

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления  
автоматики и телемеханики  
ЦДИ филиала ОАО «РЖД»  
В.В. Аношкин

«15» 03 2017 г.

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

## ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК ЦШ 0285-2017

Трансформаторы СЦБ, реакторы РОБС  
Входной контроль и техническое обслуживание в условиях  
ремонтно-технологического подразделения

(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Текущий ремонт по техническому состоянию

(вид технического обслуживания (ремонта))

трансформатор

(единица измерения)

(средний разряд работ)

0,26/0,791; 0,55; 0,728;  
0,519; 0,692; 0,655; 0,993;  
(норма времени)

30

(количество листов)

1

(номер листа)

Разработал:

Отделение автоматики  
и телемеханики ПКБ И

Главный инженер

А.В.Новиков

«14» 03 2017 г.

## 1. Состав исполнителей

электромеханик

\* Допускается производить работы электромонтеру СЦБ, обученному в установленном порядке.

## 2. Условия производства работ

2.1. Работы согласно [1] 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  $20_{-2}^{+5}$  °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, монтажные приспособления, средства измерений, средства технологического оснащения, 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, очистители кожи рук от клея и лака (по необходимости).

**Средства измерений:** мегаомметр на 500В Е6-24/1 (ЭС 0202/1) (РЛПА.411218.001ТУ, ампервольтметр Ц4352, вольтметр универсальный В7 65, прибор Э-543; преобразователь частоты ПЧ-50/25-300, автотрансформатор ЛАТР8А-250В.

**Средства технологического оснащения:** компрессор сжатого воздуха или пылесос-воздуходувка.

**Испытательное оборудование:** схема проверки с измерительными приборами, оборудованием, переключателями.

**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; динамометрический ключ.

**Запасные части:** нет.

**Материалы:** кисть флейц; шлифовальная шкурка СТ10СW P80...P1500\* ТУ3985-009-0022333-2003; припой ПОС-61 (ПОС-40), проволочный припой Ø2мм с флюсом; цапон-лак НЦ-62 ТУ 6-21-090502-2-90 (цветной); эмаль ПФ 115 ГОСТ-6465-76; спирт технический этиловый ректифицированный ГОСТ 17299-78, ГОСТ 18300; ручка капиллярная (гелевая) с черным наполнителем или перьевая и тушь черная жидкая «Гамма»; клей БФ-2 ГОСТ 12172-74; технический лоскут; этикетка установленной формы; канифоль сосновая.

Примечание: в процессе ремонта и проверки средства измерений, средства технологического оснащения, испытательное оборудование, инструменты и материалы могут быть заменены аналогичными, допущенными к применению и не влияющими на качество технического обслуживания.

#### **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. 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. К работе по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ допускаются лица, достигшие возраста восемнадцати лет, прошедшие в установленном порядке обучение по специальности и охране труда, обязательный предварительный при поступлении на работу медицинский осмотр, вводный и первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда,

противопожарный инструктаж, стажировку и проверку знаний требований охраны труда.

6.3. При выполнении работ работник должен надеть исправные специальную одежду, специальную обувь.

6.4. На работах, связанных с загрязнением рук работнику в установленном порядке должны выдаваться смывающие и обеззараживающие средства.

6.5. При проверке электрических параметров приборов должны выполняться общие правила работы с электрическими установками и меры безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на применяемые средства испытаний, измерений и контроля.

6.6. К работе с измерительным и испытательным оборудованием допускаются лица, обученные правилам безопасной работы на электроустановках, имеющие удостоверение о присвоении им квалификационной группы не ниже 3 при работе с напряжением до 1000 В.

6.7. В процессе выполнения работ воспрещается:

- пользоваться неисправными измерительными приборами, стендами инструментами, соединительными проводами (шнурами);

- производить подключение и отключение соединительных проводов находящихся под напряжением;

- оставлять без надзора включенные стенды, пульта, электропаяльники и другие электроприборы;

- прикасаться к токоведущим частям, к которым подключены мегаомметры или электросекундомеры;

При работе следует использовать только стандартные приспособления, подставки, устройства, щупы и инструмент с изолированными ручками.

Слесарные молотки должны иметь ровную поверхность бойковой части и быть надежно насажены на рукоятки, использование напильников без рукояток не допускается.

6.8. При работе с электропаяльником следует применять специальные теплоизоляционные подставки из негорючего материала; при перерывах в работе отключать электропаяльник от источника питания; запрещается дотрагиваться рукой до корпуса включенного паяльника, припой и флюс необходимо хранить в специальной таре. В помещении, где производится пайка, запрещается принимать пищу.

6.9. Рабочие места для хранения и выдачи приборов размещают в отдельном помещении. Рабочие места для обдувки, первичной обработки, промывки составных частей аппаратуры СЦБ должны размещаться в отдельных помещениях и быть оснащены вытяжными камерами с принудительной вытяжной вентиляцией, инструментом, средствами малой механизации, тележками для транспортирования аппаратуры СЦБ.

6.10. Место работ должно иметь достаточное для их производства освещение. При необходимости следует применять специальный экран или подсветку.

Газоразрядные лампы и лампы накаливания, применяемые для общего и местного освещения, должны быть заключены в арматуру. Применение ламп без арматуры не допускается.

6.11. При проведении окрасочных работ следует пользоваться средствами индивидуальной защиты (СИЗ), помещение должно быть оборудовано вытяжной вентиляцией.

6.12. Помещения, предназначенные для размещения оборудования, содержащего аппаратно-программные комплексы, должны быть оборудованы системами, обеспечивающими необходимый температурный режим (системы вентиляции, кондиционирования). Указанные помещения должны быть оборудованы устройствами охранно-пожарной сигнализации и противопожарной защиты.

6.13. 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 работ**

### **7.1. Входной контроль трансформатора, реактора**

#### **7.1.1. Проверить внешний вид, маркировку.**

Очистить прибор снаружи. Осмотреть плату трансформатора (реактора) на отсутствие трещин и сколов. Проверить отсутствие погнутости и срезов резьбы контактных стержней. Проверить маркировку трансформатора: на табличке должны быть указаны:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение типа трансформатора;
- номинальная мощность в ВА

(не распространяется на трансформаторы РТЭ-1А; РТЭ-1АП и РТЭ-1АГ);

- номинальная частота в Гц;
- номинальные первичное и вторичное напряжения, В;
- заводской номер;
- дата изготовления (месяц и год).

Трансформаторы РТЭ-1А, РТЭ-1АП, РТЭ-1АГ должны иметь дополнительную маркировку:

- сопротивления нагрузки в Ом.

Проверить маркировку реактора, на табличке должно быть написано:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение типа реактора;
- полное сопротивление, Ом;
- номинальный ток, А;
- номинальное напряжение, В;
- дату изготовления.

О выявленных отступлениях доложить ШНС.

Условное обозначение типов трансформаторов соответствуют:

*Первые по порядку буквы:*

- П – путевой;
- Р – релейный;
- С – сигнальный.

*Вторые по порядку буквы:*

- О – однофазный
- Р – релейный;
- Т – трансформатор.

*Третьи по порядку буквы и цифры:*

- Б – броневой;
- М – малогабаритный;
- Э – для электрифицированных участков;
- 3, 4, 5, 6 – порядковые номера типов;

-25 – частота, Гц.

*Четвертые по порядку буквы и цифры:*

-А – видоизменение трансформатора;

-М – модернизированный;

-Т – трансформатор;

-С – сухой;

-1 – порядковый номер типа;

-П – пожаробезопасный;

-Г – герметизированный;

*Пятые и шестые по порядку буквы и цифры:*

-А - видоизменение трансформатора;

-2,3,5 - порядковый номер типа;

-П -пожаробезопасный;

-Г – герметизированный;

-М – модернизированный;

*Пятая или восьмая буква:*

В – повышенная влагостойкость.

Условные обозначения реакторов соответствуют:

- Р – реактор;

- О – однофазный;

- Б – броневой;

- С – сухой;

- М – модернизированный;

- Г(В) – герметизированная обмотка (повышенной влагостойкости).

**7.1.2.1.** Электрические параметры трансформаторов, измеренные при температуре  $(20\pm 5)^\circ\text{C}$ , должны соответствовать данным таблиц 2 и 3.

Предельные отклонения электрических параметров трансформаторов:

- напряжений вторичных обмоток при холостом ходе  $\pm 5\%$ .

Для трансформаторов РТЭ-1А, РТЭ-АП, РТЭ-1АГ при подаче на первичную обмотку напряжения 0,9 В и нагрузке на вторичной обмотке 9000 Ом, напряжение на вторичной обмотке должно быть в пределах  $85\pm 4,25$  В,

при этом измерение первичного напряжения провести прибором Э 543 класса точности 0,5 на диапазоне 1,5 В (или аналогичным).

Измерение тока холостого хода первичной обмотки проводить при номинальном напряжении первичной обмотки и номинальной частоте в холодном состоянии трансформатора при разомкнутой вторичной обмотке.

Измерение напряжения холостого хода на вторичной обмотке проводить при номинальном напряжении на первичной обмотке и номинальной частоте при разомкнутой вторичной обмотке, допустимое отклонение от номинальной частоты не более 5%.

**7.1.2.2.** Электрические параметры реакторов, измеренные при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ , должны соответствовать данным таблицы 1.

Таблица 1

Тип реактора	Полное сопротивление реактора, Ом		Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А	
	при частоте 50 Гц	при частоте 25 Гц		при частоте 50 Гц	при частоте 25 Гц
РОБС-1М (1Г)	0,74	-	10	13,3	-
РОБС-3М (3Г)	45	-	90	2	-
РОБС-4М (4Г)	2	1	6	3	6

Примечание: 1. Напряжения и токи даны в действующих значениях.

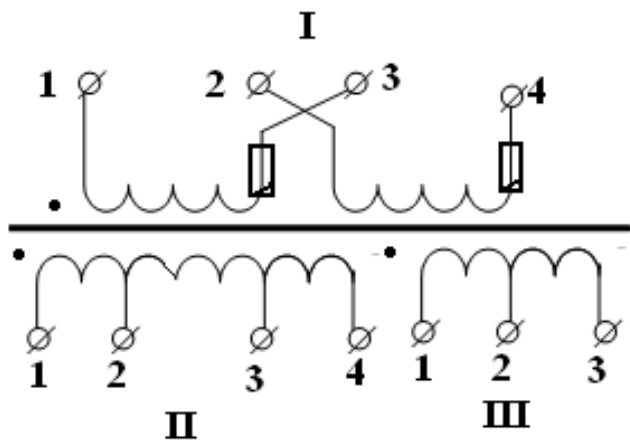
2. Предельные отклонения сопротивлений реакторов -  $\pm 5\%$ .

3. Замеры параметров на частоте 25 Гц допускается производить приборами с рабочей областью частот от 45 Гц и выше.

Проверку параметров провести от источника переменного тока мощностью не менее 0,3кВА, снимая соответствующие измерения на выводах реактора.

Полное сопротивление реактора определить как частное от деления величины подведенного к реактору номинального напряжения на ток в реакторе.

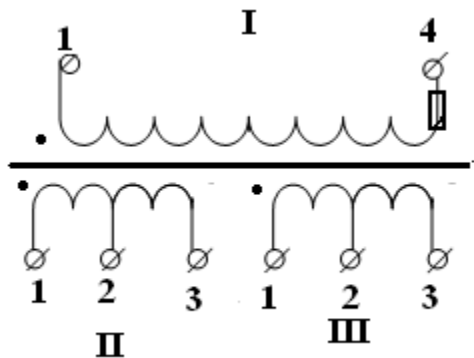




**ПОБС-2АП; ПОБС-2А\*;  
ПОБС-2АГ(В)\*;  
ПОБС-2МП.  
ПОБС-3АП; ПОБС-3А\*;  
ПОБС-3АГ\*,  
ПОБС-3МП**

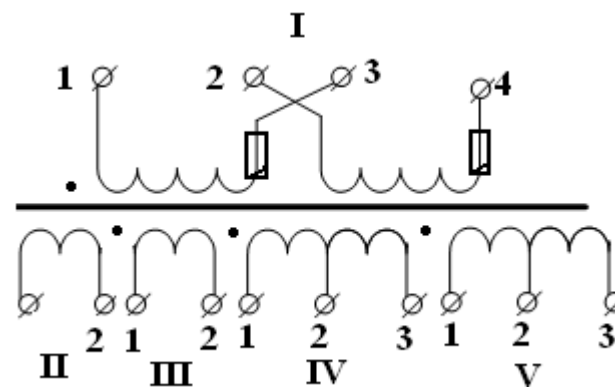
\*Трансформаторы выпускаются без термовыключателей

**I исполнение**



**ПРТ-АП; ПРТ-А\*;  
ПРТ-АГ(В)\*; ПРТ-М\*, ПРТ-Г\***

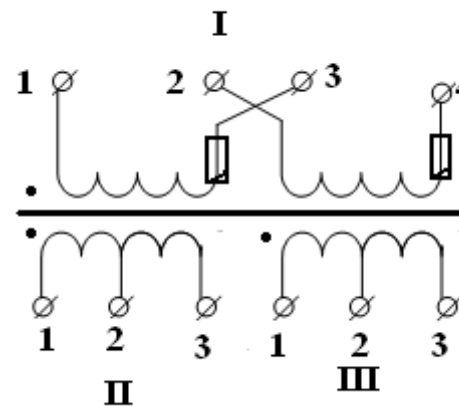
\*Трансформаторы выпускаются без термовыключателей



**ПОБС-5АП; ПОБС-5А\*;  
ПОБС-5АГ(В)\*,**

\*Трансформаторы выпускаются без термовыключателей

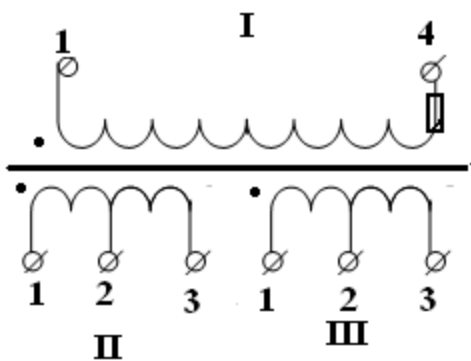
**II исполнение**



**ПРТ-АП; ПРТ-А\*;  
ПРТ-АГ(В)\*; ПРТ-МП-2**

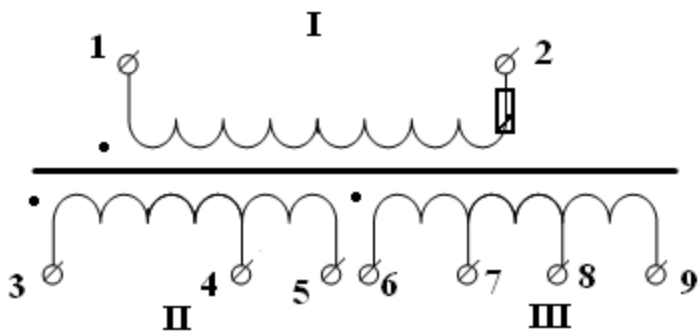
\*Трансформаторы выпускаются без термовыключателей

**I и II исполнение**



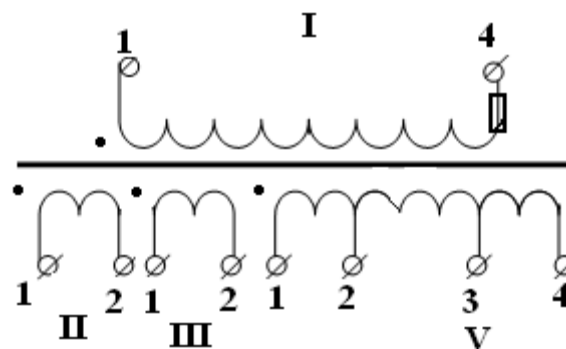
ПТ-25АП; ПТ-25А\*; ПТ-25АГ(В)\* ПТ-25Г-2\*  
 ПТ-25М-2\*; ПТ-25МП-1; ПТ-25МП-2\*;  
 ПРТ-МП-1; ПТ-25М-1\*; ПТ-25Г-1\*

\*Трансформаторы выпускаются без термовыключателей



СОБС-3АП; СОБС-3А\*; СОБС-3АГ(В)\*

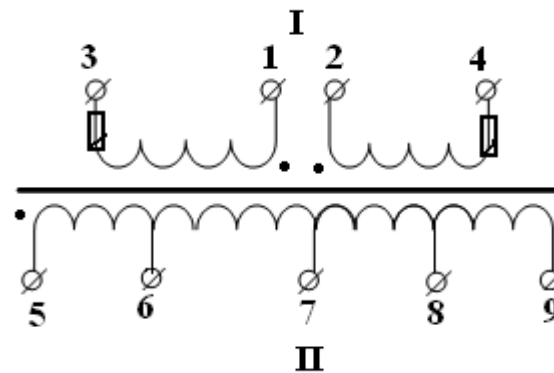
Трансформаторы выпускаются без термовыключателей



СОБС-2АП; СОБС-2А\*; СОБС-2АГ(В)\*

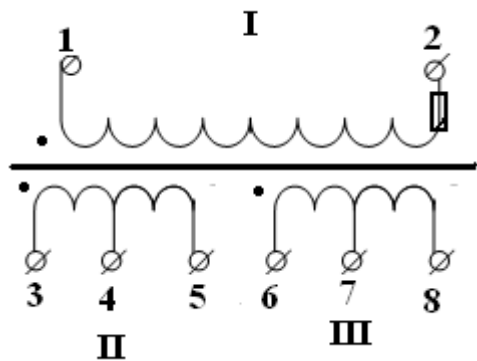
СОБС-2МП; СОБС-2М\*; СОБС-2Г\*

\*Трансформаторы выпускаются без термовыключателей



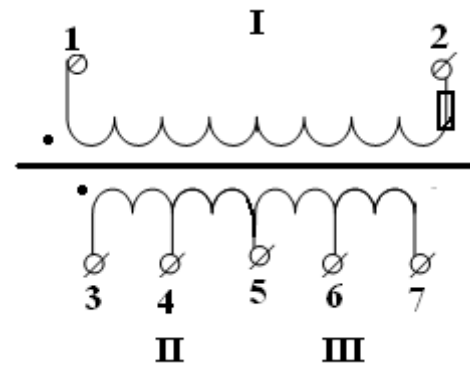
СОБС-3БП; СОБС-3Б\*; СОБС-3БГ\*

\*Трансформаторы выпускаются без термовыключателей



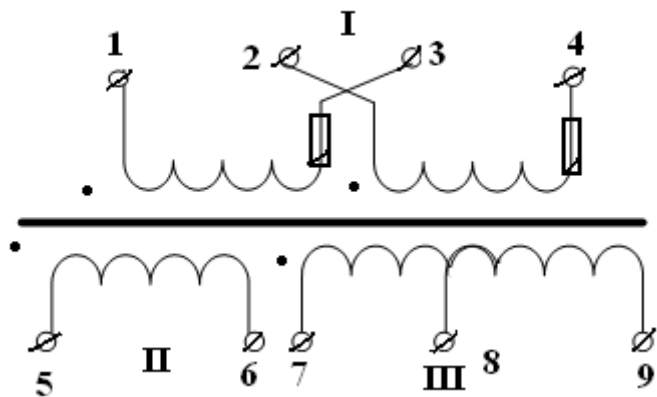
ПТМ-АП; ПТМ-А\* ; ПТМ-АГ(В)\* ПТМ-М\* ;  
ПТМ-Г\*

\*Трансформаторы выпускаются без термовыключателей



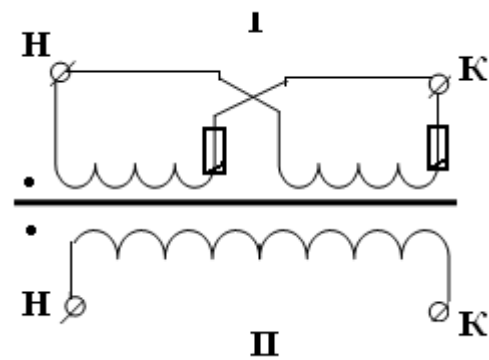
СТ-4П; СТ-4\* ; СТ-4Г(В)\* ; СТ-4М\* ;  
СТ-5П; СТ-5\* ; СТ-5Г(В)\* СТ-5М\* ;

Трансформаторы выпускаются без термовыключателей



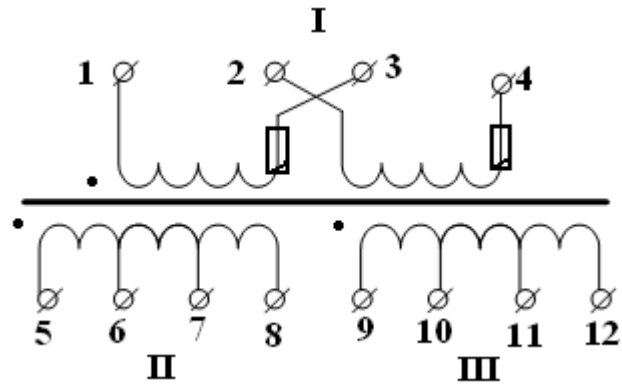
\*СТ-6П; СТ-6\* ; СТ-6Г(В)\*

\*Трансформаторы выпускаются без термовыключателей



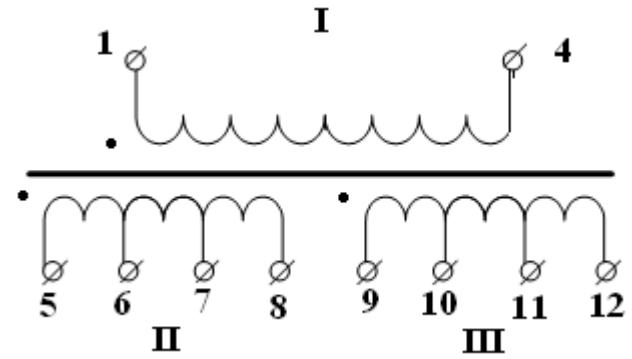
РТЭ-1АП; РТЭ-1А\* ;

\*Трансформаторы выпускаются без термовыключателей

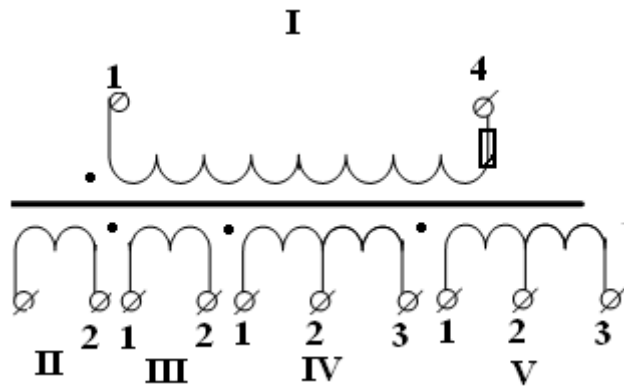


СТ-3СП; СТ-3С\*

\*Трансформаторы выпускаются без термовыключателей

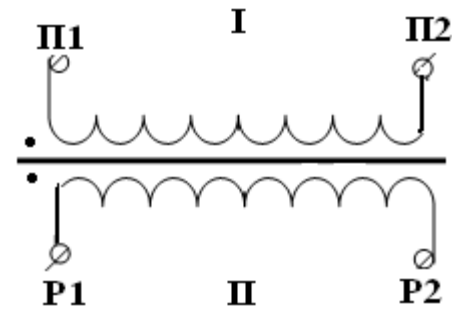


СТ-3М



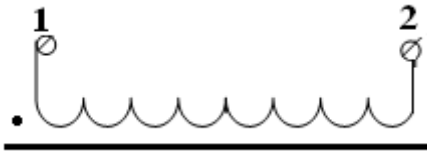
ПОБС -5МП; ПОБС-5М\*; ПОБС-5Г\*

\*Трансформаторы выпускаются без термовыключателей

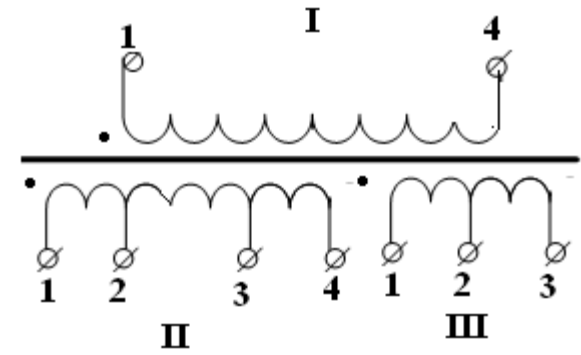


РТ-3М\*

\*Трансформаторы выпускаются без термовыключателей



РОБС



ПОБС-2М\*; ПОБС-2Г\*

ПОБС-3М\*; ПОБС-3Г\*

\*Трансформаторы выпускаются без термовыключателей

Таблица 2

	Нормы для типов														
	ПОБС-2АП ПОБС-2А ПОБС-2АГ ПОБС-2М ПОБС-2Г ПОБС-2МП	ПОБС-3А ПОБС-3АП ПОБС-3АГ ПОБС-3М ПОБС-3Г ПОБС-3МП	ПОБС-5А ПОБС-5АП ПОБС-5АГ ПОБС-5М ПОБС-5Г ПОБС-5МП	ПРТ-А ПРТ-АП ПРТ-АГ ПРТ-М ПРТ-Г ПРТ-МП	ПТ-25А ПТ25-АП ПТ-25АГ ПТ-25М-1(2) ПТ-25Г-1(2) ПТ-25МП-1(2)	ПТМ-А ПТМ-АП ПТМ-АГ ПТМ-М ПТМ-Г	РТЭ-1А РТЭ-1АП РТЭ-1АГ	СОБС-2А СОБС-2АП СОБС-2АГ СОБС-2М СОБС-2Г СОБС-2МП	СОБС-3А СОБС-3АП СОБС-3АГ	СОБС-3Б СОБС-3БП СОБС-3БГ	СТ-4 СТ-4 П СТ-4Г СТ-4М СТ-4Г	СТ-5 СТ-5П СТ-5Г СТ-5М СТ-5Г СТ-5МП	СТ-6 СТ-6П СТ-6Г	СТ-3С СТ-3СП СТ-3М	РТ-3М
1.Частота, Гц	50	50	50	25	25	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
2.Номинальная мощность, ВА	300	300	300	65	65	35	-	135	50	50	16	25	40	16	-
3.Номинальное напряжение первичной обмотки, В	220 110	220 110	220 110	220	220	220	0,9	220	110	15 30	220	220	110 220	220 110	1,0
4. Номинальный ток первичной обмотки, А.	1,5 3,0	1,5 3,0	1,5 3,0	0,35	0,35	0,2	2,5	0,7	0,568	4,2 2,1	0,1	0,15	0,46 0,23	0,1	-
5. Напряжение вторичных (ой) обмоток(ки) при холостом ходе, В	18,5	257,0	47	12,7	63,5 (127)	8,88	92	37,6	93,65	60,4	17,3	19,0	15,8	27	16,0
6. Номинальный ток вторичной обмотки, А	17,0	1,21	6,82	5,42	1,08 (0,54)	4,32	0,0095	3,86	0,61	0,92	1,15	1,7	2,74	0,64	
7. Ток первичной обмотки при холостом ходе не более, А	0,21	0,21	0,21	0,075	0,075	0,012	2,2	0,04	0,035	0,15	0,018	0,025	0,05	0,018	
8.Номинальное суммарное напряжение вторичных обмоток, В	17,6	248	44,0	12,0	60 (120)	8,1	85	35	82,6	54,4	15,8	17,5	14,6	25	
10.Напряжение вторичной обмотки при её нагрузке омическим сопротивлением 250 Ом и токе первичной обмотки 1,5 А, В															11,5

Примечание:

1. Для трансформаторов типа ПОБС при последовательном соединении первичных обмоток номинальное напряжение первичной обмотки  $U_1=220\text{В}$ , при параллельном соединении  $U_1=110\text{В}$ .

2. Для трансформаторов ПОБС-2М, ПОБС-2Г, ПОБС-3М, ПОБС-3Г, ПОБС-5М, ПОБС-5Г по специальному заказу первичная обмотка может быть выполнена на номинальное напряжение 110 В. В этом случае первичная обмотка состоит из двух полуобмоток по 190 витков каждая. Одна полуобмотка выведена на выводы 1 (начало) и 3 (конец), а другая – на выводы 2 начало и 4 конец.

3. По требованию заказчика первичная обмотка трансформаторов типов ПРТ-А(М), ПРТ-Г, ПРТ-АП, ПРТ-АГ выполняется в виде двух полуобмоток на 110В каждая (II исп.). Одна полуобмотка выведена на выводы 1 (начало) и 3 (конец), а другая – на выводы 2 (начало) и 4 (конец).

4. Трансформаторы типов ПТ-25А, ПТ-25АП, ПТ-25АГ выпускаются в двух исполнениях, отличающихся напряжением вторичных обмоток (I исп.-  $U_{II}=60\text{В}$ ; II исп. -  $U_{II}=120\text{В}$ ). При заказе трансформаторов типов ПТ-25А, ПТ-25АП, ПТ-25АГ – указать номинальное напряжение вторичных обмоток.

Тип трансформатора	Номинальные напряжения на выводах трансформатора							
	Первичная обмотка			Вторичная обмотка				
	Напряжение, В	Зажимы	Перемычка	Напряжение, В		Номер обмотки	Зажимы	
				при холостом ходе	при номинальной нагрузке			
ПОБС-2А ПОБС-2А П ПОБС-2А Г(В)	220	1-4	2-3	4,62	4,4	II	1-2	
	110		1-2 3-4	8,09 4,045	7,7 3,85		2-3 3-4	
ПОБС-2М (2МП) ПОБС-2Г	220 220		нет нет	1,16 0,58	1,1 0,55		III	1-2 2-3
ПОБС-3А ПОБС-3А П ПОБС-3А Г(В)	220		2-3	5,7	5,5	II	1-2	
	110		1-2 3-4	17,6 11,4	16,5 11,0		2-3 3-4	
ПОБС-3М (3МП) ПОБС-3Г	220 220		нет нет	74,1 148,2	72 143,0		III	1-2 2-3
ПОБС-5А ПОБС-5А П ПОБС-5А Г(В)	220	1-4	2-3	18,2	17,1	II	1-2	
	110		1-2 3-4	18,2	17,1	III	1-2	
ПОБС-5М (5МП) ПОБС-5Г	220		нет	4,65 2,4	4,3 2,2	IV	1-2 2-3	
	220		нет	2,4 1,15	2,2 1,1	V	1-2 2-3	
ПРТ-А ПРТ-А П I исп. ПРТ-А Г(В) Исп ПРТ-М (МП-1) ПРТ-Г	220		1-4	нет	7,4	7,0	II	1-2
					3,7	3,5		2-3
ПРТ-А ПРТ-А П II исп. ПРТ-А Г(В) Писп ПРТ-МП-2	220	1-4		2-3	1,07	1,0	III	1-2
	110				1-2 3-4	0,53		0,5
ПТМ-М ПТМ-Г(В)	220	1-2		нет	5,7	5,2	II	3-4
					2,19	2,0		4-5
				0,66 0,33	0,6 0,3	III	6-7 7-8	



ПТ-25А ПТ-25А П I исп. ПТ-25А Г(В) Исп ПТ-25М-1 ПТ-25Г-1	220	1-4	нет	37,0	35,0	II	1-2	
				18,55	17,5		2-3	
				5,3	5,0	III	1-2	
				2,65	2,5		2-3	
ПТ-25А ПТ-25А II исп. ПТ-25А Г(В) II исп ПТ-25М-2 ПТ-25Г-2	220	1-4	нет	74	70,0	II	1-2	
				37,1	35		2-3	
				10,5	10,0	III	1-2	
				5,3	5,0		2-3	
СОБС-3Б СОБС-3Б П СОБС-3Б Г	30	3-4	1-2	24	21	II	5-6	
	15		3-2	8,3	7,5		6-7	
				12	10,8		7-8	
				1-4	16,1		14,5	8-9
СТ-4 СТ-4 П СТ-4 Г(В)	220	1-2	нет	12,5	11,3	II	3-4	
				1,6	1,5		4-5	
				1,6	1,5		5-6	
				1,6	1,5		6-7	
СТ-4М	220	1-2	нет	12,5	11,3	II	3-4	
				14,1	12,8		3-5	
				15,7	14,3		3-6	
				17,3	15,8		3-7	
СТ-5 СТ-5 П	220	1-2		13	11,8	II	3-4	
				2,0	1,9		4-5	
				2,0	1,9		5-6	
				2,0	1,9		6-7	
СТ-5 Г(В) СТ-5М (5МП)	220	1-2	нет	13,0	11,8	II	3-4	
				15,0	13,7		3-5	
				17,0	15,6		3-6	
				19,0	17,5		3-7	
СТ-6 СТ-6П СТ-6Г(В)	220	1-4	2-3	12,77	11,8	II	5-6	
	110		1-2	0,97	0,9		III	7-8
			3-4	2,06	1,9			8-9
СТ-3С СТ-3СП	110	1-4	1-2	11,8	10,8	II	5-6	
	220		3-4	12,5	11,5		5-7	
			13,5	12,5	5-8			
СТ-3М	220			11,8	10,8	III	9-10	
				12,5	11,5		9-11	
				13,5	12,5		9-12	
ПТМ-А ПТМ-АП ПТМ-АГ	220	1-2	нет	5,7	5,2	II	3-4	
				2,19	2,0		4-5	
				0,66	0,6		6-7	
				0,33	0,3	III	7-8	

РТЭ-1А РТЭ-1АП РТЭ-1АГ	0,9	НК		92	85	II	НК
СОБС-2А СОБС-2АП СОБС-2АГ(В) СОБС-2М (2МП) СОБС-2Г	220	1-4	нет	14,84	13,9	II	1-2
				14,84	13,9	III	1-2
				4,5	4,0	V	1-2
				2,4	2,15		2-3
1,02	0,95		3-4				
СОБС-3А СОБС-3АП СОБС-3АГ(В)	110	1-2		2,15	1,9	II	3-4
				4,3	3,8		4-5
				14,6	12,9	III	6-7
				43,7	38,5		7-8
28,9	25,5		8-9				
РТ-3М	1,0	П1-П2		16,0	11,5	II	Р1-Р2

**7.1.3.** Сопротивление изоляции при относительной влажности окружающего воздуха до 90% и температуре  $(20\pm 5)^\circ\text{C}$  между магнитопроводом и обмотками, между первичными и вторичными обмотками должно быть не ниже 100 МОм.

Электрическое сопротивление изоляции всех токоведущих частей реактора в холодном состоянии при напряжении 500 В по отношению к корпусу 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.** Трансформатор (реактор) 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 4, и на корпус наклеить этикетку установленной формы.

Примечание: допускается маркировать проверенный трансформатор иным способом, при этом указывая все установленные данные.

На корпус забракованного по результатам входного контроля трансформатора нанести отметку «брак», оформить и направить поставщику рекламационный акт.

## **7.2. Текущий ремонт трансформатора**

**7.2.1.** При неисправности трансформатора произвести его ремонт и последующую проверку.

Примечание: трансформаторы герметизированные (с буквой «Г») и с повышенной влагостойкостью («ГВ») ремонту не подлежат.

Провести проверку сопротивления изоляции по п.7.1.3., если сопротивление изоляции ниже установленной нормы, следует просушить трансформатор в сушильной камере. После просушки вновь измерить сопротивление изоляции, если оно соответствует установленной норме, приступить к ремонту трансформатора.

Продуть трансформатор сжатым воздухом, снять плату. Магнитопровод с обмотками освободить от металлического корпуса. Проверить надежность крепления деталей; качество пайки выводных концов к наконечникам: пайки

должны быть ровными, гладкими, без следов неиспарившейся канифоли; монтажные провода должны быть гибкими, без поврежденной изоляции. Все детали из пластмассы не должны иметь выщербин, трещин и других повреждений. Проверить надежность закрепления выводов обмоток под головками контактных стержней платы. Не допускается излом жил выводов в месте пайки, наличие не припаянных жил. Шайбы, гайки, контактные стержни при наличии коррозии очистить. На металлических частях и корпусе трансформатора удалить следы царапин и следы коррозии. Коррозированные металлические части зачистить наждачной бумагой и закрасить лаком или черной нитроэмалью. Затем просушить в течение 2...4 часов.

После чистки установить на место гайки, шайбы, установить в корпус магнитопровод, продуть трансформатор сжатым воздухом, проверить усилие затяжки контактных стержней динамометрическим ключом. Момент затяжки должен составлять (4...5) Нм (ньютон на метр). Установить плату трансформатора.

**7.2.2.** Выполнить пп.7.1.2...7.1.3.

## **8. Заключительные мероприятия, оформление результатов работы**

Результаты проверки оформить в соответствии с п.7.1.4 в журнале установленной формы.

### **Форма журнала проверки трансформаторов**

Таблица 4

№п/п	Тип транс-ра	№ транс-ра	Год выпуска	Электрические параметры		Сопротивление изоляции, МОм	Дата проверки	Подпись проверяющего	Примечание
				ток х.х. первичной обмотки, А	напряжение х.х. вторичной обмотки суммарное, В				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## 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 № 13.1

Наименование работы		Входной контроль трансформаторов СЦБ, реакторов РОБС		
Измеритель	Исполнитель	Количество исполнителей		Норма времени, чел.-ч
Трансформатор СЦБ, реактор РОБС	Электромеханик	1		0,26
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Внешний осмотр (наличие товарного знака предприятия-изготовителя, года изготовления, заводского номера, обозначения типа трансформатора, номинальной мощности, номинального первичного и вторичного напряжения) произвести	1 трансформатор	Мегаомметр, ампервольтметр, набор инструментов для РТУ, преобразователь частоты, схема проверки с измерительными приборами, набор надфилей, пинцет, лупа, компрессор, электропаяльник, канифоль, припой, цапон-лак, спирт, технический лоскут, ластик, клей, кисть, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	1
2	Прибор снаружи очистить, плату трансформатора на отсутствие трещин и сколов проверить, отсутствие погнутости и срезов резьбы контактных стержней проверить	То же		1
3	Проверку электрических параметров трансформаторов, реакторов произвести	-//-		7,3
4	Сопротивление изоляции измерить	-//-		2
5	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		2
6	Этикетку заполнить и наклеить	-//-		1
Итого				14,3

НОРМА ВРЕМЕНИ № 13.2

Наименование работы		Техническое обслуживание трансформаторов ПОБС-2, ПОБС-2А, ПОБС-3, ПОБС-3А, ПОБС-5, ПРТ, ПРТ-А, ПТ-25, ПТ-25а, ПТИ		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
ПОБС-2 (2А, 3, 3А, 5), ПРТ (А), ПТ-25 (25а), ПТИ		Электромеханик	1	0,791
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Внешний осмотр, вскрытие и чистку трансформатора произвести	1 трансформатор	Мегаомметр, прибор ПРВ-01 (схема проверки), компрессор, набор инструментов для РТУ, секундомер, спирт, ластик, фольга, технический лоскут, клей, кисть, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	3,1
2	Внутренний осмотр (состояние монтажа, крепление деталей, надежность паек) произвести	То же		7
3	Осмотр и ремонт корпуса, чистку гаек, шайб, контактных стержней произвести	-//-		3
4	Пропитку обмоток лаком произвести	-//-		3,6
5	Сопротивление изоляции обмоток трансформатора измерить	-//-		2
6	Установку на место гаек, шайб и закрытие трансформатора произвести	-//-		7,7
7	Проверку электрических характеристик произвести	-//-		14,2
8	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		2
9	Этикетку заполнить и наклеить	-//-		1
Итого				43,6

НОРМА ВРЕМЕНИ № 13.3

Наименование работы		Техническое обслуживание трансформаторов СТ-2А		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
СТ-2А		Электромеханик	1	0,55
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учетный объем работы, чел.-мин
1	Внешний осмотр, вскрытие и чистку трансформатора произвести	1 трансформатор	Мегаомметр, прибор ПРВ-01 (схема проверки), компрессор, набор инструментов для РТУ, секундомер, спирт, ластик, фольга, технический лоскут, клей, кисть, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	3,1
2	Внутренний осмотр (состояние монтажа, крепление деталей, надежность паек) произвести	То же		3,3
3	Осмотр и ремонт корпуса, чистку гаек, шайб, контактных стержней произвести	-//-		3
4	Пропитку обмоток лаком произвести	-//-		3,6
5	Сопротивление изоляции обмоток трансформатора измерить	-//-		2
6	Установку на место гаек, шайб и закрытие трансформатора произвести	-//-		3,3
7	Проверку электрических характеристик произвести	-//-		9
8	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		2
9	Этикетку заполнить и наклеить	-//-		1
Итого				30,3



НОРМА ВРЕМЕНИ № 13.4

Наименование работы		Техническое обслуживание трансформаторов СТ-3, СТ-3А, СОБС-2			
Измеритель	Исполнитель	Количество исполнителей		Норма времени, чел.-ч	
СТ-3 (3А), СОБС-2		Электромеханик	1		0,728
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин	
1	Внешний осмотр, вскрытие и чистку трансформатора произвести	1 трансформатор	Мегаомметр, прибор ПРВ-01 (схема проверки), компрессор, набор инструментов для РТУ, секундомер, спирт, ластик, фольга, технический лоскут, клей, кисть, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	3,1	
2	Внутренний осмотр (состояние монтажа, крепление деталей, надежность паек) произвести	То же		5	
3	Осмотр и ремонт корпуса, чистку гаек, шайб, контактных стержней произвести	-//-		3	
4	Пропитку обмоток лаком произвести	-//-		3,6	
5	Сопротивление изоляции обмоток трансформатора измерить	-//-		2	
6	Установку на место гаек, шайб и закрытие трансформатора произвести	-//-		6,2	
7	Проверку электрических характеристик произвести	-//-		14,2	
8	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		2	
9	Этикетку заполнить и наклеить	-//-		1	
Итого				40,1	

НОРМА ВРЕМЕНИ № 13.5

Наименование работы		Техническое обслуживание трансформаторов СТ-2, РТЭ-1, РТЭ-1А		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
СТ-2, РТЭ-1 (1А)		Электромеханик	1	0,519
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Внешний осмотр, вскрытие и чистку трансформатора произвести	1 трансформатор	Мегаомметр, прибор ПРВ-01 (схема проверки), компрессор, набор инструментов для РТУ, секундомер, спирт, ластик, фольга, технический лоскут, клей, кисть, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	3,1
2	Внутренний осмотр (состояние монтажа, крепление деталей, надежность паек) произвести	То же		2,8
3	Осмотр и ремонт корпуса, чистку гаек, шайб, контактных стержней произвести	-//-		3
4	Пропитку обмоток лаком произвести	-//-		3,6
5	Сопротивление изоляции обмоток трансформатора измерить	-//-		2
6	Установку на место гаек, шайб и закрытие трансформатора произвести	-//-		3,3
7	Проверку электрических характеристик произвести	-//-		7,8
8	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		2
9	Этикетку заполнить и наклеить	-//-		1
Итого				28,6

НОРМА ВРЕМЕНИ № 13.6

Наименование работы		Техническое обслуживание трансформаторов ПТМ, ПТМ-А		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
ПТМ, ПТМ-А		Электромеханик	1	0,692
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Внешний осмотр, вскрытие и чистку трансформатора произвести	1 трансформатор	Мегаомметр, прибор ПРВ-01 (схема проверки), компрессор, набор инструментов для РТУ, секундомер, спирт, ластик, фольга, технический лоскут, клей, кисть, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	3,1
2	Внутренний осмотр (состояние монтажа, крепление деталей, надежность паек) произвести	То же		5
3	Осмотр и ремонт корпуса, чистку гаек, шайб, контактных стержней произвести	-//-		3
4	Пропитку обмоток лаком произвести	-//-		3,6
5	Сопротивление изоляции обмоток трансформатора измерить	-//-		2
6	Установку на место гаек, шайб и закрытие трансформатора произвести	-//-		6,2
7	Проверку электрических характеристик произвести	-//-		12,2
8	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		2
9	Этикетку заполнить и наклеить	-//-		1
Итого				38,1

НОРМА ВРЕМЕНИ № 13.7

Наименование работы		Техническое обслуживание трансформаторов СТ-4, СТ-5, СТ-6		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
СТ-4, СТ-5, СТ-6		Электромеханик	1	0,655
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Внешний осмотр, вскрытие и чистку трансформатора произвести	1 трансформатор	Мегаомметр, прибор ПРВ-01 (схема проверки), компрессор, набор инструментов для РТУ, секундомер, спирт, ластик, фольга, технический лоскут, клей, кисть, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	3,1
2	Внутренний осмотр (состояние монтажа, крепление деталей, надежность паек) произвести	То же		3
3	Осмотр и ремонт корпуса, чистку гаек, шайб, контактных стержней произвести	-//-		3
4	Пропитку обмоток лаком произвести	-//-		3,6
5	Сопротивление изоляции обмоток трансформатора измерить	-//-		2
6	Установку на место гаек, шайб и закрытие трансформатора произвести	-//-		6,2
7	Проверку электрических характеристик произвести	-//-		12,2
8	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		2
9	Этикетку заполнить и наклеить	-//-		1
Итого				36,1

НОРМА ВРЕМЕНИ № 13.8

Наименование работы		Техническое обслуживание трансформаторов ПОБС-5А, СОБС-2А		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
ПОБС-5А, СОБС-2А		Электромеханик	1	0,993
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Внешний осмотр, вскрытие и чистку трансформатора произвести	1 трансформатор	Мегаомметр, прибор ПРВ-01 (схема проверки), компрессор, набор инструментов для РТУ, секундомер, спирт, ластик, фольга, технический лоскут, клей, кисть, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	3,1
2	Внутренний осмотр (состояние монтажа, крепление деталей, надежность паек) произвести	То же		10,2
3	Осмотр и ремонт корпуса, чистку гаек, шайб, контактных стержней произвести	-//-		3
4	Пропитку обмоток лаком произвести	-//-		3,6
5	Сопротивление изоляции обмоток трансформатора измерить	-//-		2
6	Установку на место гаек, шайб и закрытие трансформатора произвести	-//-		11
7	Проверку электрических характеристик произвести	-//-		18,8
8	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		2
9	Этикетку заполнить и наклеить	-//-		1
Итого				54,7

*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