

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

« 15 » 2017 г.

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

ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК-ЦШ 0253-2015

Регулятор напряжения табло РНТ
Входной контроль и техническое обслуживание в условиях
ремонтно-технологического подразделения

(код работы в ЕК АСУТР)

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

регулятор
(единица измерения)

(средний разряд работ)

0,42/0,59
(норма времени)

12 1
(количество листов) (номер листа)

Разработал:
Отделение автоматики
и телемеханики ПКБ И
главный инженер

А.В.Новиков
« 15 » 2017 г.

1. Состав исполнителей

электромеханик (инженер) с правом приемки

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, очки защитные, очистители кожи рук от клея и лака (по необходимости).

Средства измерений: мегаомметр на 500В

Е6-24/1 (ЭС 0202/1) (РЛПА.411218.001ТУ), вольтметр универсальный В7-63 (или аналогичный по характеристикам).

Средства технологического оснащения: поворотные средства для установки и подключения регулятора, компрессор сжатого воздуха или пылесос-воздуходувка.

Испытательное оборудование: измерительные приборы, оборудование, входящие в схему проверки.

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; клеймо ручное.

Запасные части: комплекты ЗИП.

Материалы: кисть флейц; шлифовальная шкурка СТ10СW Р80...Р1500* 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 с черным наполнителем или перьевая и тушь черная жидкая «Гамма»; клей БФ-2 ГОСТ 12172-74;

технический лоскут; этикетка установленной формы; пломбировочная мастика; 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 электромеханик должен надеть исправные специальную одежду, специальную обувь.

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

6.5. При проверке электрических и временных 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, пульты, 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.

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. 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.

6.12. 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

7.1.1. Проверить внешний вид, маркировку, на каждом приборе должны быть товарный знак предприятия-изготовителя, обозначение прибора, год изготовления и заводской номер.

7.1.2. Проверка входных и выходных параметров

Электрические параметры РНТ, измеренные при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, должны соответствовать данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Проверяемый параметр	Предельные значение
Ток, потребляемый РНТ, при напряжении источника питания 24 В	Не более 0,4 А (измеряется РА2)
Пределы измерения напряжения на нагрузке при максимальном токе нагрузки 10А (измеряется РА1) и $U_T = 25,5$ В (измеряется РV1)	При полностью выведенном резисторе R_I – не менее 23,5 В (измеряется РV2) При полностью введенном резисторе R_I – не более 17 В (измеряется РV2)
Пределы измерения напряжения источника питания СП-СМ схемы (проверка работы ограничителя напряжения питания РНТ).	Должны соответствовать, указанным в п. 3.5 (Усп-см измеряется прибором источника питания, $U_{ст}$ измеряется РV3)

Для проверки указанных в таблице 1 параметров собрать схему, представленную на рисунке 1.

7.1.2.1. Проверка потребляемого тока

Установить на источнике питания V_n напряжение 31 В и по показанию амперметра РА2 зафиксировать ток, он должен быть не более 0,4 А.

7.1.2.2. Проверка изменения пределов напряжения на нагрузке

Включить напряжение сети переключателем SA1. По показанию вольтметра источника питания V_n установить напряжение 26,4 В. Регулятором ТА (ЛАТР) по вольтметру РV1 установить напряжение 25,5 В.

Пределы регулирования напряжения проверить по показанию вольтметра *PV2* при максимальном токе нагрузки 10 А (по показанию амперметра *PA1*). Напряжение регулировать резистором *R1*. При полностью выведенном резисторе *R1* действующее напряжение на нагрузке должно быть не менее 23,5 В, при полностью введенном – не более 17 В.

При измерениях необходимо поддерживать по показанию вольтметра *PV1* номинальное напряжение 25,5 В и ток нагрузки (поддерживается изменением номиналом нагрузочного резистора *R2*).

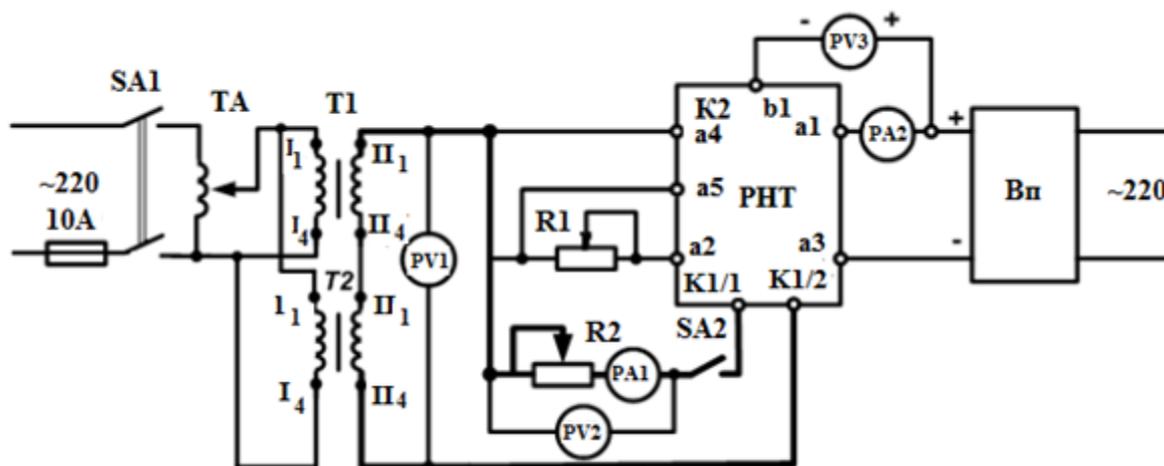


Рис.1

Схема проверки электрических параметров РНТ

Цепи, показанные утолщенными линиями, следует монтировать проводом сечением не менее 2,5 мм²; цепи питания первичных обмоток трансформаторов Т1, Т2 и ТА – проводом сечением не менее 1,5 мм².

Перечень приборов и оборудования схемы проверки приведены в таблице 2.

7.1.2.3. Проверка пределов измерения напряжения источника питания СП-СМ схемы

Переключателем *SA2* отключить нагрузку. По показанию вольтметра источника питания *Vn* установить напряжение 21,6 В и 31 В (Усп-см). Показания вольтметра *PV3* (Уст) при этом не должны отличаться более, чем на 10% от данных приведенных ниже.

Усп-см, В	21,6	23	24	25	27	29	31
Уст, В	20,2	21,3	22,2	22,8	23,3	23,9	24,1

7.1.3. Сопротивление изоляции при относительной влажности окружающего воздуха до 90% и температуре (20±5)°С между контактами разъема, клеммной колодки, соединенными между собой и корпусом должно быть не менее 20 МОм.

Измерение выполнить при полностью отключенном от испытательной схемы.

Проверку сопротивления изоляции произвести мегомметром с испытательным напряжением 500 В.

При выполнении измерений следует руководствоваться эксплуатационной документацией на применяемый тип мегомметра.

7.1.4. РНТ считать выдержавшим испытания, если измеренные значения электрических параметров и сопротивление изоляции соответствуют установленным нормам.

При положительных результатах испытаний оформить запись в журнале проверки таблица 5 и на корпус РНТ наклеить этикетку установленной формы.

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

Таблица 2

Наименование	Класс точности, погрешность	Основные технические характеристики	Схемное обозначение (см. рис.1)
Вольтметр переменного тока	Не ниже 1,0	0-50 В	PV1
Резистор ПШБ-3А	±5%	0-330 Ом	R1
Сопротивление регулируемое черт. № 7156	—	10 А; 2,2 Ом	R2
Источник питания БП 5-8	—	0-50 В	Вп
Вольтметр универсальный цифровой В7-63	±0,5%	1 мВ...700 В	PV 2; PV 3
Амперметр переменного тока	не ниже 1,0	0-60 А	РА1
Амперметр постоянного тока	не ниже 1,0	0-1 А	РА2
Трансформатор	—	50 Вт, 18,5 Ом ПОБС-2А	T1
Трансформатор	—	50 Вт, 47 Ом ПОБС-5А	T2
Автотрансформатор ЛАТР РНО-250 или аналогичный	—	0-250 В	ТА
Переключатель пакетный ПП60/1С исполнение 1	—	60 А	SA2
Выключатель ТВ1-2			SA1

Примечание: *разрешается замена измерительных приборов на аналогичные – с необходимым диапазоном измерений и классом точности не ниже приведенных в таблице.*

7.2. Техническое обслуживание РНТ

7.2.1. Очистить регулятор снаружи от пыли. Проверить отсутствие сколов, трещин на плате.

Выполнить работы по п.7.1.1.

7.2.2. Удалить старую этикетку.

7.2.3. При внутреннем осмотре регулятора проверить крепление элементов, состояние монтажных проводов, отсутствие обрывов и замыканий проводов, выводов электронных элементов, качество паек: пайка должна быть надежной, места пайки должны быть ровными, без наплывов, не иметь следов канифоли, должны быть покрыты лаком. Проверить состояние резиновой прокладки. Осмотреть обмотки трансформатора, убедиться в отсутствии следов перегрева обмоток. Осмотреть резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы – элементы, имеющие внешние признаки подгара, конденсаторы со следами вытекания электролита или с измененной формой (вздутые) заменить.

Произвести внутреннюю очистку регулятора от пыли и грязи сжатым воздухом (при отсутствии использовать кисть или пылесос).

7.2.4. Произвести проверку электрических параметров регулятора согласно п.7.1.2.

При соответствии параметров РНТ установленным требованиям продуть РНТ сжатым воздухом, проверить надежность креплений. Винты и гайки зафиксировать эмалью для предотвращения самоотвинчивания, завернуть крепящие винты и произвести измерение сопротивления изоляции согласно п.7.1.3. Результат записать в журнал проверки (п.7.1.4).

7.3 Ремонт и регулировка

7.3.1. При несоответствии нормируемых параметров РНТ установленным нормам, произвести проверку параметров элементов и замену неисправных или с истекшим сроком службы элементов.

Структурная схема регулятора показана на рисунке 2, принципиальная на рисунке 3. Типы и номинальные значения элементов РНТ приведены в таблице 3.

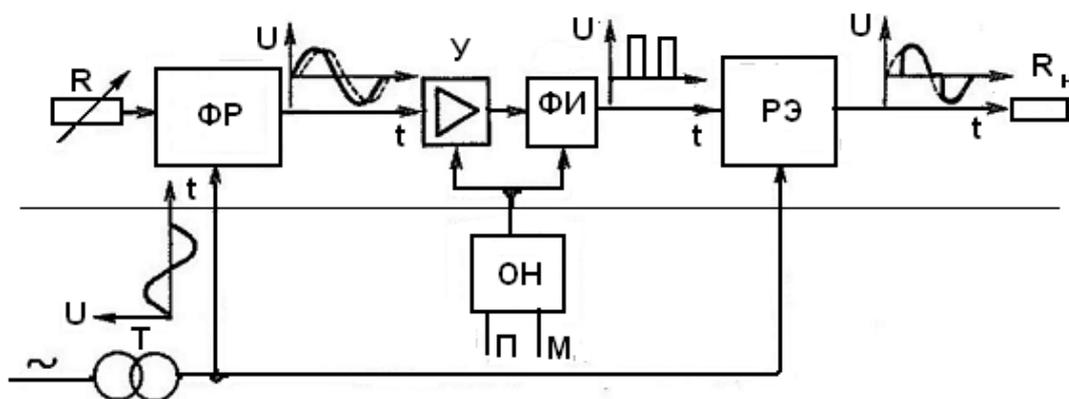


Рис.2

Структурная схема РНТ

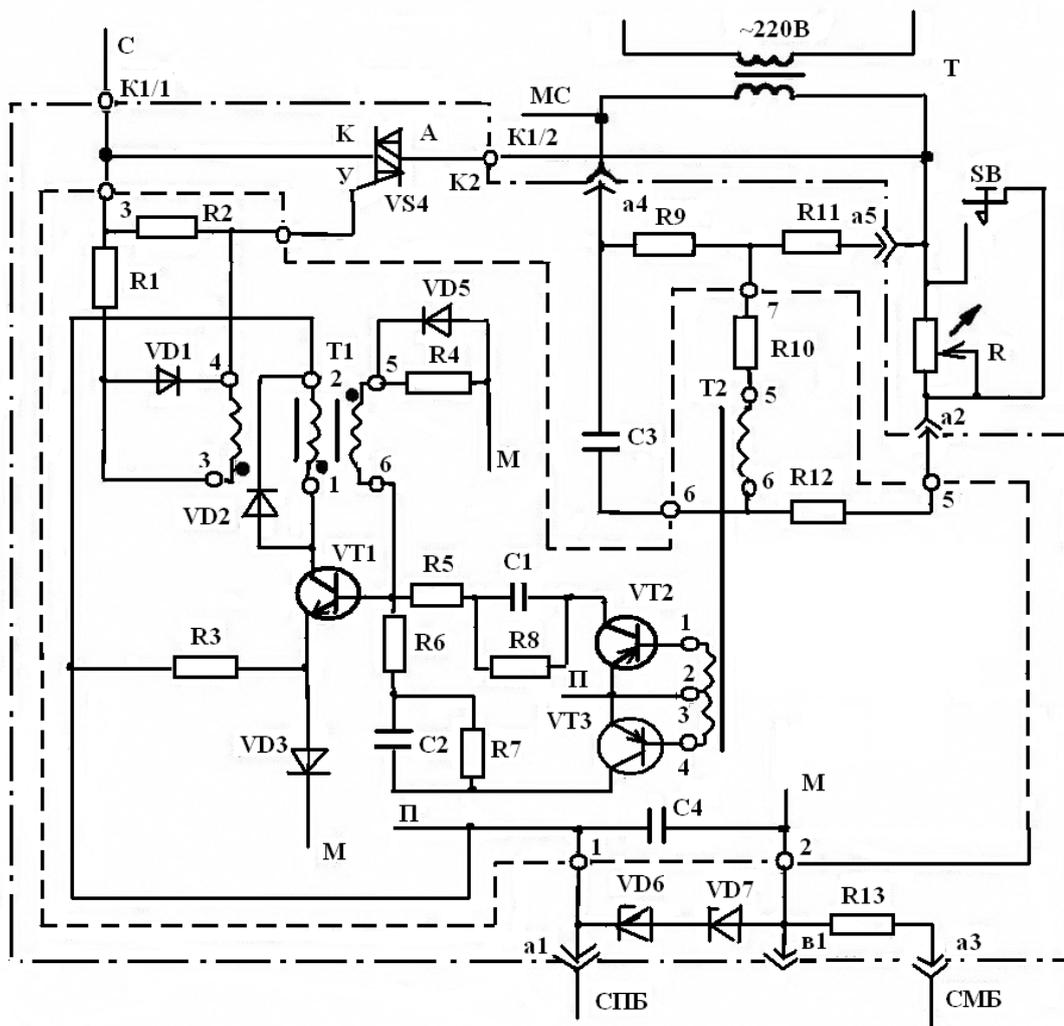


Рис.3

Схема регулятора напряжения РНТ

Типы и номинальные значения элементов РНТ

Таблица 3

Обозначение	Тип	Обозначение	Тип
R1	МЛТ-2-8,2 Ом ± 10 %	C4	Конденсатор К50-12-50 В-100 мкФ
R2	МЛТ-2-120 Ом ± 10 %	VD1	Диод КД202А
R3	МЛТ-2-680 Ом ± 10 %	VD2, VD3	Д242
R4	МЛТ-0,5-33 Ом ± 10 %	VS4	Тиристор симметричный ТС161-160-24УХЛ 2
R5, R6	МЛТ-2-68 Ом ± 10 %	VD5	Диод КД202А
R7, R8	МЛТ-0,5-6,8 кОм ± 10 %	VD6, VD7	Д815Д
R9	С5-35-10-120 Ом ± 10 %	VT1	Транзистор КТ808АМ
R10	МЛТ-2-1,8 кОм ± 10 %	VT2, VT3	Транзистор КТ502А
R11	С5-35-10-120 Ом ± 10 %	T1	Трансформатор черт. № 36601-26
R12	МЛТ-1-56 Ом ± 10 %	T2	Трансформатор черт. № 36768-04-00
R13	С5-35-25-27 Ом ± 10 %	K1	Панель клеммная черт. № 36768-10-00
C1, C2	Конденсатор МБМ-160 В, 0,5>чкФ±10 %	K2	Розетка РП14-10 Вилка РП/4-10
C3	Конденсатор МБГЧ-1-250 В 10 мкФ±10 %		

7.3.2. Характерные случаи неисправности регулятора РНТ и их возможные причины приведены в таблице 4.

Таблица 4

Характер неисправности	Возможная причина неисправности
При регулировке резистора R скачком снижается напряжение на лампах табло	Неисправен резистор R
Независимо от положения резистора свечение ламп табло слабое или прерывистое	Неисправен один из транзисторов VT1-VT3. Неисправны стабилитроны VD6, VD7. Емкость конденсатора C4 ниже нормы
Не обеспечиваются требуемые пределы изменения действующего значения напряжения на нагрузке	Заменить конденсатор C3
Не обеспечиваются пределы ограничения напряжения питания	Неисправны стабилитроны VD6, VD7

В случае замены элементов сделать соответствующую запись в журнале проверки и произвести повторные измерения электрических параметров блока (п.7.1.2).

7.3.3. Выполнить пп. 7.2.4.

8. Заключительные мероприятия, оформление результатов работы

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

Форма журнала проверки РНТ

Таблица 5

№ п/п	Номер прибора	Год выпуска	Потребляемый ток, А	Напряжение на нагрузке, В	Пределы измерения, Н (норма)	Сопротивление изоляции, МОм	Дата проверки	Подпись проверяющего
1	2	3	4	5	6	7	8	9

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.

ТЕХНОЛОГО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА №1.22

Наименование работы		Входной контроль регулятора напряжения табло (далее - РНТ)		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
РНТ		Электромеханик	1	0,42
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Отсутствие механических повреждений, следов окисления, состояние контактных ножей, наличие товарного знака предприятия-изготовителя, обозначения прибора, года изготовления, заводского номера, клейма проверить	1 регулятор	См.п.3	1,1
2	Проверку электрических параметров (входных и выходных параметров, потребляемого тока, пределов измерения напряжения на нагрузке, пределов измерения напряжения источника питания СП-СМ схемы) произвести	То же		17,4
3	Сопротивление изоляции между токоведущими частями и корпусом измерить	-//-		2
4	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		1,8
5	Заполнение и наклеивание этикетки произвести	-//-		1
Итого				23,3

ТЕХНОЛОГО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА №1.23

Наименование работы		Техническое обслуживание РНТ		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
РНТ		Электромеханик (инженер)	1	0,59
№ п/п	Содержание работы	Учетный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учетный объем работы, чел.-мин
1	Отсутствие механических повреждений, следов окисления, состояние контактных ножей, наличие товарного знака предприятия-изготовителя, обозначения прибора, года изготовления, заводского номера, клейма, этикетки проверить	1 регулятор	См.п.3	1,1
2	Блок снаружи и контактные ножи от пыли и грязи очистить	То же		1,4
3	Внутренний осмотр регулятора (состояние и крепление элементов, монтажных проводов; качество паек) и чистку произвести	-//-		7,8
4	Проверку электрических параметров (входных и выходных параметров, потребляемого тока, пределов изменения напряжения на нагрузке, пределов измерения напряжения источника питания СП-СМ схемы) произвести.	-//-		17,4
5	Сопrotивление изоляции между токоведущими частями и корпусом измерить	-//-		2
6	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		1,8
7	Заполнение и наклеивание этикетки произвести	-//-		1
Итого				32,5

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 к оперативному времени и составляет 8,9% ($T_{об} - 1,2\%$; $T_{пз} - 3,5\%$; $T_{отл} - 4,2\%$).

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.