

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УКРАИНЫ

**Защита от пожара
Электрические кабельные линии.
Метод испытания на огнестойкость**

**Захист від пожежі
Електричні кабельні лінії.
Метод випробування на вогнестійкість**

**Fire protection
Electrical cable lines.
Fire resistance test method**

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт устанавливает требования к методу испытания кабельных линий на огнестойкость при стандартном температурном режиме в соответствии с ДСТУ Б В.1.1-4.

Стандарт применяется для определения предела огнестойкости кабельных линий, состоящих из кабелей напряжением 0,4 кВ и 0,6/1 кВ, проложенных в коробах; гибких металлических рукавах; трубах; на лотках; на тросах; на роликах; изоляторах; свободным подвешиванием; непосредственно по поверхности стен, потолков; в пустотах строительных конструкций или другим способом.

Стандарт пригоден для целей сертификации.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ДСТУ Б В.1.1-4-98 Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги (Защита от пожара. Строительные конструкции. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования)

ГОСТ 2239-79 Лампы накаливания общего назначения. Технические условия

ГОСТ 6827-76 (МЭК 59-38) Электрооборудование и приемники электрической энергии.

Ряд номинальных токов

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ

В настоящем стандарте применяют следующие термины и определения:

3.1 Кабельная линия – линия, которая предназначена для передачи электроэнергии или отдельных ее импульсов и состоит из одного или нескольких параллельных кабелей с соединительными, стопорными и конечными муфтами (уплотнениями) и крепежными деталями, проложенная соответственно требованиям технической документации в коробах; гибких металлических рукавах; трубах; на лотках; на тросах; на роликах; изоляторах; свободным подвешиванием; непосредственно по поверхности стен, потолков; в пустотах строительных конструкций или другим способом (далее – проложенная определенным способом). К кабельным линиям относятся линии, выполненные силовыми кабелями, контрольными кабелями и кабелями связи.

3.2 Короб – закрытая полая конструкция прямоугольного или другого сечения, предназначенная для прокладки в ней кабельной линии.

3.3 Лоток – открытая конструкция, предназначенная для прокладки на ней кабельной линии. Лотки могут быть сплошными, перфорированными или решеточными.

3.4 Огнестойкость кабельной линии - способность кабельной линии, проложенной определенным способом, сохранять функциональность в условиях пожара.

3.5 Предел огнестойкости кабельной линии - показатель огнестойкости, определяемый временем от начала огневого испытания при стандартном температурном режиме до наступления нормированного для кабельной линии предельного состояния по огнестойкости.

3.6 Начало огневого испытания – время включения горелок в печи.

3.7 Стандартный температурный режим – режим изменения температуры во времени в соответствии с ДСТУ Б В.1.1-4.

3.8 Образец кабельной линии для испытания на огнестойкость – кабельная линия, проложенная определенным способом в соответствии с требованиями технической документации, непосредственно подвергаемая испытанию на огнестойкость.

4 СУЩНОСТЬ МЕТОДА ИСПЫТАНИЯ

Сущность метода испытания заключается в определении промежутка времени от начала огневого испытания до наступления нормированного для кабельной линии предельного состояния по огнестойкости в условиях, регламентируемых настоящим стандартом.

5 СРЕДСТВА ИСПЫТАНИЯ

5.1 Состав средств испытания:

- испытательная печь;
- оборудование для установки в печи образца кабельной линии для испытания на огнестойкость (далее - образца);
- оборудование для питания кабельной линии и контроля ее функциональности;
- средства измерительной техники;
- оборудование для проведения фото- и видеосъемок.

5.2 Испытательная печь

5.2.1 Конструкция печи должна соответствовать требованиям, определенным в ДСТУ Б В.1.1-4, а также обеспечивать условия для создания температурного режима, избыточного давления в огневой камере печи в соответствии с 6.1 и 6.2; обеспечивать огневое воздействие на образец с четырех сторон и условия крепления образца в соответствии с 6.4.

5.2.2 Ширина огневой камеры печи должна быть не менее чем 1800 мм; боковые противоположные стены по ширине печи должны иметь проемы для прохождения образца сквозь эти стены.

5.3 Оборудование для установки образца в печи

Для установки образца в печи необходимо использовать специальные средства (полки, консоли, скобы и т.п.), закрепленные на стенах, дне или потолке печи, на которые укладывается образец в соответствии с требованиями технической документации.

5.4 Оборудование для питания кабельной линии и контроля ее функциональности

Для питания кабелей следует применять однофазный (для контрольных кабелей) и/или трехфазный источники напряжения (для силовых кабелей) переменного тока, предназначенные для создания номинального напряжения в сети 220 В и/или 380 В. Для контроля функциональности кабельной линии необходимо использовать электролампы накаливания по ГОСТ 2239-79 и предохранители (или автоматические выключатели), рассчитанные на номинальный ток 2А по ГОСТ 6827-76.

5.5 Средства измерительной техники

5.5.1 Средства измерительной техники – в соответствии с ДСТУ Б В.1.1-4.

5.5.2 Средства измерительной техники должны обеспечивать измерение параметров с инструментальной погрешностью, значение которой не превышает:

- а) при измерении напряжения± 0,5 %;
- б) при измерении тока± 0,5 %.

5.5.3 Для контроля радиусов изгиба (по необходимости) следует использовать специальные лекала с радиусами изгибов $R=(40 \pm 3)$ мм; $R=(45 \pm 3)$ мм; $R=(100 \pm 5)$ мм.

5.6 Оборудование для проведения фото- и видеосъемок

Для проведения фото- и видеосъемок должны применяться кино- и видеокамеры и фотоаппараты.

6 УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЯ

6.1 Стандартный температурный режим в печи должен создаваться в соответствии с требованиями ДСТУ Б В.1.1-4.

6.2 Через 5 мин после начала испытаний и до его прекращения избыточное давление в печи должно составлять (10 ± 3) Па. Избыточное давление необходимо измерять и контролировать на высоте, которая равняется трем четвертям высоты образца.

6.3 Условия окружающей среды должны соответствовать требованиям ДСТУ Б В.1.1-4.

6.4 Условия крепления образца в печи должны быть такими, как это указано в технической документации. В случае отклонения условий прокладки от условий, определенных в технической документации, это должно быть отмечено в протоколе испытаний.

6.5 Напряжение, подаваемое на кабели, должно равняться номинальному напряжению кабелей; ток в жилах кабелей не должен превышать 0,25 А.

7 ОБРАЗЦЫ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ НА ОГНЕСТОЙКОСТЬ

7.1 Изготовление образцов

7.1.1 Образцы должны быть изготовлены в соответствии с требованиями технической документации на кабельную линию, проложенную определенным способом, при соблюдении технологии, применяемой на предприятии.

7.1.2 Общая длина образцов должна быть такой, чтобы длина части образца, подвергаемая огневому воздействию в огневой камере печи, была не менее чем 1800 мм, а длина концов образца, выходящих с обеих сторон печи, была не менее чем 300 мм.

7.1.3 Для испытания необходимо изготовить два одинаковых образца кабельной линии, проложенной определенным способом.

Если одинаковые кабельные линии прокладываются одним и тем же способом в коробах, на лотках и т.п. с разными типоразмерами, изготавливаемыми предприятиями–изготовителями, то для испытания необходимо изготовить два образца. При этом в одном из образцов кабельная линия прокладывается указанным способом в коробе, на лотке и т.п. с наибольшим поперечным сечением, а во втором – такая же кабельная линия прокладывается таким же способом в коробе, на лотке и т.п. с наименьшим поперечным сечением из перечня типоразмеров, изготавливаемых предприятием–изготовителем.

7.1.4 В образце должны быть расположены все крепежные и вспомогательные устройства (консоли, зажимы, муфты и т.п.), необходимые для расположения и удержания кабелей и обеспечения их функциональности. Элементы вентиляционных систем, если они имеются, должны быть расположены в самых неблагоприятных местах.

7.1.5 Кабели, в зависимости от требований технической документации, должны быть расположены с перегибами с учетом минимальных радиусов изгибов, как показано на схеме, приведенной в приложении А, или другими способами.

7.1.6 Влажность образцов должна соответствовать требованиям ДСТУ Б В.1.1-4.

7.2 Проверка образцов на соответствие технической документации

7.2.1 Перед испытаниями заказчик должен предоставить в испытательную лабораторию техническое описание образцов, схему кабельной линии с описанием всех основных составляющих элементов (соединительных, стопорных и конечных муфт (уплотнений), крепежных деталей и т.п.), а также перечень использованных кабелей и других составляющих кабельной линии с указанием их изготовителей и торговых наименований.

Заказчик должен дать сведения об условиях прокладки образца в коробе, на лотке или другим способом с указанием размеров коробов, лотков или других средств. Если короб имеет огнезащитную облицовку или покрытие, заказчик должен предоставить его марку, торговое наименование, название предприятия–изготовителя, способ его нанесения на короб и толщину защитного слоя.

7.2.2 Испытательная лаборатория может проверить соответствие образцов представленной технической документации. Если возникают сомнения в том, что образцы соответствуют представленной технической документации, лаборатория должна проконтролировать весь процесс изготовления образцов или же потребовать предоставления одного дополнительного образца и провести его детальную проверку с применением, при необходимости, разрушающих методов.

7.2.3 Порядок контроля за подготовкой образцов для проведения сертификационных испытаний устанавливает орган по сертификации.

8 ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

8.1 Подготовка к проведению испытаний

8.1.1 Подготовка к проведению испытаний включает такие этапы:

- установление (при необходимости) термопар внутри образца и подключение их к измерительной системе;
- установление образца в печи;
- установление термопар в печи;
- подключение образца к электросети;
- подготовка печи и средств измерительной техники к испытаниям.

8.1.2 С целью исследования температурного поля внутри образца на стенках короба, лотка, на оболочках и на жилах кабелей могут быть установлены термопары, требования к которым приведены в ДСТУ Б В.1.1-4.

8.1.3 Установка образца в печи

Перед установкой в печь образец следует сфотографировать.

Образец следует установить внутри печи с помощью специальных средств (полок, консолей, скоб и т.п.), которые воссоздают реальные условия монтажа кабельной линии. Образец устанавливают так, чтобы он не поддавался непосредственному влиянию пламени горелок печи. Расстояние от поверхностей образца до стен, пола и потолка печи должно быть не менее чем 200 мм. Места выхода образца из боковых стен печи следует уплотнить базальтовой ватой или другим способом. Торцы образца следует теплоизолировать слоем базальтовой ваты или другим способом.

Допускается устанавливать в печь одновременно два образца, при этом расстояние между ними должно быть не меньше чем 200 мм.

8.1.4 В печи следует установить термопары в соответствии с требованиями ДСТУ Б В.1.1-4.

8.1.5 Подготовку печи и средств измерительной техники к испытаниям следует проводить в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

8.1.6 Образец следует подготовить к подключению к электросети в соответствии с требованиями приложения Б.

Не менее чем за 30 мин до начала испытания необходимо подать на образец испытательное напряжение. Электролампы на противоположном конце испытательной электросети (рисунок Б.1 или рисунок Б.2) должны быть включены и светиться.

8.2 Начало испытания

Не больше чем за 5 мин до начала испытания необходимо зарегистрировать температуру и влажность окружающей среды, начальные значения температуры в печи и, при необходимости, внутри образца по показаниям всех термопар, а также значения испытательного напряжения и тока.

Среднее значение температуры в печи до начала испытания не должно превышать 50 °С.

8.3 Измерения и наблюдения в процессе испытания

8.3.1 Измерение температуры

Необходимо измерять и регистрировать температуру в печи и, при необходимости, внутри образца с интервалом не более чем 1 мин.

8.3.2 Измерение избыточного давления в печи

Необходимо измерять, регистрировать и контролировать избыточное давление в печи с интервалом не более 1 мин.

8.3.3 Наблюдение за функциональностью образца

Во время испытаний следует наблюдать за лампами накаливания и работой предохранителей (или автоматических выключателей). В зависимости от того, какое событие произойдет раньше, следует зафиксировать момент времени, в который состоится отключение по меньшей мере одной лампочки в сети кабельной линии или срабатывание по меньшей мере одного предохранителя (или автоматического выключателя).

8.4 Прекращение испытания

8.4.1 Испытания должны продолжаться до отключения по меньшей мере одной лампочки в сети кабельной линии или срабатывания по меньшей мере одного предохранителя (или автоматического выключателя), что свидетельствует о наступлении предельного состояния по 9.1. После этого необходимо прекратить подачу напряжения.

8.4.2 Испытания прекращаются досрочно, если дальнейшее их продолжение угрожает безопасности персонала лаборатории или приведет к повреждению испытательной печи.

8.4.3 С целью получения дополнительной информации испытания могут продолжаться после достижения образцом предельного состояния по огнестойкости.

9 ПРЕДЕЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПО ОГНЕСТОЙКОСТИ И КЛАССЫ ОГНЕСТОЙКОСТИ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

9.1 Предельное состояние по огнестойкости кабельных линий

Для кабельных линий, проложенных определенным способом, предельным состоянием по огнестойкости является предельное состояние по признаку потери функциональности (условное буквенное обозначение **P**).

Предельным состоянием по признаку потери функциональности кабельной линии, проложенной определенным способом, является такое состояние, при котором возникает

короткое замыкание между жилами кабелей или между жилами кабелей и металлическими частями короба, лотка, трубы и т.п., или обрывание одной или больше жил кабелей.

9.2 Классы огнестойкости кабельных линий

Кабельные линии, проложенные определенным способом, в зависимости от нормированного предела огнестойкости делятся на классы огнестойкости. Обозначение класса огнестойкости кабельных линий состоит из условного буквенного обозначения предельного состояния в соответствии с 9.1 и числа, соответствующего пределу огнестойкости в минутах. Нормированный предел огнестойкости должен отвечать одному из чисел такого ряда: **15; 30; 45; 60; 90**.

Пример обозначения класса огнестойкости кабельной линии - **Р 60**.

10 ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЯ

10.1 За результат испытаний принимают предел огнестойкости кабельной линии, проложенной определенным способом, определенный по формуле

$$t_{fr} = t_{mes} - \Delta t, \quad (1)$$

где t_{fr} – предел огнестойкости кабельной линии, проложенной определенным способом, мин;

t_{mes} – наименьшее значение времени от начала испытания до достижения предельного состояния по огнестойкости, определенное по результатам испытаний образцов, мин;

Δt – погрешность испытания, мин.

Погрешность испытаний определяют в соответствии с ДСТУ Б В.1.1-4.

10.2 Класс огнестойкости кабельной линии, проложенной определенным способом, устанавливают по значению предела огнестойкости, определенному по формуле (1). Цифровой показатель класса огнестойкости выбирают из ряда чисел в соответствии с 9.2, приводя его до ближайшего меньшего числа этого ряда.

10.3 Если были испытаны одинаковые кабельные линии, проложенные одним и тем же способом в кабельном коробе, на лотке и т.п. наименьшего и наибольшего сечения из перечня типоразмеров, изготавливаемых предприятием-изготовителем, то результаты испытаний распространяются на указанные кабельные линии, проложенные одним и тем же способом в коробе, на лотке и т.п. любого типоразмера из этого перечня.

10.4 Если в состав образца кабельной линии входят кабели одной марки с наибольшим и наименьшим сечением токопроводящих жил из перечня, вырабатываемом предприятием-изготовителем, то результаты испытаний распространяются на кабельные линии, состоящие

из кабелей этой марки с разными сечениями токопроводящих жил из указанного перечня, проложенных таким же способом.

11 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЯ

Результаты испытания оформляются протоколом или отчетом.

Протокол испытаний должен содержать сведения об образцах, которые были испытаны, условиях и результатах испытаний, а именно:

- название и адрес лаборатории, проводившей испытания;
- дату испытания;
- наименование и/или марки кабелей и проводов, соединительных, стопорных и конечных муфт (уплотнений) и крепежных деталей, из которых складывается кабельная линия;
- описание и марку короба, трубы и т.п. с указанием материала, размеров и особенностей конструкции;
- марку, название, тип огнезащитного покрытия или облицовки, если оно используется для защиты короба, толщину огнезащитных слоев, название предприятия - изготовителя и т.п.;
- наименование технической документации на кабельную линию;
- название и адрес заказчика, а также название изготовителя образцов;
- обозначение нормативного документа, в соответствии с которым проводилось испытание на огнестойкость;
- описание образцов для испытаний;
- эскизы и фотографии образцов;
- описание расположения термопар внутри образца (при необходимости);
- перечень испытательного оборудования и средств измерительной техники, которые использовались во время испытаний; сведения про их аттестацию или поверку;
- результаты измерений температуры и влажности воздуха в помещении, где находится печь;
- результаты измерений температуры в печи;
- результаты измерений температуры на образцах (при необходимости);
- время отключения ламп накаливания или срабатывания предохранителей;
- оценку результатов испытаний;
- значение предела огнестойкости и класса огнестойкости электрической кабельной линии;
- выводы по результатам испытаний;
- подписи лиц, которые проводили испытания.

12 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

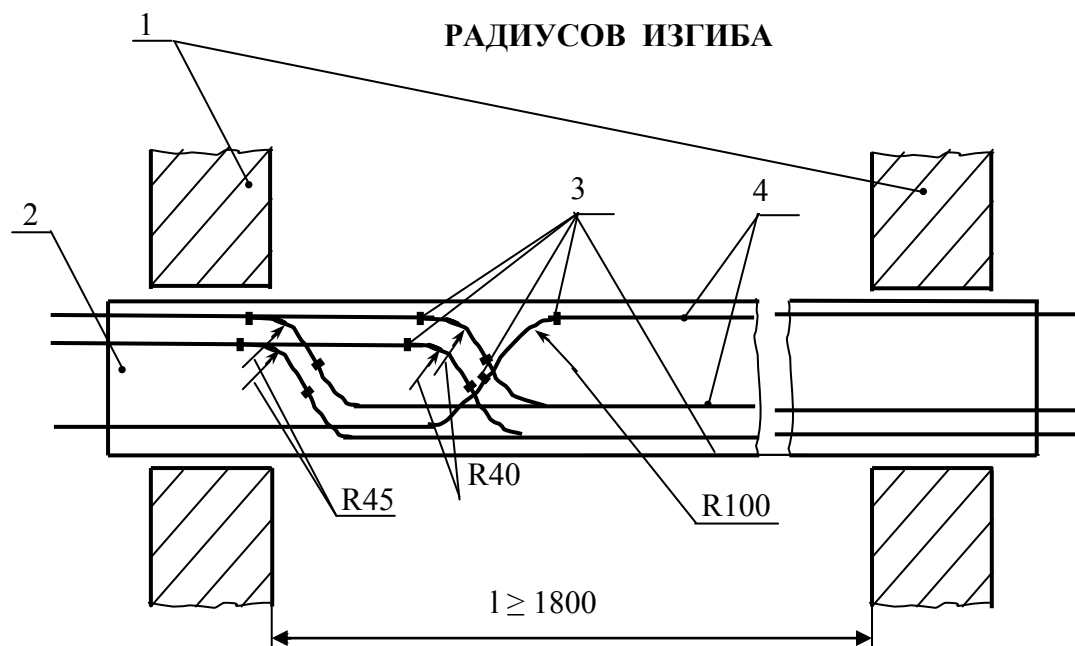
12.1 К проведению испытаний допускаются лица, не моложе 18 лет, ознакомленные с испытательным оборудованием и средствами измерительной техники, прошедшие инструктаж по правилам охраны труда и имеющие группу по электробезопасности не ниже II. Электрические приборы, нулевые и экранные проводники кабелей, металлические части печи и прочие испытательные установки должны быть заземлены.

12.2 Во время проведения испытаний необходимо обеспечивать требования безопасности в соответствии с ДСТУ Б В.1.1-4.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

СХЕМА ОБРАЗЦА КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ, ПРОЛОЖЕННОЙ С УЧЕТОМ РАДИУСОВ ИЗГИБА



1 – стены испытательной печи; 2 – короб; 3 – специальные устройства; 4 – кабельная линия

Рисунок А. Образец кабельной линии, проложенной с учетом радиусов изгиба

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

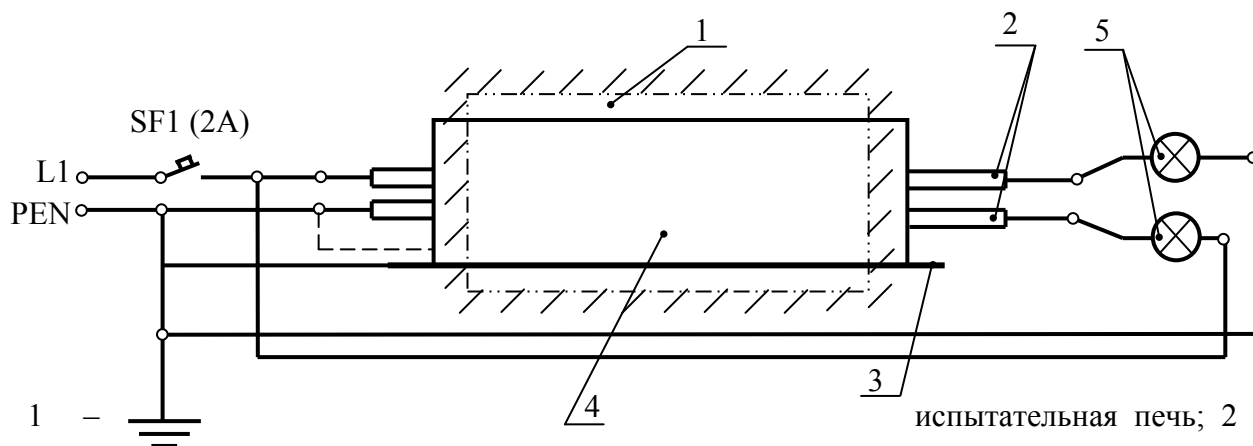
(обязательное)

ТРЕБОВАНИЯ К ПОДКЛЮЧЕНИЮ ОБРАЗЦА К ЭЛЕКТРОСЕТИ

Б.1 Жилы контрольных и (или) силовых кабелей следует подготовить для электрических соединений. Для этого необходимо снять с них изоляцию на расстоянии не менее чем 100 мм от концов кабелей, соседние жилы следует развести в стороны таким образом, чтобы обеспечить невозможность контакта между ними.

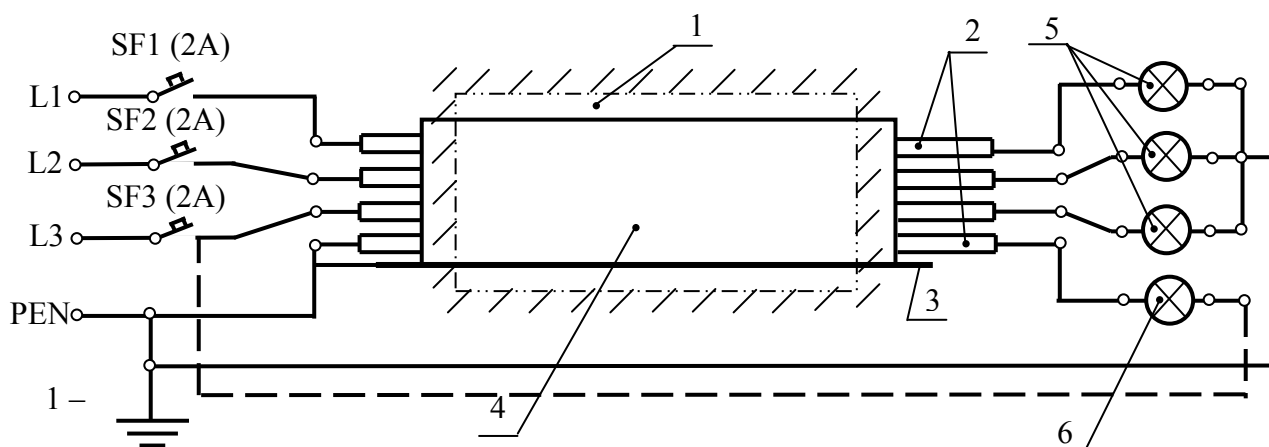
Б.2 Жилы контрольных кабелей следует соединить между собою последовательно и подключить к однофазному источнику напряжения через предохранители или выключатели; электролампы следует подключить последовательно в соответствии с рисунком Б.1. Все жилы силовых кабелей, если их больше трех, необходимо соединить в три группы, в любой из которых они должны быть соединены последовательно. При этом соседние жилы, по возможности, должны находиться в разных группах.

Б.3 Группы соединенных жил через предохранители или выключатели следует подключить к трехфазному трансформатору (рисунок Б.2) или трем однофазным трансформаторам соединением “звезда”. Электролампы подключить на втором конце линии также соединением “звезда”. Во время подачи напряжения 0,6 кВ / 1 кВ электролампы следует подключить через балластные сопротивления (на рисунке Б.2 не показанные). Нулевые и экранные проводники кабелей, металлические части печи, кабельного короба, лотка и т.п., источник напряжения и измерительный комплекс должны быть заземлены.



1 – испытательная печь; 2 – кабельная линия; 3 – элементы крепления образца в печи; 4 – кабельный короб; 5 – электролампы накаливания; L1– источник однофазного напряжения; PEN – заземленный нейтральный проводник; SF1 (2A) – выключатель или предохранитель

Рисунок Б.1 – Схема подключения контрольных кабелей



испытательная печь; 2 – кабельная линия; 3 – элементы крепления образца в печи; 4 – кабельный короб; 5 – электролампы накаливания; L1, L2, L3 – источник трехфазного напряжения; PE – заземленный нейтральный проводник; SF1-SF3 (2A) - выключатели или предохранители; 6 – электролампа накаливания в сети нейтрального проводника.

Рисунок Б.2 – Схема подключения силовых кабелей

УДК 614.841.332: 624.07: 006.03

91 060 50; 13 220 50

Ключевые слова: огнестойкость, предел огнестойкости, кабельная линия, короб, метод испытания, функциональность кабельной линии.

Разработчики:

И.А. Харченко

С.В. Новак

Г.М. Голенков

Н.А. Спиридончев

Л.Н. Нефедченко

В.В. Коваленко