

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

В.В. Аношкин
«03» _____ 2015 г.



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

КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП ЦШ 0156-2015

Электрические рельсовые цепи

Измерение асимметрии обратного тягового тока в двухниточных
рельсовых цепях, по которым осуществляется пропуск обратного
тягового тока и предусмотрено задание поездных маршрутов

(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание

(вид технического обслуживания (ремонта))

Рельсовая цепь

(единица измерения)

8

(количество листов)

1

(номер листа)

Разработал:

Проектно-конструкторско-
технологическое бюро

железнодорожной

автоматики и телемеханики -

филиал ОАО «РЖД» (ПКТБ ЦШ)

Первый зам. директора ПКТБ ЦШ


«29» _____

В.М. Адашкин

2015 г.

1. Состав исполнителей:

Электромеханик

Электромонтер по обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и блокировки 5 разряда

2. Условия производства работ

2.1. Работа производится во время движения электроподвижного состава за пределами контролируемой рельсовой цепи (в соответствии с информацией о движении поездов, получаемой от дежурного по станции (далее ДСП) или поездного диспетчера (далее ДНЦ)).

2.2. Работа производится электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 В не ниже III.

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

- сигнальный жилет (по числу членов бригады);
- носимые радиостанции или другие мобильные средства связи;
- измеритель переходных сопротивлений элементов рельсовых цепей ИПС-01, руководство по эксплуатации прибора ИПС-01;
- ампервольтметр ЭК2346-1 или мультиметр В7-63/1;
- слесарный молоток массой 0,5 кг;
- гаечные ключи 14x17 мм; 17x22 мм; 17x19 мм; 30x32 мм;
- отвертка с изолирующей рукояткой 1,2x0,8x200 мм.

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

4. Подготовительные мероприятия

Подготовить средства технологического оснащения и материалы, указанные в разделе 3.

5. Обеспечение безопасности движения поездов

5.1. Работа выполняется после выяснения по имеющимся средствам связи поездной обстановки:

- на станции у дежурного по станции (далее – ДСП);
- на перегоне у ДСП одной из станций, ограничивающих перегон или диспетчера поездного (далее - ДНЦ).

5.2. При выявлении недостатков, влияющих на нормальную работу переезда, необходимо принять меры к их устранению.

Восстановление исправного состояния или замена неисправных

путевых элементов рельсовых цепей производится по технологии, регламентирующей процессы ремонта, при условии обеспечения безопасности движения 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.

6. Обеспечение требований охраны труда

6.1. При измерениях асимметрии в двухниточных рельсовых цепях, по которым осуществляется пропуск обратного тягового тока, следует руководствоваться требованиями 1.17, 1.18, 1.28, 1.44 раздела I, пункта 2.1 раздела II и пунктов 4.3, 4.9 раздела IV «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.*

6.2. 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 в установленном порядке.

6.3. На станции работа выполняется с оформлением записи в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств сигнализации, централизации и блокировки, связи и контактной сети формы ДУ-46 (далее - Журнал осмотра) о необходимости объявления ДСП по громкоговорящей связи о движении (приближении) поездов к месту работ.

Последовательность выполнения работ должна быть определена с учетом направления движения поездов и маршрутов прохода по станции. По окончании работы на станции в Журнале осмотра сделать запись об отмене оповещения.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. При приближении поезда следует заблаговременно сойти в сторону от пути на безопасное расстояние, а инструмент и приспособления убрать за пределы габарита подвижного состава.

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

* При введении в действие в хозяйстве автоматики и телемеханики нормативных документов по охране труда, отменяющих действие выше указанных Правил, следует руководствоваться требованиями, изложенными в этих документах.

7. Технология выполнения работ

7.1. Технические требования

7.1.1. Максимальная допустимая величина асимметрии обратного тягового тока в двухниточных рельсовых цепях при электротяге постоянного тока не должна превышать 6%, а при электротяге переменного тока - 4%.

7.1.2. Электрическое сопротивление сборного токопроводящего стыка не должно превышать 200 мкОм.

7.1.3. Электрическое сопротивление контактных соединений элементов тяговой сети должно быть не более 45 мкОм.

7.2. Характеристики измеряемых величин и условия измерений

7.2.1. В большинстве случаев сопротивление рельсовых нитей рельсовых цепей с учетом подключенных к рельсам устройств не равны между собой, что вызывает разницу обратных тяговых токов, протекающих по каждой нити рельсовой линии.

7.2.2. Асимметрия обратного тягового тока A_T характеризуется абсолютным и относительным значениями.

Абсолютное значение асимметрии обратного тягового тока вычисляется по формуле:

$$A_T = |I_1 - I_2|, \text{ где}$$

I_1 - обратный тяговый ток в первой нитке рельсовой цепи;

I_2 - обратный тяговый ток во второй нитке рельсовой цепи.

Значение тока асимметрии определяется без учета знака (по модулю).

Относительное значение асимметрии обратного тягового тока характеризуется коэффициентом асимметрии K_A и вычисляется по формуле:

$$K_A = [(|I_1 - I_2|) / (I_1 + I_2)] 100\%$$

7.2.3. На величину асимметрии обратного тягового тока оказывает влияние:

- величина обратного тягового тока (количество электроподвижных единиц на тяговом плече);
- сопротивление тяговому току каждой рельсовой нити;
- сопротивление каждой рельсовой нити по отношению к земле и подключенным к рельсам устройствам.

На результаты измерений асимметрии обратного тягового тока оказывает влияние:

- расстояние от места измерения обратного тягового тока до электроподвижной единицы;
- неодновременность измерения обратного тягового тока в нитках

рельсовой линии;

- точность установки измерительных клещей.

7.2.4. Измерение асимметрии обратного тягового тока в рельсовой цепи производится во время движения электроподвижного состава за пределами контролируемой рельсовой цепи.

7.2.5. Если величины параметров асимметрии, полученные при измерениях, превышают значения, указанные в таблице 1, необходимо выявить причины нарушения симметрии тягового тока в рельсовой линии:

- проверить прибором ИПС-01 состояние электротяговых соединителей на сборных рельсовых стыках (сопротивление сборного токопроводящего стыка см. п. 7.1.2), контактов в местах присоединения дроссельных перемычек к дроссель-трансформаторам и рельсам.

Технология измерения переходных сопротивлений приведена в руководстве по эксплуатации прибора ИПС-01;

- проверить состояние обмоток дроссель-трансформаторов, согласно технологии проверки внутреннего состояния дроссель-трансформаторов;
- проверить исправность искровых промежутков, диодных заземлителей, величины сопротивления заземления конструкций и сооружений, подключенных к рельсам.

После устранения установленных причин асимметрии следует провести повторное контрольное измерение асимметрии обратного тягового тока рельсовой линии.

7.3. Измерение асимметрии обратного тягового тока прибором ИПС-01 (ИПС-01М)

7.3.1. Принцип измерения асимметрии тока прибором ИПС-01 (измерителем переходных сопротивлений элементов рельсовых цепей) основан на преобразовании тягового тока в напряжение той же формы с помощью клещей типа КЭИ-ПЭ с пределом измерений 500 А. Питание клещей производится от источников питания измерительного блока напряжением 3 В. Для обеспечения требуемой точности измерения в энергонезависимую память прибора записаны таблица калибровки клещей и их идентификационный номер.

7.3.2. Прибор ИПС-01/1 (ИПС-01/1М) (для участков с электротягой постоянного тока) обеспечивает измерение тока асимметрии соответственно до 120 А и 200 А с основной погрешностью до 5%. Допускаемое значение тягового тока при проведении измерений 1000 А (2000А). Перед проведением измерений прибором ИПС-01/1 требуется проводить обнуления измерительного канала.

Прибор ИПС-01/2 (ИПС-01/2М) (для участков с электротягой переменного тока) обеспечивает измерение тока асимметрии соответственно до 20 А и 40 А с основной погрешностью до 5%. Допускаемое значение тягового тока при проведении измерений 300 А (1000 А).

7.3.3. Прибор ИПС-01 обеспечивает непосредственное вычисление коэффициента асимметрии тока в полуобмотках дроссель-трансформатора или уравнивающего дросселя. Коэффициент асимметрии отображается на цифровом табло прибора в соответствии с данными, приведенными в таблице 1

Таблица 1

| Исполнение прибора | Диапазон индикации коэффициента асимметрии | Число знаков после запятой |
|--------------------|--|----------------------------|
| ИПС-01/1 | от 0 до ± 10 % | 1 |
| ИПС-01/2 | от 0 до ± 5 % | 1 |

7.3.4. Измерение тока асимметрии в цепи дроссель-трансформатора прибором ИПС-01 производится в следующем порядке:

- снять защитные заглушки с соединителей «К1» и «К2» прибора и подключить к каждому соединительный кабель соответствующих измерительных клещей «1» и «2»;

- при использовании прибора ИПС-01/1, не подключая клещи к дроссельной перемычке, включить прибор нажатием кнопки «0», кнопку держать нажатой до появления на дисплее окна ИК.1, содержащего сообщение о том, что выполняется операция обнуления, через несколько секунд должно открыться окно ИК.2, содержащее сообщение о выполнении операции обнуления;

- подключить клещи к перемычкам дроссель-трансформатора (обхватить клещами перемычки так, чтобы каждая перемычка проходила через центр рабочей области губок), клещи должны быть одинаково ориентированы относительно дроссель-трансформатора (в зависимости от фактического направления тягового тока, в сторону дроссель-трансформатора должны быть обращены либо лицевые, либо задние панели обеих клещей);

- нажать кнопку «ИЗМ» и держать нажатой до появления на дисплее окна ИК.4, содержащего сообщение о том, что выполняется измерение, через несколько секунд должно открыться окно, содержащее результат измерения тока и коэффициента асимметрии, а также сообщение о соотношении токов в рельсовых нитях (если больше ток на входе клещей «2» открывается окно

ИК.5, если больше ток на входе клещей «1» открывается окно ИК.6);

- отключить клещи от дроссельных перемычек, кабели клещей от соединителей прибора.

Если в процессе измерения вместо окна, содержащего результаты измерения, открывается окно, содержащее сообщение «ИК ПОЛЯРНОСТЬ КЛЕЩЕЙ» следует переориентировать клещи относительно дроссель-трансформатора и повторить измерение.

7.3.5. При измерении тока асимметрии в тональных рельсовых цепях в цепи уравнивающего дросселя используют только одни клещи. Прибор выполняет измерения тока асимметрии в уравнивающем дросселе (или питающем трансформаторе ТРЦ) при подключении кабеля клещей к соединителю «К1» (через обмотку протекает только ток асимметрии).

Измерение тока асимметрии в цепи уравнивающего дросселя прибором ИПС-01 производится в следующем порядке:

- снять защитную заглушку с соединителя «К1» прибора и подключить к нему соединительный кабель измерительных клещей «1»;

- при использовании прибора ИПС-01/1, не подключая клещи к дроссельной перемычке, включить прибор нажатием кнопки «0», кнопку держать нажатой до появления на дисплее окна I.1, содержащего сообщение о том, что выполняется операция обнуления, через несколько секунд должно открыться окно I.2, содержащее сообщение о выполнении операции обнуления;

- подключить клещи «1» к дроссельной перемычке уравнивающего дросселя лицевой панелью в сторону дросселя;

- нажать кнопку «ИЗМ» и держать нажатой до появления на дисплее окна I.1, содержащего сообщение о том, что выполняется измерение, через несколько секунд должно открыться окно I.5, содержащее результат измерения с индикацией знака направления тягового тока для прибора ИПС-01/1;

- отключить клещи от дроссельной перемычки, кабель клещей от соединителя прибора.

7.4. Оценка асимметрии обратного тягового тока методом измерения падения напряжения на полубмотках дроссель-трансформатора

7.4.1. Данный метод позволяет дать приблизительную оценку асимметрии обратного тягового тока в оперативных ситуациях отыскания неисправностей рельсовых цепей и требует последующих измерений асимметрии одним из вышеописанных методов.

7.4.2. Измерение асимметрии обратного тягового тока в рельсовой

линии производится в следующем порядке:

- подключить измерительные приборы, настроенные на измерение напряжения постоянного или переменного (частотой 50 Гц) тока, к полуобмоткам дроссель-трансформатора непосредственно на выводных шинах ДТ;

- одновременно (двумя измерительными приборами) измерить падение напряжения на обоих полуобмотках дроссель-трансформатора U_1 и U_2 ;

- определить коэффициент асимметрии КА по формуле:

$$K_A = [(|U_1 - U_2|) / (U_1 + U_2)] 100\%$$

8. Заключительные мероприятия, оформление результатов работы

8.1. Измеренные значения коэффициентов асимметрии рельсовых цепей зафиксировать в Журнал формы ШУ-64 на станции или Журнал формы ШУ-79 на перегоне.

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