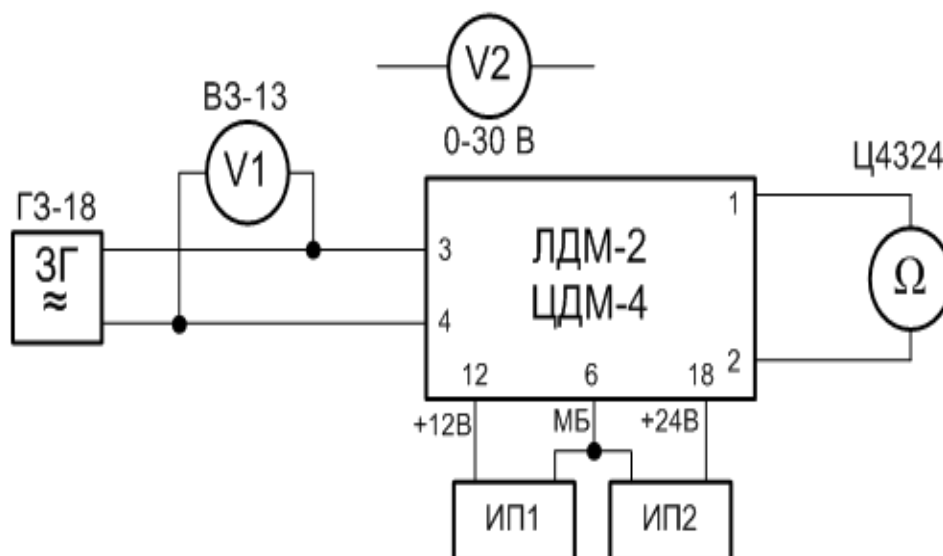


Рисунок Б.1 – Схема проверки электрических характеристик ЛДМ.

Таблица Б.1

Наименование и тип приборов, примененных в испытательном стенде

Условное обозначение	Наименование прибора	Тип прибора
ЗГ	генератор сигналов	ГЗ-18
V1	милливольтметр	ВЗ-13
V2	вольтметр	Э59; класс 0,5; 0-30 В
ИП1	источник питания лабораторный	Б5-30
ИП2	источник питания лабораторный	Б5-30
Ω	тестер	Ц4324

Приложение В  
(справочное)  
Схема электрическая принципиальная

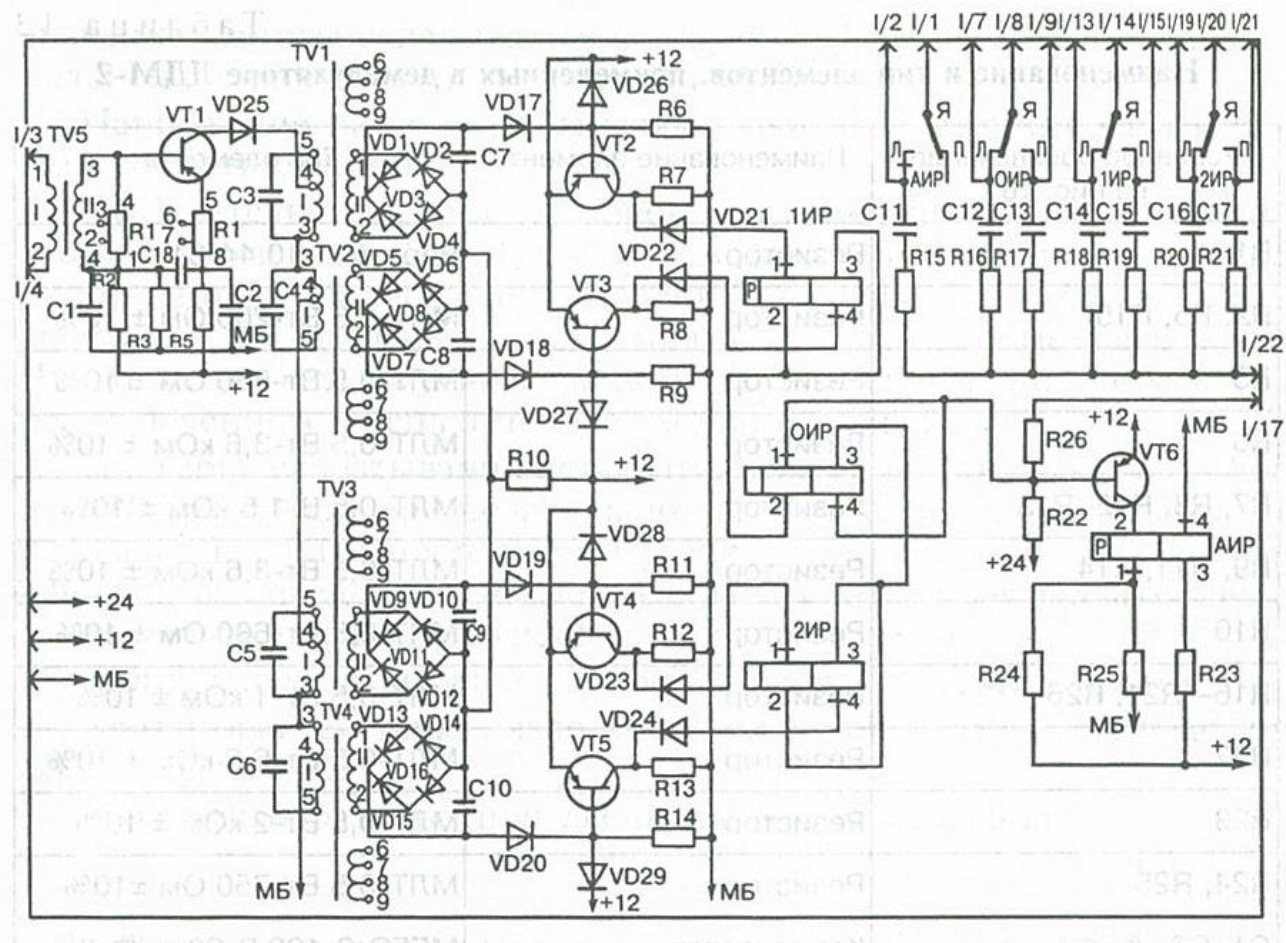


Рисунок В.1 – Схема электрическая принципиальная ЛДМ.

Таблица В.1

## Наименование и тип элементов, примененных в демодуляторе ЛДМ

Условное обозначение на рисунке 2	Наименование элемента	Тип элемента
R1	Резистор	Черт. 621.10.44-01
R2, R5, R15	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-200 Ом ± 10%
R3	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-560 Ом ± 10%
R6	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-3,6 кОм ± 10%
R7, R8, R12, R13	Резистор	МЛТ-0,5Вт-1,5кОм ± 10%
R9, R11, R14	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-3,6 кОм ± 10%
R10	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-680 Ом ± 10%
R16—R21, R26	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-1 кОм± 10%
R22	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-6,2 кОм ± 10%
R23	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-2кОм± 10%
R24, R25	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-750 Ом ±10%
C1.C2	Конденсатор	МБГО-2-160В-30мкФ-П
C3—C6	Конденсатор	МББП-2-200-А-1-1
C7—CЮ	Конденсатор	МБГП-2-200-А-2-11
C11	Конденсатор	МБМ-160 В-0,5 мкФ ± 10%
C12—C17	Конденсатор	МБМ-160 В-0,1 мкФ ± 10%
C18	Конденсатор	МБГО-2-160 В-30 мкФ-П
VD1—VD29	Диод	Д226Б
VT1	Транзистор	П214В
VT2—VT6	Транзистор	МП40А
1ИР, 2ИР, ОИР, АИР	Реле поляризованное	РП-4; РС4.520, 007П1; РС0.452.020ТУ
TV1	Трансформатор	Черт. 626.14.00-02
TV2	Трансформатор	Черт. 626.14.00-03
TV3	Трансформатор	Черт. 626.14.00-04
TV4	Трансформатор	Черт. 626.14.00-05
TV5	Трансформатор	Черт. 644.25.61-02

## 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 № 12.6

Наименование работы		Техническое обслуживание демодулятора линейного поста ЛДМ-2 и центрального поста ЦДМ-4		
Измеритель	Исполнитель	Количество исполнителей		Норма времени, чел.-ч
ЛДМ-2, ЦДМ-4	Электромеханик	1		3,66
№ 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 клеммной колодки) и чистку корпуса от пыли и грязи произвести, этикетку удалить	1 демодулятор	Мегаомметр, милливольтметр, генератор сигналов, источник питания, тестер, отвертка, пинцет, пассатижи,	4,2
2	Вскрытие демодулятора (удаление этикетки, пломбировочной мастики, откручивание крепящих винтов кожуха, снятие кожуха, чистка его щеткой изнутри и продувка сжатым воздухом) произвести	То же	электропаяльник, кисть, щетка, компрессор, пломбировочное клеймо, мастика пломбировочная,	9,6
3	Внутренний осмотр ( проверка элементов на сколы, трещины, следы термического воздействия, оплавления; качество пайки, надежность крепления элементов) и чистку произвести	-//-	припой, канифоль, цапон-лак, клей, эмаль, технический лоскут, ручка капиллярная черная (или	3
4	Проверка электрических параметров демодулятора:	-	перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	-
4.1	Проверку настройки резонансных контуров для всех рабочих частот произвести	-//-		59,5

4.2	Проверку чувствительности демодуляторов ЛДМ для всех рабочих частот произвести	-//-	15
4.3	Проверку срабатывания реле 1ИР, 2ИР и ОИР для всех рабочих частот произвести	-//-	58,3
4.4	Регулировка ЛДМ	-//-	43,1
4.5	Схему проверки ЛДМ от сетевого питания отключить	-//-	2
5	Кожух закрыть, крепящие винты закрепить	-//-	3
6	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-	1,7
7	Этикетку заполнить и наклеить	-//-	1
8	Заполнение пломбировочных отверстий мастикой и клеймение произвести	-//-	1,5
Итого			201,9

*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