МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
IEC 61316—
2017**

# КАТУШКИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ КАБЕЛЕЙ

(IEC 61316:1999, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

**Сведения о стандарте**

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности» (ОАО «ВНИИКП») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии международного стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 46 «Кабельные изделия»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 ноября 2017 г. № 52)

За принятие проголосовали:

| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
|---|---|---|
| Армения | AM | Минэкономики Республики Армения |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |
| Киргизия | KG | Кыргызстандарт |
| Россия | RU | Росстандарт |
| Узбекистан | UZ | Узстандарт |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 сентября 2018 г. № 646-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 61316—2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 марта 2019 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61316:1999 «Катушки для промышленных кабелей» («Industrial cable reels», IDT).

Международный стандарт IEC 61316:1999 разработан подкомитетом 23H «Штепсельные вилки и розетки промышленного назначения» Технического комитета 23 «Электрические принадлежности» Международной электротехнической комиссии (IEC).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 Некоторые элементы настоящего стандарта могут быть объектом патентного права. IEC не несет ответственности за установление подлинности каких-либо или всех таких патентных прав

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном 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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2018

В Российской Федерации 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 Область применения . . . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . . . 1
3 Термины и определения . . . . . 2
4 Общие положения . . . . . 3
5 Стандартные номинальные значения . . . . . 4
6 Классификация . . . . . 4
7 Маркировка . . . . . 4
8 Размеры . . . . . 5
9 Защита от поражения электрическим током . . . . . 5
10 Заземление . . . . . 6
11 Контактные выводы . . . . . 8
12 Блокировка . . . . . 8
13 Стойкость к старению резины и термопластичных материалов . . . . . 8
14 Общие требования к конструкции . . . . . 8
15 Конструкция штепсельных розеток . . . . . 10
16 Конструкция вилок и соединителей . . . . . 10
17 Конструкция вводных устройств (неподвижной приборной вилки) . . . . . 10
18 Степени защиты . . . . . 10
19 Сопротивление и электрическая прочность изоляции . . . . . 11
20 Отключающая способность . . . . . 12
21 Нормальные условия эксплуатации . . . . . 12
22 Повышение температуры . . . . . 13
23 Гибкие кабели и их соединение . . . . . 15
24 Механическая прочность . . . . . 17
25 Винты, токопроводящие части и соединители . . . . . 18
26 Пути утечки, воздушные зазоры и расстояния по изоляции . . . . . 18
27 Теплостойкость, огнестойкость и трекингостойкость . . . . . 18
28 Коррозия и коррозионная стойкость . . . . . 19
29 Устойчивость к воздействию токов короткого замыкания . . . . . 19
30 Электромагнитная совместимость . . . . . 19
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам . . . . . 20

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й  С Т А Н Д А Р Т

# КАТУШКИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ КАБЕЛЕЙ

Industrial cable reels

Дата введения — 2019—03—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на кабельные катушки, поставляемые с несъемным гибким кабелем на номинальное рабочее напряжение не более 690 В постоянного/переменного тока частотой 500 Гц и номинальным значением тока не более 63 А, преимущественно для промышленного применения, для внутренней и наружной прокладки, для использования арматуры, соответствующей требованиям IEC 60309-1 или IEC 60309-2.

Настоящий стандарт распространяется на:

- переносные кабельные катушки, оснащенные одной вилкой или вводным устройством и не менее чем одной розеткой, соответствующими IEC 60309-1 или IEC 60309-2;
- стационарные кабельные катушки, оснащенные не менее чем одной розеткой, соответствующей IEC 60309-1 или IEC 60309-2;
- кабельные катушки, используемые при температуре окружающей среды от минус 25 °С до плюс 40 °С.

Допускается применение настоящего стандарта для оборудования, используемого в строительстве, сельском хозяйстве, торговле и быту.

Настоящий стандарт также распространяется на кабельные катушки, предназначенные для применения в низковольтных установках.

В особых условиях, например на судах, транспортных средствах, во взрывоопасных средах, могут понадобиться дополнительные требования.

Примечание — Дополнительные требования к кабельным катушкам для токов более 63 А находятся в стадии рассмотрения.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты:

IEC 60050-195:1998, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Part 195: Earthing and protection against electric shock (Международный электротехнический словарь. Часть 195. Заземление и защита от поражения электрическим током)

IEC 60068-2-75:1997, Environmental testing — Part 2-75: Tests — Test Eh: Hammer tests (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-75. Испытания. Испытание Eh — испытание на удар)

IEC 60245 (all parts), Rubber insulated cables — Rated voltages up to and including 450/750 V [Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно (все части)]

IEC 60245-4:1994, Rubber insulated cables — Rated voltages up to and including 450/750 V — Part 4: Cords and flexible cables (Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 4. Шнуры и гибкие кабели)[1)]

IEC 60309-1:1999, Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes — Part 1: General requirements (Вилки, розетки и соединители промышленного назначения. Часть 1. Общие требования)

[1)] С 29.09.2011 действует IEC 60245-4:2011.

Издание официальное

IEC 60309-2:1999, Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes — Part 2: Dimensional interchangeability requirements for pin and contact-tube accessories (Вилки, розетки и соединители промышленного назначения. Часть 2. Требования к размерной взаимозаменяемости аппаратуры со штырями и контактными гнездами)

IEC 60529:1989, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) [Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (код IP)][1)]

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

Примечание — При использовании терминов «напряжение» и «ток» подразумеваются среднеквадратичные значения постоянного или переменного тока.

3.1 **номинальное рабочее напряжение** (rated operating voltage): Напряжение, определенное изготовителем для кабельной катушки.

3.2 **номинальный ток** (rated current): Ток, определенный изготовителем для кабельной катушки.

3.3 **кабельная катушка** (cable reel): Устройство, содержащее гибкий кабель, присоединенный к катушке, и обеспечивающее намотку кабеля на катушку.

Примечание — Вилки, розетки и вводное устройство или соединители, поставляемые вместе с кабельными катушками, считаются частью катушки.

3.3.1 **переносная кабельная катушка** (portable cable reel): Кабельная катушка, которую можно легко перемещать из одного места в другое.

3.3.2 **стационарная кабельная катушка** (fixed cable reel): Кабельная катушка, предназначенная для установки на неподвижную опору.

3.4 **несъемный гибкий кабель** (non-detachable flexible cable): Гибкий кабель, который прикреплен к кабельной катушке.

3.5 **кабельная катушка, допускающая замену кабеля** (rewireable cable reel): Кабельная катушка, имеющая конструкцию, допускающую замену кабеля с использованием универсального инструмента.

3.6 **кабельная катушка, не допускающая замену кабеля** (non-rewireable cable reel): Кабельная катушка, конструкция которой представляет собой единое устройство из гибкого кабеля, вилки и розеток, закрепленных изготовителем кабельной катушки таким образом, что после удаления кабеля с катушки она становится непригодной для дальнейшего использования.

3.7 **доступная часть** (accessible part): Часть, до которой можно дотронуться посредством стандартного испытательного штифта.

3.8 **отделяемая часть** (detachable part): Часть, которая может быть удалена без использования универсального инструмента.

3.9 **длина пути утечки тока** (creepage distance): Кратчайшее расстояние вдоль поверхности изолирующего материала между двумя проводящими частями.

3.10 **зазор** (clearance): Кратчайшее расстояние в воздухе между двумя проводящими частями.

3.11 **тепловой выключатель** (thermal cut-out): Термочувствительное управляющее устройство, предназначенное для автоматического отключения при условиях эксплуатации, отличных от указанных в настоящем стандарте, и не предусматривающее регулировки пользователем.

3.12 **токовый выключатель** (current cut-out): Токочувствительное управляющее устройство, предназначенное для автоматического отключения при условиях эксплуатации, отличных от указанных в стандарте, и не предусматривающее регулировки пользователем.

3.13 **механизм со свободным расцеплением** (trip-free mechanism): Механизм, конструкция которого предусматривает, чтобы переключающий механизм не мог ни предотвратить, ни задержать разъединение элементов электрической цепи и чтобы ничто не могло воспрепятствовать открытию контактов и не удерживало контакты в закрытом состоянии при непрерывном воздействии избыточных значений температуры или тока.

3.14 **несамостоятельно переключающийся тепловой или токовый выключатель** (non-self-resetting thermal or current cut-out): Тепловой или токовый выключатель, переключение которого осуществляется только вручную, путем непосредственного воздействия на устройство, которое используется

[1)] С 29.08.2013 действует IEC 60529:2013.

исключительно для этой цели и которое устанавливают на кабельную катушку или используют для стационарной кабельной катушки как отдельное устройство, расположенное в пределах видимости от кабельной катушки.

3.15

**основная изоляция** (basic insulation): Изоляция опасных токопроводящих частей, обеспечивающая основную защиту от поражения электрическим током.

[IEV 195-06-06 измененное]

3.16

**дополнительная изоляция** (supplementary insulation): Независимая изоляция, накладываемая в дополнение к основной изоляции для обеспечения защиты от поражения электрическим током в случае повреждения основной изоляции.

[IEV 195-06-07 измененное]

3.17

**двойная изоляция** (double insulation): Изоляция, включающая основную и дополнительную изоляции для обеспечения защиты от поражения электрическим током, если основной изоляции недостаточно для обеспечения защиты.

[IEV 195-06-08 измененное]

3.18

**усиленная изоляция** (reinforced insulation): Одна система изоляции, обеспечивающая защиту от поражения электрическим током, эквивалентная двойной изоляции.

[IEV 195-06-09 измененное]

3.19 о**конечное кабельное устройство** (termination): Изолированные или неизолированные соединительные устройства, используемые для одноразового соединения токопроводящих жил кабеля.

3.20 **контактный вывод** (terminal): Проводящая часть одной полярности, состоящая из одного или более зажима (зажимов) и изоляции (при необходимости).

3.21 **зажим (зажимы)** [clamping unit (s)]: Часть (части) контактного вывода, необходимые для механической фиксации и электрического соединения проводников, включая части, необходимые для обеспечения соответствующего давления на поверхность контакта.

3.22 **соединительное устройство** (connecting device): Устройство для электрического соединения одного (или более) проводников, закрепленное на основе или образующее неотъемлемую часть оборудования.

## 4 Общие положения

### 4.1 Общие требования

Конструкция кабельных катушек промышленного назначения должна быть рассчитана на надежную и безопасную работу для потребителя и окружающих при нормальных условиях эксплуатации.

Обычно соответствие проверяют проведением испытаний, предусмотренных настоящим стандартом.

### 4.2 Общие указания к испытаниям

Применяют данный подраздел IEC 60309-1, за исключением следующего:

Пункт 4.2.4 заменить словами:

Если не указано иное, один образец подвергают всем испытаниям, и если образец выдерживает все испытания, то он удовлетворяет требованиям настоящего стандарта.

Пункт 4.2.5 заменить словами:

Если образец не выдерживает испытания вследствие сборочного или производственного брака, который не обусловлен конструкцией, данное и любое предшествующее ему испытание, которое могло повлиять на результаты испытания, повторяют в требуемой последовательности. Последующие испытания проводят на другом образце, который должен соответствовать требованиям настоящего стандарта.

## 5 Стандартные номинальные значения

Применяют данный раздел IEC 60309-1, за исключением следующего:

Подраздел 5.2 заменить словами:

Номинальная токовая нагрузка не должна превышать максимального значения номинальной токовой нагрузки вводного устройства или соединителя.

Предпочтительные значения номинальной токовой нагрузки приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Предпочтительные значения номинальной токовой нагрузки

| Серия I, А | Серия II, А |
|---|---|
| 16 | 20 |
| 32 | 30 |
| 63 | 60 |

Соответствие требованиям раздела 5 проверяют по маркировке.

## 6 Классификация

Кабельные катушки классифицируют по следующим признакам.

6.1 По типу конструкции:

- переносные;
- стационарные.

6.2 По методу намотки гибкого кабеля:

- намотка вручную;
- намотка с использованием пружинного механизма;
- намотка с использованием электродвигателя.

6.3 По степени защиты, установленной в IEC 60529:

- минимальная степень защиты должна быть IP24D.

6.4 По защите от воздействия высоких температур:

- с тепловым выключателем;
- с токовым выключателем;
- с тепловым и токовым выключателями.

6.5 По методу соединения кабеля:

- допускающие повторную намотку;
- не допускающие повторную намотку.

6.6 По материалу катушки:

- из изолирующего материала;
- из другого материала.

## 7 Маркировка

7.1 Маркировка кабельной катушки должна содержать:

- номинальное рабочее напряжение (напряжения) или диапазон (диапазоны), В;
- символ рода тока;
- наименование, или товарный знак, или идентификационный знак изготовителя, или наименование поставщика;
- обозначение типа каталожного номера;
- обозначение степени защиты (если она имеется).

Примечание — Степени защиты определены в IEC 60529;

- максимальную нагрузку, которая может быть подключена к кабелю на кабельной катушке в полностью намотанном состоянии и в полностью размотанном состоянии.

*Примеры*

*1 1000 Вт 400 В при полностью намотанном кабеле.*

*2 3500 Вт 400 В при полностью размотанном кабеле.*

7.2 Следует применять следующие обозначения:

A — ампер;

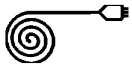
V — вольт;

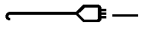
Hz — герц;

⏦ — переменный ток;

⎓ — постоянный ток;

IPXX(D)* — степень защиты;

 — кабельная катушка с полностью намотанным кабелем;

 — кабельная катушка с полностью размотанным кабелем;

 — заземление.

Для маркировки номинальной токовой нагрузки (нагрузок) и номинального рабочего напряжения (напряжений) или диапазона (диапазонов) можно использовать только цифры. Цифру для обозначения номинального рабочего напряжения постоянного тока, если она есть, следует размещать перед цифрой для обозначения номинального рабочего напряжения переменного тока, отделяя от него косой или горизонтальной чертой.

7.3 Маркировка кабельной катушки должна содержать четкое указание как устанавливать тепловой и/или токовый выключатели.

7.4 При использовании ярлыков или табличек с маркировкой они должны быть надежно закреплены. После проведения всех испытаний по настоящему стандарту маркировка должна быть легко читаемой и ярлыки не должны быть деформированы в углах или по краям.

7.5 Маркировка должна быть различимой и легко читаемой без применения увеличительных приборов.

Соответствие проверяют внешним осмотром и следующим испытанием.

Маркировку протирают вручную в течение 15 с фильтровальной тканью, смоченной водой, и еще в течение 15 с фильтровальной тканью, смоченной уайт-спиритом.

Примечания

1 Маркировку, нанесенную путем оттиска, формования, прессования или гравировки, не подвергают данному испытанию.

2 Рекомендуется применение уайт-спирита, состоящего из раствора гексана с содержанием ароматических масел не более 0,1 % объема, значение каури-бутанола — примерно 29, начальная точка кипения — примерно 65 °С, конец кипения — примерно 69 °С и плотность — примерно 0,68 г/см$^3$.

## 8 Размеры

Применяют данный раздел IEC 60309-1, за исключением следующего:

Раздел 8 дополнить подразделом 8.1:

8.1 Поверхность, на которую намотан кабель, должна составлять не менее восьми максимальных диаметров кабеля, как указано в IEC 60245-4.

Для кабельных катушек с намотанным плоским кабелем поверхность, на которую намотан кабель, должна быть диаметром, не менее чем в 10 раз превышающим среднее значение наибольшего и наименьшего размеров кабеля.

8.2 Данный подраздел IEC 60309-1 не применяют.

8.3 Данный подраздел IEC 60309-1 не применяют.

## 9 Защита от поражения электрическим током

Применяют данный раздел IEC 60309-1, за исключением следующего:

Подраздел 9.1 заменить словами:

Кабельные катушки должны иметь такую конструкцию, чтобы токопроводящие части были недоступны при нормальных условиях эксплуатации, а также при удалении частей, которые могут быть удалены без инструмента.

---

* (D) При маркировке данную дополнительную букву не указывают, если первой характеристической цифрой является 4 или более.

Соответствие проверяют внешним осмотром и в случае необходимости испытаниями по 9.1.1 и 9.1.2.

Данные испытания проводят сразу после пропускания через кабель, полностью намотанный на катушку, тока, значение которого соответствует максимальной нагрузке в течение 1 ч при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С.

9.1.1 Стандартный испытательный штифт, показанный на рисунке 2 IEC 60309-1, прикладывают с силой (10 ± 1) Н в разных возможных положениях, при этом для подтверждения контакта с соответствующей частью используют электрический индикатор напряжением не менее 40 и не более 50 В.

Для кабельных катушек, в которых применен эластомерный или термопластичный материал, проводят повторные испытания при температуре окружающей среды (35 ± 2) °С, при этом кабельные катушки имеют такую же температуру.

Во время данного испытания элементы кабельной катушки эластомерного или термопластичного материала подвергают воздействию силы 75 Н в течение 1 мин, приложенной с использованием конца прямого разъединенного испытательного штифта, размер которого равен размеру стандартного испытательного штифта. Этот штифт, оснащенный электрическим индикатором, как описано выше, прикладывают ко всем местам, где деформация изолирующего материала может привести к ухудшению безопасности кабельной катушки.

Во время испытания кабельная катушка не должна быть деформирована таким образом, чтобы токопроводящие части стали доступными.

9.1.2 Испытание проводят с использованием прямой жесткой стальной проволоки диаметром (1 ± 0,015) мм, прикладываемой с силой $1^{+0,1}_{0}$ Н.

Конец проволоки не должен иметь заусенцев и должен быть под прямым углом к длине проволоки.

Примечание — Это испытание не проводят на арматуре, которая установлена на кабельной катушке.

Защиту считают удовлетворительной, если проволока не может проникнуть в защитное покрытие или если она проникает, но не касается токопроводящих частей внутри защитного покрытия.

Испытательную проволоку соединяют с электрическим индикатором напряжением не менее 40 и не более 50 В для выявления контакта с соответствующей частью.

Раздел 9 дополнить подразделом 9.4:

9.4 Части, обеспечивающие защиту от поражения электрическим током, должны иметь соответствующую механическую прочность и должны быть надежно закреплены винтами или аналогичным надежным способом так, чтобы они не расшатались при нормальных условиях эксплуатации.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытаниями по разделам 24 и 25.

## 10 Заземление

10.1 Для кабельных катушек, допускающих повторную намотку и имеющих доступные металлические части, изолированные от токопроводящих частей только основной изоляцией:

- заземляющий контактный вывод должен соответствовать требованиям раздела 11;
- заземляющий контактный вывод размещают вблизи от контактных зажимов токопроводящих проводников;
- внутренние соединители между заземляющим контактным выводом и доступными металлическими частями должны быть независимы от соединения с гибким кабелем с целью предотвращения расшатывания внутренних соединителей во время замены гибкого кабеля;
- в случае, когда контактные выводы проводников под напряжением являются доступными, дополнительная разборка для доступа к заземляющему контактному выводу может не потребоваться. Расстояние от заземляющего контактного вывода до других контактных выводов не должно превышать 50 мм.

### 10.2 Стойкость к коррозии заземляющего контактного вывода

Контакт всех частей заземляющего контактного вывода с медью в составе заземляющего проводника или с каким-либо другим металлом, который может контактировать с этими частями, не должен вызывать коррозии этих частей.

Основа заземляющего контактного вывода должна быть из латуни или другого металла, не менее стойкого к коррозии, если только она не является частью металлического корпуса; винт или гайка долж-

ны быть изготовлены из латуни или никелированной стали в соответствии с разделом 25 или из другого металла, не менее стойкого к коррозии.

**10.3 Стойкость к коррозии винтов и гаек**

Винты и гайки из никелированной стали, успешно выдержавшие испытание в соответствии с разделом 25, считают изготовленными из металла, не менее стойкого к коррозии, чем латунь.

Соответствие требованиям 10.1—10.3 проверяют внешним осмотром.

**10.4 Заземляющие соединения**

В случае повреждения изоляции доступные металлические части, которые могут оказаться под напряжением, должны быть постоянно и надежно соединены с заземляющим контактным выводом или оконечным кабельным устройством.

Примечания

1 Для целей настоящего стандарта винты или другие принадлежности для закрепления основы или покрытий не рассматриваются в качестве частей, которые могут проводить ток в случае повреждения.

2 Если доступные металлические части отделены от токопроводящих частей металлическими частями, которые соединены с заземляющим контактным выводом или оконечным кабельным устройством, или они отделены от токопроводящих частей двойной или усиленной изоляцией, то они, в соответствии с данными требованиями, считаются токопроводящими в случае повреждения изоляции.

Соответствие проверяют внешним осмотром и проведением следующего испытания.

Ток силой 25 А от источника переменного тока, имеющего напряжение холостого хода, не превышающее 12 В, пропускают между заземляющим контактным выводом и каждой из доступных металлических частей по очереди.

Измеряют падение напряжения между заземляющим контактным выводом и доступной металлической частью и рассчитывают сопротивление, исходя из тока и данного падения напряжения.

Сопротивление должно быть не более 0,05 Ом.

Примечание 3 — Необходимо проявлять осторожность, чтобы контактное сопротивление между измерительным зондом и испытуемой металлической частью не влияло на результаты.

10.5 Соединение с землей должно быть устойчивым при любых условиях, которые могут возникнуть при нормальных условиях эксплуатации, включая ослабление крепежных винтов покрытия, неаккуратное наложение покрытия и т.п.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

10.6 Заземляющие контактные выводы, предназначенные для соединения гибких внешних проводников, должны иметь конструкцию, предусматривающую достаточное пустое пространство для ослабления заземляющего проводника, чтобы при несрабатывании нагрузки от натяжения и ввиду того, что соединение заземляющего проводника подвергается напряжению после соединения токопроводящих проводников и в случае чрезмерных напряжений, не произошло обрыва заземляющего провода до момента обрыва токопроводящих проводников.

Соответствие проверяют проведением следующего испытания.

Гибкий кабель соединяют с кабельной катушкой таким образом, чтобы токопроводящие проводники тянулись от компенсатора натяжения до соответствующих контактных выводов по наикратчайшему пути. После правильного соединения жилу заземляющего проводника тянут к ее контактному выводу и обрезают на расстоянии на 8 мм большем, чем необходимо для его правильного соединения.

Затем подсоединяют заземляющий проводник к его контактному выводу. После этого появляется возможность разместить петлю, образованную защитным кабелем вследствие избыточной длины, свободно в пространстве между кабелями без сжатия сердечника при наложении и правильном закреплении покрытия кабельной катушки.

10.7 Внутренний заземляющий контур в кабельных катушках, включая любые соединения, контакты и т.п., должен иметь низкое электрическое сопротивление.

Соответствие проверяют следующим измерением, проводимым после испытания, указанного в разделе 24.

Ток от источника переменного тока, имеющего напряжение холостого хода, не превышающее 12 В, равный 1,5-кратному номинальному значению тока в кабельной катушке или 25 А, в зависимости от того, какое из этих значений больше, пропускают через заземляющий контур.

Измеряют падение напряжения, сопротивление рассчитывают, исходя из тока и данного падения напряжения.

Сопротивление должно быть не более 0,05 Ом.

### 10.8 Внутренние подвижные заземляющие соединения кабельных катушек, например токосъемное контактное кольцо

10.8.1 Подвижные заземляющие соединения между контактным выводом для входящего кабеля и заземляющим контактным выводом для выходящего кабеля или штепсельной розетки должны дублироваться. Одним из этих соединений должно быть токосъемное контактное кольцо или другой, равный ему по эффективности контакт, в то время как другим соединением может быть шарикоподшипник, подшипник скольжения или подобное изделие, изготовленное из металла.

10.8.2 Подвижные заземляющие соединения между контактным выводом для входящего кабеля и доступными металлическими частями кабельной катушки должны дублироваться, каждое из них может представлять собой шарикоподшипник, подшипник скольжения или подобное устройство, изготовленное из металла.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

## 11 Контактные выводы

Применяют данный раздел IEC 60309-1, за исключением следующего:

Подраздел 11.1 заменить словами:

Кабельные катушки, допускающие повторную намотку, должны быть оснащены зажимами, в которых присоединение выполняют с использованием винтов, гаек или равноценных изделий, имеющих равную эффективность.

Кабельные катушки, не допускающие повторную намотку, не должны быть оборудованы винтовыми соединителями или соединителями с пружинной защелкой.

Примечания

1 Используемые концевые муфты должны быть паяными, сварными, обжатыми или иметь постоянные соединители такой же эффективности.

2 Допускается использовать зажимы арматуры, пригодные для повторной намотки, например штепсельные вилки, соединители в качестве концевых муфт для гибкого кабеля, если проводники имеют жесткое соединение с контактным выводом, полученное пайкой или сваркой.

Соединения, полученные обжатием заранее припаянного гибкого проводника, не допускаются.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

Подраздел 11.6 изменить — удалить в первой строке слова: «к арматуре».

## 12 Блокировка

Данный раздел IEC 60309-1 не применяют.

## 13 Стойкость к старению резины и термопластичных материалов

Применяют данный раздел IEC 60309-1.

## 14 Общие требования к конструкции

14.1 Кабельные катушки, допускающие повторную намотку, должны иметь конструкцию, при которой:

- проводники должны легко вводиться в контактные выводы;
- проводники должны быть расположены так, чтобы их изоляция не контактировала с неизолированными металлическими частями, имеющими полярность, отличную от полярности проводника, или с доступными металлическими частями;
- внутренняя проводка должна оставаться надежно закрепленной, пока гибкий кабель соединен с ней;
- расположение контактных выводов допускает соединение гибкого кабеля без повреждения его изоляции.

Соответствие проверяют внешним осмотром и отсоединением и повторным присоединением гибких кабелей, поставляемых с кабельной катушкой.

14.2 Входные отверстия в металле, через которые проходят гибкие кабели, должны быть оснащены втулками из изолирующего материала.

14.3 Кабельные катушки, не допускающие повторную намотку, должны удовлетворять следующим условиям:

- если гибкие кабели отделяются от кабельной катушки, то они делают его непригодным для дальнейшего использования;
- кабельная катушка не может открываться вручную или с использованием универсального инструмента, например отвертки;
- намотка гибкого кабеля проводится по гладкой поверхности без острых краев, неровностей и аналогичных дефектов, которые могут вызвать повреждение изоляции гибкого кабеля.

Кабельная катушка считается непригодной для дальнейшего использования, если для ее повторной сборки не допускается использование исходных частей или материалов.

14.4 Гибкие кабели не должны контактировать с движущимися частями, которые могут вызвать повреждение изоляции.

14.5 Неизолированные токопроводящие части должны быть надежно защищены так, чтобы расстояние между ними и доступными металлическими частями было не менее значений, указанных в разделе 26.

Соответствие проверяют измерением и внешним осмотром после проведения испытаний по разделу 24.

14.6 Для кабельной катушки, оснащенной одной или более штепсельной розеткой, должна обеспечиваться целостность заземляющих контактов.

14.7 Конструкция кабельных катушек не должна допускать короткого замыкания между токопроводящими частями и доступными металлическими частями вследствие ослабления внутренней намотки, винтов и т.д.

14.8 Изолирующие подкладки, перегородки и т.д. должны иметь соответствующую механическую прочность и надежную защиту.

14.9 Кабельная катушка должна быть оснащена тепловым выключателем и/или токовым выключателем, которые должны соответствовать следующим требованиям:

- иметь свободное расцепление;
- быть несамовозвратного типа;
- иметь такую конструкцию, чтобы при возврате в исходное состояние токопроводящие части не становились доступными;
- иметь такую конструкцию, чтобы настройка измерения температуры или тока не могла быть изменена пользователем;
- должны разъединять:

a) не менее одного полюса в двухполюсных кабельных катушках, которые должны быть фазным полюсом на кабельных катушках с обозначенными полюсами, или

b) все полюсы, за исключением нейтрального полюса на других кабельных катушках.

Использование плавких предохранителей допускается только в случае, когда у пользователя нет возможности заменить их плавкими предохранителями на более высокую токовую нагрузку, чем первоначально установленная. Защитный проводник, если он есть, не должен обрываться.

Примечание — В Дании использование плавких предохранителей не допускается.

14.10 Кабельный ввод должен быть надежно закреплен и иметь соответствующую форму для предотвращения повреждения от материала, на который он наматывается. Не допускается изготовление кабельного ввода из натурального эластомерного материала, например резины.

14.11 Кабельные катушки, в состав которых входит устройство остаточного тока ($I_{\Delta n} \leq 30$ мА), должны иметь конструкцию, при которой со стороны источника тока остается не более 2 м кабеля.

Соответствие требованиям разделов 14.6—14.11 проверяют внешним осмотром и проведением ручного испытания, для 14.10 — проведением испытания по разделу 13.

14.12 Выключатели не должны самостоятельно возвращаться в исходное состояние при низкой температуре.

Соответствие данному требованию проверяют проведением следующего испытания.

Выключатели приводят в действие и проверяют, чтобы они не возвращались в исходное состояние при низкой температуре минус (25 ± 2)°С в течение приблизительно 18 ч.

14.13 Элементы, входящие в состав кабельных катушек, например гибкие кабели, токовые выключатели, тепловые выключатели, защитные трансформаторы, двигатели, переключатели, плавкие предохранители, устройства остаточного тока, ламповые патроны и соединительные устройства, должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов.

Штепсельные вилки и приборные вилки должны соответствовать IEC 60309-1 или IEC 60309-2. Минимум одна из штепсельных розеток или соединителей должна соответствовать IEC 60309-1 или IEC 60309-2. Другие штепсельные розетки должны либо соответствовать другой гармонизированной системе, либо соответствовать системе штепсельных розеток в стране, в которой планируется использовать кабельные катушки.

Штепсельные розетки должны быть такого типа, который не допускает введения вилок, используемых с оборудованием класса 0.

Примечание — Штепсельные вилки для оборудования класса 0 можно использовать, только если это допускается национальными правилами намотки.

Переносные кабельные катушки оснащают одной штепсельной или приборной вилкой и минимум одной штепсельной розеткой. Стационарные кабельные катушки оснащают минимум одной штепсельной розеткой.

Номинальное значение тока штепсельных розеток или соединителей не должно быть больше номинального значения тока кабельной катушки. Штепсельные розетки или соединители номинальным значением тока меньше номинального значения тока кабельной катушки должны быть защищены соответствующим предохранительным устройством.

Номинальное значение тока штепсельной вилки, при наличии, должно быть не менее номинального значения тока кабельной катушки.

Компоненты должны соответствовать условиям эксплуатации, указанным для кабельной катушки.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

## 15 Конструкция штепсельных розеток

Данный раздел IEC 60309-1 не применяют.

## 16 Конструкция вилок и соединителей

Данный раздел IEC 60309-1 не применяют.

## 17 Конструкция вводных устройств (неподвижной приборной вилки)

Данный раздел IEC 60309-1 не применяют.

## 18 Степени защиты

Применяют данный раздел IEC 60309-1, за исключением следующего.

В подразделе 18.1 заменить первые два абзаца текстом:

Степень защиты кабельных катушек должна соответствовать указанной в маркировке.

Бытовые штепсельные розетки испытывают без вставленной вилки и при закрытой крышке, если розетка оборудована крышкой.

Соответствие проверяют проведением испытаний по 18.1 и 18.2.

Подраздел 18.2 заменить словами:

Кабельные катушки испытывают в соответствии с 18.1 и IEC 60529 при условии полностью размотанного кабеля для переносных кабельных катушек в наиболее неблагоприятном положении. Стационарные кабельные катушки испытывают вышеуказанным способом, но устанавливают их, как указано в инструкции изготовителя.

Сразу же после испытаний образцы должны выдерживать испытания на электрическую прочность изоляции, указанные в 19.3, и при проведении внешнего осмотра необходимо убедиться, что вода не проникла в образцы до такой степени, чтобы это могло ухудшить эксплуатационные характеристики.

18.3 Данный подраздел IEC 60309-1 не применяют.

18.4 Данный подраздел IEC 60309-1 не применяют.

Подраздел 18.5 заменить словами:

Все кабельные катушки должны быть защищены от влаги при нормальных условиях эксплуатации.

Соответствие проверяют испытанием на влагостойкость, описанным ниже, после которого сразу же измеряют сопротивление изоляции и проводят испытание электрической прочности изоляции в соответствии с разделом 19.

Кабельные вводы, при наличии, оставляют открытыми. Если в состав кабельной катушки входят выключатели, то один из них должен находиться в открытом положении.

Защитные покрытия, которые могут быть сняты или открыты без инструмента, удаляют или открывают и испытывают на влагостойкость вместе с основной частью кабельной катушки. Во время испытания подпружиненные крышки открывают.

Испытания на влагостойкость проводят в камере влажности, содержащей воздух, относительная влажность которого составляет от 91 % до 95 %. Температура воздуха во всех местах, где могут располагаться образцы, должна быть от 20 °С до 30 °С с допустимым отклонением ±1 °С.

Образец выдерживают в камере в течение 7 сут (168 ч) для кабельных катушек со степенями защиты IPX4 и IPX5.

В большинстве случаев образец может быть доведен до заданной температуры путем выдерживания его при этой температуре в течение не менее четырех часов до проведения испытания на влагостойкость.

Относительная влажность от 91 % до 95 % достигается помещением в камеру влажности насыщенного водного раствора сульфата натрия ($Na_2SO_4$) или нитрата калия ($KNO_3$), имеющего достаточно большую контактную поверхность с воздухом.

Для достижения заданных условий в камере необходимо обеспечить постоянную циркуляцию воздуха и, в общем случае, использовать термоизолированную камеру.

После этого испытания образец не должен иметь повреждений, ухудшающих требования настоящего стандарта.

## 19 Сопротивление и электрическая прочность изоляции

19.1 Сопротивление и электрическая прочность изоляции кабельных катушек должны отвечать требованиям настоящего стандарта.

Соответствие проверяют испытаниями по 19.2 и 19.3, которые проводят сразу же после испытания по 18.5 в камере влажности или в помещении, где образцы приводят к заданной температуре после повторной сборки тех частей, которые были удалены. Перед проведением испытаний с кабельных катушек должен быть смотан кабель.

19.2 Сопротивление изоляции измеряют при напряжении постоянного тока 500 В в течение 1 мин после приложения напряжения.

Сопротивление изоляции кабельных катушек как не допускающих, так и допускающих повторную намотку, должно быть не менее 5 МОм и должно измеряться последовательно:

a) между всеми полюсами, соединенными вместе, и основной частью;

b) между каждым полюсом по очереди и всеми остальными полюсами, которые подсоединены к основной части.

Примечание — Термин «основная часть» включает в себя все доступные металлические части, рукоятки, шарообразные ручки, зажимы и штифты, на которых они установлены, если эти штифты становятся токопроводящими в случае повреждения изоляции, и металлическую фольгу, находящуюся в контакте со всеми доступными поверхностями наружных частей из изолирующего материала; данный термин не охватывает недоступные металлические части.

19.3 Напряжение, практически синусоидальное, частотой 50/60 Гц, значение которого указано в таблице 2, прикладывают в течение 1 мин между частями, указанными в 19.2.

Первоначально прикладывают не более половины установленного значения напряжения, затем его быстро повышают до полного значения.

Таблица 2 — Испытательное напряжение для испытания на электрическую прочность

| Напряжение по изоляции[1] кабельных катушек, В | Испытательное напряжение, В |
|---|---|
| До 50 включ.<br>Св. 50 до 415 включ.<br>» 415 » 500 »<br>» 500 » 690 » | 500<br>2000[2]<br>2500<br>3000 |

[1] Напряжение по изоляции равно наибольшему номинальному рабочему напряжению.
[2] Данное значение увеличивают до 2500 В для металлических корпусов, облицованных изолирующим материалом.

Во время испытания не должно происходить пробоя или разрыва изоляции.

Тлеющими разрядами, не приводящими к падению напряжения, можно пренебречь.

## 20 Отключающая способность

Данный раздел IEC 60309-1 не применяют к кабельным катушкам. Используемая арматура должна соответствовать стандартам на соответствующие изделия.

## 21 Нормальные условия эксплуатации

21.1 Кабельные катушки должны выдерживать без чрезмерного износа или любого другого повреждения механические, электрические и тепловые нагрузки, возникающие при нормальных усдлвиях эксплуатации.

Соответствие проверяют проведением следующего испытания.

21.2 Контакты, встроенные в кабельные катушки, предназначенные для соединения стационарных и подвижных частей (например, контактное кольцо), каждый фазный провод, нейтральный провод и заземляющий провод, при наличии, нагружают номинальной токовой нагрузкой в соответствии с минимальной площадью поперечного сечения, указанной в 23.1.1 и подаваемой от источника переменного тока с напряжением холостого хода, не превышающим 12 В. Падение напряжения измеряют вблизи элементов, образующих контактное соединение.

Данное измерение проводят непосредственно после достижения кабельной катушкой, при номинальной токовой нагрузке, устойчивого теплового режима. Сопротивление не должно превышать 0,05 Ом. Испытание повторяют после того, как кабельная катушка была подвергнута испытанию при нормальных условиях эксплуатации, указанных в 21.3, и испытанию на электрическую прочность по 21.4. Увеличение сопротивления не должно превышать 50 % при максимальном значении 0,075 Ом для фазового проводника (проводников) и нейтрального проводника и при максимальном значении 0,05 Ом для заземляющего проводника.

Примечание — Данное испытание может быть пересмотрено по мере накопления опыта.

21.3 Гибкий кабель разматывают с кабельной катушки и снова полностью наматывают на кабельную катушку, как и при нормальных условиях эксплуатации, со скоростью примерно 0,5 м/с в направлении, наиболее вероятном при нормальных условиях эксплуатации. Испытание проводят, как указано ниже.

21.3.1 Для кабельных катушек с ручным приводом, не имеющих встроенных подвижных контактов (контактных колец или аналогичных приспособлений):

- общей длиной гибкого кабеля является длина размотанной части;
- число рабочих циклов равно 100.

21.3.2 Для кабельных катушек с ручным приводом, имеющих встроенные подвижные контакты, испытание проводят при номинальном значении тока полностью намотанной кабельной катушки:

- гибкий кабель разматывают таким образом, чтобы вращающаяся часть катушки делала примерно два оборота так, чтобы не менее двух витков кабеля оставалось на катушке;
- во время повторной намотки гибкий кабель удерживают под натяжением, прилагая усилие 10 Н на 1 мм$^2$ общей площади поперечного сечения токопроводящих жил кабеля до максимального значения 100 Н;

- число рабочих циклов для кабельной катушки на 16 А составляет 10000 (десять тысяч), а для кабельных катушек на 32 и 63 А — 4000 (четыре тысячи).

Примечание — Один цикл представляет собой одно разматывание, за которым следует намотка.

21.3.3 Для кабельных катушек с пружинным механизмом и электроприводом:

- гибкий кабель разматывают таким образом, чтобы вращающаяся часть катушки делала примерно два оборота так, чтобы не менее двух витков кабеля оставалось на катушке;
- во время повторной намотки гибкий кабель удерживают под натяжением, прилагая усилие, соответствующее усилию намотки кабельной катушки;
- число рабочих циклов для кабельной катушки на 16 А составляет 10000 (десять тысяч), а для кабельных катушек на 32 и 63 А — 4000 (четыре тысячи);
- кабель на катушке, имеющей встроенный автоматический возвратный механизм, должен быть полностью размотан, а затем иметь возможность 100 раз беспрепятственно возвращаться в исходное состояние, используя автоматический возвратный механизм.

После настоящего испытания на кабельной катушке не должно наблюдаться признаков ухудшения системы безопасности и эксплуатационных качеств.

На кабельной катушке не должно наблюдаться:

- ослабления электрических соединений;
- ослабления механических частей или соединений;
- повреждения оболочки или изоляции кабеля.

21.4 Сразу после испытания по 21.3 кабельные катушки должны выдержать испытание на электрическую прочность изоляции по 19.3, при этом испытательное напряжение снижают на 500 В для кабельных катушек, напряжение по изоляции которых составляет 50 В. Испытание проводят без предварительного выдерживания образца во влажной среде.

Во время испытания не должно происходить пробоя или разрыва изоляции и обрыва электрических соединений или кабелей.

## 22 Повышение температуры

### 22.1 Повышение температуры при нормальных условиях эксплуатации

22.1.1 При нормальных условиях эксплуатации кабельные катушки не должны чрезмерно нагреваться, чтобы не представлять опасности для пользователей или окружающей среды.

22.1.2 Соответствие проверяют определением повышения температуры разных частей, указанных в таблице 3.

Переносные кабельные катушки размещают в нормальном положении при эксплуатации в испытательном углу как можно ближе к стенам. Испытательный угол состоит из пола и двух стен под прямыми углами, выполненных из фанеры со шлифованной стороной, окрашенной в черный цвет, толщиной 20 мм. Кабельные катушки для стационарной установки крепят к стене или потолку в испытательном углу как можно ближе к потолку и стене. Испытательный угол состоит из пола и двух стен под прямыми углами, выполненных из фанеры со шлифованной стороной, окрашенной в черный цвет, толщиной 20 мм.

Повышение температуры определяют посредством термопар из тонкой проволоки, выбранных и расположенных таким образом, чтобы они оказывали минимальное воздействие на температуру испытуемой части.

Термопары, используемые для определения повышения температуры поверхности стен, потолка и пола, устанавливают на поверхности или крепят к задней части зачерненных дисков из меди или латуни диаметром 15 мм и толщиной 1 мм, которые выравнивают с поверхностью.

Насколько это возможно, кабельную катушку располагают таким образом, чтобы части, у которых ожидается наибольшее повышение температуры, касались дисков.

При определении повышения температуры рукояток, шарообразных ручек, зажимов и подобных им частей обращают внимание на все части, которые закрепляют в зажимах при нормальном режиме, и в случае использования изолирующего материала — на части, контактирующие с горячим металлом.

Повышение температуры изоляции определяют в местах, в которых повреждение изоляции может привести к короткому замыканию, в местах контакта между токопроводящими частями и доступными металлическими частями или в местах уменьшения длины пути утечки тока или зазоров, значения которых менее указанных в разделе 26.

Испытание проводят как на кабельных катушках с полной намоткой кабеля, так и на кабельных катушках с размотанным кабелем. Кабельные катушки с токовой нагрузкой, имеющей номинальную мощность, соответствующую маркировке для размотанного и намотанного состояний, используют до установления условий устойчивого режима.

Испытательный ток соответствует cos φ = 1.

Таблица 3 — Допустимые значения повышения температуры

| Части | Повышение температуры, К |
|---|---|
| Резиновая изоляция внутренней и наружной скруток, а также для гибких кабелей | 35 |
| ПВХ-изоляция внутренней скрутки | 45 |
| Оболочка шнура, используемая как дополнительная изоляция | 35 |
| Изоляция из кремнийорганической резины внутренней скрутки, а также для гибких кабелей | 145 |
| Резина, используемая для уплотнений или других целей, ухудшение качества, которой может влиять на безопасность: | |
| дополнительная или усиленная изоляция | 40 |
| в других случаях | 50 |
| Материал, используемый в качестве изоляции в других случаях (не скрутках проволок): | |
| формовка из: | |
| фенолформальдегида с наполнителем из целлюлозы | 85 |
| фенолформальдегида с минеральным наполнителем | 100 |
| меламин-формальдегида | 75 |
| мочевина-формальдегида | 65 |
| полиэстера со стекловолокнистым усилением | 110 |
| силиконовой резины | 145 |
| политетрафторэтилена | 265 |
| чистой слюды и плотно спеченного керамического материала, в случаях, когда такие изделия используются в качестве дополнительной или усиленной изоляции | 400 |
| термопластичного материала | [1] |
| Опоры, стенки, потолок и пол испытательного угла | 60 |
| Скользящие контакты | 65 |
| Рукоятки и аналогичные части, которых при нормальном режиме эксплуатации касаются руками: | |
| из металла | 40 |
| из изолирующего материала | 50 |
| Контактные выводы, включающие заземляющие выводы для наружных проводов | 60 |
| Патрон лампы E27: | |
| металлического или керамического типа | 160 |
| изолирующего типа, отличного от керамического | 120 |
| Патрон ламп E14, B15, B22: | |
| металлического или керамического типа | 130 |
| изолирующего типа, отличного от керамического, с T-маркировкой | 90<br>T-25 |

[1] Вследствие большого числа термопластичных изолирующих материалов невозможно определить допустимое повышение температуры для таких материалов. Предварительно может быть проведено испытание на твердость вдавливанием шарика, описанное в IEC 60309-1, пункт 27.3.

Во время испытания тепло- и токочувствительные устройства не следует использовать.

После испытания на кабельной катушке не должно быть деформации или повреждения в соответствии со спецификацией.

Примечание — Опыт показывает, что самое горячее место изоляции гибкого кабеля, вероятнее всего, находится между вторым и третьим слоями в центральной зоне кабеля, когда он аккуратно намотан.

### 22.2 Повышение температуры в условиях перегрузки

22.2.1 Кабельные катушки должны иметь такую конструкцию, чтобы не было опасности возникновения пожара или поражения электрическим током вследствие непредусмотренной электрической нагрузки.

Соответствие проверяют проведением испытаний по 22.2.2 и 22.2.3.

22.2.2 Кабельные катушки испытывают при условиях, указанных в 22.1.2, и нагружают наибольшей возможной токовой нагрузкой, при которой тепловой выключатель или токочувствительное устройство не будет использоваться до установления условий устойчивого режима или в течение 4 ч (выбирается наименьший период).

Примечание — Условия устойчивого режима достигаются, когда температура не изменяется более чем на 1 К/ч.

Повышение температуры частей кабельных катушек, указанных в таблице 3, не должно превышать более чем на 25 К соответствующих значений в таблице 3.

После проведения испытания должны соблюдаться следующие условия:

a) на кабельной катушке не должно быть деформаций, влияющих на защиту от поражения электрическим током. Не должно быть короткого замыкания или повреждения изоляции кабельной катушки или кабеля, не должны ухудшаться эксплуатационные характеристики при дальнейшем использовании кабельной катушки.

Соответствие данному требованию проверяют внешним осмотром и проведением испытания с использованием стандартного испытательного штифта, указанного в IEC 60309-1 (рисунок 2), и проведением испытания на электрическую прочность по 19.3 при уменьшении испытательного напряжения на 500 В.

Выдерживание образца в условиях повышенной влажности не повторяют перед проведением испытания на электрическую прочность;

b) тепловой или токовый выключатель не должен быть деформирован или поврежден, и текущее значение не должно изменяться.

Соответствие проверяют внешним осмотром и проведением сравнительного промышленного испытания на кабельной катушке, на которой не проводилось испытание по 22.1.2;

c) заземление не должно быть повреждено.

Соответствие проверяют проведением испытания, указанного в 10.4.

22.2.3 Кабельную катушку испытывают с полностью намотанным кабелем при условиях, указанных в 22.1.2. Испытательная нагрузка соответствует 1,5-кратному номинальному значению тока в штепсельных розетках, в которые может вставляться вилка кабельной катушки, или 1,5-кратному номинальному значению тока защитного устройства — в случае стационарных кабельных катушек.

Нагрузку прикладывают до достижения условий устойчивого режима или до срабатывания теплового или токового выключателя. После испытания:

a) на кабельной катушке не должно быть деформаций, влияющих на защиту от поражения электрическим током.

Соответствие проверяют внешним осмотром и проведением испытания с использованием стандартного испытательного штифта, указанного в IEC 60309-1 (рисунок 2). Должна быть исключена возможность касания токопроводящих частей;

b) заземление не должно быть повреждено.

Соответствие проверяют проведением испытания, указанного в 10.4.

## 23 Гибкие кабели и их соединение

23.1 Кабельные катушки должны быть снабжены гибкими кабелями, соответствующими одному из типов, приведенному в IEC 60245-4 (таблица 4), площадь поперечного сечения должна быть не менее указанной в таблице 4.

Примечание — Если известна нагрузка, могут использоваться гибкие кабели номинальной площадью поперечного сечения, отличного от указанных в таблице 4.

23.1.1 Минимальные размеры кабеля должны быть обусловлены наименьшим номинальным значением токовой нагрузки вилки или защитного устройства, встроенного в кабельную катушку, как указано в таблице 4.

Проводник, присоединяемый к заземляющему зажиму, должен быть зелено-желтого цвета. Номинальная площадь поперечного сечения заземляющего проводника и нулевого проводника, при наличии, должна быть не менее площади сечения фазных проводников.

Контрольный провод, при наличии, должен иметь площадь поперечного сечения не менее 2,5 мм$^2$.

Соответствие проверяют внешним осмотром и проведением испытания по 23.3.

Таблица 4 — Минимальные размеры кабеля

| Предпочтительные значения номинальной токовой нагрузки, А | | Тип кабеля по IEC 60245 | Номинальное значение площади поперечного сечения, мм$^2$ |
|---|---|---|---|
| Серия I | Серия II | | |
| 16<br>32<br>63 | 20<br>30<br>60 | 53[1]; 57[1]; 66<br>53; 66<br>66 | 2,5[2]<br>6<br>16 |

[1] Кроме кабельных катушек на номинальное рабочее напряжение свыше 415 В.

[2] Для кабельных катушек на номинальное рабочее напряжение менее 50 В значение увеличивают до 4 мм$^2$.

23.1.2 Гибкие кабели должны иметь столько же жил, сколько полюсов в кабельной катушке и в штепсельной розетке, за исключением полюса на напряжение не более 50 В; устанавливаемые заземляющие контакты, при наличии, считают одним полюсом, независимо от их количества. Проводник, соединенный с заземляющим контактом, должен быть зелено-желтого цвета.

23.1.3 Максимальная длина гибкого кабеля должна соответствовать значениям, указанным в таблице 5.

Таблица 5 — Максимальная длина кабеля

| Номинальная площадь поперечного сечения, мм$^2$ | Максимальная длина кабеля, м |
|---|---|
| До 6 включ.<br>Св. 6 до 16 включ. | 80<br>100 |

Соответствие проверяют внешним осмотром, проведением измерения и проверкой на соответствие IEC 60245-4.

23.2 Кабельные катушки оснащают анкерным креплением с целью снижения механического напряжения кабеля, включая скручивание, в местах соединения с концевыми выводами и защиты проводов от истирания.

Анкерное крепление должно быть из изолирующего материала или иметь изолирующее покрытие и иметь такую конструкцию, чтобы кабель не касался зажимных винтов, при наличии анкерного крепления, если эти винты являются доступными или имеют электрическое соединение с доступными металлическими частями.

Сальники не следует использовать в качестве анкерного крепления. Не следует использовать импровизированные методы, например завязывание кабеля в узел или связывание концов струной. Соответствие проверяют внешним осмотром.

23.3 Должно быть понятно, каким образом будет достигаться снижение механического напряжения и предотвращение скручивания проводников.

Анкерное крепление или его части, должны составлять единое целое с кабельной катушкой или крепиться к одной из ее частей.

Анкерное крепление должно быть пригодным для использования с гибкими кабелями разных типов, указанных изготовителем. Изолирующие покрытия, при наличии, должны надежно крепиться к металлическим частям; металлические части анкерного крепления изолируют от цепи заземления.

Конструкция и размещение анкерного крепления кабельных катушек, допускающих повторную намотку кабеля, не должны препятствовать замене гибкого кабеля.

Зажимные винты, при наличии, задействованные при замене гибкого кабеля, не должны использоваться для крепления других элементов кабельной катушки.

Соответствие проверяют внешним осмотром и проведением испытания по 23.4.

23.4 Анкерное крепление кабельных катушек подвергают испытанию на растяжение, затем на скручивание.

Для кабельных катушек, допускающих повторную намотку кабеля, проводник вставляют в концевые выводы, винт концевого вывода затягивают с усилием, достаточным для невозможности смещения проводов. Анкерное крепление используют в обычном режиме, зажимные винты затягивают с вращающим моментом, равным двум третям значения, указанного в разделе 25.

После повторной сборки кабельной катушки части должны плотно прилегать друг к другу и кабель не должен двигаться на кабельной катушке.

Кабельные катушки, не допускающие повторной намотки, испытывают при поставке с использованием гибкого кабеля, токопроводящие жилы гибкого кабеля подгоняют для установки концевых муфт.

Затем гибкий кабель подвергают натяжению, которое повторяют 100 раз с усилием, указанным ниже. Усилие натяжения прикладывают в наиболее неблагоприятном направлении в непосредственной близости от анкерного крепления. Значения прикладываемого усилия натяжения:

a) 80 Н — для кабельных катушек с гибким кабелем, имеющим номинальное значение площади поперечного сечения до 4 мм$^2$ включительно;

b) 100 Н — для кабельных катушек с гибким кабелем, имеющим номинальную площадь поперечного сечения от 6 до 10 мм$^2$ ;

c) 120 Н — для кабельных катушек с гибким кабелем, имеющим номинальную площадь поперечного сечения, бóльшую или равную 16 мм$^2$.

Каждое натяжение проводят без рывков в течение 1 с. Сразу же после этого гибкий кабель подвергают кручению в течение 1 мин с усилием:

- 0,35 Н·м — для кабельных катушек с гибким кабелем, имеющим номинальную площадь поперечного сечения менее 16 мм$^2$;

- 0,425 Н·м — для кабельных катушек с гибким кабелем, имеющим номинальную площадь поперечного сечения, бóльшую или равную 16 мм$^2$.

Во время испытания гибкий кабель не должен иметь повреждений.

После испытания гибкий кабель не должен смещаться более чем на 2 мм, в контактных выводах и концевых муфтах не должно быть видимого смещения концов проводников.

23.5 Конструкция кабельных катушек должна предусматривать защиту гибкого кабеля от повреждения для протягивании кабеля через отверстие.

Соответствие проверяют внешним осмотром и проведением следующего испытания. Кабель подвергают натяжению с усилием 100 Н, которое повторяют 25 раз. Усилие натяжения прикладывают в наиболее неблагоприятном направлении без рывков, каждый раз в течение 1 с.

После испытания гибкий кабель не должен иметь повреждений.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

## 24 Механическая прочность

24.1 Кабельные катушки должны иметь соответствующую механическую прочность и конструкцию, позволяющую выдерживать грубое обращение, ожидаемое при нормальных условиях эксплуатации.

Соответствие проверяют проведением испытания по 24.2, 24.3, 24.4 и 24.5.

24.2 Кабельные катушки устанавливают под углом 15° от перпендикуляра. Для проведения испытания кабельную катушку не переворачивают. Испытания проводят на кабельной катушке с полностью намотанным кабелем.

24.3 Переносные кабельные катушки подвергают воздействию ударов рессорного молота в соответствии с IEC 60068-2-75.

Перед началом испытания кабельные катушки выдерживают в камере холода при температуре минус 25 °С в течение не менее 16 мин и после извлечения из камеры холода не позднее чем через 1 мин подвергают испытанию.

24.4 Переносные кабельные катушки роняют 10 раз с высоты рукоятки для переноски — 0,75 м на бетонный пол. Во время испытания вся длина гибкого кабеля должна быть намотана на катушку.

Примечание — Термин «высота рукоятки для переноски» означает вертикальное расстояние от пола до рукоятки кабельной катушки, которую обычно используют для переноски кабельной катушки на короткое расстояние.

24.5 Переносные кабельные катушки переворачивают 10 раз из обычного положения на бетонном полу в самом неблагоприятном направлении. Во время испытания вся длина гибкого кабеля должна быть намотана на катушки.

24.6 После проведения испытаний по 24.2—24.5 не должно быть повреждения защиты от поражения электрическим током и на кабельной катушке не должно быть видимых повреждений, которые могли бы влиять на безопасность или приводить к ухудшению эксплуатационных характеристик при дальнейшей эксплуатации. В частности:

- штепсельные розетки и электрические соединители не должны быть разболтанными или иметь повреждения;
- защитные покрытия или кожухи не должны иметь трещин, видимых без использования увеличительных приборов;
- не должна уменьшаться эффективность изолирующих барьеров или других частей изолирующего материала.

Можно пренебречь небольшими трещинами, вмятинами, которые не влияют на защиту от поражения электрическим током или на влагостойкость. Трещины, видимые без использования увеличительных приборов, трещины на поверхности формовок, армированных волокнами, и другие подобные дефекты не учитывают.

24.7 Сальники с резьбой должны выдерживать механические напряжения, возникающие при нормальном режиме эксплуатации.

Соответствие проверяют проведением следующего испытания: сальники с резьбой оснащают цилиндрическим металлическим штифтом диаметром (мм), равным ближайшему целому числу меньшего внутреннего диаметра корпуса. Затем сальники затягивают соответствующим гаечным ключом. Усилие, значения которого указаны в таблице 6, прикладывают к гаечному ключу в течение 1 мин в точке, отстоящей на 25 см от оси сальника.

После испытания на сальниках и защитных оболочках образцов не должно быть повреждений, не допускаемых требованиями настоящего стандарта.

Таблица 6 — Усилие затягивания сальника

| Диаметр испытательного штифта, мм | Усилие, Н | |
|---|---|---|
| | Металлический сальник | Сальник из литьевого материала |
| До 20 включ. | 30 | 20 |
| Св. 20 до 30 включ. | 40 | 30 |
| Св. 30 | 50[1)] | 40[1)] |
| [1)] Данные значения являются предварительными. | | |

## 25 Винты, токопроводящие части и соединители

Применяют раздел IEC 60309-1, за исключением следующего:

Раздел 25 дополнить подразделом 25.7.

25.7 Токопроводящие части, подверженные механическому износу, не должны быть изготовлены из стали с электролитическим покрытием.

Во влажных условиях металлы, у которых наблюдается большое различие в электрохимическом потенциале по отношению друг к другу, не должны контактировать.

Соответствие проверяют проведением испытания, которое находится в стадии рассмотрения.

Требования данного подраздела не применяют к винтам, гайкам, шайбам, зажимным пластинам и аналогичным частям контактных выводов.

## 26 Пути утечки, воздушные зазоры и расстояния по изоляции

Применяют раздел IEC 60309-1.

## 27 Теплостойкость, огнестойкость и трекингостойкость

Применяют раздел IEC 60309-1.

## 28 Коррозия и коррозионная стойкость

Применяют раздел IEC 60309-1.

## 29 Устойчивость к воздействию токов короткого замыкания

Применяют раздел IEC 60309-1.

## 30 Электромагнитная совместимость

### 30.1 Устойчивость к электромагнитным помехам

На работу кабельных катушек при нормальных условиях эксплуатации, в соответствии с областью применения настоящего стандарта, электромагнитные помехи не влияют. Электронные компоненты, встроенные в кабельные катушки, при наличии, должны соответствовать требованиям по электромагнитной совместимости.

Примечание — Лампы накаливания, например неоновые индикаторы и аналогичные устройства, в данном контексте не считаются электронными компонентами.

### 30.2 Излучение электромагнитных помех

Кабельные катушки, в соответствии с областью применения настоящего стандарта, при нормальных условиях эксплуатации не генерируют электромагнитные помехи. Электронные компоненты, встроенные в кабельные катушки, при наличии, должны соответствовать требованиям по электромагнитной совместимости.

Примечание — Лампы накаливания, например неоновые индикаторы и аналогичные устройства, в данном контексте не считаются электронными компонентами.

**Приложение ДА**
**(справочное)**

## Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта |
|---|---|---|
| IEC 60050-195:1998 | IDT | ГОСТ Р МЭК 60050-195—2005 «Заземление и защита от поражения электрическим током. Термины и определения» |
| IEC 60068-2-75:1997 | MOD | ГОСТ 30630.1.10—2013 (IEC 60068-2-75:1997) «Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Удары по оболочке изделия» |
| IEC 60245-1 | IDT | ГОСТ IEC 60245-1—2011«Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования» |
| IEC 60245-2 | IDT | ГОСТ IEC 60245-2—2011«Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Методы испытаний» |
| IEC 60245-3 | IDT | ГОСТ IEC 60245-3—2011«Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели с нагревостойкой кремнийорганической изоляцией» |
| IEC 60245-4:1994 | IDT | ГОСТ IEC 60245-4—2011«Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 4. Шнуры и гибкие кабели» |
| IEC 60245-5 | IDT | ГОСТ IEC 60245-5—2011«Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Лифтовые кабели» |
| IEC 60245-6 | IDT | ГОСТ IEC 60245-6—2011«Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели для электродной дуговой сварки» |
| IEC 60245-7 | IDT | ГОСТ IEC 60245-7—2011«Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели с нагревостойкой этиленвинилацетатной резиновой изоляцией» |
| IEC 60245-8 | IDT | ГОСТ IEC 60245-8—2011«Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 8. Шнуры для областей применения, требующих высокой гибкости» |
| IEC 60309-1:1999 | MOD | ГОСТ 30849.1—2002 (МЭК 60309-1:1999) «Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 1. Общие требования»* |
| IEC 60309-2:1999 | MOD | ГОСТ 30849.2—2002 (МЭК 60309-2:1999) «Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 2. Требования к взаимозаменяемости размеров штырей и контактных гнезд соединителей»** |
| IEC 60529 | MOD | ГОСТ 14254—2015 (МЭК 60529—2013) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)» |

* С 01.07.2018 г. действует ГОСТ IEC 60309-1—2016;
** С 01.07.2018 г. действует ГОСТ IEC 60309-2—2016.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

УДК 621.3.616.9.001.4:006.354 МКС 29.060.20 IDT

Ключевые слова: кабельные катушки, гибкие кабели, изоляция, температура

**БЗ 8—2017/55**

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 27.09.2018. Подписано в печать 10.10.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,60.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru