

УТВЕРЖДАЮ

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

В.В.Аношкин

« 5 » сентября 2016 г.



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

ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК ЦШ 0597-2016

Кабельные сети СЦБ

Измерение сопротивления изоляции электрических цепей сигнализаторами
заземления (кроме сигнализаторов, результаты измерений которых
передаются в систему ТДМ)

(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание

(вид технического обслуживания (ремонта))

Измеряемая цепь

(единица измерения)

(средний разряд работ)

0,019
(норма времени)

8 (количество листов) 1 (номер листа)

Разработал:

Отделение автоматизации
и телемеханики ПКБ И

Главный инженер

А.В.Новиков

« 5 » сентября 2016 г.

1. Состав исполнителей

Электромеханик

2. Условия производства работ

Настоящая технико-нормировочная карта распространяется на электрические цепи СЦБ на станциях и перегонах, контролируемые сигнализаторами заземления.

3. Средства защиты, измерений, технологического оснащения; монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы

- мегаомметр Е6-24/1 или ЭС0202/1-Г по ТУ25-7534.014-90;
- гаечные торцовые ключи с изолирующими рукоятками 7x140 мм, 8x140 мм, 9x140 мм, 10x140 мм, 11x140 мм;
- гаечные двусторонние ключи 10x12 мм, 14x17 мм.

Примечание. Допускается использование разрешенных к применению аналогов указанных выше материалов и оборудования.

4. Подготовительные мероприятия

Подготовить средства измерений и инструменты, приведенные в разделе 3 данной технико-нормировочной карты.

5. Обеспечение безопасности движения поездов

5.1. При выявлении электрических цепей с пониженным сопротивлением изоляции необходимо принять меры по определению и устранению причины. При этом измерения и проверки связанные с нарушением действия устройств СЦБ, следует выполнять в свободное от движения поездов время по согласованию с дежурным по станции (далее - ДСП) или поездным диспетчером (далее - ДНЦ).

5.2. Восстановление или замена выявленных при проверке неисправных элементов электрических цепей производится по согласованию с ДСП (ДНЦ) при условии обеспечения безопасности движения поездов в соответствии с требованиями «Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ, ЦШ-530-11», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 20.09.2011 № 2055р (далее - Инструкция).

Примечание. Здесь и далее по тексту целесообразно проверить действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании данной технико-нормировочной картой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то применяется та часть текста, где не затрагивается ссылка на этот документ.

6. Обеспечение требований охраны труда

6.1. При проверке сопротивления изоляции монтажа следует руководствоваться требованиями пунктов 12.4 -12.7 раздела 12 «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» (ПОТ РЖД-4100612-ЦШ -074-2015), утверждённых распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 № 2765р.

6.2. Работа проводится электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 В не ниже III, перед началом работ проинструктированным в установленном порядке.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать инструмент с изолирующими рукоятками при наличии сколов, вздутий и прочих дефектов изоляции. Неисправный инструмент следует заменить исправным

7. Технология выполнения работы

7.1. Технические требования

Сигнализаторы заземления должны быть включены постоянно. Срабатывание сигнализации означает, что контролируемая электрическая цепь имеет или имела сопротивление изоляции ниже установленной нормы.

7.2. Общие положения

7.2.1. Сигнализаторы заземления сетей постоянного и переменного тока предназначены для непрерывного контроля сопротивления изоляции устройств СЦБ. При понижении сопротивления изоляции контролируемой цепи ниже установленной нормы 1 кОм/В автоматически включается звуковая и световая сигнализация.

7.2.2. Сигнализатор заземления при наличии внешнего миллиамперметра дает возможность измерять ток утечки каждой контролируемой цепи и по специальной таблице определять сопротивление изоляции.

При использовании цифровых сигнализаторов заземления СЗИЦ, СЗИЦ-Д в панелях питания вместо сигнализаторов типа Сз или СЗИУ сопротивление изоляции определяется по показаниям цифрового индикатора сигнализатора.

7.2.3. При сопротивлении изоляции контролируемой цепи менее чем 1 кОм на 1 В необходимо определить и устранить причину понижения изоляции.

Для определения места повреждения изоляции с помощью

миллиамперметра необходимо произвести поочередное отключение устройств, питаемых от данного источника.

При поиске повреждения изоляции с помощью мегаомметра необходимо отключить входные цепи сигнализаторов.

7.3. Измерение сопротивления изоляции сигнализатором Сз

7.3.1. Измерение сопротивления изоляции сигнализатором Сз производится в следующем порядке:

- ключ «РВ» установить в положение «Выключено»;
- переключатель «ПР-2» установить в положение с обозначением измеряемой сети со знаком « \perp » (щетка переключателя «ПР-1» должна быть на ламели «Н»);
- нажать кнопку «Включение прибора» (КНз) и запомнить показание миллиамперметра;
- нажать кнопку «Перемена полярности» и снять показание миллиамперметра.

7.3.2. Сопротивление изоляции рассчитывается следующим образом:

$$R_{\text{из общ}} = \frac{U_{\text{доп}}}{I_{\text{ср}}} - R_{\text{доп}}$$

$$I_{\text{ср}} = \frac{I'_o + I''_o}{2}$$

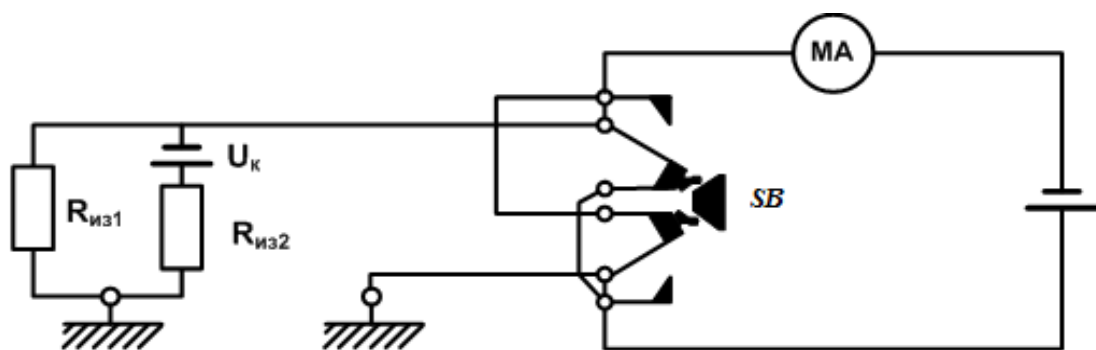
где I'_o и I''_o - токи, протекающие через прибор соответственно до и после перемены полярности, при проверке по схеме, приведенной на (рис.1).

Для упрощения измерений на лицевой панели сигнализатора даны кривые $R_{\text{из общ}}f(I_{\text{ср}})$.

По среднему арифметическому значению этих показаний и кривой $R_{\text{из общ}}f(I_{\text{ср}})$ найти общее сопротивление изоляции контролируемой сети.

7.3.3. При измерениях сопротивления изоляции между двумя сетями ключи этих сетей перевести в положение «Выключено».

Переключатель «ПР-1» установить в положение с обозначением этих сетей (щетка «ПР-2» должна быть на ламели «Н»).



SB - кнопка перемены полярности тока
 U_k - напряжение контролируемой батареи
 $R_{из1}$ и $R_{из2}$ — сопротивления изоляции

Рисунок 1. Схема проверки сопротивления изоляции сигнализатором заземления Сз

7.4. Измерение сопротивления изоляции сигнализатором Сз1

Измерение сопротивления изоляции сигнализатором Сз производится в следующем порядке:

- переключатель «ПК» измеряемой сети установить в положение «Заряд»;
- выключатель «ВК» – установить в положение «Выключено»;
- нажимать кнопку «Измерение»;
- по показанию прибора и данным таблицы, расположенной на передней панели сигнализатора, определить сопротивление изоляции относительно земли.

7.5. Измерение сопротивления изоляции монтажа сигнализаторами заземления СЗИ1 (СЗИ1У) и СЗИ2 (СЗИ2У)

7.5.1. Убедиться в отсутствии свечения на сигнализаторе светодиода, которое означает, что контролируемая источник питания (электрическая цепь) имел или имеет сопротивление изоляции ниже нормируемого. Эта сигнализация сохраняется и после восстановления сопротивления изоляции до отключения ее вручную кнопкой SA, расположенной на корпусе сигнализатора.

7.5.2. При наличии миллиамперметра, подключаемого к контролируемым цепям (сигнализаторам) щеточным переключателем произвести измерение токов утечки. Измерения производятся при нажатии специальной кнопки подключения миллиамперметра. Сопротивление изоляции по току утечки определить по таблице 1.

Таблица 1

Ток ÷ 10 %, мА	Сопротивление изоляции, кОм			
	СЗИ2У	СЗИ1У		
	= 220 В	= 24 В	~ 220 В	~ 24 В
0,1	850	1400	1400	740
0,2	330	620	600	310
0,3	130	360	320	168
0,4	46	240	200	97
0,5		165	110	55
0,6		115	60	26
0,7		78	15	6
0,8		52		
0,9		32		
1,0		15		

7.6. Измерение сопротивления изоляции монтажа сигнализаторами заземления СЗИЦ, СЗИЦД и СЗИЦ-Д-Л

По показаниям индикатора цифрового сигнализатора заземления определяют контролируемый диапазон сопротивления изоляции от 0 до 9. При помощи таблиц в зависимости от диапазона определяют величину сопротивления изоляции контролируемой электрической цепи.

Зависимость показаний цифрового индикатора сигнализатора от сопротивления изоляции для конкретных значений напряжения контролируемого источника для СЗИЦ приведена табл. 2, а для СЗИЦ-Д (СЗИЦ-Д-Л) - в табл. 3.

Таблица 2

Показания цифрового индикатора СЗИЦ в зависимости от сопротивления изоляции

Напряжение контролируемого источника	Показания цифрового индикатора СЗИЦ									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Минимальное сопротивление изоляции, кОм									
6 В	∞ - 60	75-30	37-20	25-15	19-12 (миг*)	15-10 (миг*)	12-9 (миг*)	11-7 (миг*)	9-6 (миг*)	8-0 (миг*)
12 В	∞ - 120	150-60	75-40	50-30v	37-24	30-20	25-17	21-15	19-13 (миг*)	16-0 (миг*)
14 В	∞ - 140	175-70	87-47	59-35	44-28	35-23	29-20	25-18	22-16	20-0 (миг*)
24 В	∞ - 240	300-120	150-80	100-60	75-48	60-40	50-34	42-30	37-27 (миг*)	34-0 (миг*)
28 В	∞ - 280	350-140	175-93	117-70	87-56	70-47	59-40	50-35	44-31	39-0 (миг*)
48 В	∞ - 480	600-240	300-160	200-120	150-96	120-80	100-69	87-60 (миг*)	75-53 (миг*)	67-0 (миг*)

Напряжение контролируемого источника	Показания цифрового индикатора СЗИЦ									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Минимальное сопротивления изоляции, кОм									
60 В	∞ - 600	750-300	375-200	250-150	187-120	150-100	125-86	107-75	94-67	84-0 (миг*)
220 В	∞ - 1110	1375-550	687-367	459-275	344-220	275-183 (миг*)	229-157 (миг*)	197-138 (миг*)	172-122 (миг*)	152-0 (миг*)
~ 220 В	∞ - 2200	2750-1100	1375-734	917-550	687-440	550-337	422-314	392-275	344-244	305-0 (миг*)

Примечание. * Мигание цифрового индикатора возможно не во всем диапазоне указанных сопротивлений изоляции.

Таблица 3

Показания цифрового индикатора СЗИЦ-Д в зависимости от сопротивления изоляции

Напряжение контролируемого источника	Показания индикатора СЗИЦ-Д									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Контролируемый диапазон значений сопротивления изоляции, кОм									
6 В	∞ - 126	154-90	111-65	80-46	57-33	41-24	30-17	22-12	16-6	8-0
12 В	∞ - 126	154-90	111-65	80-46	57-33	41-24	30-17	22-12	16-6	8-0
14 В	∞ - 126	154-90	111-65	80-46	57-33	41-24	30-17	22-12	16-6	8-0
24 В	∞ - 252	308-180	221-130	160-93	115-67	83-48	60-35	42-25	31-12	16-0
~ 24 В	∞ - 252	308-180	221-130	160-93	115-67	83-48	60-35	42-25	31-12	16-0
28 В	∞ - 252	308-180	221-130	160-93	115-67	83-48	60-35	42-25	31-12	16-0
31 – 71 В	∞ - 540	660-388	475-280	342-201	245-144	177-104	128-74	91-54	66-27	33-0
71 – 245 В	∞ - 1980	2420-1420	1742-1025	1253-738	902-530	649-382	468-275	337-198	242-99	121-0
~ 220 В	∞ - 1980	2420-1420	1742-1025	1253-738	902-530	649-382	468-275	337-198	242-99	121-0
245 – 320 В	∞ - 1980	2420-1474	1801-1098	1342-818	1000-609	745-455	556-338	412-252	308-126	154-0

8. Заключительные мероприятия, оформление результатов работы

Результаты измерений сопротивления изоляции записать в Журнал формы ШУ-67.

9. Норма времени

(утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 17 июля 2014 г. № 1678р)

НОРМА ВРЕМЕНИ № 145 (10.1.7)

Наименование работы		Проверка сопротивления изоляции электрических цепей, контролируемых сигнализаторами заземления		
Измеритель работ		Состав исполнителей	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
Измеряемая цепь		Электромеханик	1	0,019
№ п/п	Содержание работы	Учетный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учетный объем работы, чел.-мин
1	Проверку сопротивления изоляции электрических цепей, контролируемых сигнализаторами заземления, произвести	1 измеряемая цепь	Сигнализатор заземления, принципиальные схемы устройств СЦБ, мобильные средства связи	1
Итого				1