



Технологическая карта

№ 48/12

Электрические испытания изолирующих колпаков: на жилы отключенных кабелей до 10 кВ; на отключенные ножи разъединителей до 10 кВ

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 ОАО «РЖД». Меры безопасности персонала, приводимые в настоящей технологической карте, должны рассматриваться как дополнительные по отношению к мероприятиям, установленными 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 изолирующих колпаков на жилы отключенных кабелей в ванне с водой переменным напряжением 20 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, измерений, связи, монтажные приспособления, 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) письменные принадлежности;

4) 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.

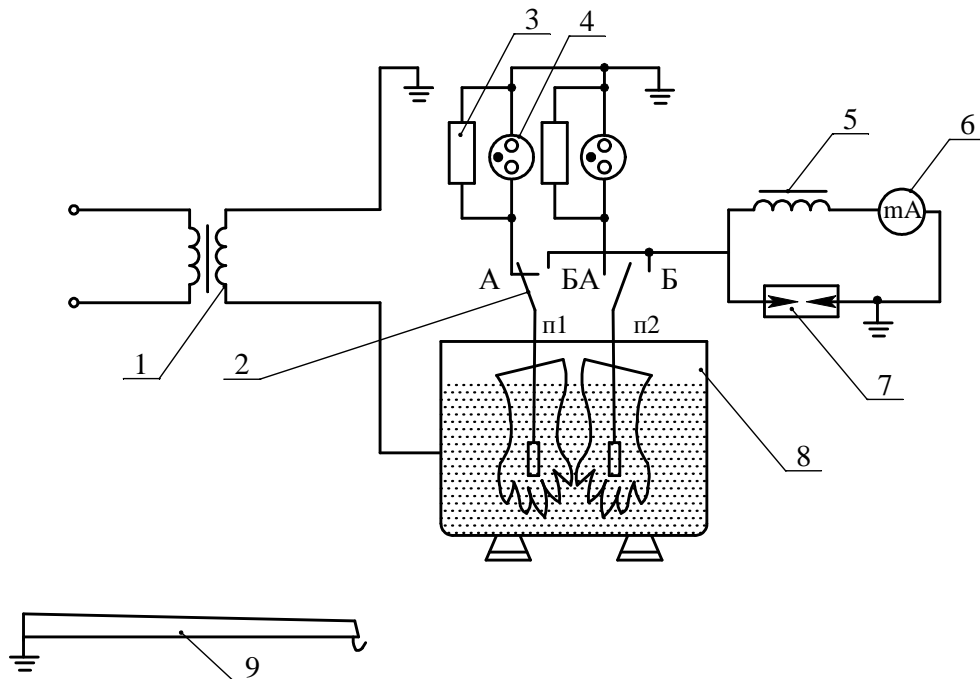
4.2. Проверить отключенное положение вилки испытательного трансформатора.

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 20 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.

4.5. Вариант принципиальной схемы испытания изолирующих колпаков, 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; п1, п2 – перчатки диэлектрические

Рисунок 1 – Принципиальная схема испытания диэлектрических перчаток, бот, галош, изолирующих штанг, изолирующей части переносных заземления для контактной сети, изолирующих клещей, указателей напряжения и других средств защиты

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 изолирующих колпаков на жилы отключенных кабелей до 10 кВ, на отключенные ножи разъединителей до 10 кВ перед проведением электрических испытаний	Перед проведением электрических испытаний изолирующие колпаки следует осмотреть, обратив внимание на отсутствие механических повреждений, загрязнения. Перед испытанием колпак следует протереть от пыли влажным обтирочным материалом.

Продолжение таблицы 1

<p>2. Технология проведения электрических испытаний изолирующих колпаков на жилы отключенных кабелей до 10кВ переменным напряжением 20кВ промышленной частоты</p>	<p>Взять осмотренные и пригодные к испытаниям изолирующие колпаки на жилы отключенных кабелей.</p> <p>Войти с колпаками через открытую дверь в высоковольтную ячейку (электромагнитный заземляющий нож должен быть включен на высоковольтный вывод испытательного трансформатора).</p> <p>Налить в изолирующий колпак №1 воды из ванны специальной кружкой.</p> <p>Установить изолирующий колпак №1 в ванну, так чтобы уровень воды как снаружи, так и внутри колпака был на 45-55 мм ниже его верхнего края, который должен быть сухим.</p> <p>Опустить в изолирующий колпак №1 электрод.</p> <p>Налить в изолирующий колпак №2 воды из ванны специальной кружкой.</p> <p>Установить изолирующий колпак №2 в ванну, так чтобы уровень воды как снаружи, так и внутри колпака был на 45-55 мм ниже его верхнего края, который должен быть сухим.</p> <p>Опустить в изолирующий колпак №2 электрод.</p> <p>Налить в изолирующий колпак №3 воды из ванны специальной кружкой.</p> <p>Установить изолирующий колпак №3 в ванну, так чтобы уровень воды как снаружи, так и внутри колпака был на 45-55 мм ниже его верхнего края, который должен быть сухим.</p> <p>Опустить в изолирующий колпак №3 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 изолирующий колпак №1.</p> <p>Приложить толчком часть испытательного напряжения, равного 7 кВ (примерно 30% от всего испытательного напряжения) к колпаку №1.</p> <p>Плавное и быстро поднять напряжение до полного значения испытательного напряжения 20 кВ.</p> <p>Держать испытательное напряжение 20 кВ в течение 1 минуты.</p> <p>Браковать изолирующий колпак №1 при его пробое или при отключении испытательной установки.</p> <p>Плавное и быстро снять испытательное напряжение 20 кВ с колпака №1.</p> <p>Снять диэлектрические перчатки с рук.</p> <p>Заполнить протокол испытаний изолирующего колпака на жилы отключенных кабелей до 10 кВ №1, если колпак выдержал электрические испытания.</p> <p>Надеть на руки диэлектрические перчатки.</p> <p>Встать на диэлектрический ковер.</p> <p>Установить переключатель испытательного напряжения на подачу напряжения на изолирующий колпак №2.</p>
--	--

Продолжение таблицы 1

	<p>Приложить толчком часть испытательного напряжения, равного 7 кВ (примерно 30% от всего испытательного напряжения) к колпаку №2.</p> <p>Плавно и быстро поднять напряжение до полного значения испытательного напряжения 20 кВ.</p> <p>Держать испытательное напряжение 20 кВ в течение 1 минуты.</p> <p>Браковать изолирующий колпак №2 при его пробое или при отключении испытательной установки.</p> <p>Плавно и быстро снять испытательное напряжение 20 кВ с колпака №2.</p> <p>Снять диэлектрические перчатки с рук.</p> <p>Заполнить протокол испытаний изолирующего колпака на жилы отключенных кабелей до 10 кВ №2, если колпак выдержал электрические испытания.</p> <p>Надеть на руки диэлектрические перчатки.</p> <p>Встать на диэлектрический ковер.</p> <p>Установить переключатель испытательного напряжения на подачу напряжения на изолирующий колпак №3.</p> <p>Приложить толчком часть испытательного напряжения, равного 7 кВ (примерно 30% от всего испытательного напряжения) к колпаку №3.</p> <p>Плавно и быстро поднять напряжение до полного значения испытательного напряжения 20 кВ.</p> <p>Держать испытательное напряжение 20 кВ в течение 1 минуты.</p> <p>Браковать изолирующий колпак №3 при его пробое или при отключении испытательной установки.</p> <p>Плавно и быстро снять испытательное напряжение 20 кВ с колпака №3.</p> <p>Снять диэлектрические перчатки с рук.</p> <p>Заполнить протокол испытаний изолирующего колпака на жилы отключенных кабелей до 10 кВ №3, если колпак 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> <p>Вывесить на розетку 220 В 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 изолирующего колпака №1.</p> <p>Вылить в ванну воду из изолирующего колпака №1.</p> <p>Поставить изолирующий колпак №1 на просушку.</p> <p>Поставить штамп после просушки на выдержавший испытания изолирующий колпак на жилы отключенных кабелей №1, на не выдержавший испытания колпак штамп следует перечеркнуть красной краской.</p> <p>Вынуть электрод из изолирующего колпака №2.</p> <p>Вылить в ванну воду из изолирующего колпака №2.</p> <p>Поставить изолирующий колпак №2 на просушку.</p> <p>Поставить штамп после просушки на выдержавший испытания изолирующий колпак на жилы отключенных кабелей №2, на не выдержавший испытания колпак штамп следует перечеркнуть красной</p>
--	--

Продолжение таблицы 1

	<p>краской. Вынуть электрод из изолирующего колпака №3. Вылить в ванну воду из изолирующего колпака №3. Поставить изолирующий колпак №3 на просушку. Поставить штамп после просушки на выдержавший испытания изолирующий колпак на жилы отключенных кабелей №3, на не выдержавший испытания колпак штамп следует перечеркнуть красной краской.</p>
<p>3. Технология проведения электрических испытаний изолирующих колпаков на отключенные ножи разъединителей до 10 кВ переменным напряжением 10 кВ промышленной частоты</p>	<p>Взять осмотренные и пригодные к испытаниям изолирующие колпаки на отключенные ножи разъединителей. Войти с колпаками через открытую дверь в высоковольтную ячейку (электромагнитный заземляющий нож должен быть включен на высоковольтный вывод испытательного трансформатора). Налить в изолирующий колпак №1 воды из ванны специальной кружкой. Установить изолирующий колпак №1 в ванну, так чтобы уровень воды как снаружи, так и внутри колпака был на 45-55 мм ниже его верхнего края, который должен быть сухим. Опустить в изолирующий колпак №1 электрод. Налить в изолирующий колпак №2 воды из ванны специальной кружкой. Установить изолирующий колпак №2 в ванну, так чтобы уровень воды как снаружи, так и внутри колпака был на 45-55 мм ниже его верхнего края, который должен быть сухим. Опустить в изолирующий колпак №2 электрод. Налить в изолирующий колпак №3 воды из ванны специальной кружкой. Установить изолирующий колпак №3 в ванну, так чтобы уровень воды как снаружи, так и внутри колпака был на 45-55 мм ниже его верхнего края, который должен быть сухим. Опустить в изолирующий колпак №3 электрод. Выйти из высоковольтной ячейки и закрыть дверь. Снять с корпуса розетки напряжением 220 В запрещающий плакат «Не включать. Работают люди». Включить в розетку 220 В вилку испытательного трансформатора (включается световая сигнализация «Испытание. Опасно для жизни» и звуковая сигнализация). Надеть на руки диэлектрические перчатки. Встать на диэлектрический ковер. Установить переключатель испытательного напряжения на подачу напряжения на изолирующий колпак №1. Приложить толчком часть испытательного напряжения, равного 3 кВ (примерно 30% от всего испытательного напряжения) к колпаку №1. Плавное и быстро поднять напряжение до полного значения испытательного напряжения 10 кВ. Держать испытательное напряжение 10 кВ в течение 1 минуты. Браковать изолирующий колпак №1 при его пробое или при отключении испытательной установки.</p>

Продолжение таблицы 1

	<p>Плавно и быстро снять испытательное напряжение 10 кВ с колпака №1.</p> <p>Снять диэлектрические перчатки с рук.</p> <p>Заполнить протокол испытаний изолирующего колпака на отключенные ножи разъединителей до 10 кВ №1, если колпак выдержал электрические испытания.</p> <p>Надеть на руки диэлектрические перчатки.</p> <p>Встать на диэлектрический ковер.</p> <p>Установить переключатель испытательного напряжения на подачу напряжения на изолирующий колпак №2.</p> <p>Приложить толчком часть испытательного напряжения, равного 3 кВ (примерно 30% от всего испытательного напряжения) к колпаку №2.</p> <p>Плавно и быстро поднять напряжение до полного значения испытательного напряжения 10 кВ.</p> <p>Держать испытательное напряжение 10 кВ в течение 1 минуты.</p> <p>Браковать изолирующий колпак №2 при его пробое или при отключении испытательной установки.</p> <p>Плавно и быстро снять испытательное напряжение 10 кВ с колпака №2.</p> <p>Снять диэлектрические перчатки с рук.</p> <p>Заполнить протокол испытаний изолирующего колпака на отключенные ножи разъединителей до 10 кВ №2, если колпак выдержал электрические испытания.</p> <p>Надеть на руки диэлектрические перчатки.</p> <p>Встать на диэлектрический ковер.</p> <p>Установить переключатель испытательного напряжения на подачу напряжения на изолирующий колпак №3.</p> <p>Приложить толчком часть испытательного напряжения, равного 3 кВ (примерно 30% от всего испытательного напряжения) к колпаку №3.</p> <p>Плавно и быстро поднять напряжение до полного значения испытательного напряжения 10 кВ.</p> <p>Держать испытательное напряжение 10 кВ в течение 1 минуты.</p> <p>Браковать изолирующий колпак №3 при его пробое или при отключении испытательной установки.</p> <p>Плавно и быстро снять испытательное напряжение 10 кВ с колпака №3.</p> <p>Снять диэлектрические перчатки с рук.</p> <p>Заполнить протокол испытаний изолирующего колпака на отключенные ножи разъединителей до 10 кВ №3, если колпак 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> <p>Вывесить на розетку 220 В 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 изолирующего колпака №1.</p> <p>Вылить в ванну воду из изолирующего колпака №1.</p> <p>Поставить изолирующий колпак №1 на просушку.</p> <p>Поставить штамп после просушки на выдержавший испытания</p>
--	---

Окончание таблицы 1

	<p>изолирующий колпак на отключенные ножи разъединителей №1, на не выдержавший испытания колпак штамп следует перечеркнуть красной краской.</p> <p>Вынуть электрод из изолирующего колпака №2.</p> <p>Вылить в ванну воду из изолирующего колпака №2.</p> <p>Поставить изолирующий колпак №2 на просушку.</p> <p>Поставить штамп после просушки на выдержавший испытания изолирующий колпак на отключенные ножи разъединителей №2, на не выдержавший испытания колпак штамп следует перечеркнуть красной краской.</p> <p>Вынуть электрод из изолирующего колпака №3.</p> <p>Вылить в ванну воду из изолирующего колпака №3.</p> <p>Поставить изолирующий колпак №3 на просушку.</p> <p>Поставить штамп после просушки на выдержавший испытания изолирующий колпак на отключенные ножи разъединителей №3, на не выдержавший испытания колпак 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)

Главный конструктор
ПКБ ЭЖД ОАО «РЖД»



Т.Г.Бычкова

Е.Н.Горожанкина