



## **Технологическая карта**

**№ 67/12**

### **Электрические испытания изолирующей навесной стеклопластиковой выдвижной лестницы ЛИН-7 для участков 3 и 25 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**

1.1. При электрических испытаниях изолирующей навесной стеклопластиковой выдвижной лестницы ЛИН-7 для участков 3 и 25 кВ производится испытание изолирующей части лестницы повышенным напряжением 30 кВ частотой 50 Гц, прикладываемого между соседними ступенями лестницы.

1.2. Минимально необходимые требования к составу и квалификации бригады при проведении электрических испытаний изолирующей лестницы ЛИН-7 для участков 3 и 25 кВ повышенным напряжением 30 кВ частотой 50 Гц:

- испытания проводятся бригадой в составе не менее 2 человек, из которых производитель работ должен иметь группу V, а остальные - III.

- в состав комиссии должен быть включен специалист по испытаниям оборудования, имеющий группу V - в электроустановках напряжением выше 1000В.

- испытания может выполнять лишь персонал, прошедший специальную проверку знания схем и правил проведения испытаний.

Работники, допущенные к проведению испытаний, должны иметь отметку об этом в удостоверении в таблице «Свидетельство на право проведения специальных работ».

В случае проведения испытаний передвижной испытательной установкой производителем работ должен быть работник ремонтно-ревизионного участка. Допуск к работе осуществляет производитель работ.

В состав бригады, проводящей испытания, должен быть включен работник (работники) района контактной сети для выполнения подготовительных работ.

## 2. Условия выполнения работ

2.1. Испытательный трансформатор передвижной испытательной установки или переносной испытательный трансформатор присоединяются к сети напряжением 220 В через розетку и штепсельную вилку, расположенные на месте управления установкой. Штепсельная вилка подключена к генератору или к внешней сети 220 В.

Стационарно заземленный вывод испытательного трансформатора наглухо соединен с корпусом испытательной установки, который перед испытаниями заземляется на специальный заземлитель, забитый в грунт на глубину не менее 0,5 м, **отдельным заземляющим проводником** из гибкого медного провода сечением не менее 10 мм<sup>2</sup> (защитное заземление).

Высоковольтный вывод испытательного трансформатора соединяется посредством электромагнитного заземляющего ножа с корпусом испытательной установки. Нормальное положение заземляющего ножа – включенное. При подаче испытательного напряжения электромагнитный заземляющий нож автоматически отключается.

2.2. Испытательная установка должна иметь отдельную световую сигнализацию «Испытание. Опасно для жизни» о включении сетевого напряжения 220 В и испытательного напряжения.

При подаче испытательного напряжения работник должен стоять на изолирующем ковре.

2.3. Испытания изолирующей лестницы ЛИН-7 должны проводиться на испытательных стендах или на специально оборудованных площадках.

На ступенях изолирующей лестницы ЛИН-7 из медного гибкого голого провода устраиваются временные шунтирующие перемычки.

Шунтирующие перемычки на нечетных ступенях №1 (верхний шунтирующий пояс красного цвета), №3, №5, №7, №9 и №11 (нижний заземляющий пояс черного цвета) (рисунок 1) соединяют между собой высоковольтным изолированным проводом с одной стороны лестницы, а шунтирующие перемычки на четных ступенях №2, №4, №6, №8 и №10 (рисунок 1) соединяют между собой высоковольтным изолированным проводом с противоположной стороны лестницы.

Расстояние от высоковольтного изолированного провода до тетивы лестницы должно быть не менее 300 мм.

При проведении испытаний к изолирующей части изолирующей лестницы ЛИН-7 прикладывается напряжение переменного тока частотой 50 Гц из расчета 1 кВ на 1 см длины изолирующей части, то есть 30 кВ между соседними ступенями лестницы.

Электрические испытания изолирующей лестницы ЛИН-7 должны проводиться после успешных механических испытаний.

2.4. Электрические испытания изолирующей навесной стеклопластиковой выдвижной лестницы ЛИН-7 для участков 3 и 25 кВ проводятся по наряду формы ЭУ-44, выписанному на производителя работ.

Производитель работ должен проверить по удостоверениям соответствие состава бригады и квалификации включенных в нее работников, записанных в наряде.

Производитель работ должен проверить укомплектованность бригады средствами защиты, измерений, связи, монтажными приспособлениями, инструментами и материалами, а также выполнить организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности работ в электроустановках, исходя из принятых условий работ.

2.5. Электрические испытания изолирующей навесной стеклопластиковой выдвижной лестницы ЛИН-7 для участков 3 и 25 кВ повышенным переменным напряжением 30 кВ выполняются по наряду ЭУ-44:

- без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением.

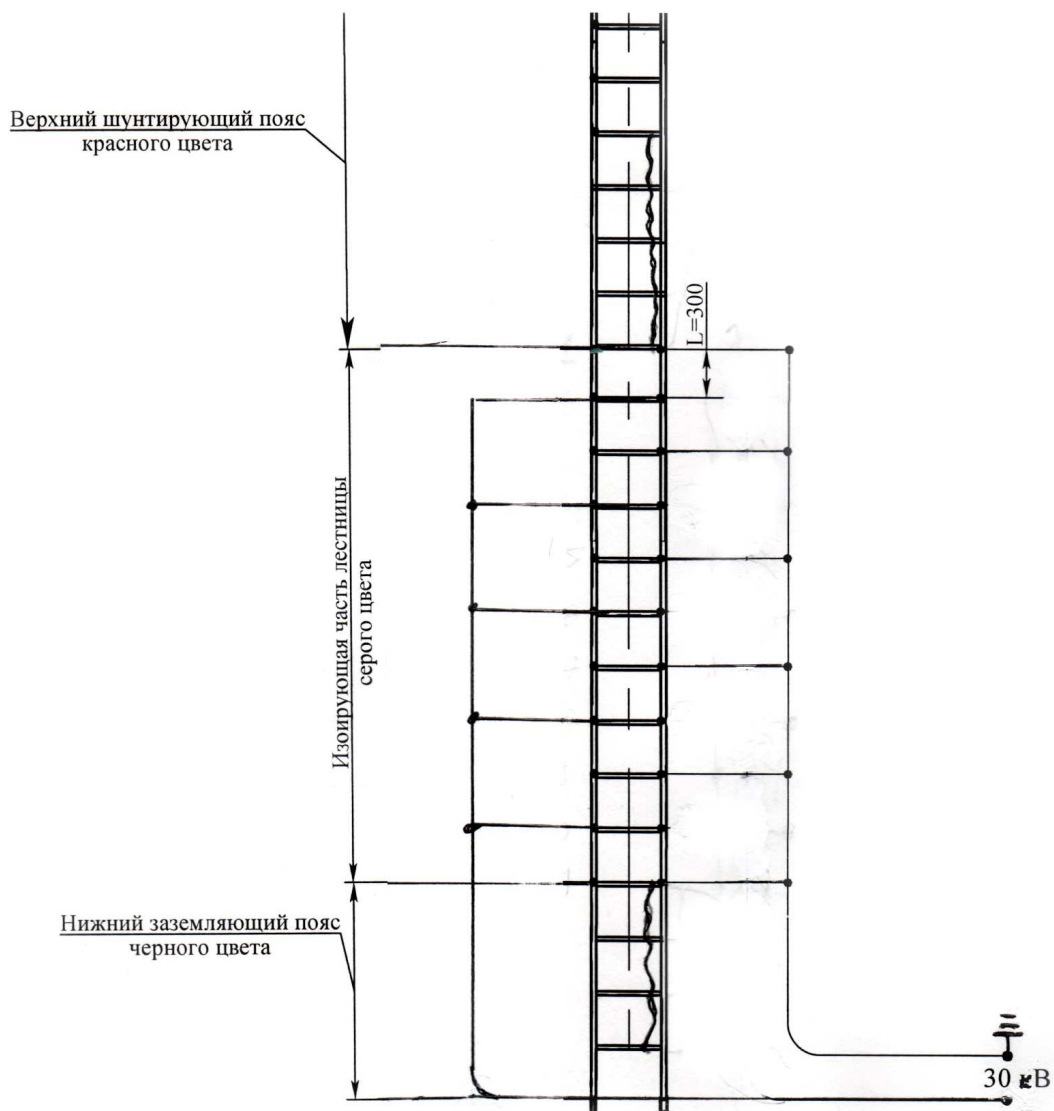


Рисунок 1 – Схема электрическая испытаний лестниц повышенным напряжением частотой 50 Гц

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

Для выполнения электрических испытаний необходимы:

- средства защиты:

- 1) каска защитная по ГОСТ 12.4.207-99 (по числу исполнителей);
- 2) жилет сигнальный по ГОСТ 12.4.219-99 (по числу исполнителей);
- 3) перчатки диэлектрические (2 пары);
- 4) ковер диэлектрический (5 шт.);
- 5) очки защитные (2 шт.);

- средства измерений:

- 1) киловольтметр;
- 2) мегаомметр на 2500 В;

- испытательное оборудование:

1) передвижная испытательная установка (переносной испытательный трансформатор);

- инструмент:

- 1) пассатижи (4 шт.);
- 2) кусачки (4 шт.);
- 3) кувалда;
- 4) часы;

- материалы:

- 1) гибкий голый медный провод сечением не менее 10 мм<sup>2</sup> (5 м);
- 2) гибкий голый медный провод (50 м);
- 3) сухие доски (4 шт.);
- 4) протоколы испытаний средств защиты;
- 5) штамп для выдержавших испытания средств защиты;
- 6) письменные принадлежности;
- 7) обтирочный материал.

### **4. Подготовительные мероприятия**

4.1. При сборке испытательной схемы, прежде всего должно быть выполнено заземление корпуса испытательной установки на специальный заземлитель (защитное заземление).

4.2. Производитель работ должен проверить отключенное положение вилки испытательного трансформатора; установить на розетку 220 В запрещающий плакат «Не включать. Работают люди».

Визуально проверить исправность заземляющего провода электромагнитного автоматического заземляющего ножа, присоединенного к корпусу испытательной установки.

4.3. Производитель работ должен проверить укомплектованность испытательной лаборатории средствами защиты, средствами учета электрических испытаний и инструментами.

Осмотреть диэлектрические перчатки, надеваемые при подаче испытательного напряжения, 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.

4.4. При проведении электрических испытаний **изолирующей навесной стеклопластиковой выдвижной лестницы ЛИН-7** в технологическую карту включены требования технологии бережливого производства по системе 5С, в соответствии с которыми следует располагать высоковольтный изолированный провод, соединенный с высоковольтным выводом испытательного трансформатора, с одной стороны лестницы ЛИН-7, а высоковольтный изолированный провод, соединенный с заземлителем, - с другой стороны лестницы ЛИН-7, что снизит возможность электрического пробоя изоляции между ними и порчу проводов.

Кроме того, в начале электрических испытаний лестницы ЛИН-7 следует подавать толчком не более 30% испытательного напряжения, далее испытательное напряжение следует подавать плавно. Плавная подача испытательного напряжения позволит избежать пробоя изоляции лестницы ЛИН-7 во время подъема испытательного напряжения.

После окончания испытаний лестницы ЛИН-7 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 изолирующей навесной стеклопластиковой выдвижной лестницы ЛИН-7 для участков 3 и 25 кВ перед проведением электрических испытаний	Перед проведением электрических испытаний изолирующей навесной стеклопластиковой выдвижной лестницы ЛИН-7 для участков 3 и 25 кВ ее следует осмотреть, обратив внимание на отсутствие механических повреждений тети́вы, ступеней. Перед испытанием тети́вы, ступени изолирующей лестницы ЛИН-7 следует протереть от пыли сухим обтирочным материалом.

Продолжение таблицы 1

<p>2. Технология проведения электрических испытаний <b>изолирующей навесной стеклопластиковой выдвижной лестницы ЛИН-7 для участков 3 и 25 кВ</b></p>	<p><b>2.1. Электрические испытания изолирующей навесной стеклопластиковой выдвижной лестницы ЛИН-7 для участков 3 и 25 кВ повышенным напряжением 30 кВ частотой 50 Гц, прикладываемого между соседними ступенями лестницы</b></p> <p>По указанию и под надзором производителя работ члены бригады должны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- забить в грунт вблизи передвижной испытательной установки специальный заземлитель на глубину не менее 0,5 м; запрещается забивать специальный заземлитель в земляное полотно;</li> <li>- соединить корпус передвижной испытательной установки <b>отдельным заземляющим проводником</b> из гибкого голого медного провода сечением не менее 10 мм<sup>2</sup> со специальным заземлителем (защитное заземление);</li> <li>- установить изолирующую лестницу ЛИН-7 горизонтально на опорные изоляторы для напряжения не менее 30кВ;</li> <li>- установить на ступенях №1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 11 (рисунок 1) по периметру вышки временные шунтирующие перемычки из голого гибкого медного провода;</li> <li>- соединить шунтирующие перемычки на нечетных ступенях №1, №3, №5, №7, №9 и №11 (рисунок 1) со специальным заземлителем и корпусом передвижной установки высоковольтным изолированным гибким проводом сечением не менее 4 мм<sup>2</sup> (рабочее заземление);</li> <li>- соединить шунтирующие перемычки на четных ступенях №2, №4, №6, №8 и №10 (рисунок 1) высоковольтным изолированным проводом сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>;</li> <li>- проложить высоковольтные изолированные провода от четных и нечетных ступеней лестницы по диэлектрическим коврам до передвижной установки без его подключения к высоковольтному выводу испытательного трансформатора;</li> <li>- оградить изолирующую лестницу ЛИН-7 и проложенные соединительные провода по всему периметру щитами, барьерами, канатами, лентой с подвешенными на них плакатами «Испытание. Опасно для жизни»;</li> <li>- выставить из числа работников охрану вне ограждения, для предотвращения приближения посторонних лиц к месту испытаний вышки повышенным напряжением.</li> </ul> <p>Производитель работ должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить надежность заземления корпуса передвижной установки на специальный заземлитель;</li> <li>- визуально проверить подключение электромагнитного заземляющего ножа к корпусу передвижной установки;</li> <li>- снять с корпуса розетки 220 В запрещающий плакат «Не включать. Работают люди»;</li> <li>- включить вилку генератора или внешней сети в розетку 220 В испытательного трансформатора (включается световая сигнализация «Испытание. Опасно для жизни», автоматически отключается электромагнитный заземляющий нож);</li> <li>- надеть на руки диэлектрические перчатки;</li> <li>- встать на диэлектрический ковер;</li> </ul>
---	--

## Продолжение таблицы 1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подать на холостом ходу на время 3-5с испытательное напряжение 30 кВ: при отсутствии пробоев изоляции – испытательная установка исправна;</li> <li>- снять испытательное напряжение;</li> <li>- наложить в диэлектрических перчатках переносное заземление на высоковольтный вывод испытательного трансформатора;</li> <li>- плавно поднимать испытательное напряжение до срабатывания защиты и отключения напряжения-защита испытательной установки исправна;</li> <li>- снять испытательное напряжение (электромагнитный заземляющий нож включился и заземлил высоковольтный вывод испытательного трансформатора);</li> <li>- отключить вилку генератора или внешней сети из розетки 220 В испытательного трансформатора (гаснет световая сигнализация «Испытание. Опасно для жизни»);</li> <li>- вывесить на корпус розетки 220 В запрещающий плакат «Не включать. Работают люди»;</li> <li>- снять в диэлектрических перчатках переносное заземление с высоковольтного вывода испытательного трансформатора;</li> <li>- подключить к высоковольтному выводу испытательного трансформатора высоковольтный изолированный провод, соединяющий шунтирующие перемычки на четных ступенях №2, №4, №6, №8 и №10 изолирующей лестницы;</li> <li>- визуально проверить, все ли члены бригады находятся на указанных им местах за пределами ограждения и удалены ли посторонние люди;</li> <li>- снять с корпуса розетки 220 В запрещающий плакат «Не включать. Работают люди»;</li> <li>- включить вилку генератора или внешней сети в розетку 220 В испытательного трансформатора (включается световая сигнализация «Испытание. Опасно для жизни»);</li> <li>- предупредить бригаду о подаче напряжения словами «Подаю напряжение»;</li> <li>- одеть на руки диэлектрические перчатки;</li> <li>- встать на диэлектрический ковер;</li> <li>- приложить толчком часть испытательного напряжения, равного 10 кВ (примерно 30% от всего испытательного напряжения 30 кВ);</li> <li>- плавно и быстро поднять напряжение до полного значения испытательного напряжения 30 кВ;</li> <li>- держать испытательное напряжение 30 кВ в течение 5 минут;</li> <li>- плавно и быстро снять испытательное напряжение 30 кВ;</li> <li>- снять диэлектрические перчатки с рук;</li> <li>- отключить вилку испытательного трансформатора из розетки 220 В; (гаснет световая сигнализация «Испытание. Опасно для жизни», электромагнитный заземляющий нож включился, заземлил высоковольтный вывод испытательного трансформатора <b>и снял остаточный заряд с шунтирующих перемычек</b>);</li> <li>- вывесить на корпус розетки 220 В запрещающий плакат «Не включать. Работают люди»;</li> </ul>
--	---

Продолжение таблицы 1

	<ul style="list-style-type: none"><li>- отключить от высоковольтного вывода испытательного трансформатора высоковольтный изолированный провод, соединяющий шунтирующие перемычки на четных ступенях изолирующей лестницы.</li><li>- проверить ощупыванием изолирующей части лестницы на отсутствие местных или общих нагревов из-за диэлектрических потерь;</li><li>- считать, что изолирующая навесная стеклопластиковая выдвижная лестница ЛИН-7 для участков 3 и 25 кВ выдержала испытания, если в течение всего периода испытаний приложенное напряжение держалось устойчиво, на поверхности тетивы и ступеней не появлялись поверхностные разряды и после снятия напряжения на ощупь не обнаружены местные или общие нагревы;</li><li>- заполнить протокол испытаний.</li></ul> <p>По указанию и под надзором производителя работ члены бригады должны:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- демонтировать высоковольтный изолированный провод, соединяющий шунтирующие перемычки лестницы с испытательной установкой;</li><li>- демонтировать на ступенях лестницы временные шунтирующие перемычки;</li><li>- демонтировать специальный заземлитель;</li><li>- установить на нижнем заземляющем поясе изолирующей лестницы ЛИН-7 бирку с номером № _____, годно до _____ кВ, датой следующего испытания «___» _____ г., наименованием лаборатории (подразделения) _____.</li><li>- убрать лестницу с рабочего места;</li><li>- убрать материалы и инструмент с рабочего места.</li></ul> <p>В такой же последовательности проводятся электрические испытания следующей изолирующей навесной стеклопластиковой выдвижной лестницы ЛИН-7 для участков 3 и 25 кВ.</p>
--	---

## 6. Окончание работ

Выполнить организационные и технические мероприятия, связанные с окончанием работ в электроустановках исходя из принятых условий работ. Собрать материалы, монтажные приспособления, инструмент, защитные средства и погрузить их на транспортное средство. Оформить окончание работ и возвратиться на производственную базу или к месту следующей работы.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАЗРАБОТАНА

Инженер НИЛ «Электробезопасность  
на железнодорожном транспорте»  
(МИИТ)

Главный конструктор  
ПКБ ЭЖД ОАО «РЖД»



Т.Г.Бычкова

Е.Н.Горожанкина