



## **Технологическая карта**

**№ 39 /12**

### **Электрические испытания бот диэлектрических на все напряжения**

Утверждена Управлением электрификации и электроснабжения Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД» 03 декабря 2012 г.

При выполнении работ в электроустановках обязательно выполнение комплекса организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасности персонала, установленных законодательством, нормативными документами федеральных органов исполнительной власти и 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 - электромонтер по испытаниям средств защиты с группой по электробезопасности не ниже IV, прошедший специальную проверку знаний схем и правил проведения испытаний в комиссии с участием специалиста имеющего право проведения испытаний и имеющего отметку в удостоверении в таблице «Свидетельство на право проведения специальных работ» – 1.

#### **2. Условия выполнения работ**

2.1. Устройство для электрических испытаний средств защиты находится за постоянным прозрачным или сетчатым ограждением с входной дверью и оборудовано блокировкой, обеспечивающей снятие напряжения с испытательной схемы в случае открытия двери и невозможности подачи напряжения при открытой двери. Либо возможно применение заводской испытательной установки.

Испытательная лаборатория должна быть зарегистрирована в органах Ростехнадзора.

На рабочем месте работника должна быть предусмотрена отдельная световая сигнализация, извещающая о включении напряжения до и выше 1000 В, и звуковая сигнализация, извещающая о подаче испытательного напряжения. При подаче испытательного напряжения работник должен стоять на изолирующем ковре.

2.2. Нормальное положение входной двери высоковольтной ячейки испытательной лаборатории – открытое, при котором концевой выключатель двери через промежуточное реле:

- разрывает цепь электропитания розетки 220 В испытательного трансформатора;

- разрывает цепь электропитания выпрямленным напряжением катушки электромагнитного заземляющего ножа, который поэтому включен и заземляет высоковольтный вывод испытательного трансформатора;

- разрывает цепь электропитания напряжением 220 В лампы световой сигнализации «Испытание. Опасно для жизни» - лампа не горит.

Электромонтер по испытаниям средств защиты, далее – электромонтер, при открытой входной двери высоковольтной ячейки может устанавливать диэлектрические перчатки в ванну с водой или выполнять другие работы в ячейке.

2.3. После выхода электромонтера из высоковольтной ячейки и закрытия им двери, концевой выключатель двери через промежуточное реле:

- подает напряжение 220 В в розетку испытательного трансформатора;
- подает выпрямленное напряжение на катушку электромагнитного заземляющего ножа, который поэтому отключается и снимает заземление с высоковольтного вывода испытательного трансформатора;

- подает напряжение 220 В на лампу световой сигнализации «Испытание. Опасно для жизни»- лампа загорается, включается звуковая сигнализация.

2.4. При ошибочной попытке открыть входную дверь высоковольтной ячейки во время проведения электрических испытаний происходит отключение концевыми выключателями двери через промежуточное реле напряжения 220 В из розетки испытательного трансформатора, включается электромагнитный заземляющий нож и заземляет высоковольтный вывод испытательного трансформатора, а также гаснет лампа световой сигнализации «Испытание. Опасно для жизни».

2.5. Электрические испытания диэлектрических бот в ванне с водой переменным напряжением 15 кВ выполняются:

2.5.1. Без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением.

2.5.2. По распоряжению или в порядке текущей эксплуатации.

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

Для выполнения электрических испытаний необходимы:

- средства защиты:

- 1) специальный костюм;
- 2) специальная рабочая обувь;
- 3) диэлектрические перчатки;
- 4) диэлектрический ковер;

- средства измерений:

- 1) киловольтметр;
- 2) миллиамперметр;

- испытательное оборудование - огражденная внутри отапливаемого помещения испытательная лаборатория, состоящая из основного оборудования: испытательного трансформатора, ванны с водой, изолирующего кронштейна

для установки заземляющих штанг, изолирующих штанг, указателей напряжения и других защитных средств, электромагнитного заземляющего ножа, киловольтметра, миллиамперметра, концевых выключателей двери, световой и звуковой сигнализации;

- инструмент:

1) пассатижи;

2) часы;

- материалы:

1) протоколы испытаний средств защиты;

2) штамп для выдержавших испытания средств защиты;

3) журнал испытаний средств защиты из диэлектрической резины и полимерных материалов (перчаток, бот, галош диэлектрических, накладок изолирующих);

4) письменные принадлежности;

5) обтирочный материал.

#### **4. Подготовительные мероприятия**

4.1. При выполнении испытаний по распоряжению электромонтер, выполняющий электрические испытания, должен получить распоряжение на проведение электрических испытаний от работника, имеющего право выдавать распоряжения. Распоряжение можно выдавать непосредственно или по телефону.

Работник, отдающий распоряжение, записывает его в Журнал учета работ по нарядам и распоряжениям, далее - Журнал. В случае передачи распоряжения по телефону оно записывается работником, выполняющим электрические испытания.

Работник, отдающий распоряжение, должен провести целевой инструктаж о мерах безопасности, электромонтеру, выполняющему испытания. Краткое содержание целевого инструктажа регистрируется в Журнале с подписями работника, отдавшего распоряжение и проводившего инструктаж и электромонтера, получившего инструктаж (графа 8).

При выполнении испытаний в порядке текущей эксплуатации оформление испытаний производится записью электромонтера по испытаниям средств защиты в оперативном журнале. Целевой инструктаж не проводится.

4.2. Проверить отключенное положение вилки испытательного трансформатора.

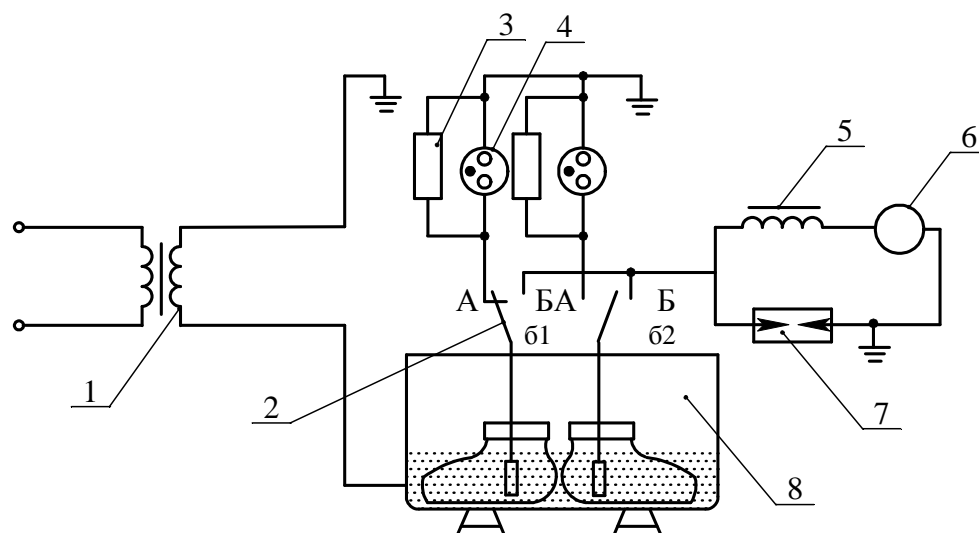
Установить на розетку 220 В запрещающий плакат «Не включать. Работают люди».

4.3. Проверить укомплектованность испытательной лаборатории средствами защиты, средствами учета электрических испытаний и инструментами.

4.4. Осмотреть диэлектрические перчатки, надеваемые электромонтером при подаче испытательного напряжения 15 кВ, проверить по штампу срок годности, обратить внимание на отсутствие механических повреждений,

загрязнения и увлажнения, а также проверить на наличие проколов путем скручивания каждой перчатки в сторону пальцев. Наличие скопившегося воздуха в перчатке свидетельствует о целостности перчаток. Запрещается пользоваться диэлектрическими перчатками с механическими повреждениями или проколами.

4.5. Вариант принципиальной схемы испытания диэлектрических перчаток, бот и галош, изолирующих штанг, изолирующей части переносных заземлений для контактной сети, изолирующих клещей, указателей напряжения и других средств защиты приведен на рисунке 1 (данный вариант принципиальной схемы испытания соответствует варианту, приведенному в Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках (рисунок 2.3), утвержденной приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 261).



1 – испытательный трансформатор; 2 – контакты переключающие;  
3 – шунтирующее сопротивление; 4 – газоразрядная лампа; 5 – дроссель;  
6 – миллиамперметр; 7 – разрядник; 8 – ванна с водой; 9 – изолирующий кронштейн; 61, 62 – боты диэлектрические

Рисунок 1 – Принципиальная схема испытания диэлектрических бот

Войти через открытую дверь в отключенную и заземленную высоковольтную ячейку и визуально проверить включенное положение заземляющего ножа, исправность высоковольтной электрической цепи от испытательного трансформатора до заземляющего ножа, корпуса ванны и изоляторов.

Визуально проверить исправность заземляющего провода заземляющего ножа, корпуса испытательного трансформатора.

Визуально проверить исправность изоляторов ванны.

Проверить наличие достаточного количества воды в ванне, проверить по термометру температуру воды в ванне:  $(25 \pm 15)^\circ\text{C}$ .

4.6. При проведении электрических испытаний средства защиты в технологическую карту включены требования технологии бережливого производства по системе 5С, в соответствии с которыми следует в начале электрических испытаний средства защиты подавать толчком не более 30% испытательного напряжения, далее испытательное напряжение следует подавать плавно. Плавная подача испытательного напряжения позволит избежать пробоя изоляции средства защиты во время подъема испытательного напряжения.

После окончания испытания средства защиты испытательное напряжение должно быть плавно и быстро снято.

## 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. Осмотр диэлектрических бот перед проведением электрических испытаний  | <p>Перед проведением электрических испытаний диэлектрические боты следует осмотреть с целью обнаружения возможных дефектов: отслоения облицовочных деталей или подкладки, наличие посторонних жестких включений и т.п. Боты с такими дефектами не подлежат электрическим испытаниям.</p> <p>Перед испытанием боты следует протереть от пыли влажным обтирочным материалом</p>   |
| 2. Технология проведения электрических испытаний диэлектрических бот переменным напряжением 15 кВ промышленной частоты | <p>Для проведения электрических испытаний диэлектрического бота электромонтер по испытаниям средств защиты должен выполнить следующие действия.</p> <p>Взять осмотренные и пригодные к испытаниям диэлектрические боты.</p> <p>Войти через открытую дверь в высоковольтную ячейку (электромагнитный заземляющий нож должен быть включен на высоковольтный вывод испытательного трансформатора).</p> <p>Налить в диэлектрический бот б1 воды из ванны специальной кружкой.</p> <p>Установить диэлектрический бот б1 в ванну так, чтобы при испытаниях уровень воды как снаружи, так и внутри горизонтально установленного бота должен быть на 45-55 мм ниже края спущенных отворотов бот.</p> <p>Опустить в диэлектрический бот б1 электрод.</p> <p>Налить в диэлектрический бот б2 воды из ванны специальной кружкой.</p> |

Продолжение таблицы 1

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Установить диэлектрический бот б2 в ванну так, чтобы при испытаниях уровень воды как снаружи, так и внутри горизонтально установленного бота должен быть на 45-55 мм ниже края спущенных отворотов бот.</p> <p>Опустить в диэлектрический бот б2 электрод.</p> <p>Выйти из высоковольтной ячейки и закрыть дверь.</p> <p>Снять с корпуса розетки напряжением 220 В запрещающий плакат «Не включать. Работают люди».</p> <p>Включить в розетку 220 В вилку испытательного трансформатора (включается световая сигнализация «Испытание. Опасно для жизни» и звуковая сигнализация).</p> <p>Надеть на руки диэлектрические перчатки.</p> <p>Встать на диэлектрический ковер.</p> <p>Установить переключатель испытательного напряжения на подачу напряжения на диэлектрический бот б1.</p> <p>Приложить толчком часть испытательного напряжения, равного 5 кВ (примерно 30% от всего испытательного напряжения) к боту б1.</p> <p>Плавно и быстро поднять напряжение до полного значения испытательного напряжения 15 кВ к боту б1.</p> <p>Держать испытательное напряжение 15 кВ в течение 1 минуты.</p> <p>Измерить ток, протекающий через диэлектрический бот б1, который должен быть не более 7,5 мА;</p> <p>Браковать диэлектрический бот б1 при его пробое или при превышении током, протекающим через него, нормированного значения 7,5мА.</p> <p>Плавно и быстро снять испытательное напряжение 15 кВ с бота б1.</p> <p>Снять диэлектрические перчатки с рук.</p> <p>Заполнить протокол испытаний диэлектрического бота б1, если бот выдержал электрические испытания.</p> <p>Надеть на руки диэлектрические перчатки.</p> <p>Встать на диэлектрический ковер.</p> <p>Переключить испытательное напряжение на диэлектрический бот б2.</p> <p>Приложить толчком часть испытательного напряжения, равного 5 кВ (примерно 30% от всего испытательного напряжения) к боту б2.</p> <p>Плавно и быстро поднять напряжение до полного значения испытательного напряжения 15 кВ к боту б2.</p> <p>Держать испытательное напряжение 15 кВ в течение 1 минуты.</p> <p>Измерить ток, протекающий через диэлектрический бот б2, который должен быть не более 7,5 мА.</p> <p>Браковать диэлектрический бот б2 при его пробое или при превышении током, протекающим через него, нормированного значения 7,5 мА.</p> <p>Плавно и быстро снять испытательное напряжение 15 кВ с бота б2.</p> <p>Снять диэлектрические перчатки с рук.</p> <p>Заполнить протокол испытаний диэлектрического бота б2, если бот выдержал электрические испытания.</p> <p>Отключить вилку испытательного трансформатора из розетки 220 В; при этом гаснет световая сигнализация «Испытание. Опасно для жизни» и отключается звуковая сигнализация.</p> |
|--|--|

## Окончание таблицы 1

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Вывесить на розетку 220В запрещающий плакат «Не включать. Работают люди»;</p> <p>Открыть входную дверь в высоковольтную ячейку и войти в нее (электромагнитный заземляющий нож должен быть включен на высоковольтный вывод испытательного трансформатора).</p> <p>Вынуть электрод из диэлектрического бота б1.</p> <p>Вылить в ванну воду из бота б1.</p> <p>Поставить диэлектрический бот б1 на просушку.</p> <p>Поставить штамп после просушки на выдержавший испытания бот б1, на не выдержавшем испытания боте штамп следует перечеркнуть красной краской.</p> <p>Вынуть электрод из диэлектрического бота б2.</p> <p>Вылить в ванну воду из бота б2.</p> <p>Поставить диэлектрический бот б2 на просушку.</p> <p>Поставить штамп после просушки на выдержавший испытания бот б2, на не выдержавшем испытания боте штамп следует перечеркнуть красной краской.</p> |
|--|---|

**6. Окончание работ**

При выполнении электрических испытаний средств защиты по распоряжению по окончании рабочего дня или по окончании испытаний работник, отдавший распоряжение, в Журнале в графе «Работа закончена» ставит дату и время.

При выполнении испытаний в порядке текущей эксплуатации оформление окончания испытаний производится записью электромонтера по испытаниям средств защиты в оперативном журнале о времени окончания работ.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАЗРАБОТАНА**

Инженер НИЛ «Электробезопасность  
на железнодорожном транспорте»  
(МИИТ)

 Т.Г.Бычкова

Главный конструктор  
ПКБ ЭЖД ОАО «РЖД»



Е.Н.Горожанкина