

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник Управления  
электрификации и  
электроснабжения  
Центральной дирекции  
инфраструктуры ОАО «РЖД»

*п/п верно*

В.Г. Лосев

« 23 » сентября 2011 г.

## **Технологическая карта**

**№ 12/11**

### **Техническое обслуживание мачтовых трансформаторных подстанций с однофазными масляными трансформаторами с мощностью до 10 кВ·А**

При выполнении работ в электроустановках обязательно выполнение комплекса организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасности персонала, установленных законодательством, нормативными документами ОАО «РЖД». Меры безопасности персонала, приводимые в настоящей технологической карте, должны рассматриваться как дополнительные по отношению к мероприятиям, установленным указанными выше документами

#### **1. Состав исполнителей**

Минимально необходимые требования к составу и квалификации бригады:

- электромеханик района электроснабжения – 1;
- электромонтер воздушных линий 4 разряда – 1;
- электромонтер воздушных линий 3 разряда – 1.

#### **2. Условия выполнения работ**

Работа выполняется:

- со снятием напряжения и заземлением;
- с подъемом на высоту непосредственно по опоре или с применением приставной лестницы длиной от 7 до 9 м;
- по наряду-допуску и приказу энергодиспетчера.

### **3. Средства защиты, монтажные приспособления, средства измерений, испытательное оборудование, инструменты и материалы**

Для выполнения работ необходимы:

- средства защиты:

- 1) заземление переносное (по числу указанному в наряде-допуске);
- 2) закоротка двухфазная;
- 3) провода изолированные для подключения сечением от 1,5 до 2,5мм<sup>2</sup> (от 1 до 2 м);
- 4) когти монтерские или лазы (при работе на деревянной опоре);
- 5) перчатки диэлектрические (2 пары);
- 6) каска защитная по ГОСТ 12.4.207-99 (по числу членов бригады);
- 7) жилет сигнальный по ГОСТ 12.4.219-99 (по числу членов бригады);
- 8) пояс предохранительный (2 шт.);
- 9) сигнальные принадлежности;
- 10) аптечка;

- средства измерений:

- 1) мегаомметр на 1000 В;
- 2) мегаомметр на 2500 В;
- 3) вольтметр со шкалой 250 В;
- 4) указатель напряжения на 6-10 кВ;

- инструменты:

- 1) лестница приставная длиной от 7 до 9 м (при работе на железобетонной опоре);
- 2) набор инструмента электромонтера;

- материалы:

- 1) шкурка шлифовальная бумажная по ГОСТ 6456-82;
- 2) обтирочный материал;
- 2) смазка ЦИАТИМ или равноценная;
- 4) блокнот для записи с письменными принадлежностями.

### **4. Подготовительные мероприятия**

Накануне работ передать энергодиспетчеру заявку на выполнение работ со снятием напряжения, с указанием времени, места и характера работ. Получить наряд-допуск на производство работ и инструктаж от лица, выдавшего его. Подобрать монтажные приспособления, защитные средства, сигнальные принадлежности, приборы и инструмент, проверить их исправность и сроки годности. Погрузить их, а также подобранные материалы и детали на транспортное средство, организовать доставку вместе с бригадой к месту работы. На месте работы:

- выполнить технические мероприятия по подготовке рабочего места;
- проверить выполнение технических мероприятий по подготовке места работы. Вольтметром выполнить проверку уровня напряжения в кабельном ящике.

Оно должно быть  $220 \text{ В} \pm 10 \%$ . При несоблюдении норм предусмотреть в технологии работ регулировку уровня напряжения на вторичной обмотке трансформатора;

- получить приказ энергодиспетчера на выполнение работ;
- провести инструктаж членам бригады по охране труда и электробезопасности, разъяснив им условия, меры безопасности и технологию выполнения работы;
- произвести допуск бригады к производству работ.

## 5. Схема последовательного технологического процесса

Схема последовательного технологического процесса – в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Номер и наименование подлежащих выполнению технологических операций, проверок и испытаний	Содержание технологических операций, проверок и испытаний, требования и нормы
1. Общая часть	Подниматься на опору и работать на ней разрешается только после ее проверки на устойчивость и прочность. При наличии на опоре буквы «Г» или креста, нанесенного красной краской» подъём на опору запрещен. При отсутствии такого знака или буквы исполнитель поднимается к месту работы по лестнице или по опоре на когтях (лазах)
2. Проверка кронштейнов (траверс), изоляторов и шлейфов (ошиновки)	<p>Внешним осмотром проверить состояние кронштейнов (траверс) и их креплений. На металлических кронштейнах особое внимание обратить на состояние сварных швов, наличие деформаций, коррозии металла, ослабление креплений, наличие износа в узлах сочленений. Деревянные кронштейны проверяют на предмет их загнивания, расслоение бруса, крепление штырей и изоляторов на них.</p> <p>Ослабленные крепления подтянуть. Очистить изоляторы от пыли и загрязнения, проверить состояние изоляционных деталей и армировку их в оконцевателях (фланцах). Не допускаются к эксплуатации изоляторы, имеющие сколы фарфора общей площадью более <math>3 \text{ см}^2</math>; глубокие царапины на поверхности глазури длиной более 25 мм или видимые трещины в теле фарфора; выкрашивание заливочной массы. Дефектные изоляторы необходимо заменить на годные.</p> <p>Проверить состояние и надежность крепления проводов ответвлений и ошиновки оборудования.</p> <p>Не допускается наличие подгаров (следы оплавления током), обрывов жил или цветов побежалости при неудовлетворительном электрическом контакте.</p> <p>Ослабленные крепления подтянуть, закрепить контргайки.</p> <p>Проверить состояние защитного покрытия (окраски) металлических частей оборудования и конструкций крепления</p>

Продолжение таблицы 1

3. Проверка ПКН	Очистить от загрязнения и проверить состояние ПКН. Не допускаются трещины и сколы. Открыть крышку ПКН. Изъять из губок плавкую вставку. Проверить состояние губок, устранить неисправности. Зачистить контактные поверхности губок и нанести на них смазку ЦИАТИМ или равноценную. Вставить в губки новую вставку. Проверить качество прижима вставки путем двух – трехкратного вытаскивания её из губок. В случае необходимости нажатие отрегулировать. Проверить положение крышки ПКН. Она должна надежно фиксироваться, не допуская самопроизвольного открытия
4. Проверка разрядников РВ (ОПН) (рис. 1)	Проверить состояние фарфорового чехла, цементных швов, надежность пайки отверстия для проверки герметичности. Не допускается разгерметизация разрядника, трещины фарфорового чехла, цементных швов и других повреждений. При проверке разрядник (ОПН) должен быть испытан. Дефектный разрядник заменяют на годный. Проверить подключение шлейфов к разрядникам (ОПН) и спусков к высоковольтному контуру заземления. Он должен быть выполнен из трех прутков диаметром не менее 5 мм
5. Проверка трансформатора ОМ (рис. 2)	<p>Произвести очистку кожуха трансформатора от пыли и грязи, проверить надежность сварных швов, отсутствие вздутий и подтекания масла. При обнаружении подтекания масла осторожно подтянуть соответствующие болты. Проверить уровень масла по маслоуказателю (при наличии) и соответствие его температуре. При необходимости долить масло (по отдельному наряду).</p> <p>Проверить состояние изоляторов, подключение шлейфов. Выявленные отступления устранить.</p> <p>Проверить состояние и правильность подключения пробивного предохранителя (ПП) (рис. 1). Один из его электродов должен присоединяться к корпусу трансформатора ОМ 6-10 кВ, а второй - к проводу, идущему от низковольтного вывода обмотки в кабельный ящик.</p> <p>При необходимости выполняют регулировку уровня напряжения. На вторичной обмотке переключают вывод (рис. 3)</p>
6. Электрические испытания трансформатора, разрядников и проводов 0,4 кВ	<p>На проводах, подключенных к выводам низковольтной обмотки трансформатора, закрепить бирки с указанием индекса вывода (ПХ и ОХ) (см. рис 3).</p> <p>Отсоединить поочередно ошиновку с низкой и высокой сторон трансформатора и вентильного разрядника. Измерить сопротивление изоляции обмоток трансформатора: первичной - мегаомметром на 2500 В и вторичной - мегаомметром на 1000 В. У однофазных трансформаторов ОМ 6-10 кВ сопротивление R должно быть не менее 100 МОм для первичных обмоток и не менее 1 МОм — для вторичных обмоток. Измерить сопротивление изоляции R вентильного разрядника мегаомметром на 2500 В. Для чего присоединить зажимы мегаомметра «Л» к выводу разрядника, а зажим «З» - к его основанию. Измеренная величина должна соответствовать требованиям завода-изготовителя.</p> <p>Измерить сопротивление изоляции проводов низковольтных спусков от трансформатора к кабельному ящику мегаомметром на 1000 В. (между собой и по отношению к защитной трубе). Оно должно быть не менее 0,5 МОм. Подключить ошиновку, соблюдая маркировку. Убедиться в правильности всех присоединений. Исполнителю спуститься вниз. При</p>

## Окончание таблицы 1

7. Проверка заземления	<p>работе с лестницы убрать её. Результаты измерений записать в блокнот. Проверить целостность и исправность цепей заземления высокого и низкого напряжения и все места присоединений. Расстояние между контурами заземлений должно быть не менее 5 м. Заземляющее устройство кабельного ящика на низковольтный контур заземления должно быть выполнено из двух прутков диаметром не менее 5 мм. Элементы заземляющего устройства, имеющие повреждение или коррозию более 25 % по сечению, подлежат замене. Отсоединить приставную лестницу от опоры, опустить ее на землю. Очистить вокруг деревянной опоры противопожарную канавку, привести в порядок территорию вокруг силовой опоры</p>
------------------------	--

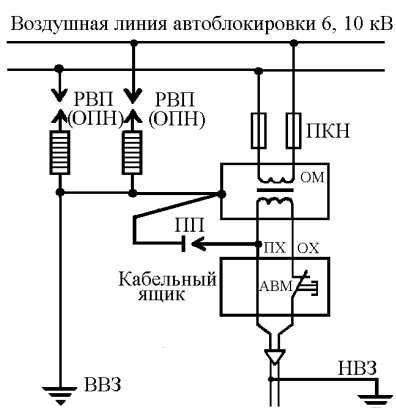


Рисунок 1 – Схема защиты линейного трансформатора ОМ от перенапряжений

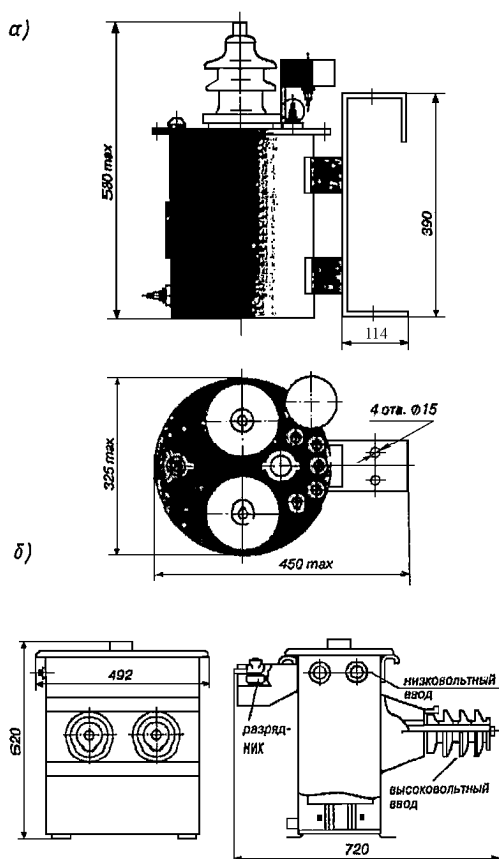


Рисунок 2 – Трансформаторы типа ОМ (а) и типа ОМП (б)

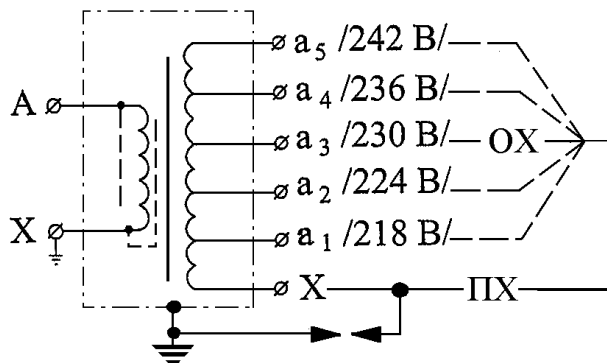


Рисунок 3 – Схема трансформатора

## 6. Окончание работ

Собрать приборы, материалы, монтажные приспособления, инструмент, защитные средства. Вывести бригаду с рабочего места. Вставить низковольтные предохранители (или снять закоротку со стороны низкого напряжения). Снять заземление со стороны высокого напряжения. Дать уведомление энергодиспетчеру об окончании работы. После подачи напряжения на силовую точку проверить наличие напряжения на губках предохранителя в кабельном ящике и измерить вольтметром его величину. Оно должно быть  $220 \text{ В} \pm 10 \%$ . Возвратиться на производственную базу или к месту следующей работы. Закрыть наряд-допуск. Сделать запись в «Книге произведенных работ». Результаты измерений оформить протоколом.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАЗРАБОТАНА

Начальник конструкторского отдела  
ПКБ ЭЖД ОАО «РЖД»

Хорошевский Р.А.

Конструктор I категории  
ПКБ ЭЖД ОАО «РЖД»

Белоусова А.В.

Конструктор технического отдела  
МЭЗ ОАО «РЖД»

Чекулаев В.Е.