

ЦШ ОАО «РЖД»
КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА № 3.9.1
Электрические рельсовые цепи, путевые устройства АЛС, САУТ
Выполняемая работа
Проверка правильности чередования полярности напряжений, фаз напряжений или последовательности импульсных посылок в смежных рельсовых цепях и работы схем защиты при замыкании изолирующих стыков на станциях и перегонах
Средства технологического оснащения: мультиметр В7-63, (ампервольтметр 4306.2), прибор контроля разности фаз ПКРФ или индикатор проверки чередования полярности ИПЧП, преобразователь тока селективный А9-1, шунтирующие перемычки сопротивлением не более 0,01 Ом и сечением 6 мм ² с припаянными щупами, средства связи с ДСП, двухниточный план станции (путевой план перегона), сигнальный жилет

1 Общие указания

1.1 Настоящая карта технологического процесса распространяется на все типы рельсовых цепей на станциях и перегонах на участках с любым родом тяги.

1.2 Проверка правильности чередования полярности напряжений постоянного тока или мгновенного чередования напряжений переменного тока производится измерением напряжений на границах смежных рельсовых цепей, а также наложением (замыканием) на изолирующий стык перемычки.

При стыковании рельсовых цепей, питаемых от одной фазы переменного тока, мгновенное чередование напряжений разрешается проверять приборами ПКРФ или ИПЧП.

1.3 Проверка производится в свободное от движения поездов время (в промежутки между поездами) или технологическое "окно" с предварительной записью в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств сигнализации, централизации и блокировки, связи и контактной сети формы ДУ-46 (далее Журнал осмотра).

Если станция находится на диспетчерском управлении, необходима передача ее на резервное управление.

Замыкание изолирующих стыков следует согласовывать с дежурным по станции (далее ДСП), используя имеющиеся в наличии средства связи.

На перегоне время проверок следует согласовывать с поездным диспетчером или ДСП близлежащей станции, на аппарате управления которого посредством устройств диспетчерского контроля осуществляется контроль сигнальных установок. При наличии на перегоне охраняемого железнодорожного переезда, оборудованного устройствами переездной

автоматики, о предстоящей проверке необходимо поставить в известность дежурного по поезду.

1.4 При выявлении в процессе проверки недостатков, влияющих на нормальную работу рельсовых цепей, необходимо принять меры к их устранению. О недостатках, которые должны устранять работники других служб, сделать запись в Журнале осмотра.

Восстановление исправного состояния или замена выявленных при проверке неисправных путевых элементов рельсовых цепей производится по согласованию с ДСП согласно требованиям Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ.

1.5 По окончании проверки всех рельсовых цепей станции (перегона) следует проанализировать результаты проверки, используя двухниточный план станции (путевой план перегона), определить возможные места переключений, выбрать вариант с наименьшим числом мест переключений и в плановом порядке произвести переключения с целью обеспечения чередования полярности. Стыковку смежных рельсовых цепей мест переключения проверить повторно.

2 Меры безопасности

2.1 При проверках правильности чередования полярности напряжений, фаз напряжений или последовательности импульсных посылок в смежных рельсовых цепях и работы схем защиты при замыкании изолирующих стыков следует руководствоваться требованиями разделов I (пункт 1.28), II, III, 4.3, 4.9, XI «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденных Распоряжением ОАО «РЖД» № 2013р от 30.09.2009 г., а также требованиями пунктов 1.16 - 1.23 «Инструкции по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД»», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 31.01.2007 г. №136р.

2.2 Работа проводится без снятия напряжения в порядке текущей эксплуатации с оформлением записи в оперативном журнале, электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 В не ниже III.

2.3 Работа производится бригадой, состоящей не менее чем из двух работников, один из которых должен следить за движением поездов.

Члены бригады перед началом работ должны быть проинструктированы установленным порядком.

2.4 На станциях проходить к месту выполнения работ и обратно следует по установленным маршрутам, работу выполнять внимательно следя за передвижением поездов или маневровых составов на смежных путях, поддерживая связь с дежурным по станции.

На перегоне следовать к месту работ необходимо 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 ДСП.

2.5 При выполнении работ и при приближении поезда следует заблаговременно сойти в сторону от железнодорожного пути на безопасное расстояние или заранее определенное место, а материалы, инструмент и приспособления убрать за пределы габарита подвижного состава.

2.6 Подключение и отключение переносных измерительных приборов под напряжением допускается при наличии на проводах специальных наконечников с изолирующими рукоятками.

3 Проверка чередования полярности в рельсовых цепях постоянного тока с непрерывным и импульсным питанием

3.1.1 Чередование полярности рельсовых цепей постоянного тока с непрерывным и импульсным питанием (рис. 1) проверяют, измеряя напряжение на стыке двух смежных рельсовых цепей, вольтметром.

3.1.2 Подключить вольтметр между рельсами колеи с одной стороны изолирующих стыков таким образом, чтобы стрелка прибора отклонилась вправо на некоторое значение, затем, изменив полярность подключения, — вольтметр перенести на другую сторону изолирующих стыков. Стрелка прибора должна отклониться вправо — что говорит о том, что чередование полярности этих рельсовых цепей выполнено правильно. Если стрелка прибора пытается отклониться влево — чередование полярности выполнено неправильно.

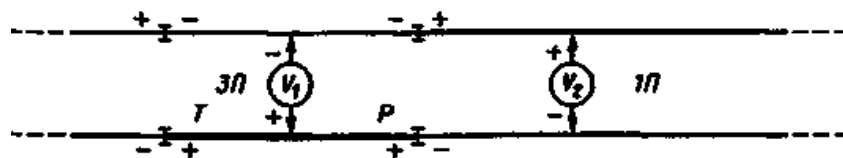


Рис. 1. Схема проверки чередования полярности в рельсовых цепях постоянного тока с непрерывным и импульсным питанием

4 Проверка чередования мгновенных полярностей в рельсовых цепях переменного тока

3.1 Схемные решения защиты от схода изолирующих стыков

3.1.1 Защита путевого реле от ложного срабатывания при пробое изоляции и замыкании изолирующих стыков в рельсовых цепях переменного тока достигается с соблюдением следующих условий.

Все источники питания трехфазного тока, от которых питаются рельсовые цепи станции и прилегающие к станции рельсовые цепи перегонов должны быть сфазированы. Рельсовые цепи, питаемые от разных несфазированных источников тока, должны быть разграничены импульсной или кодовой рельсовой цепью (нормаль РЦ50-08а) или состыкованы питающими концами без соблюдения полярности.

Перегонная рельсовая цепь числовой кодовой автоблокировки первого участка приближения должна получать питание от станционного источника питания рельсовых цепей. При длине рельсовой цепи первого участка приближения не более 1000 м допускается питание ее от своего перегонного источника тока. При этом на изолирующих стыках смежных рельсовых цепей у входного светофора станции устанавливают питающие трансформаторы ($T-T$).

На питающих и релейных концах смежных рельсовых цепей с не-фазочувствительными путевыми реле должны быть установлены, как правило, однотипные приборы. В смежных рельсовых цепях с фазочувствительными путевыми реле необходимо применять однотипные ограничивающие сопротивления.

Первичные обмотки путевых и кодирующих трансформаторов, а также местные элементы фазочувствительных путевых реле всех рельсовых цепей станции должны быть подключены к одной фазе одного и того же источника питания переменного тока.

При кодировании рельсовых цепей с релейного конца мгновенная полярность кодового тока в рельсах должна совпадать с полярностью тока путевого трансформатора. Для защиты от срабатывания путевого реле кодовый трансформатор должен быть включен через тыловой контакт путевого реле или его повторителя в цепи установки и замыкания маршрутов.

Для контроля замыкания изолирующих стыков и обеспечения нормальной работы числовой кодовой автоблокировки необходимо чередование кодовых путевых трансмиттеров (КПТ) соответствующего типа в смежных рельсовых цепях согласно проекту.

3.2 Проверка чередования полярности при стыковании двухниточных рельсовых цепей, оборудованных дроссель-трансформаторами

3.2.1 При стыковании двухниточных рельсовых цепей, оборудованных дроссель-трансформаторами, правильность чередования полярности напряжения проверяют в такой последовательности (рис. 2).

По обе стороны (вдоль) одного из изолирующих стыков вольтметром измеряют напряжение U_1 , а по разным ниткам колеи смежных рельсовых цепей — напряжение U_2 .

При правильном чередовании полярности

$$U_1 = \frac{(U_{pu1} + U_{pu2})}{2}; U_2 = \frac{U_{pu1} - U_{pu2}}{2}$$

Следовательно, правильное чередование полярности в этом случае имеет место, если $U_1 > U_2$.

3.2.2 Если методом измерения напряжений не удастся достоверно убедиться в выполнении требуемого неравенства, то следует замкнуть один из изолирующих стыков и убедиться в реакции путевых реле.

3.2.2.1 В случае стыкования типов аппаратуры $T—P$ (трансформатор — реле) и правильном чередовании полярности путевое реле рельсовой цепи, граничащей с проверяемым стыком, должно отпустить якорь (сектор).

Если при замыкании стыка путевые реле обеих рельсовых цепей не отпускают якоря (сектора) или отпускает якорь (сектор) только путевое реле рельсовой цепи, граничащей с проверяемым стыком питающим трансформатором, то защита считается неправильной.

3.2.2.2 В случае стыкования смежных рельсовых цепей релейными концами ($P—P$) при замыкании каждого из изолирующих стыков должны отпускать якоря (сектора) оба путевых реле.

3.2.2.3 В случае стыкования смежных рельсовых цепей питающими концами ($T—T$) при замыкании изолирующего стыка должно отпустить якорь (сектор) хотя бы одно путевое реле.

3.2.2.4 При стыковании смежных рельсовых цепей ответвлениями (по съезду спаренной стрелки), когда невозможно определить тип аппаратуры (питающий или релейный конец), защита считается выполненной правильно, если при замыкании двух изолирующих стыков одновременно хотя бы одно путевое реле отпускает якорь (сектор), а на путевом реле другой рельсовой цепи обязательно происходит значительное снижение напряжения.

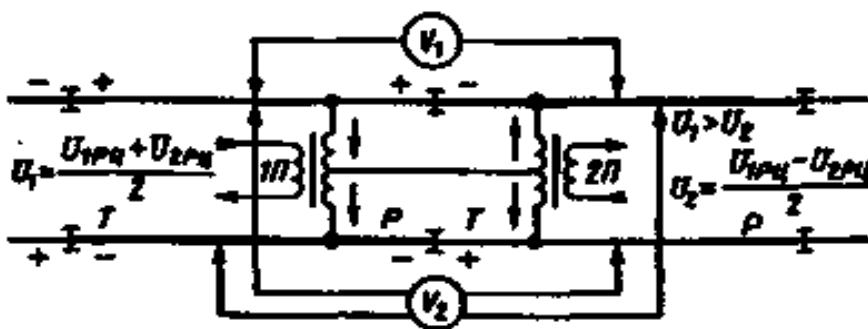


Рис. 2. Схема проверки чередования полярности при стыковании двухниточных рельсовых цепей с дроссель-трансформаторами

3.3 Проверка чередования полярности при стыковании двухниточных рельсовых цепей, не оборудованных дроссель-трансформаторами

3.3.1 При стыковании двухниточных смежных рельсовых цепей, не оборудованных дроссель-трансформаторами, правильность чередования полярности напряжений проверяют в такой последовательности (рис. 3).

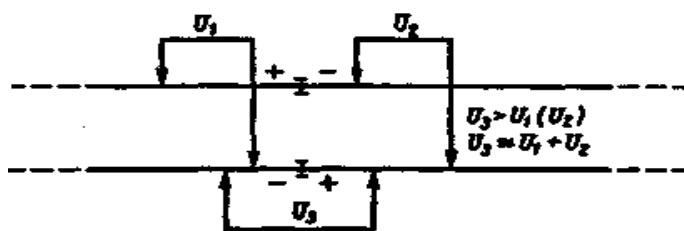


Рис. 3. Схема проверки чередования полярности при стыковании двухниточных рельсовых цепей без дроссель-трансформаторов

3.3.2 Сначала замкнуть (закоротить) шунтирующей перемычкой один изолирующий стык и измерить напряжения:

- U_1 на первой рельсовой цепи у изолирующих стыков;
- U_2 на второй рельсовой цепи у изолирующих стыков;
- U_3 по обе стороны (вдоль) незакороченного изолирующего стыка.

Если $U_3 > U_1(U_2)$ или $U_3 \approx U_1 + U_2$, то чередование правильное.

3.3.3 Далее проверить защиту путевых реле при сходе изолирующих стыков замыканием (закорачиванием) обоих изолирующих стыков.

Закорачивание изолирующих стыков производится шунтирующими перемычками.

Защита считается выполненной правильно, если при замыкании двух изолирующих стыков одновременно хотя бы одно путевое реле отпускает якорь (сектор), а на путевом реле другой рельсовой цепи происходит значительное снижение напряжения.

3.4 Проверка чередования полярности при стыковании двухниточной и однониточной рельсовых цепей

3.4.1 Проверка чередования полярности методом измерения напряжений на границах рельсовых цепей такого типа не всегда дает однозначный ответ, так как угол сдвига фаз между напряжениями в этих рельсовых цепях может быть близким к 90° и сложения или вычитания напряжений не происходят.

Поэтому проверку выполняют без измерений методом замыкания изолирующих стыков.

3.4.2 При замыкании двух изолирующих стыков одновременно путевое реле двухниточной рельсовой цепи должно отпустить якорь (сектор).

Если этого не происходит, то необходимо отключить питание двухниточной рельсовой цепи и снова замкнуть два изолирующих стыка.

При правильном чередовании полярности мгновенных напряжений путевое реле двухниточной рельсовой цепи должно отпустить якорь или должно наблюдаться движение вниз сектора фазочувствительного путевого реле.

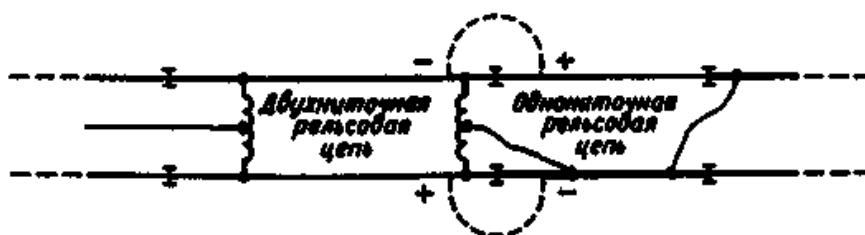


Рис. 4. Схема проверки чередования полярности при стыковании двухниточной и однониточной рельсовых цепей

Если на проверяемой двухниточной рельсовой цепи имеются выводы от средней точки дроссель-трансформатора на тяговый рельс (рис. 4), дренажное устройство или отсос тягового тока, то при замыкании обоих изолирующих стыков на границе с однониточной рельсовой цепью из-за замыкания половины обмотки дроссель-трансформатора может обесточиваться путевое реле и при несоблюдении чередования мгновенных полярностей. Поэтому в таких случаях проверка производится только с отключением напряжения на вторичной обмотке питающего трансформатора двухниточной рельсовой цепи.

При правильном выполнении чередования полярностей мгновенных напряжений и замыкании изолирующих стыков путевое реле двухниточной рельсовой цепи должно отпустить якорь или должно наблюдаться движение вниз сектора фазочувствительного путевого реле (в сторону замыкания тыловых контактов).

3.5 Проверка чередования полярности при стыковании однониточных рельсовых цепей

3.5.1 В случае стыкования однониточных рельсовых цепей проверку чередования полярности выполняют в приведенной ниже последовательности (рис. 5).

3.5.2 Измерить напряжения:

- U_1 по обе стороны (вдоль) одного изолирующего стыка;
- U_2 по обе стороны (вдоль) другого (противоположного) изолирующего стыка;
- U_3 на сигнальных нитках этих стыкующихся рельсовых цепей.

Чередование мгновенных полярностей выполнено правильно, если полученное значение напряжения U_3 меньше любого значения напряжений U_1 и U_2 (из-за встречного включения двух источников питания).

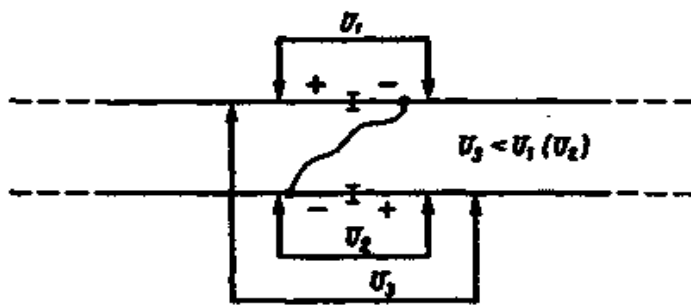


Рис. 5. Схема проверки чередования полярности при стыковании
однониточных рельсовых цепей

3.5.3 Далее замыкая изолирующие стыки, следует убедиться в том, что при замыкании одного изолирующего стыка крестовый джемпер шунтирует рельсовую цепь.

3.6 Стыкование двухниточной рельсовой цепи с импульсной или рельсовой цепью числовой кодовой автоблокировки

3.6.1 Правильность чередования полярности при стыковании двухниточной рельсовой цепи с непрерывным питанием с импульсной рельсовой цепью или рельсовой цепью числового кода проверяют, замыкая изолирующие стыки при отключенном напряжении питания в рельсовой цепи с непрерывным питанием в приведенной ниже последовательности.

3.6.2 На питающем трансформаторе отключить напряжение питания рельсовой цепи с непрерывным питанием и, наблюдая непосредственно за путевым реле или по индикации на аппарате управления ДСП, убедиться, что данная рельсовая цепь занята.

Замкнуть изолирующие стыки и, наблюдая непосредственно за путевым реле или по индикации на аппарате управления ДСП, убедиться в

том, что состояние рельсовой цепи не изменилось (при правильном выполнении чередования полярности сектор фазочувствительного путевого реле рельсовой цепи с непрерывным питанием должен двигаться в сторону нижнего ролика, фронтовые контакты должны быть разомкнуты).

3.6.3 При стыковании станционной рельсовой цепи с импульсной или рельсовой цепью числовой кодовой автоблокировки однопутного перегона чередование полярности необходимо проверять в обоих случаях: при установленном направлении приема и установленном направлении отправления однопутной автоблокировки.

3.6.4 При стыковании станционной и перегонной рельсовых цепей, питаемых от источников питания разных частот (например, 25 Гц и 50 Гц, тональной частоты и 50 Гц и т. п.), проверку правильности чередования полярности выполнять не требуется.

4 Проверка чередования полярности рельсовых цепей прибором ПКРФ или ИПЧП

4.1 В случае стыкования двух однопутных или двух двухпутных рельсовых цепей, питаемых от одной фазы переменного тока, мгновенное чередование напряжений на изолирующих стыках смежных рельсовых цепей целесообразно проверять прибором контроля разности фаз ПКРФ или индикатором проверки чередования полярности ИПЧП.

4.2 При использовании ПКРФ для подготовке его к работе с помощью отвертки вывернуть конические контакты.

4.3 Перед началом проверки чередования полярности необходимо убедиться в исправности прибора, для чего на рельсы одной рельсовой цепи наложить контакты индикатора; при этом:

- на ПКРФ должен загореться красный светодиод, сигнализирующий о неправильном чередовании полярности;
- на ИПЧП должна отклониться стрелка микроамперметра с надписью "Неправильно".

4.4 Для проверки чередования полярности смежных рельсовых цепей прибор установить контактами на обе стороны изолирующих стыков противоположных рельсов, не замыкая их.

При стыковании смежных рельсовых цепей с аппаратурой $T-P$ (трансформатор—реле) для более четкого отклонения стрелок микроамперметра контакты ИПЧП с надписью $П$ устанавливаются на питающий конец рельсовых цепей, а с надписью P — на релейный. Если оба конца смежных рельсовых цепей питающие или релейные, положение может быть любое.

4.2.5 При проверке прибором ИПЧП при смещении одного изолирующего стыка относительно другого (когда контакты ИПЧП непосредственно на рельс подключить невозможно) контакты одного конца штанги устанавливают на рельсы по обе стороны изолирующего стыка, а контакт другого конца штанги (для подключения к удаленному стыку) изолируют от рельса прокладкой. Затем гибким проводом соединяют изолированный контакт индикатора с рельсом за изолирующим стыком.

В ПКРФ при наличии "ступеньки" в изолирующем стыке или смещения (разбежки) одного изолирующего стыка по отношению к другому используется выносной контакт, подключаемый к специальному зажиму в штанге.

4.2.6 При проверке прибором ПКРФ в случае правильного чередования полярности загорается зеленый светодиод, при неправильном чередовании - красный.

При проверке прибором ИПЧП отклоняться должна стрелка только одного из микроамперметров (стрелка другого при этом отклоняться не должна), а по надписи у микроамперметра с отклонившейся стрелкой "Правильно" или "Неправильно" определяют результат проверки. При незначительных отклонениях стрелок микроамперметров в случаях стыкования рельсовых цепей релейными концами ($P-P$) надо нажать на рукоятку переключателя в сторону, указанную стрелкой, при этом происходит выключение дополнительных шунтов микроамперметров для повышения их чувствительности.

4.2.7 Если при проверке смежных двух однопиточных или двух двухпиточных рельсовых цепей на приборе ПКРФ загораются одновременно оба светодиода (на приборе ИПЧП стрелки обоих микроамперметров отклоняются одновременно), то чередование полярности проверяют замыканием стыков, как изложено выше (п.3.2.2, п.3.3.3, п.3.5.3 данной карты технологического процесса).

5 Проверка правильности действия схемы контроля замыкания изолирующих стыков на перегоне

5.1 Работу по проверке правильности чередования полярности напряжений смежных рельсовых цепей и действия схем защиты при замыкании изолирующих стыков на перегоне, как правило, совмещают с работой по проверке соответствия кодовых сигналов в рельсовой цепи сигнальным показаниям светофора (карта технологического процесса № 5.1.1).

5.2 На участках железных дорог, оборудованных числовой кодовой автоблокировкой частотой 25 Гц и 50 Гц, чередование фаз тока в смежных рельсовых цепях не предусмотрено, так как защита сигнальных реле от ложного возбуждения при замыкании изолирующих стыков и работе путевого реле от источника питания соседней (смежной) рельсовой цепи основана на чередовании на сигнальных установках кодовых путевых трансмиттеров (КПТ) с различными временными характеристиками кодов и осуществляется дешифратором автоблокировки.

5.3 Правильность действия схемы контроля замыкания изолирующих стыков (защиту) следует проверять в такой последовательности:

- подключить вольтметр со шкалой 15 В постоянного тока к выводам обмотки реле Ж;
- вслед за поездом при удалении его от релейного конца рельсовой цепи замкнуть изолирующие стыки (при наличии дроссель-трансформаторов — один изолирующий стык);
- наблюдать за состоянием реле И, Ж, З и показаниями вольтметра.

При замыкании изолирующих стыков и срабатывании реле И от кодовых сигналов соседней (смежной) рельсовой цепи сигнальные реле желтого Ж и зеленого З огней не должны возбуждаться (притягивать якорь), а вольтметр должен показывать напряжение ниже напряжения отпускания.

6 Проверка схемы защиты в станционных импульсных рельсовых цепях при электрической тяге переменного тока

В станционных импульсных рельсовых цепях при электрической тяге переменного тока, когда соседние (смежные) рельсовые цепи питаются импульсами другой последовательности, исправность защиты от замыкания изолирующих стыков проверяют следующим методом:

- согласовав выполнение работы с ДСП, отключить на питающем конце рельсовой цепи питание;
- замкнуть изолирующие стыки;
- проверить состояние путевого реле и его повторителя, включенного по схеме конденсаторного дешифратора.

При этом если защита выполнена правильно, импульсное путевое реле должно работать от импульсов соседней рельсовой цепи, а его повторитель не должен возбуждаться.

7 Правильности чередования частот рельсовых цепей тональной частоты

7.1 При наличии на станции схемы контроля схода изолирующих стыков (КСС) сход изолирующих стыков контролируется КСС и проверка правильности чередования частот тональных рельсовых цепей не производится.

7.2 При отсутствии КСС проверка правильности чередования частот тональных рельсовых цепей производится путем контроля частоты тока в смежных рельсовых цепях селективным измерительным прибором А9-1 или индикатором ИТРЦ-М. При наложении измерительного прибора или индикатора по разные стороны изолирующего стыка убедиться в разной частоте сигнального тока.

8 Оформление результатов

8.1 Результаты проверок фиксируются в таблицах форм 9.1, 9.2 данных в приложении 9 к инструкции ЦШ-720-09, которые подписываются исполнителями.

8.2 О выполненной работе сделать запись в Журнале формы ШУ-2 с указанием устраненных недостатков.