ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 60227-1— 2009

КАБЕЛИ С ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НА НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДО 450/750 В ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Часть 1

Общие требования

IEC 60227-1:2007
Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V — Part 1: General requirements
(IDT)

Издание официальное

БЗ 12—2008/495

Москва
Стандартинформ
2009

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности» (ОАО «ВНИИКП») на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 46 «Кабельные изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 июня 2009 г. № 213-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60227-1:2007 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования» (IEC 60227-1:2007 «Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V — Part 1: General requirements»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении В

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р МЭК 60227-1—99

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2009

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Общие положения . . . 1
1.1 Область применения . . . 1
1.2 Нормативные ссылки . . . 1
2 Термины и определения . . . 2
2.1 Определения, относящиеся к материалам изоляции и оболочки . . . 2
2.2 Определения, относящиеся к испытаниям . . . 2
2.3 Номинальное напряжение . . . 2
3 Маркировка . . . 3
3.1 Обозначение изготовителя и маркировка кабеля . . . 3
3.2 Прочность . . . 3
3.3 Четкость . . . 3
4 Обозначение изолированных жил . . . 3
4.1 Обозначение изолированных жил цветом . . . 3
4.2 Обозначение изолированных жил номером . . . 4
5 Общие требования к конструкции кабелей . . . 4
5.1 Токопроводящие жилы . . . 4
5.2 Изоляция . . . 5
5.3 Заполнитель . . . 7
5.4 Экструдированное внутреннее покрытие . . . 8
5.5 Оболочка . . . 8
5.6 Испытания кабелей . . . 11
6 Руководство по применению кабелей . . . 13
Приложение А (обязательное) Кодовое обозначение кабелей . . . 14
Приложение В (справочное) Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам . . . 15

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАБЕЛИ С ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НА НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДО 450/750 В ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Часть 1

Общие требования

Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V.
Part 1. General requirements

Дата введения — 2010—01—01

1 Общие положения

1.1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на кабели стационарной и нестационарной прокладки с изоляцией и оболочкой на основе поливинилхлоридного компаунда или без оболочки на номинальное напряжение U_0/U до 450/750 В включительно, применяемые в силовых установках на номинальное напряжение не более 450/750 В переменного тока.

Примечание — Для некоторых типов гибких кабелей используется термин «шнур».

Требования к конкретным типам кабелей установлены в МЭК 60227-3 — МЭК 60227-7. Кодовое обозначение этих типов кабелей приведено в приложении А.

Методы испытаний приведены в МЭК 60227-2, МЭК 60332-1-2 и соответствующих частях МЭК 60811.

1.2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты:

МЭК 60173 Расцветка изолированных жил гибких кабелей и шнуров

МЭК 60227-2 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 2. Методы испытаний

МЭК 60227-3 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 3. Кабели без оболочки для стационарной прокладки

МЭК 60227-4 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 4. Кабели в оболочке для стационарной прокладки

МЭК 60227-5 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 5. Гибкие кабели (шнуры)

МЭК 60227-6 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 6. Лифтовые кабели и кабели для гибких соединений

МЭК 60227-7 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 7. Кабели гибкие экранированные и неэкранированные с двумя или более токопроводящими жилами

МЭК 60228 Токопроводящие жилы изолированных кабелей

МЭК 60332-1-2 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 1-2. Испытания на нераспространение горения одиночного вертикально расположенного изолированного провода или кабеля. Проведение испытания при воздействии пламенем газовой горелки мощностью 1 кВт с предварительным смешением газов

Издание официальное

МЭК 60811-1-1 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-1. Методы общего применения. Измерение толщины и наружных размеров. Испытания для определения механических свойств

МЭК 60811-1-2 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических кабелей. Часть 1. Методы общего применения. Раздел 2. Методы теплового старения

МЭК 60811-1-4 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических кабелей. Часть 1. Методы общего применения. Раздел 4. Испытания при низкой температуре

МЭК 60811-3-1 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических кабелей. Часть 3. Специальные методы испытаний поливинилхлоридных компаундов. Раздел 1. Испытание под давлением при высокой температуре. Испытания на стойкость к растрескиванию

МЭК 60811-3-2 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических кабелей. Часть 3. Специальные методы испытаний поливинилхлоридных компаундов. Раздел 2. Испытание на потерю массы. Испытание на термическую стабильность

МЭК 62440 Электрические кабели. Указания по применению кабелей на номинальное напряжение не более 450/750 В

Примечание — Следует использовать последнее издание нормативного документа (включая изменения).

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

2.1 Определения, относящиеся к материалам изоляции и оболочки

2.1.1 **поливинилхлоридный компаунд; ПВХ** (polyvinyl chloride compound; PVC): Комбинация материалов, подобранных по составу, в соответствующих пропорциях и подвергнутых необходимой обработке, основным компонентом которой является поливинилхлорид или один из его сополимеров. Этим же термином обозначают компаунды на основе смеси поливинилхлорида и какого-либо его сополимера.

2.1.2 **тип компаунда** (type of compound): Категория, к которой должен быть отнесен компаунд в зависимости от его свойств, устанавливаемых специальными испытаниями. Обозначение типа лишь косвенно связано с составом компаунда.

2.2 Определения, относящиеся к испытаниям

2.2.1 **типовые испытания (символ *T*)** [type tests (symbol *T*)]: Испытания, проводимые до поставки кабеля, на который распространяется данный стандарт, в целях определения соответствия эксплуатационных характеристик указанной области применения. После проведения данных испытаний нет необходимости повторять их до тех пор, пока не произойдут изменения в материалах кабеля или его конструкции, которые могут повлиять на его эксплуатационные характеристики.

2.2.2 **испытания на образцах (символ *S*)** [sample tests (symbol *S*)]: Испытания, проводимые на образцах готового кабеля или элементах конструкции, отобранных от готового кабеля, для проверки соответствия готового изделия требованиям, предъявляемым к конструкции.

2.3 **номинальное напряжение** (rated voltage): Стандартное напряжение, на которое рассчитан кабель, служащее для определения параметров электрических испытаний.

Номинальное напряжение выражают сочетанием двух значений — U_0/U, выраженных в вольтах:

U_0 — среднеквадратическое значение между любой изолированной жилой и «землей» (металлическим покрытием кабеля или окружающей средой);

U — среднеквадратическое значение между любыми двумя фазными жилами многожильного кабеля или системы одножильных кабелей.

В системе переменного тока номинальное напряжение кабеля должно быть не менее номинального напряжения системы, для которого он предназначен.

Это требование относится как к значению U_0, так и к значению U.

В системе постоянного тока номинальное напряжение системы должно быть не более полуторного значения номинального напряжения кабеля.

Примечание — Рабочее напряжение системы может постоянно превышать номинальное напряжение этой системы до 10 %. Кабель можно использовать при рабочем напряжении, на 10 % превышающем номинальное напряжение, если последнее по крайней мере равно номинальному напряжению системы.

3 Маркировка

3.1 Обозначение изготовителя и маркировка кабеля

Кабели должны иметь обозначение предприятия-изготовителя, которое должно быть в виде опознавательной нити либо непрерывно повторяющейся маркировки наименования изготовителя или торговой марки.

Кабели с допустимой температурой на жиле свыше 70 °С должны иметь маркировку в виде кодового обозначения или значения максимально допустимой температуры на жиле.

Маркировка может быть напечатана или нанесена рельефно по изоляции или оболочке.

3.1.1 Непрерывность маркировки

Маркировку считают непрерывной, если расстояние между концом одной маркировки и началом следующей не превышает:

- 550 мм — при нанесении маркировки на наружную оболочку кабеля;
- 275 мм — при нанесении маркировки на изоляцию кабеля без оболочки или с оболочкой, а также на ленту, расположенную внутри кабеля с оболочкой.

3.2 Прочность

Напечатанная маркировка должна быть прочной. Соответствие данному требованию проверяют испытанием по МЭК 60227-2 (подраздел 1.8).

3.3 Четкость

Маркировка должна быть четкой.

Цвета опознавательных нитей должны быть легко узнаваемы и различимы, при необходимости их очищают с помощью бензина или другого аналогичного растворителя.

4 Обозначение изолированных жил

Каждая изолированная жила должна быть обозначена следующим образом:

- в кабелях с числом жил до пяти включительно — цветом по 4.1;
- в кабелях с числом жил более пяти — номером по 4.2.

Примечание — Схема расцветки для многожильных кабелей стационарной прокладки находится в стадии рассмотрения.

4.1 Обозначение изолированных жил цветом

4.1.1 Общие требования

Обозначение жил кабеля осуществляется с помощью цветной изоляции или другим соответствующим способом.

Каждая изолированная жила кабеля должна иметь только один цвет, кроме жилы, обозначенной комбинацией цветов зеленого и желтого.

Цвета зеленый и желтый, если не в комбинации, не должны использоваться для многожильных кабелей.

Примечание — Цвета красный и белый использовать не рекомендуется.

4.1.2 Схема расцветки

Предпочтительная схема расцветки для гибких и одножильных кабелей следующая:

- одножильный кабель: нет предпочтительной схемы расцветки;
- двухжильный кабель: нет предпочтительной схемы расцветки;
- трехжильный кабель: зеленый—желтый, синий, коричневый или коричневый, черный, серый;
- четырехжильный кабель: зеленый—желтый, коричневый, черный, серый или синий, коричневый, черный, серый;
- пятижильный кабель: зеленый—желтый, синий, коричневый, черный, серый или синий, коричневый, черный, серый, черный.

Цвета должны быть легко различимы и прочны. Прочность проверяют испытанием по МЭК 60227-2 (подраздел 1.8).

4.1.3 Комбинация цветов зеленый—желтый

Распределение цветов на жиле с зелено-желтой расцветкой должно соответствовать следующему условию по МЭК 60173: на любом отрезке жилы длиной 15 мм один из указанных цветов должен по-

крывать не менее 30 %, но не более 70 % поверхности изолированной жилы, другой цвет должен покрывать оставшуюся часть.

Примечание — Зеленый и желтый цвета в комбинации, указанной выше, используют только для обозначения жилы, предназначенной для использования в качестве защитного проводника, а синий цвет используют для обозначения жилы, предназначенной для использования в качестве нейтрального проводника.

4.2 Обозначение изолированных жил номером

4.2.1 Общие требования

Изоляция жил должна быть одного цвета и иметь последовательную нумерацию, кроме жилы зеленого—желтого цвета, при ее наличии.

Изолированная жила зеленого—желтого цвета, при ее наличии, должна соответствовать требованиям 4.1.3 и находиться в наружном повиве.

Нумерация жил должна начинаться с номера 1 во внутреннем повиве.

Номера должны быть напечатаны арабскими цифрами на наружной поверхности изолированных жил. Все цифры должны быть одного цвета, контрастного цвету изоляции. Цифры должны быть четкими.

4.2.2 Предпочтительное расположение маркировки

Номера наносят через равные промежутки по всей длине изолированной жилы, при этом следующие один за другим номера должны быть перевернуты относительно друг друга.

Если номер состоит из одной цифры, под ней должна быть расположена черта. Если номер состоит из двух цифр, они должны быть расположены одна под другой, а черту помещают под нижней цифрой. Расстояние *d* между последовательными номерами не должно превышать 50 мм.

Расположение маркировочных знаков показано на рисунке 1.

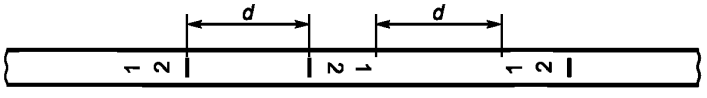

Рисунок 1 — Расположение цифровых маркировочных знаков

4.2.3 Прочность

Напечатанные цифры должны быть прочными. Проверку соответствия этому требованию проводят испытанием по МЭК 60227-2 (подраздел 1.8).

5 Общие требования к конструкции кабелей

5.1 Токопроводящие жилы

5.1.1 Материал

Токопроводящие жилы должны быть изготовлены из отожженной меди, кроме проволок мишурных токопроводящих жил, для которых может применяться сплав на основе меди. Проволока может быть луженой и нелуженой.

5.1.2 Конструкция

Максимальный диаметр проволок гибких жил, кроме мишурных токопроводящих жил, и минимальное число проволок жил ограниченной гибкости должны соответствовать требованиям МЭК 60228.

Классы токопроводящих жил, используемых в разных типах кабелей, приведены в стандартах на кабели конкретных типов (см. МЭК 60227-3 — МЭК 60227-7).

Токопроводящие жилы кабелей стационарной прокладки должны быть однопроволочными круглыми, многопроволочными круглыми или уплотненными многопроволочными круглыми.

Для шнуров с мишурными жилами каждая токопроводящая жила должна состоять из определенного числа мишурных нитей или групп мишурных нитей, скрученных между собой, при этом каждая мишурная нить состоит из одной или нескольких плющеных проволок из меди или сплава на основе меди, спирально намотанных на хлопчатобумажную или полиамидную нить или нить из аналогичного материала.

5.1.3 Проверка конструкции

Соответствие требованиям 5.1.1 и 5.1.2, включая требования МЭК 60228, проверяют осмотром и измерением.

5.1.4 Электрическое сопротивление

Электрическое сопротивление каждой токопроводящей жилы, кроме мишурных токопроводящих жил, при 20 °С должно соответствовать требованиям МЭК 60228 для жил данного класса.

Соответствие требованиям проверяют испытанием по МЭК 60227-2 (подраздел 2.1).

5.2 Изоляция

5.2.1 Материал

Изоляция должна быть выполнена из поливинилхлоридного компаунда, тип которого устанавливают в стандартах на кабели конкретных типов (см. МЭК 60227-3 — МЭК 60227-7):

- ПВХ/С — для кабелей стационарной прокладки;
- ПВХ/D — для гибких кабелей;
- ПВХ/Е — для нагревостойких кабелей для внутренней прокладки.

Требования к испытаниям этих компаундов приведены в таблице 1.

Максимальная рабочая температура кабелей, изолированных компаундом одного из указанных типов, приведена в стандартах на кабели конкретных типов (см. МЭК 60227-3 — МЭК 60227-7).

5.2.2 Наложение изоляции на токопроводящую жилу

Изоляция должна плотно прилегать к токопроводящей жиле и должна удаляться (за исключением шнуров с мишурными жилами) без повреждения самой изоляции, токопроводящей жилы или слоя полуды, если он имеется. Проверку на соответствие данному требованию проводят внешним осмотром и испытанием вручную.

5.2.3 Толщина

Среднее значение толщины изоляции должно быть не менее значения, установленного для каждого типа и размера кабеля в таблицах стандартов на кабели конкретных типов (см. МЭК 60227-3 — МЭК 60227-7).

Толщина в любом месте может быть менее установленного значения при условии, что разность не превышает 0,1 мм + 10 % установленного значения. Соответствие данному требованию проверяют испытанием по МЭК 60227-2 (подраздел 1.9).

5.2.4 Механические характеристики до и после старения

Изоляция должна иметь соответствующую механическую прочность и эластичность в температурном диапазоне, в котором она используется при нормальной эксплуатации.

Соответствие этому требованию проверяют испытаниями, приведенными в таблице 1.

Методы и результаты испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Требования к неэлектрическим испытаниям поливинилхлоридной (ПВХ) изоляции

Испытание	Единица измерения	Тип компаунда			Стандарт на метод испытания	
		ПВХ/С	ПВХ/D	ПВХ/Е	обозначение	номер раздела, пункта
1 Прочность при растяжении и относительное удлинение при разрыве					МЭК 60811-1-1	9.1
1.1 Характеристики в состоянии поставки						
1.1.1 Значение прочности при растяжении: среднее, не менее	Н/мм^2	12,5	10,0	15,0		
1.1.2 Значение относительного удлинения при разрыве: - среднее, не менее	%	125	150	150		
1.2 Характеристики после старения в термостате					МЭК 60811-1-2	8.1.3.1
					МЭК 60811-1-1	9.1

Продолжение таблицы 1

Испытание	Единица измерения	Тип компаунда			Стандарт на метод испытания	
		ПВХ/С	ПВХ/D	ПВХ/Е	обозначение	номер раздела, пункта
1.2.1 Условия старения: - температура; - продолжительность	 °С ч	 80 ± 2 7 × 24	 80 ± 2 7 × 24	 135 ± 2 10 × 24		
1.2.2 Значение прочности при растяжении: - среднее, не менее; - отклонение1), не более	 Н/мм^2 %	 12,5 ± 20	 10,0 ± 20	 15,0 ± 25		
1.2.3 Значение относительного удлинения при разрыве: - среднее, не менее; - отклонение[1)], не более	 % %	 125 ± 20	 150 ± 20	 150 ± 25		
2 Испытание на потерю массы					МЭК 60811-3-2	8.1
2.1 Условия старения: - температура; - продолжительность	 °С ч	 80 ± 2 7 × 24	 80 ± 2 7 × 24	 115 ± 2 10 × 24		
2.2 Потеря массы, не более	мг/см^2	2,0	2,0	2,0		
3 Испытание на совместимость[2)]					МЭК 60811-1-2	8.1.4
3.1 Условия старения: - температура; - продолжительность	 °С ч	 80 ± 2 7 × 24	 80 ± 2 7 × 24	 100 ± 2 10 × 24		
3.2 Значения механических характеристик после старения	См. 1.2.2 и 1.2.3					
4 Испытание на тепловой удар					МЭК 60811-3-1	9.1
4.1 Условия испытания: - температура; - продолжительность	 °С ч	 150 ± 2 1	 50 ± 2 1	 150 ± 2 1		
4.2 Оценка результатов	Отсутствие трещин					
5 Испытание под давлением при высокой температуре					МЭК 60811-3-1	8.1
5.1 Условия испытания:						
- усилие, создаваемое лезвием;	МЭК 60811-3-1 (пункт 8.1.4)					
- продолжительность нагревания под нагрузкой;	МЭК 60811-3-1 (пункт 8.1.5)					
- температура	°С	80 ± 2	70 ± 2	90 ± 2		
5.2 Результат испытания: - среднее значение глубины отпечатка, не более	%	50	50	50		
6 Испытание на изгиб при низкой температуре					МЭК 60811-1-4	8.1
6.1 Условия испытания:						
- температура[3)];	°С	–15 ± 2	–15 ± 2	–15 ± 2		
- время воздействия низкой температуры	МЭК 60811-1-4 (пункты 8.1.4 и 8.1.5)					

Окончание таблицы 1

Испытание	Единица измерения	Тип компаунда			Стандарт на метод испытания	
		ПВХ/С	ПВХ/D	ПВХ/Е	обозначение	номер раздела, пункта
6.2 Оценка результатов		Отсутствие трещин			МЭК 60811-1-4	8.3
7 Испытание на удлинение при низкой температуре						
7.1 Условия испытания:						
- температура[3];	°С	–15 ± 2	–15 ± 2	—		
- время воздействия низкой температуры	МЭК 60811-1-4 (пункты 8.3.4 и 8.3.5)					
7.2 Результат испытания:						
- относительное удлинение без разрыва, не менее	%	20	20	—		
8 Испытание на удар при низкой температуре[4]					МЭК 60811-1-4	8.5
8.1 Условия испытания:						
- температура[3];	°С	–15 ± 2	–15 ± 2	—		
- время воздействия низкой температуры;	МЭК 60811-1-4 (пункт 8.5.5)					
- масса ударника	МЭК 60811-1-4 (пункт 8.5.4)					
8.2 Результат испытания	МЭК 60811-1-4 (пункт 8.5.6)					
9 Испытание на термическую стабильность					МЭК 60811-3-2	9
9.1 Условия испытания:						
- температура	°С	—	—	200 ± 0,5		
9.2 Результат испытания:						
- среднее значение времени термической стабильности, не менее	мин	—	—	180		

[1] Отклонение — отношение разности между средним значением после старения и средним значением до старения к среднему значению до старения, выраженное в процентах.
[2] Если испытание проводят, см. 5.3.1.
[3] В зависимости от климатических условий может быть установлена более низкая температура испытания.
[4] Если указано в стандартах на кабели конкретных типов (см. МЭК 60227-3 — МЭК 60227-7).

5.3 Заполнитель

5.3.1 Материал

Если иное не установлено в стандартах на кабели конкретных типов (см. МЭК 60227-3 — МЭК 60227-7), заполнитель должен состоять из одного или комбинации следующих материалов:

- компаунда на основе невулканизированной резины или пластмасс;
- натуральной или синтетической пряжи;
- бумаги.

Если заполнитель состоит из невулканизированной резины, между ее компонентами, изоляцией и/или оболочкой не должно быть вредного взаимодействия. Соответствие данному требованию проверяют испытанием, приведенным в МЭК 60811-1-2 (пункт 8.1.4).

5.3.2 Наложение

Для кабеля каждого типа в стандартах на кабели конкретных типов (см. МЭК 60227-3 — МЭК 60227-7) устанавливают, имеет ли данный кабель заполнитель или оболочка или внутреннее покрытие проникает между жилами, образуя, таким образом, заполнение.

Заполнитель между жилами должен придавать сердечнику практически круглую форму. Заполнитель не должен иметь адгезии к изолированным жилам. Сердечник из изолированных жил с заполнителем может быть скреплен пленкой или лентой.

5.4 Экструдированное внутреннее покрытие

5.4.1 Материал

Если не указано иное в стандартах на кабели конкретных типов (см. МЭК 60227-4 — МЭК 60227-7), экструдированное внутреннее покрытие должно состоять из компаунда на основе невулканизированной резины или пластмасс.

Если внутреннее покрытие состоит из невулканизированной резины, между ее компонентами, изоляцией и/или оболочкой не должно быть вредного взаимодействия.

Соответствие данному требованию проверяют испытанием, приведенным в МЭК 60811-1-2 (пункт 8.1.4).

5.4.2 Наложение

Экструдированное внутреннее покрытие накладывают на жилы и оно заполняет промежутки между ними, придавая сердечнику практически круглую форму. Экструдированное внутреннее покрытие не должно иметь адгезии к изолированным жилам.

Для кабеля каждого типа в стандартах на кабели конкретных типов (см. МЭК 60227-4 — МЭК 60227-7) устанавливают, имеет ли кабель экструдированное внутреннее покрытие или же наружная оболочка проникает между жилами, образуя заполнение.

5.4.3 Толщина

Если не указано иное в стандартах на кабели конкретных типов (см. МЭК 60227-4 — МЭК 60227-7), измерение толщины экструдированного внутреннего покрытия необязательно.

5.5 Оболочка

5.5.1 Материал

Оболочка должна быть выполнена из поливинилхлоридного компаунда, тип которого указывают в стандартах на кабели конкретных типов (см. МЭК 60227-4 — МЭК 60227-7):

- ПВХ/ST4 — для кабелей стационарной прокладки;
- ПВХ/ST5 — для гибких кабелей;
- ПВХ/ST9 — для маслостойких гибких кабелей;
- ПВХ/ST10 — для кабелей в оболочке из поливинилхлоридного компаунда на температуру 90 °С.

Требования к испытаниям данных компаундов приведены в таблице 2.

5.5.2 Наложение

Оболочка должна быть наложена методом экструзии одним слоем:

- на изолированную жилу для одножильных кабелей;
- на сердечник, состоящий из изолированных жил, с заполнителем или внутренним покрытием, если они имеются, для остальных кабелей.

Оболочка не должна иметь адгезии к изолированным жилам. Под оболочкой может быть наложен сепаратор из пленки или ленты.

В отдельных случаях, указанных в стандартах на кабели конкретных типов (см. МЭК 60227-4 — МЭК 60227-7), оболочка может заполнять пространства между изолированными жилами, образуя заполнение (см. 5.4.2).

5.5.3 Толщина

Среднее значение толщины оболочки должно быть не менее значения, установленного в таблицах стандартов на кабели конкретных типов (см. МЭК 60227-4 — МЭК 60227-7) для кабеля каждого типа и размера.

Если не указано иное, толщина в любом месте может быть менее установленного значения при условии, что разность не превышает 0,1 мм + 15 % установленного значения.

Соответствие данному требованию проверяют испытанием, приведенным в МЭК 60227-2 (подраздел 1.10).

5.5.4 Механические характеристики до и после старения

Оболочка должна иметь соответствующую механическую прочность и эластичность в температурном диапазоне, в котором она используется при нормальной эксплуатации.

Соответствие данному требованию проверяют испытаниями, приведенными в таблице 2.

Методы и результаты испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Требования к неэлектрическим испытаниям поливинилхлоридных (ПВХ) оболочек

Испытание	Единица измерения	Тип компаунда				Стандарт на метод испытания	
		ПВХ/ST4	ПВХ/ST5	ПВХ/ST9	ПВХ/ST10	обозначение	номер раздела, пункта
1 Прочность при растяжении и относительное удлинение при разрыве						МЭК 60811-1-1	9.2
1.1 Характеристики в состоянии поставки							
1.1.1 Значение прочности при растяжении:							
- среднее, не менее	$Н/мм^2$	12,5	10,0	10,0	10,0		
1.1.2 Значение относительного удлинения при разрыве:							
- среднее, не менее	%	125	150	150	150		
1.2 Характеристики после старения в термостате						МЭК 60811-1-2	8.1
1.2.1 Условия старения:						МЭК 60811-1-1	9.2
- температура;	°С	80 ± 2	80 ± 2	80 ± 2	135 ± 2		
- продолжительность	ч	7 × 24	7 × 24	7 × 24	10 × 24		
1.2.2 Значение прочности при растяжении:							
- среднее, не менее;	$Н/мм^2$	12,5	10,0	10,0	10,0		
- отклонение[1], не более	%	± 20	± 20	± 20	± 25		
1.2.3 Значение относительного удлинения при разрыве:							
- среднее, не менее;	%	125	150	150	150		
- отклонение[1], не более	%	± 20	± 20	± 20	± 25		
2 Испытание на потерю массы						МЭК 60811-3-2	8.2
2.1 Условия старения:							
- температура;	°С				115 ± 2		
- продолжительность	ч		См. 1.2.1		10 × 24		
2.2 Потеря массы, не более	$мг/см^2$	2,0	2,0	2,0	2,0		
3 Испытание на совместимость[2]						МЭК 60811-1-2	8.1.4

Продолжение таблицы 2

Испытание	Единица измерения	Тип компаунда				Стандарт на метод испытания	
		ПВХ/ST4	ПВХ/ST5	ПВХ/ST9	ПВХ/ST10	обозначение	номер раздела, пункта
3.1 Условия старения: - температура; - продолжительность	 °С ч	 См. 1.2.1			 100 ± 2 10 × 24		
3.2 Значения механических характеристик после старения		См. 1.2.2 и 1.2.3					
4 Испытание на тепловой удар						МЭК 60811-3-1	9.2
4.1 Условия испытания: - температура; - продолжительность	 °С ч	 150 ± 2 1	 150 ± 2 1	 150 ± 2 1	 150 ± 2 1		
4.2 Оценка результатов		Отсутствие трещин					
5 Испытание под давлением при высокой температуре						МЭК 60811-3-1	8.2
5.1 Условия испытания: - усилие, создаваемое лезвием;						МЭК 60811-3-1	8.2.4
- продолжительность нагревания под нагрузкой;	ч					МЭК 60811-3-1	8.2.5
- температура	°С	80 ± 2	70 ± 2	70 ± 2	90 ± 2		
5.2 Оценка результатов: - среднее значение глубины отпечатка, не более	 %	 50	 50	 50	 50		
6 Испытание на изгиб при низкой температуре						МЭК 60811-1-4	8.2
6.1 Условия испытания: - температура[3]; - период охлаждения	 °С ч	 –15 ± 2	 –15 ± 2	 –15 ± 2	 –15 ± 2	 МЭК 60811-1-4	 8.2.3
6.2 Оценка результатов		Отсутствие трещин					
7 Испытание на удлинение при низкой температуре						МЭК 60811-1-4	8.4
7.1 Условия испытания: - температура[3]; - период охлаждения	 °С ч	 –15 ± 2	 –15 ± 2	 –15 ± 2	 –15 ± 2	 МЭК 60811-1-4	 8.4.4 8.4.5

Окончание таблицы 2

Испытание	Единица измерения	Тип компаунда				Стандарт на метод испытания	
		ПВХ/ST4	ПВХ/ST5	ПВХ/ST9	ПВХ/ST10	обозначение	номер раздела, пункта
7.2 Результат испытания: - относительное удлинение без разрыва, не менее	%	20	20	20	20		
8 Испытание на удар при низкой температуре						МЭК 60811-1-4	8.5
8.1 Условия испытания: - температура[3];	°С	–15 ± 2	–15 ± 2	–15 ± 2	–15 ± 2		
- время воздействия низкой температуры;	ч					МЭК 60811-1-4	8.5.5
- масса ударника						МЭК 60811-1-4	8.5.4
8.2 Оценка результатов						МЭК 60811-1-4	8.5.6
9 Механические характеристики после выдержки в минеральном масле						МЭК 60811-2-1	10
9.1 Условия испытания: - температура масла;	°С	—	—	90 ± 2	—		
- продолжительность выдержки в масле	ч	—	—	24	—		
9.1.1 Значение прочности при растяжении: - отклонение[1], не более	%	—	—	± 30	—		
9.1.2 Значение относительного удлинения при разрыве: - отклонение[1], не более	%	—	—	± 30	—		8.4
10 Термическая стабильность при 200 °С, не менее	мин	—	—	—	180	МЭК 60811-3-2	9

[1] Отклонение — отношение разности между средним значением после старения и средним значением до старения к среднему значению до старения, выраженное в процентах.
[2] Испытание проводят, если требование установлено в стандарте на кабель конкретного типа, см. также 5.3.1.
[3] В зависимости от климатических условий может быть установлена более низкая температура испытания.

5.6 Испытания кабелей

5.6.1 Электрические характеристики

Кабели должны иметь соответствующую электрическую прочность и сопротивление изоляции. Соответствие этим требованиям проверяют испытаниями, приведенными в таблице 3.

Методы и результаты испытаний приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Требования к электрическим испытаниям кабелей с поливинилхлоридной (ПВХ) изоляцией

Испытание	Единица измерения	Номинальное напряжение кабелей, В			Стандарт на метод испытания	
		300/300	300/500	450/750	обозначение	номер раздела, пункта
1 Измерение сопротивления токопроводящих жил					МЭК 60227-2	2.1
1.1 Максимальные значения сопротивления		См. МЭК 60228 и стандарты на кабели конкретных типов (МЭК 60227-3 — МЭК 60227-6)				
2 Испытание напряжением кабелей					МЭК 60227-2	2.2
2.1 Условия испытания:						
- длина образца, не менее;	м	10	10	10		
- время выдержки в воде, не менее;	ч	1	1	1		
- температура воды	°С	20 ± 5	20 ± 5	20 ± 5		
2.2 Испытательное напряжение (переменного тока)	В	2000	2000	2500		
2.3 Длительность приложения напряжения, не менее	мин	5	5	5		
2.4 Оценка результатов		Отсутствие пробоя				
3 Испытание напряжением изолированных жил					МЭК 60227-2	2.3
3.1 Условия испытания:						
- длина образца;	м	5	5	5		
- время выдержки в воде, не менее;	ч	1	1	1		
- температура воды	°С	20 ± 5	20 ± 5	20 ± 5		
3.2 Испытательное напряжение (переменного тока) при толщине изоляции:						
- до 0,6 мм включ.;	В	1500	1500	—		
- свыше 0,6 мм	В	2000	2000	2500		
3.3 Длительность приложения напряжения, не менее	мин	5	5	5		
3.4 Оценка результатов		Отсутствие пробоя				
4 Измерение сопротивления изоляции					МЭК 60227-2	2.4
4.1 Условия испытания:						
- длина образца;	м	5	5	5		
- предварительное испытание напряжением;		См. пункт 2 или 3 настоящей таблицы				
- время выдержки в горячей воде, не менее;	ч	2	2	2		
температура воды		См. таблицы в стандартах на кабели конкретных типов (МЭК 60227-3 — МЭК 60227-7)				
4.2 Оценка результатов		То же				

5.6.2 Наружные размеры

Средние значения наружных размеров кабелей должны быть в пределах, установленных в таблицах стандартов на кабели конкретных типов (см. МЭК 60227-3 — МЭК 60227-7).

Разность между двумя любыми значениями наружного диаметра кабелей в оболочке в одном и том же сечении (овальность) не должна превышать 15 % верхнего предела, установленного для среднего значения наружного диаметра.

Соответствие данному требованию проверяют испытанием, приведенным в МЭК 60227-2 (подраздел 1.11).

5.6.3 Механическая прочность гибких кабелей

Гибкие кабели должны быть стойкими к изгибу и другим механическим воздействиям, возникающим при нормальной эксплуатации.

Если установлено в стандартах на кабели конкретных типов (см. МЭК 60227-5 — МЭК 60227-7), проверку соответствия данному требованию проводят испытаниями, приведенными в МЭК 60227-2 (раздел 3).

5.6.3.1 Испытание на гибкость гибких кабелей

По МЭК 60227-2 (подраздел 3.1).

Во время испытания при 15000 возвратно-поступательных движений, т. е. при 30000 одиночных ходов, не должно быть прерывания протекающего по жилам тока или короткого замыкания между жилами.

После этого испытания образец должен выдержать испытание напряжением по МЭК 60227-2 (подраздел 2.2).

5.6.3.2 Испытание на изгиб шнуров с мишурными жилами

По МЭК 60227-2 (подраздел 3.2).

Во время испытания при 60000 циклов изгиба, т. е. при 120000 одиночных изгибов, не должно быть прерывания протекающего по жилам тока.

После этого испытания образец должен выдержать испытание напряжением по МЭК 60227-2 (подраздел 2.2). При этом напряжение 1500 В прикладывают только между токопроводящими жилами, соединенными вместе, и водой.

5.6.3.3 Испытание на рывок шнуров с мишурными жилами

По МЭК 60227-2 (подраздел 3.3).

Во время испытания не должно быть прерывания протекающего по жилам тока.

5.6.3.4 Испытание на разделение изолированных жил

По МЭК 60227-2 (подраздел 3.4).

Усилие разделения должно быть от 3 до 30 Н.

5.6.4 Испытание на нераспространение горения

Все кабели должны выдержать испытание по МЭК 60332-1-2.

6 Руководство по применению кабелей

По МЭК 62440.

Приложение А
(обязательное)

Кодовое обозначение кабелей

Типы кабелей, приведенные в настоящем стандарте, обозначают двумя цифрами с предшествующим ссылочным номером настоящего стандарта.

Первая цифра обозначает основной класс кабеля, вторая цифра обозначает конкретный тип в пределах основного класса.

Классы и типы следующие:

0 — кабели без оболочки для стационарной прокладки;

01 — кабель одножильный с жилой ограниченной гибкости без оболочки общего применения (60227 IEC 01);

02 — кабель одножильный с гибкой жилой без оболочки общего применения (60227 IEC 02);

05 — кабель одножильный с однопроволочной жилой без оболочки для внутренней прокладки с допустимой температурой на жиле 70 °С (60227 IEC 05);

06 — кабель одножильный с гибкой жилой без оболочки для внутренней прокладки с допустимой температурой на жиле 70 °С (60227 IEC 06);

07 — кабель одножильный с однопроволочной жилой без оболочки для внутренней прокладки с допустимой температурой на жиле 90 °С (60227 IEC 07);

08 — кабель одножильный с гибкой жилой без оболочки для внутренней прокладки с допустимой температурой на жиле 90 °С (60227 IEC 08);

1 — кабели в оболочке для стационарной прокладки;

10 — кабель в облегченной поливинилхлоридной оболочке (60227 IEC 10);

4 — гибкие кабели (шнуры) без оболочки для легких условий эксплуатации;

41 — плоский шнур с мишурными жилами (60227 IEC 41);

43 — шнур для декоративных целей (60227 IEC 43);

5 — гибкие кабели (шнуры) в оболочке для нормальных условий эксплуатации;

52 — шнур в облегченной поливинилхлоридной оболочке (60227 IEC 52);

53 — шнур в нормальной поливинилхлоридной оболочке (60227 IEC 53);

7 — кабели гибкие в оболочке специального назначения;

71c — кабели круглые лифтовые и кабели для гибких соединений в поливинилхлоридной оболочке (60227 IEC 71c);

71f — кабели плоские лифтовые и кабели для гибких соединений в поливинилхлоридной оболочке (60227 IEC 71f).

Приложение В
(справочное)

Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам

Таблица В.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
МЭК 60173	ГОСТ Р МЭК 60173—99 Расцветка жил гибких кабелей и шнуров
МЭК 60227-2	ГОСТ Р МЭК 60227-2—99 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Методы испытаний
МЭК 60227-3	ГОСТ Р МЭК 60227-3—2002 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели без оболочки для стационарной прокладки
МЭК 60227-4	ГОСТ Р МЭК 60227-4—2002 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки
МЭК 60227-5	ГОСТ Р МЭК 60227-5—2009 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 5. Гибкие кабели (шнуры)
МЭК 60227-6	ГОСТ Р МЭК 60227-6—2002 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Лифтовые кабели и кабели для гибких соединений
МЭК 60227-7	ГОСТ Р МЭК 227-7—98 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели гибкие экранированные и неэкранированные с двумя или более токопроводящими жилами
МЭК 60228	ГОСТ 22483—77 Жилы токопроводящие медные и алюминиевые для кабелей, проводов и шнуров. Основные параметры. Технические требования
МЭК 60332-1-2	ГОСТ Р МЭК 60332-1-2—2007 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 1-2. Испытание на нераспространение горения одиночного вертикально расположенного изолированного провода или кабеля. Проведение испытания при воздействии пламенем газовой горелки мощностью 1 кВт с предварительным смешением газов
МЭК 60811-1-1	ГОСТ Р МЭК 60811-1-1—98 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Измерение толщины и наружных размеров. Методы определения механических свойств
МЭК 60811-1-2	ГОСТ Р МЭК 60811-1-2—2006 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-2. Методы общего применения. Методы теплового старения
МЭК 60811-1-4	ГОСТ Р МЭК 60811-1-4—2008 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-4. Методы общего применения. Испытание при низкой температуре
МЭК 60811-3-1	ГОСТ Р МЭК 60811-3-1—94 Специальные методы испытаний поливинилхлоридных компаундов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Испытание под давлением при высокой температуре. Испытание на стойкость к растрескиванию
МЭК 60811-3-2	ГОСТ Р МЭК 60811-3-2—94 Специальные методы испытаний поливинилхлоридных компаундов изоляции и оболочек электрических кабелей. Определение потери массы. Испытание на термическую стабильность
МЭК 62440	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в ОАО «ВНИИКП».

УДК 621.315.2:006.354 ОКС 29.060.20 Е46 ОКП 35 0000

Ключевые слова: кабели, изоляция и оболочка из поливинилхлоридного пластиката, номинальное напряжение, общие требования

Редактор *Н.О. Грач*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 31.08.2009. Подписано в печать 28.10.2009. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,90. Тираж 211 экз. Зак. 745.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6

gost.e-ecolog.ru