

ЦШ ОАО «РЖД»
КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА № 10.1.3.1
Кабельная сеть, внутренний монтаж и сигнальные линии Кабельная сеть и внутренний монтаж
Выполняемая работа
Измерение на станциях и перегонах сопротивления изоляции жил кабеля, в том числе запасных, по отношению к «земле» с минимальным отключением монтажа
Средства технологического оснащения: мегаомметр М4100/3 (РС 0202/1), гаечные торцовые ключи с изолирующими рукоятками 7х140 мм, 8х140 мм, 9х140 мм, 10х140 мм, 11х140 мм; гаечные двусторонние ключи 10х12 мм, 14х17 мм, принципиальные схемы устройств СЦБ, ключи от релейного шкафа, кабельного ящика.

1 Общие указания

1.1 Настоящая карта технологического процесса распространяется на все виды напольных устройств СЦБ на станциях и перегонах.

1.2 Измерения сопротивления изоляции жил кабеля по отношению к «земле» с минимальным отключением монтажа 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).

1.3 При выявлении электрических цепей с пониженным сопротивлением изоляции необходимо принять меры по определению и устранению причины.

При установлении причины измерение сопротивления изоляции жил кабеля по отношению к «земле» с кратковременным отключением по одной жиле производится с записью в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств сигнализации, централизации и блокировки, связи и контактной сети формы ДУ-46 (далее Журнал осмотра).

Если понижение сопротивления изоляции произошло по вине работников смежных хозяйств, необходимо сделать запись в Журнале осмотра и поставить в известность диспетчера дистанции СЦБ.

1.4 Замена выявленных при проверке неисправных кабелей производится согласно требованиям «Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ».

2 Меры безопасности

2.1 При выполнении работ следует руководствоваться требованиями разделов II, III, V, XI «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденных Распоряжением ОАО «РЖД» от 30.09.2009 № 2013р.

2.2 Работа проводится без снятия напряжения в порядке текущей эксплуатации электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 В не ниже III, перед началом работ проинструктированным в установленном порядке.

В релейном помещении измерения может выполнять один работник, на перегоне работа выполняется бригадой, состоящей не менее чем из двух работников, один из которых должен следить за движением поездов.

2.3 Следовать к месту работ следует на станциях согласно маршруту прохода, на перегонах - по обочине пути навстречу движению поездов:

- на двухпутных участках – навстречу поездам, движущихся в установленном направлении;

- на одно- и многопутных перегонах, для определения направления движения поездов следует ориентироваться по показаниям светофоров при необходимости, поддерживая связь с дежурным по станции.

2.4 При работе с мегаомметром запрещается прикасаться к токоведущим частям, к которым он присоединен. Подключение мегаомметра к измеряемой цепи и «земле» производить специальными наконечниками с изолирующими рукоятками.

2.5 Запрещается проводить измерения мегаомметром во время грозы и при ее приближении.

3 Измерение сопротивления изоляции жил кабеля, в том числе запасных, по отношению к земле с минимальным отключением монтажа

3.1 Общие положения

3.1.1 Способ измерения сопротивления изоляции электрических цепей с минимальным отключением монтажа позволяет определить сопротивление изоляции одной или нескольких жил кабеля вместе с монтажными проводами, клеммами и приборами по отношению к «земле».

По значению сопротивления изоляции измеряемой цепи можно с достаточной точностью судить о состоянии изоляции кабеля.

3.1.2 Перечень измеряемых цепей и места подключения измерительного прибора для каждой станции устанавливает начальник участка производства (ШЧУ) на основании анализа принципиальных схем действующих устройств СЦБ.

Номера контактов и клемм, места подключения измерительного прибора, а также нормы сопротивления изоляции ШЧУ заносит в журнал записи результатов измерения и подтверждает своей подписью.

3.1.3 Измерения производят мегаомметром с напряжением 500 В, который подключают к измеряемой цепи и заземляющему проводнику или к корпусу релейного статива (шкафа, муфты и т.п.).

3.1.4 Перед измерением следует отключить измеряемую цепь от источников питания изъятием предохранителей или контактами реле (при изменении состояния управляемого по данной цепи объекта, например при изменении разрешающего или запрещающего показания светофора).

В схемах, имеющих однополюсное отключение цепей, необходимо отключить цепь обвязки питания (общий провод).

Отключения следует производить только после выяснения поездной обстановки у ДСП (ДНЦ).

3.2 Измерение сопротивления изоляции схемы управления выходным светофором

Подключить мегаомметр к одному из проводов разрешающих огней светофора (З, Ж, 2Ж, ОЗЖ) и измерить сопротивление изоляции четырех кабельных жил, трех сигнальных трансформаторов и монтажных проводов между ними.

Измерение проводят без изъятия предохранителя при запрещающем показании светофора.

Подключить мегаомметр к одному из проводов запрещающего или маневрового показаний (Б, К и ОБК) и измерить сопротивление изоляции трех кабельных жил, двух сигнальных трансформаторов и монтажных проводов.

Измерение проводят при разрешающем показании светофора.

Если нельзя открыть светофор на разрешающее показание, необходимо отключить его изъятием предохранителей. Измерения выполнить непосредственно на гнездах предохранителя.

При наличии на светофорах маршрутных указателей дополнительно измеряют сопротивление изоляции обратного провода.

3.3 Измерение сопротивления изоляции схемы управления маневровым светофором

Для измерения сопротивления изоляции этой схемы, состоящей из трех кабельных жил и двух сигнальных трансформаторов достаточно изъять

предохранители измеряемой цепи, подключив мегаомметр к заземлению статива и к одному из гнезд предохранителя, произвести измерения.

3.4 Измерение сопротивления изоляции схемы управления входным светофором с центральным питанием

Для группы проводов контроля горения красного и пригласительного огней (*ПКО, ПЛО* и *ОКЛ*) выполнить измерения 2 раза:

- при запрещающем (красном) показании - по результатам измерений определяют сопротивление изоляции аккумуляторной батареи входного светофора;

- при разрешающем показании входного светофора - измерения проводить при отключении проводов от источников питания контактом реле *КО*.

В группе проводов разрешающих огней (*1Ж, 2Ж, 3* и *О*) измерения проводятся при запрещающем показании входного светофора. При этом измеряют сопротивление изоляции четырех кабельных жил, трех сигнальных трансформаторов, монтажа внутриспостового и релейного шкафа.

Сопротивление изоляции группы проводов управления пригласительным огнем (*ПС* и *ОПС*) измеряют при разрешающем или запрещающем показании светофора.

Группу проводов зеленой полосы (*ЗП* и *ОЗП*) проверяют при запрещающем показании входного сигнала. Измеряют сопротивление изоляции двух кабельных жил, трех сигнальных трансформаторов и монтажных проводов. Сопротивление изоляции должно быть не менее 25 МОм (на цепь одного огня).

В группе проводов, для управления предупредительным светофором (*ЗС, ОЗС, ЗЖМС, Л/С*), относящихся к схеме увязки с перегоном при двухпутной автоблокировке, сопротивление изоляции измеряют при запрещающем показании.

Сопротивление изоляции группы проводов извещения о приближении поезда (*ИН* и *ОИН*) при кабельной связи между входным и предупредительным светофорами измеряется в момент нахождения поезда на первом участке приближения. При наличии воздушной линии измерения схемы увязки и извещения производят внутри кабельного ящика с отключением воздушной линии, так как срабатывание разрядников в воздушной линии при измерениях нарушает работу устройств.

Сопротивление изоляции кабельных жил совместно с монтажом от релейного шкафа до светофора измеряют внутри релейного шкафа. Сопротивление изоляции проводов группы разрешающих огней измеряют

независимо от показания светофора, а проводов красного огня — при разрешающем показании.

3.5 Измерение сопротивления изоляции схемы управления светофором централизованной автоблокировки.

Измерения производятся на кроссовом стативе без отключения кабеля, т.к. питание огней светофоров осуществляется через индивидуальные изолирующие трансформаторы.

Для каждого проходного светофора производится измерение сопротивления изоляции провода ОЖЗ и провода ОК относительно «земли».

При этом измеренное сопротивление изоляции должно быть не менее значений указанных в таблице:

Длина кабеля L, км	Норма сопротивления изоляции проводов ОЖЗ и ОК не менее МОм	Длина кабеля L, км	Норма сопротивления изоляции проводов ОЖЗ и ОК не менее МОм
2	7	7	3,5
3	6	8	3,5
4	5	9	3,0
5	4,4	10	3,0
6	4,5		

Для предвходных светофоров сопротивление изоляции провода ОЖЗ, к которому подключено три сигнальных трансформатора должно быть не менее 5,0 МОм.

3.6 Измерение сопротивления изоляции двухпроводной схемы управления стрелкой

Мегаомметр подключить к проводу Л1 или Л2 на нулевой панели и к шине заземления статива. Отсчет сопротивления изоляции производится после того, как стрелка мегаомметра остановится.

Сопротивление изоляции спаренных стрелок следует измерять в плюсовом и минусовом их положениях.

3.7 Измерение сопротивления изоляции пятипроводной схемы управления стрелкой

Измерения производить аналогично п.3.6. Рекомендуется производить измерения с учетом положения стрелки — в минусовом положении мегаомметр подключать к проводу Л1 или Л2 на нулевой панели и к шине заземления статива, в плюсовом к проводу Л3 или Л4. Отсчет сопротивления изоляции производится после того, как стрелка мегаомметра остановится.

3.8 Измерение сопротивления изоляции семипроводной схемы управления стрелкой (МПС «Ебилоск 950»)

Сопротивление изоляции проводов Л1-Л7 измеряют при полном отключении монтажа станции. Для измерения сопротивления изоляции проводов рабочей группы мегаомметр подключить к проводу Л1 или Л2 (Л3), предварительно отключив его снятием дужек на нулевой панели, и к шине заземления стativa. Снять отсчет. Измерение сопротивления изоляции проводов контрольной цепи производить следующим порядком – в минусовом положении стрелки мегаомметр подключить к проводу Л4 или Л6 и к шине заземления стativa, в плюсовом к проводу Л5 или Л7.

3.9 Измерение сопротивления изоляции четырехпроводной схемы управления стрелкой при местном питании (альбом ТР-45)

Сопротивление изоляции измеряют внутри релейного шкафа выходных светофоров.*

Провода ППС, МПС, ОПС. СУП (ОСУП), КЛ измеряют без отключения схемы при нахождении стрелки в плюсовом или минусовом положении (сопротивление изоляции проводов СУП (ОСУП) можно измерять и в помещении ДСП).

Сопротивление изоляции проводов ПК, МК, ОК, ПБК и МБК измеряют при изъятии предохранителя ПБ-48 и отключенном проводе МБ (в этом случае нарушается контроль стрелки).

Сопротивление изоляции провода Сз измеряют при отключении монтажа (контроль положения стрелки при этом не нарушается).

Сопротивление изоляции четырехпроводных схем управления стрелкой, выполненных по другим альбомам, измеряют аналогично и для конкретных схем.

3.10 Измерение сопротивления изоляции девятипроводной схемы управления стрелкой

Сопротивления изоляции схемы измеряют в релейной будке.

Для измерения сопротивления изоляции кабеля, идущего от релейной будки до пульта ДСП и стрелки:

- коммутатор установить в среднее положение или установить прокладку для изоляции проводов от плюса батареи и от контрольных ламп, через которые подключается источник питания;

- отключить провода на 11 контактах реле ПУ и МУ и измерить сопротивление изоляции этих проводов вместе с кабелем до пульта ДСП.

Провода питания контрольных ламп и звонка взреза являются общими для всех стрелок, и их сопротивления изоляции измеряют отдельно.

При измерении сопротивления изоляции учитывают, что в схеме провода 7 и 4 объединены через обмотку реле *ПК* и измеряются совместно, провода 5 и 6 объединены через обмотку реле *МК* и измеряются совместно.

Сопротивление изоляции проводов 1, 2 и 3 измеряют без отключения монтажа, проводов 7 (4) и 5 (6), 9 и 8 — при изъятии предохранителя в проводе 9 и отключенном полюсе *МБ* с контакта 51 реле *Б* (контроль положения стрелки при этом нарушается).

3.11 Измерение сопротивления изоляции схемы питающих концов рельсовых цепей

Для определения сопротивления изоляции при лучевой схеме питания, когда от источника питания напряжение 220 В подается на несколько питающих трансформаторов, расположенных непосредственно у рельсовых цепей, необходимо изъять предохранители в цепи питания луча и измерить сопротивление по отношению к земле.

Для схем лучевого питания норма сопротивления изоляции в МОм рассчитывается по следующей формуле:

$$R_{\text{Л}} = \frac{R_{\text{Т}} \times R_{\text{К}}}{R_{\text{Т}} + R_{\text{К}}}$$

где $R_{\text{К}}$ - сопротивление изоляции кабеля, $R_{\text{Т}}$ - сопротивление изоляции трансформаторов.

$$R_{\text{К}} = \frac{100}{n_1 l_1 + n_2 l_2 \dots + n_n l_n}$$

где: n_1, \dots, n_n – число жил луча в сигнально-блокировочного кабеле;
 l_1, \dots, l_n – длины отрезков кабеля, км;

$$R_{\text{Т}} = \frac{20}{m}$$

m – число питающих трансформаторов в одном луче.

Если сопротивление изоляции цепи не удовлетворяет норме, то производится дополнительное измерение с отключением монтажа.

3.12 Измерение сопротивления изоляции схем релейных концов рельсовых цепей

Измерение производится без отключений. При наличии измерительной панели мегаомметр можно подключать к гнезду панели и заземляющему проводу (стативу). Сопротивление изоляции питающих и релейных концов должно быть не менее 2 МОм при наличии дроссель-трансформаторов и не менее 20 МОм при изолирующем путевом трансформаторе.

3.13 Измерение сопротивления изоляции схемы маневровой колонки

Схема состоит из трех групп проводов: питающих и управляющих реле (*1Т, 2Т, 3Т, ОТ* и провода *СМУ*); звукового сигнала (*1Г* и *10Г*); реле восприятия маневров (*1РВ*). Сопротивление изоляции этих групп измеряют на посту электрической централизации при нахождении схемы колонки в состоянии "Управление с поста ЭЦ". Сопротивление изоляции должно быть не менее 25 МОм.

В группе проводов контроля положения стрелки измерения проводятся с отключением из маневровой колонки, так как эти провода на пост ЭЦ не заведены, а проложены между маневровой колонкой и управляемыми из колонки стрелками. Сопротивление жил кабеля определяется маркой кабеля и его длиной.

3.14 Измерение сопротивления изоляции линейных цепей

Сопротивление изоляции линейных цепей извещения, смены направления движения, двойного снижения напряжения и т. п. измеряют при отключенных от линии источниках питания.

Измерения проводить в такой последовательности:

- согласовать работу с ДСП,
- отключить на кроссовом стативе изъятием дужек кабель от источника питания и монтажа станции,
- при свободном перегоне мегаомметром измерить сопротивление изоляции линии относительно земли,
- установить дужки на место и проверить действие схемы.

При монтаже без кроссовых стативов отключение линии от источников питания осуществлять методом выбора такого состояния схемы, при котором контактами реле отключается линия от источников питания.

Например, в линии контроля состояния перегона четырехпроводной схемы смены направления движения - обесточить первый извещатель приближения (удаления) обеих станций, в схеме двойного снижения напряжения - нажать кнопку *ДСНК* и т. д. При невозможности выбора такого состояния схемы измерения следует проводить при отключенных линейных источниках питания.

Сопротивление изоляции кабельной линии с монтажом без источников питания должно быть не менее 25 МОм из расчета на одну сигнальную точку. При этом за сигнальную точку считается и каждая станция:

Число сигнальных точек на перегоне	1	2	3	4	5	6
Сопротивление изоляции, МОм, не менее . . .	8	6	4	3,5	2,5	2

Сопротивление изоляции воздушной линии по отношению к земле в пересчете на 1 км должно быть не менее 2,0 МОм в сырую погоду (влажность воздуха до 90 %).

3.15 Измерение сопротивления изоляции цепей системы контроля участков пути методом счета осей ЭССО

3.15.1 Измерения проводить в такой последовательности:

- согласовать работу с ДСП,
- отключить кабель на кроссовом стативе изъятием дужек от источника питания и монтажа станции или на коммутационных панелях релейного статива (при монтаже в релейном шкафу),
- отключить линейные провода от клемм кабельных колодок, расположенных в путевом ящике,
- мегаомметром измерить сопротивление изоляции линии относительно земли,
- подключить линейные провода ЭССО в путевом ящике и на постовом кроссовом стативе,
- проверить действие схемы.

3.15.2 Электрическое сопротивление изоляции каждой жилы кабеля (вместе с РД) по отношению к земле должно быть не менее 2 МОм.

3.16 Измерение сопротивления изоляции цепей упоров тормозных для закрепления составов УТС

Измерения производить на посту ЭЦ без отключения проводов.

Мегаомметр подключить к проводу УУ или ВУ на нулевой панели и к шине заземления статива. Отсчет сопротивления изоляции производится после того, как стрелка мегаомметра остановится.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 5 Мом.

3.17 Измерение сопротивления изоляции схем питающих и приемных концов тональных рельсовых цепей

В связи с тем, что в централизованной автоблокировке питающие и приемные концы ТРЦ гальванически объединены схемой контроля кабеля, при измерении изоляции кабеля конкретного питающего или приемного конца его необходимо отключить дужками на кроссовом стативе. После

этого мегаомметр подключается к заземлению статива и к одной из жил отключенного конца.

Измерения проводить в свободное от движения поездов на перегоне время по согласованию с ДСП обеих станций, примыкающих к данному перегону, и предупреждением ДСП о нарушении работы схемы контроля кабеля перегона.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм при путевых трансформаторах и не менее 2 мОм при дроссель-трансформаторах ДТ-0,2, включенных без путевых трансформаторов.

3.18 Измерение сопротивления изоляции схемы УКСПС с питанием от поста ЭЦ при централизованной автоблокировке

Измерения производить на кроссовом стативе без отключения кабеля от постовых устройств. Мегаомметр подключить к заземлению статива и к одной из жил схемы УКСПС.

3.19 Измерение сопротивления изоляции цепей системы автоматического управления торможением САУТ

Измерения производить с отключением кабеля на кроссовом стативе от источника питания и монтажа станции, изъятием дужек, при отсутствии подвижного состава в районе путевых шлейфов и на приближении к ним. При наличии возможности рекомендуется отключать кабель также и в релейном шкафу.

4 Оформление результатов

Результаты измерений сопротивления изоляции кабелей занести в Журнал формы ШУ-64 на станции и карточку формы ШУ- 79 на перегоне.