

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

В.В.Аношкин
«12» _____ 2017 г.

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

ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК ЦДИ 0440-2017

Трансформатор уравнивающий УТЗ
Входной контроль, 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))

блок
(единица измерения)

(средний разряд работ)

0,383; 0,564
(норма времени)

16 1
(количество листов) (номер листа)

Разработал:
Отделение автоматики
и телемеханики ПКБ И
главный инженер

А.В.Новиков
«14» _____ 2017 г.

1 Состав исполнителей

Электромеханик или электромонтер с допуском на работу в электроустановках до 1000 В с квалификационной группой не ниже III аттестованный комиссией, назначенной начальником дистанции СЦБ.

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

Перечень средств измерений:

- прибор комбинированный Ц4353 - 2 штуки;
- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63;
- мегаомметр типа Ф4102/1-1М; напряжение на разомкнутых зажимах 100 В, 500 В, 1000 В, класс точности 1,5.

Дополнительно:

- переключатель ПГК-5п1н;
- резистор С2-13 0,25 Вт 100 Ом ±1%;

Инструменты:

- отвертка;
- пинцет;
- пассатижи;
- электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В или паяльная станция;
- кисть, щетка;
- компрессор сжатого воздуха;
- ручка капиллярная (гелиевая) 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;
- «Журнал проверки прибора СЦБ».

Примечание

- 1 Приведённый перечень является примерным (рекомендованным).
- 2 Допускается замена средств измерений, испытаний и контроля на другие (аналогичные) типы, обеспечивающие требуемую точность и пределы измерения.
- 3 Допускается замена испытательного оборудования, инструментов и расходных материалов на другие, имеющие аналогичные характеристики.

4 Подготовительные мероприятия

Перед выполнением работ необходимо получить задание, подготовить необходимую технологическую документацию и ознакомиться с ней. Подключить и настроить оборудование, используемое 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

7.1.1 Внешний осмотр

Произвести внешний осмотр УТЗ, контролируя:

- наличие маркировки;
- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии;
- состояние монтажной платы. Плата не должна иметь трещин, сколов, следов термического воздействия, оплавления и других видимых повреждений.

7.1.2 Проверка электрических параметров

Произвести проверку электрических параметров по п.п. 7.2.3.

7.1.3 Оформление результатов измерений в журнале проверки

При положительных результатах испытаний:

- оформить результаты проверки в журнале, форма журнала приведена в Приложении А таблице А.1;
- на кожух УТЗ наклеивается этикетка установленной формы.

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

7.2 Периодическая проверка

7.2.1 Внешний осмотр и чистка

Очистить от грязи и пыли корпус трансформатора уравнивающего (далее – УТЗ).

Удалить старую этикетку о проверке. Произвести внешний осмотр, контролируя:

- наличие маркировки;
- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии;
- состояние монтажной платы. Плата не должна иметь трещин, сколов, следов термического воздействия, оплавления и других видимых повреждений.

7.2.2 Вскрытие, чистка, проверка внутреннего состояния

Открутить винты, крепящие кожух. Снять кожух, почистить его щеткой (кистью). Продуть сжатым воздухом.

Проверить:

- состояние монтажной платы и элементов на сколы, трещины, следы термического воздействия, оплавления;
- 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

Для проверки и контроля электрических параметров УЗТ необходимо собрать схему проверки, приведенную в Приложение Б рисунок Б.1.

7.2.3.1 Проверка входного сопротивления трансформатора УТЗ

Проверку входного сопротивления трансформатора УТЗ произвести, измеряя напряжение на выводах 1-2 трансформатора и падение напряжения на эталонном сопротивлении (R) при частотах и позиции переключателя SB, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Частота сигнала, Гц	420	480	580	720	780
Позиция SB	1	2	3	4	5

- установить переключатель SB в позицию "1";
- выставить на генераторе G сигнал с частотой 420 Гц и напряжением 0,5В;
- проконтролировать частоту 420 Гц по показаниям частотомера HZ;
- проконтролировать напряжение 0,5 В по показаниям вольтметра PV1;
- подключить вольтметр PV2 параллельно резистору R;

- зафиксировать показания вольтметра PV2;
- вычислить входное сопротивление УТЗ подставив полученные показания приборов в формулу:

$$Z_1=(U_1/U_2)100, (\text{Ом})$$

где U_1 – показание вольтметра PV1, U_2 – показание вольтметра PV2;

- установить переключатель SB в позицию "2";
- выставить на генераторе G сигнал с частотой 480 Гц и напряжением 0,5 В;
- проконтролировать частоту 480 Гц по показаниям частотомера HZ;
- проконтролировать напряжение 0,5 В по показаниям вольтметра PV1;
- подключить вольтметр PV2 параллельно резистору R;
- зафиксировать показания вольтметра PV2;
- вычислить входное сопротивление УТЗ подставив полученные показания приборов в формулу:

$$Z_2=(U_1/U_2)100, (\text{Ом})$$

где U_1 - показание вольтметра PV1, U_2 - показание вольтметра PV2.

- установить переключатель SB в позицию "3";
- выставить на генераторе G сигнал с частотой 580 Гц и напряжением 0,5 В;
- проконтролировать частоту 580 Гц по показаниям частотомера HZ;
- проконтролировать напряжение 0,5 В по показаниям вольтметра PV1;
- подключить вольтметр PV2 параллельно резистору R;
- зафиксировать показания вольтметра PV2;
- вычислить входное сопротивление УТЗ подставив полученные показания приборов в формулу:

$$Z_3=(U_1/U_2)100, (\text{Ом})$$

где U_1 - показание вольтметра PV1, U_2 – показание вольтметра PV2.

- установить переключатель SB в позицию "4";
- выставить на генераторе G сигнал с частотой 720 Гц и напряжением 0,5 В;
- проконтролировать частоту 720 Гц по показаниям частотомера HZ;

- проконтролировать напряжение 0,5 В по показаниям вольтметра PV1;
- подключить вольтметр PV2 параллельно резистору R;
- зафиксировать показания вольтметра PV2;
- вычислить входное сопротивление УТЗ подставив полученные показания приборов в формулу:

$$Z_4=(U_1/U_2)100, (\text{Ом})$$

где U_1 – показание вольтметра PV1, U_2 – показание вольтметра PV2.

- установить переключатель SB в позицию "5";
- выставить на генераторе G сигнал с частотой 780 Гц и напряжением 0,5 В;
- проконтролировать частоту 780 Гц по показаниям частотомера HZ;
- проконтролировать напряжение 0,5 В по показаниям вольтметра PV1;
- подключить вольтметр PV2 параллельно резистору R;
- зафиксировать показания вольтметра PV2;
- вычислить входное сопротивление УТЗ подставив полученные показания приборов в формулу:

$$Z_5=(U_1/U_2)100, (\text{Ом})$$

где U_1 - показание вольтметра PV1, U_2 - показание вольтметра PV2.

Входное сопротивление УТЗ $Z_1 - Z_5$ на всех частотах должно быть не менее 2000 Ом.

7.2.3.2 Проверка коэффициента трансформации трансформатора УТЗ

Проверку коэффициента трансформации относительно выводов 1-2 производить по схеме проверки УТЗ и принципиальной электрической схеме в следующей последовательности:

- установить переключатель SB в позицию "1";
- выставить на генераторе G сигнал с частотой 420 Гц и напряжением 0,5 В;
- проконтролировать частоту 420 Гц по показаниям частотомера HZ;
- проконтролировать напряжение $U_1 = 0,5$ В по показаниям вольтметра PV1;
- вольтметр PV2 поочередно подключать к выводам 3-9, 4-9, 5-9, 6-9, 7-9, 8-9 трансформатора УТЗ;

- зафиксировать каждое показание напряжения U_2 по показаниям вольтметра PV2;
- вычислить коэффициент трансформации k_n , подставив полученные напряжения в формулу:

$$k_n = U_1/U_2 ,$$

где U_1 – показания вольтметра PV1, U_2 - показания вольтметра PV2.

Коэффициент трансформации УТЗ относительно выводов 1-2 должны соответствовать данным, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

k_n	1	2	3	4	5	6
Выводы	3-9	4-9	5-9	6-9	7-9	8-9
Коэффициент трансформации	1,2±0,06	1,37±0,07	1,65±0,08	2,03±0,10	2,44±0,12	3,39±0,17

7.2.4 Контроль сопротивления изоляции

Надеть на УТЗ кожух, закрутить винты, крепящие кожух.

Порядок проверки величины сопротивления изоляции:

- на панели мегаомметра установить переключатель испытательного напряжения в положение "500В";
- подключить выводы мегаомметра между выводами трансформатора 1-2 и 3-9;
- через 1 мин после подачи испытательного напряжения 500 В произвести отсчет показаний.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм.

7.3 Ремонт трансформатора уравнивающего

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

Схема электрическая принципиальная приведена в Приложении В рисунок В.1.

После ремонта сделать соответствующую запись в журнале проверки и проверить УТЗ по п.7.2.3.

8. Заключительные мероприятия

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. Форма журнала приведена в таблице А.1 Приложения А.

Приложение А
Форма журнала проверки УТЗ

Таблица А.1

№ п/п	Тип прибора	Заводской номер прибора	Год выпуска	Проверяемые параметры											Сопротивление изоляции, МОм	Примечание	Дата проверки	Подпись проверяющего
				Входное сопротивление УТЗ, Ом ($Z \geq 2000 \text{ Ом}$)					Коэффициент трансформации									
				Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6				

Приложение Б

Схема проверки трансформатора уравнивающего УТЗ

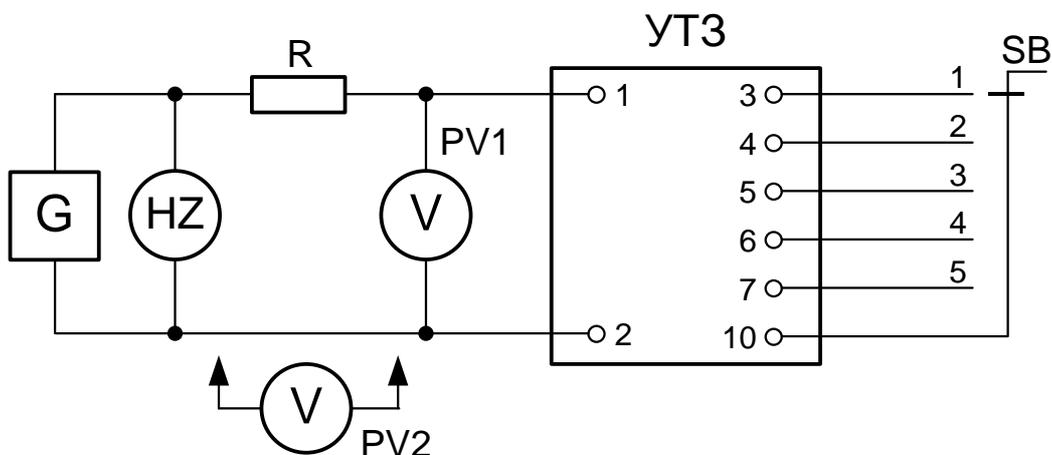


Рисунок Б.1 Схема проверки УТЗ.

Таблица Б.1

Перечень элементов, используемых в схеме проверки

№	Наименование	Основные технические характеристики	Кол	Обозначение на схеме
1	Комбинированный прибор Ц4353	Напряжение переменного тока 0,075 - 600 В; Класс точности 2,5	2	PV1, PV2
2	Генератор сигналов ГЗ-123	Погрешность установки частоты в диапазоне 1Гц-300кГц 1-1,5%	1	G
3	Частотомер ЧЗ-63	Диапазон частот 0,1Гц-100МГц Погрешность измерения $\pm 5 \times 10^{-7} \pm 1$ ед.сч.	1	HZ
4	Резистор С2-13	0,25 Вт 100 Ом $\pm 1\%$	1	R
5	Переключатель	ПГК-5п1н	1	SB

Приложение В

Схема электрическая принципиальная трансформатора уравнивающего

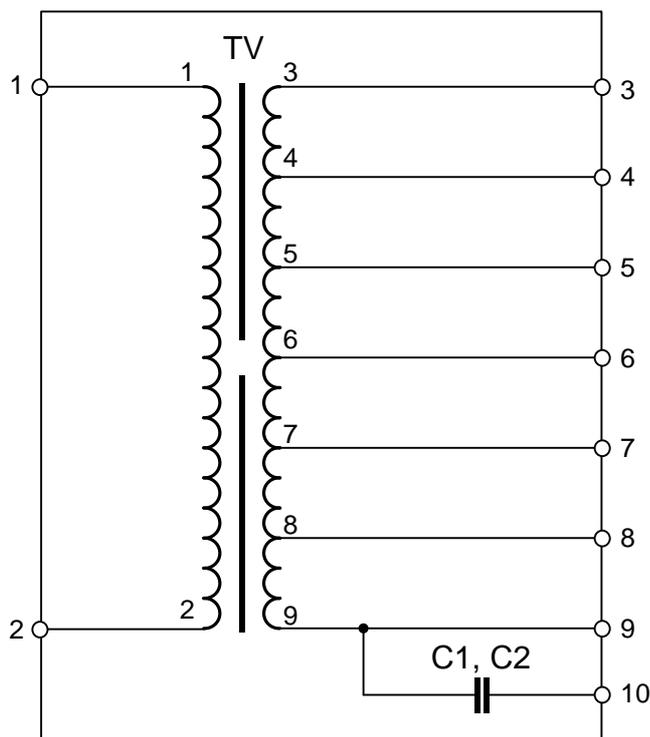


Рисунок В.1 Схема электрическая принципиальная УТЗ.

Таблица В.1

Спецификация принципиальной электрической схемы

№	Наименование	Основные технические характеристики		Кол	Обозначение на схеме
		Выводы	число витков		
1	Конденсатор	К73-11-160 В-0,68 мкФ ±10%		2	C1,C2
2	Трансформатор	выводы	число витков	1	TV
		1-2	183		
		3-4	19		
		4-5	23		
		5-6	21		
		6-7	15		
		7-8	2		
		8-9	54		
		Провод ПЭТВ-2 диаметр 0,5 мм.			

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 № 13.9

Наименование работы		Входной контроль трансформатора уравнивающего УТЗ		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
УТЗ		Электромеханик	1	0,383
№ 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, нарушения покрытий, ослабления креплений, следов окисления, состояние монтажной платы) произвести	1 трансформатор	Прибор комбинированный, генератор сигнала низкочастотный, частотомер, мегаомметр, компрессор, технический лоскут, клей, кисть, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	1
2	Проверку входного сопротивления трансформатора УТЗ произвести	То же		6,3
3	Проверку коэффициента трансформации трансформатора УТЗ произвести	-//-		8,8
4	Контроль сопротивления изоляции между выводами УТЗ произвести	-//-		2
5	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-		2
6	Этикетку заполнить и наклеить	-//-		1
Итого				21,1

НОРМА ВРЕМЕНИ № 13.10

Наименование работы		Техническое обслуживание трансформатора уравнивающего УТЗ			
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей		Норма времени, чел.-ч
УТЗ		Электромеханик	1		0,564
№ 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, нарушения покрытий, ослабления креплений, следов окисления, состояние монтажной платы) произвести	1 трансформатор	Прибор комбинированный, генератор сигнала низкочастотный, частотомер, мегаомметр, компрессор, отвертка, пинцет, электропаяльник, канифоль, припой, цапон-лак, технический лоскут, клей, кисть, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки		1
2	Трансформатор от пыли и грязи очистить, продуть	То же			1,7
3	Вскрытие (удаление этикетки, откручивание крепящих винтов, снятие и очистка кожуха) и продувку прибора произвести	---			2,9
4	Внутренний осмотр (состояние монтажной платы и элементов, монтажа, паек, пластмассовых деталей, надежность крепления элементов) произвести	---			3
5	Проверку входного сопротивления трансформатора УТЗ произвести	---			6,3
6	Проверку коэффициента трансформации трансформатора УТЗ произвести	---			8,8
7	Результаты измерений в журнале проверки оформить	---			2
8	Устройство продуть, кожух установить винты закрутить				2
9	Контроль сопротивления изоляции между выводами УТЗ произвести	---			2
10	Этикетку заполнить и наклеить	---			1
Итого					31,1

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