



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
IEC 61316–
202
(проект, RU,
первая
редакция)

**КАТУШКИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ КАБЕЛЕЙ.
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ
ИСПЫТАНИЙ**

(IEC 61316:2021, Industrial cable reels, IDT)

Настоящий стандарт не подлежит применению до его принятия

Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «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 4

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

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от №)

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

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61316:2021 «Катушки для промышленных кабелей» (Industrial cable reels), IDT).

Международный стандарт IEC 61316:2021 разработан подкомитетом 23 Н «Вилки, розетки и соединители промышленного и аналогичного назначения, а также для электрических транспортных средств» Технического комитета IEC/TC 23 «Электрические принадлежности» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5–2001 (подраздел 3.6).

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

5 ВЗАМЕН ГОСТ IEC 61316-2017

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным органам по стандартизации этих государств

Содержание

1	Область применения
2	Нормативные ссылки.....
3	Термины и определения.....
4	Общие требования.....
5	Стандартные номинальные значения
6	Классификация.....
7	Маркировка.....
8	Размеры.....
9	Защита от поражения электрическим током.....
10	Заземление.....
11	Контактные выводы.....
12	Стойкость к старению резины и термопластичных материалов....
13	Конструкция.....
14	Степени защиты.....
15	Сопротивление и электрическая прочность изоляции.....
16	Нормальные условия эксплуатации.....
17	Повышение температуры.....
18	Гибкие кабели и их соединение.....
19	Механическая прочность.....
20	Винты, токопроводящие части и соединители.....
21	Пути утечки, воздушные зазоры и расстояния по изоляции
22	Теплостойкость, огнестойкость и трекинговая стойкость.....
23	Коррозия и коррозионная стойкость.....
24	Электромагнитная совместимость.....
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам.....	
Библиография.....	

**КАТУШКИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ КАБЕЛЕЙ.
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ
ИСПЫТАНИЙ**

Industrial cable reels. General technical requirements and test methods.

Дата введения – 20–..–..

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, IEC 60309-2 или IEC 60309-4.

Настоящий стандарт распространяется на:

- переносные кабельные катушки, оснащенные одной вилкой или вводным устройством, соответствующими IEC 60309-1 или IEC 60309-2 и не менее чем одной розеткой, соответствующими IEC 60309-1, IEC 60309-2 или IEC 60309-4;
- стационарные кабельные катушки, оснащенные не менее чем одной розеткой, соответствующей IEC 60309-1, IEC 60309-2 или IEC 60309-4;

Проект, первая редакция

- 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.

П р и м е ч а н и е 1 — При разработке настоящего стандарта не учитывались требования, предъявляемые к электрическим транспортным средствам (ЭТС), но он может применяться в качестве руководства при эксплуатации катушек кабелей, применяемых в ЭТС.

П р и м е ч а н и е 2 — 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 стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения к нему)]:

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

IEC 60068-2-78, Environmental testing - Part 2-78: Tests - Test Cab: Damp heat, steady state (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-78. Испытания. Испытание Cab: Влажное тепло, установившийся режим)

IEC 60112, Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials (Материалы электроизоляционные твердые. Метод определения контрольного и сравнительного индексов трекинговостойкости)

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, 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)

IEC 60309-1:2021, Plugs, fixed or portable socket-outlets and appliance inlets for industrial purposes - Part 1: General requirements (Вилки, стационарные или переносные штепсельные розетки и вводные устройства приборов промышленного назначения. Часть 1. Общие требования)

IEC 60309-2, Plugs, fixed or portable socket-outlets and appliance inlets for industrial purposes - Part 2: Dimensional compatibility requirements for pin and contact-tube accessories (Вилки, стационарные или переносные штепсельные розетки и вводные устройства приборов промышленного назначения. Часть 2. Требования по взаимозаменяемости арматуры со штырями и контактными гнездами)

IEC 60309-4, Plugs, fixed or portable socket-outlets and appliance inlets for industrial purposes - Part 4: Switched socket-outlets with or

without interlock (Вилки, стационарные или переносные штепсельные розетки и вводные устройства приборов промышленного назначения.

Часть 4. Переключаемые ответвители и соединители с блокировкой и без нее)

IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
[Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)]

IEC 60664-1:2020, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests (Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 1. Принципы, требования и испытания)

IEC 60664-3, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution (Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 3. Использование покрытий, герметизации и формовки для защиты от загрязнения)

IEC 60695-2-11, Fire hazard testing - Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods - Glow-wire flammability test method for end-products (GWEPТ) (Испытания на пожароопасность. Часть 2-11. Методы испытаний раскаленной/горячей проволокой. Испытание раскаленной проволокой на воспламеняемость конечной продукции)

IEC 60695-10-2, Fire hazard testing - Part 10-2: Abnormal heat - Ball pressure test method (Испытания на пожароопасность. Часть 10-2. Чрезмерный нагрев. Испытание давлением шарика)

IEC 60730-2-9, Automatic electrical controls - Part 2-9: Particular requirements for temperature sensing control (Автоматические электрические управляющие устройства. Часть 2-9. Частные требования к термочувствительным управляющим устройствам)

IEC 61000-6-1, Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-1: Generic standards - Immunity standard for residential, commercial and

light-industrial environments (Электромагнитная совместимость (ЭМС).

Часть 6-1. Общие стандарты. Стандарт помехоустойчивости для жилых, коммерческих и легких промышленных обстановок)

IEC 61000-6-3, Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-3: Generic standards - Emission standard for equipment in residential environments (Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-3. Общие стандарты. Стандарт электромагнитной эмиссии для оборудования, используемого в жилых помещениях)

IEC 61032, Protection of persons and equipment by enclosures - Probes for verification (Защита людей и оборудования, обеспечиваемая корпусами. Щупы испытательные)

ISO 1456, Metallic and other inorganic coatings - Electrodeposited coatings of nickel, nickel plus chromium, copper plus nickel and of copper plus nickel plus chromium (Покрытия металлические и другие неорганические покрытия. Электролитические покрытия из никеля, никель-хрома, медь-никеля и медь-никель-хрома)

ISO 2081, Metallic and other inorganic coatings -- Electroplated coatings of zinc with supplementary treatments on iron or steel (Покрытия металлические и другие неорганические покрытия. Электролитические покрытия цинком по чугуну и стали с дополнительной обработкой)

ISO 2093, Electroplated coatings of tin - Specification and test methods (Покрытия электролитические оловянные. Технические требования и методы испытаний)

ISO/IEC Guide 51, Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards (Руководство 51, Аспекты безопасности. Руководство по их включению в стандарты)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

ISO и IEC ведут терминологические базы данных для использования в стандартизации по следующим адресам:

- Электропедия IEC, доступная на <http://www.electropedia.org/>;
- платформа онлайн-просмотра ISO, доступная на <http://www.iso.org/obp>.

П р и м е ч а н и е — 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.

П р и м е ч а н и е — 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 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.

[Источник: IEC 60050-195:1998, 195-06-07]

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.

[Источник: IEC 60050-195:1998, 195-06-07]

3.17 двойная изоляция (double insulation): Изоляция, включающая основную и дополнительную изоляции.

[Источник: IEC 60050-195:1998, 195-06-08]

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

[Источник: IEC 60050-195:1998, 195-06-09]

П р и м е ч а н и е – Усиленная изоляция может состоять из нескольких слоев, которые не допускается подвергать испытаниям отдельно как основную или дополнительную изоляции.

3.19 оконечное 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).

3.20.1 столбчатый контактный вывод (pillar terminal): Контактный вывод, в котором проводник вставляется в полость или отверстие, где он прижимается торцом винта или винтов.

П р и м е ч а н и е – Зажимное давление может осуществляться непосредственно самим винтом или через промежуточный зажимной элемент, к которому прикладывается давление винта (рисунок 1).

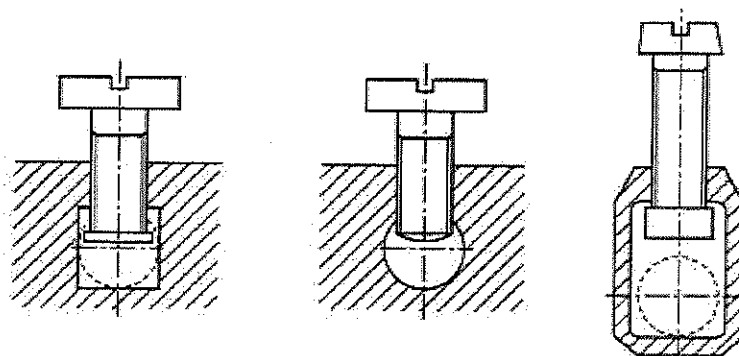


Рисунок 1 – Столбчатые контактные выводы

3.20.2 винтовой контактный вывод (screw terminal): Контактный вывод, в котором проводник прижимается головкой винта.

П р и м е ч а н и е – Усилие прижима может осуществляться непосредственно головкой винта или промежуточным элементом, например, шайбой, прижимной пластиной или деталью с элементом, препятствующим выдавливанию проводника (рисунок 2).

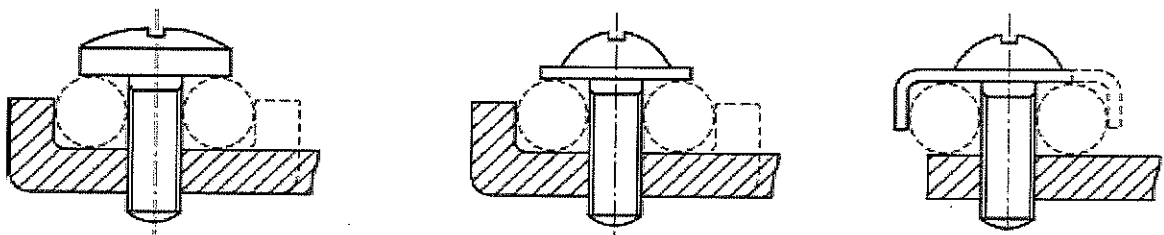


Рисунок 2 – Винтовые контактные выводы

3.20.3 штыревой контактный вывод (stud terminal): Контактный вывод, в котором проводник прижимается гайкой.

П р и м е ч а н и е – Усилие прижима может осуществляться непосредственно гайкой соответствующей формы или промежуточным элементом, например, шайбой, прижимной пластиной или деталью с элементом, препятствующим выдавливанию проводника (рисунок 3).

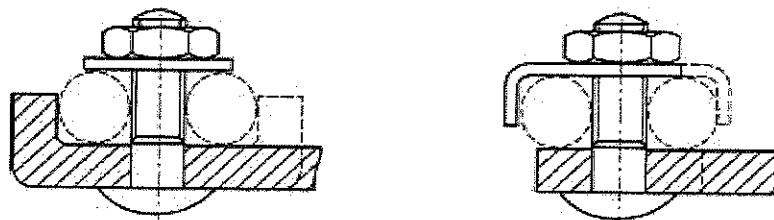


Рисунок 3 – Штыревые контактные выводы

3.20.4 пластинчатый контактный вывод (saddle terminal):

Контактный вывод, в котором проводник зажимается под скобой с помощью двух или более винтов или гаек.

Примечание – См.рисунок 4.

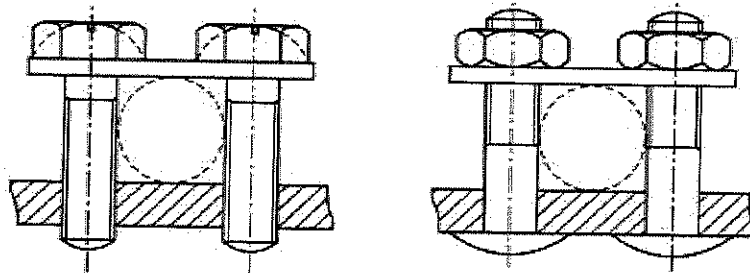


Рисунок 4 – Пластинчатые контактные выводы

3.20.5 контактный вывод под наконечник (lug terminal):

Контактный вывод под винт или болт, предназначенный для прижима кабельного наконечника или шины с помощью винта или гайки.

Примечание – См.рисунок 5.

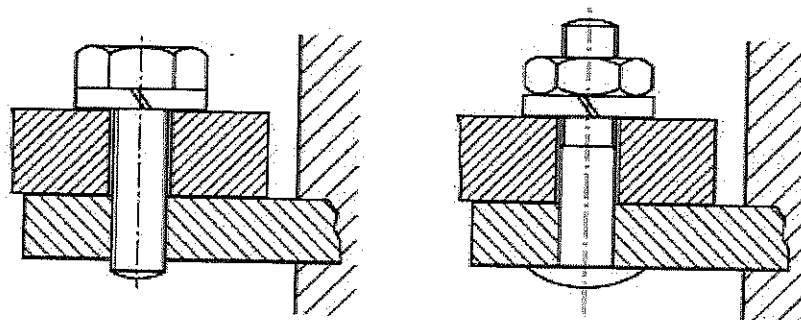


Рисунок 5 – Контактные выводы под наконечник

3.20.6 закрытый резьбовой контактный вывод с прижимом гайкой (mantle terminal): Контактный вывод, в котором проводник прижимается гайкой к основанию паза в резьбовой части болта.

П р и м е ч а н и е – Проводник зажимается у основания паза шайбой соответствующей формы под гайку или центральным штифтом, если гайка колпачковая, или равноценно эффективным приспособлением для передачи давления от гайки к проводнику внутри паза (рисунок 6).

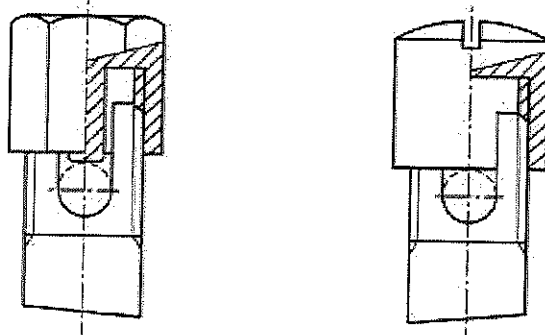


Рисунок 6 – Закрытые резьбовые зажимы с прижимом гайкой

3.20.7 безвинтовой контактный вывод (screwless type terminal):
Контактный вывод для присоединения и последующего отсоединения одного или нескольких проводников, которое осуществляется прямо или косвенно с помощью устройств, иных, чем винт.

П р и м е ч а н и е – Примеры безвинтовых контактных выводов приведены на рисунке 7.

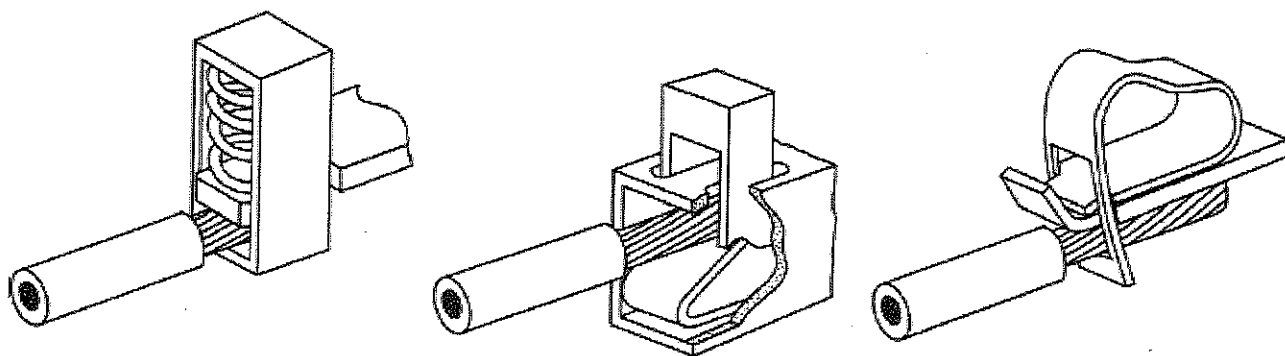


Рисунок 7 – Безвинтовые контактные выводы

3.20.8 Контактный вывод с проколом изоляции [insulation piercing terminal (IPT)]: Контактный вывод для присоединения и последующего отсоединения одного или нескольких проводников, которое осуществляется способом прокалывания, пробивания, прорезания, снятия или другого нарушения изоляции проводников без предварительной зачистки.

Примечание 1 – Необходимое снятие оболочки кабеля не считают предварительной зачисткой.

Примечание 2 – Примеры таких контактных выводов приведены на рисунке 8.

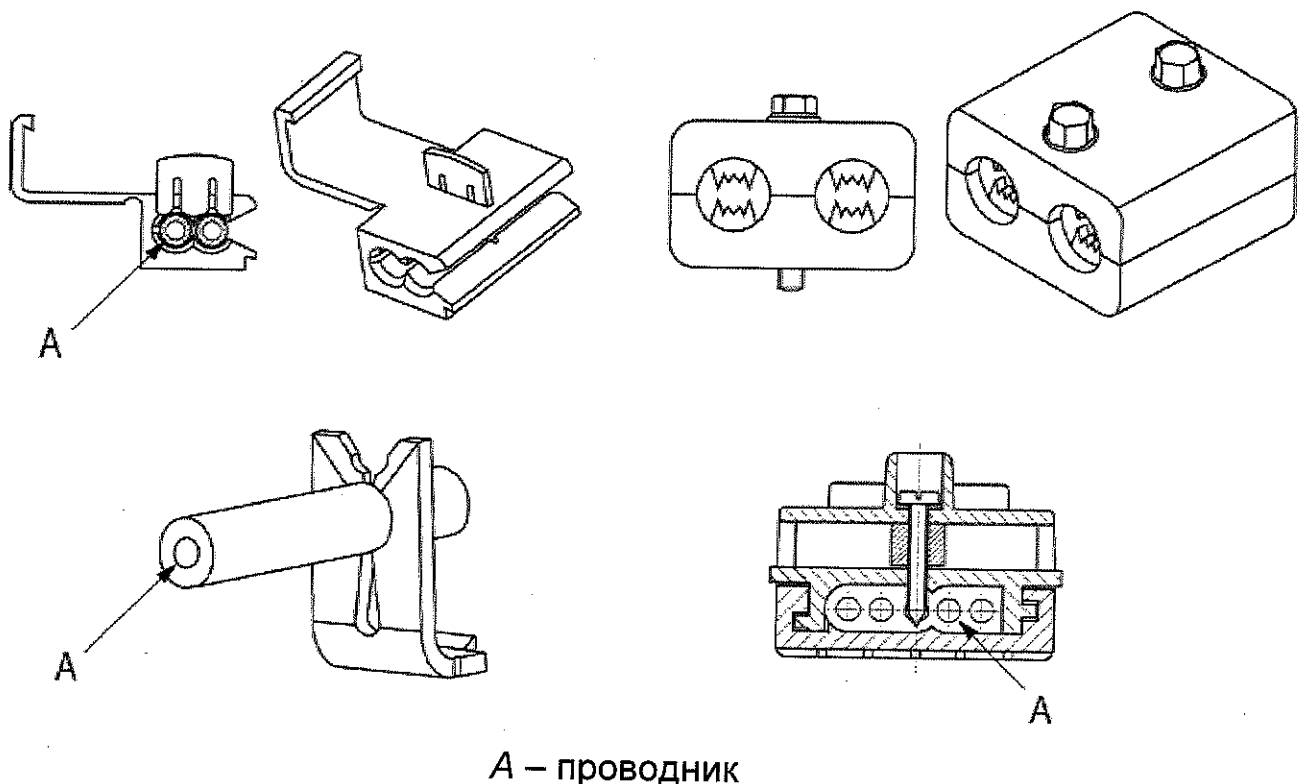


Рисунок 8 – Контактные выводы с проколом изоляции

3.21 зажим (clamping unit): 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 требования

4.1 Конструкция кабельных катушек промышленного назначения должна быть рассчитана на надежную и безопасную работу для потребителя и окружающих при нормальных условиях эксплуатации, как указано в Руководстве 51 ISO/IEC.

При отсутствии других указаний по нормальным условиям эксплуатации, отвечающим требованиям, предъявляемым настоящим стандартом, им является степень загрязнения 3 в соответствии с IEC 60664-1.

Воздушные зазоры и длины пути утечки для других степеней загрязнения выбирают согласно IEC 60664-1. Значение сравнительного индекса трекинговости (СИТ) должно соответствовать IEC 60112. Испытание и требования к нему приведены в 21.3.

В соответствии с IEC 60529 минимальная степень защиты кабельных катушек должна быть IP24D (см.6.3).

Обычно соответствие проверяют проведением испытаний, предусмотренных настоящим стандартом.

4.2 Если не указано иное, один образец подвергают всем испытаниям, и если образец выдерживает все испытания, то он удовлетворяет требованиям настоящего стандарта. Образец испытывают, как при поставке, так и в нормальных условиях

эксплуатации, при температуре окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$. Испытания проводят в порядке следования разделов настоящего стандарта.

4.3 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

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

Предпочтительные значения номинальной токовой нагрузки приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Предпочтительные значения номинальной токовой нагрузки

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

П р и м е ч а н и е 1 – «Предпочтительные» значения не исключают других значений.

П р и м е ч а н и е 2 – Примеры таких контактных выводов приведены на рисунке 8.

Соответствие требованиям раздела 5 проверяют по маркировке.

6 Классификация

6.1 Классификация кабельных катушек по типу конструкции:

- переносные;
- стационарные.

6.2 Классификация кабельных катушек по методу намотки гибкого кабеля:

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

6.3 Классификация кабельных катушек по степени защиты, установленной в IEC 60529:

- минимальная степень защиты должна быть IP24D.

6.4 Классификация кабельных катушек по защите от воздействия высоких температур:

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

6.5 Классификация кабельных катушек по методу соединения кабеля:

- допускающие повторную намотку;
- не допускающие повторную намотку.

6.6 Классификация кабельных катушек по материалу катушки:

- из изолирующего материала;
- из другого материала.

6.7 Классификация кабельных катушек по типу проводника для безвинтовых контактных выводов и контактных выводов с проколом изоляции, при наличии:

- только для одножильных проводников;
- только для жестких (как одножильных, так и многожильных) проводников;
- только для гибких проводников;
- для жестких (как одножильных, так и многожильных) и гибких проводников.

7 Маркировка

7.1 Маркировка кабельной катушки должна содержать:

- номинальное значение (значения) токовой нагрузки, А;
- 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 в соответствии с 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:

А – ампер;

V – вольт;

Гц – герц;

Вт – Ватт;

~ – переменный ток IEC 60417-5032 (2002-10);

— — — — — постоянный ток IEC 60417-5031 (2002-10);

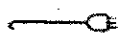


– заземление IEC 60417-5019 (2006-08);

IPXX(D)* – степень защиты;



– кабельная катушка с полностью намотанным кабелем;



– кабельная катушка с полностью размотанным кабелем.

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.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

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

Соответствие проверяют внешним осмотром.

* Для кодов IP указывают две характеристические цифры (XX). При маркировке дополнительную букву (D) не указывают, если первой характеристической цифрой является 4 или более.

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 без применения увеличительных приборов и ярлыки не должны быть деформированы в углах или по краям.

7.5 Маркировка должна быть различимой и легко читаемой.

Соответствие проверяют внешним осмотром без применения увеличительных приборов.

Маркировка должна быть износостойкой и нестираемой.

Соответствие проверяют следующим испытанием после испытания на влагостойкость по разделу 14.

Маркировку, нанесенную лазером непосредственно на изделие, и маркировку, нанесенную путем оттиска, формования, прессования или гравировки, считают износостойкой и нестираемой, и не подвергают данному испытанию.

Маркировку протирают вручную в течение 15 с фильтровальной тканью, смоченной водой, и еще в течение 15 с тканью, смоченной н-гексаном 95 % чистоты (регистрационный номер химической реферативной службы, CAS RN, 110-54-3).

П р и м е ч а н и е – Н-гексан 95 % чистоты (регистрационный номер химической реферативной службы, CAS RN, 110-54-3) поставляется рядом производителей химических продуктов как растворитель, используемый при жидкостной хроматографии при высоком давлении (HPLC).

При применении жидкости, установленной для проведения испытания, для защиты персонала лаборатории следует выполнять меры предосторожности, указанные в соответствующих документах по безопасности, предоставляемых производителем химической продукции

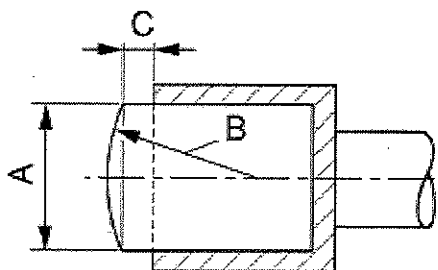
После проведения испытания с применением воды перед проведением другого испытания поверхность, на которую нанесена маркировка, высушивают.

Протирку начинают сразу после пропитки куска ткани, прикладывая сжимающую силу (5 ± 1) Н с частотой один цикл в секунду (цикл представляет собой поступательное и возвратное движение вдоль маркировки). Если длина маркировки превышает 20 мм, протирка может быть ограничена частью маркировки на отрезке не менее 20 мм.

Сжимающую силу прикладывают посредством испытательного поршня, на который наложено хлопчатобумажное покрытие, состоящее из ваты, покрытой медицинской марлей.

Испытательный поршень должен иметь размеры указанные на рисунке 9 и изготовлен из эластичного материала, который инертен по отношению к испытательным растворам и имеет твердость по Шору А равную 47 ± 5 (например, синтетическая резина).

При невозможности проведения испытания на образцах вследствие формы/размера изделия, испытанию может быть подвергнута соответствующая часть, имеющая одинаковые характеристики с целым изделием.



$A \begin{smallmatrix} +2 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$B \pm 0,5$	$C \begin{smallmatrix} +1 \\ 0 \end{smallmatrix}$
20 мм	20 мм	2 мм

Рисунок 9 – Испытательный поршень

8 Размеры

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.

9 Защита от поражения электрическим током

9.1 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.

Соответствие проверяют внешним осмотром и в случае необходимости испытаниями по 9.2 и 9.3.

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 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

9.2 Стандартный испытательный штифт, соответствующий испытательному зонду В по IEC 61032, прикладывают с силой $(10 \pm 1) \text{ Н}$ 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) °C, 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.

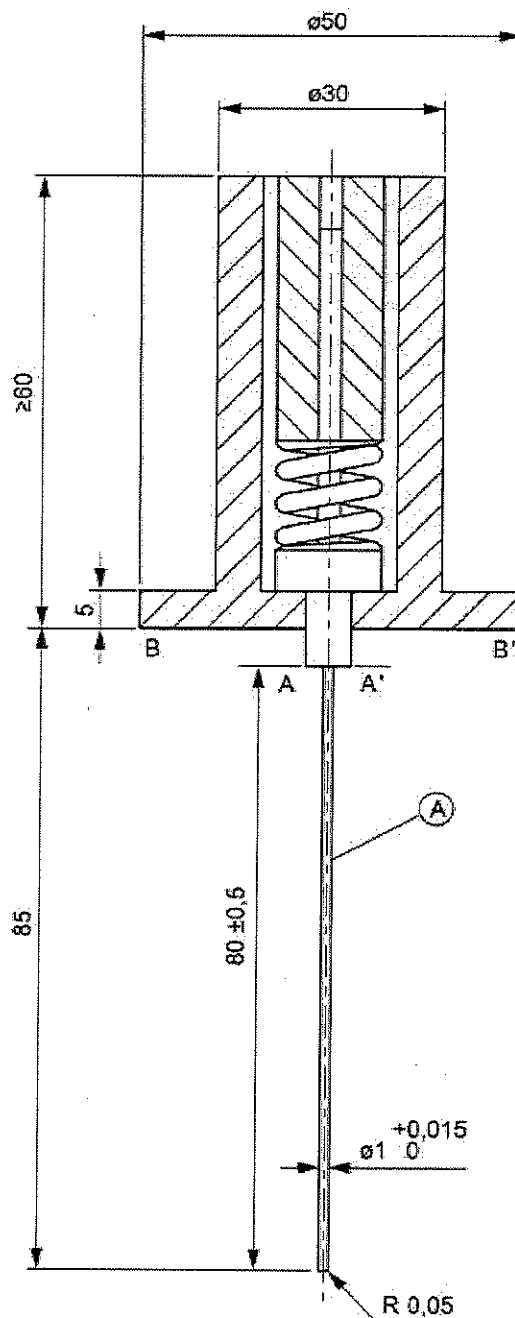
Во время испытания кабельная катушка не должна быть деформирована таким образом, чтобы токопроводящие части стали доступными.

9.3 Испытание проводят с использованием прямой жесткой стальной проволоки диаметром ($1 \pm 0,015$) мм, как показано на рисунке 10, прикладываемой с силой $1^{+0,1}_0$ Н. Конец проволоки не должен иметь заусенцев и должен быть под прямым углом к длине проволоки.

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

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

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



A – жесткая стальная проволока

Для калибровки измерительного инструмента (калибра) усилие в 1 Н прикладывают к жесткой стальной проволоке в направлении его оси: характеристики внутренней пружины устройства должны быть таковы, чтобы при приложении усилия плоскость A-A' находилась практически на одном уровне с плоскостью B-B'.

Рисунок 10 – Типовой калибр 1 мм

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 19 и 20.

10 Заземление

10.1 Доступные металлические части

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 должны быть изготовлены из латуни или никелированной стали в соответствии с разделом 23 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 20, считают изготовленными из металла, не менее стойкого к коррозии, чем латунь.

Соответствие требованиям 10.1 – 10.3 проверяют внешним осмотром.

10.4 Заземляющие соединения

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

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.

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.

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

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

Соответствие проверяют внешним осмотром.

10.4.3 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 в виду 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.

10.5 Внутренний заземляющий контур

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 19.

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.

10.6 Внутренние подвижные заземляющие соединения кабельных катушек, например токосъемное контактное кольцо

10.6.1 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, токосъемное контактное кольцо, подшипник скольжения или подобное изделие, изготовленное из металла.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

10.6.2 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

11.1 Общие требования к контактным выводам

11.1.1 Кабельные катушки, допускающие повторную намотку, должны быть оснащены зажимами, в которых присоединение

выполняют с использованием винтов, гаек или равноценных изделий, имеющих равную эффективность.

11.1.2 Кабельные катушки, не допускающие повторную намотку, должны быть оборудованы паяными, сварными, обжатыми или столь же эффективными неразъемными соединениями.

Соединения, полученные обжатием заранее припаянного гибкого проводника, не допускаются, за исключением случаев, когда паяная область находится за пределами области обжатия.

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

Соответствие проверяют внешним осмотром.

11.1.3 Зажимы должны допускать подсоединение проводников без специальной подготовки.

Данное требование не распространяется на зажимы под наконечник.

П р и м е ч а н и е – Термин «специальная подготовка» означает пайку жил проводника, применение петель и т. д., а не придание проводнику формы перед вводом его в зажим и не упрочнение конца гибкого проводника скручиванием.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

11.1.4 Части зажимов помимо винтов, гаек, шайб, хомутов, прижимных пластин и т.п. должны быть изготовлены из металла, имеющего в условиях эксплуатации оборудования соответствующую механическую прочность, электропроводность и коррозионную стойкость, подходящие по назначению.

Примерами подходящих металлов, эксплуатируемых при допустимых температурах и в нормальных условиях химического загрязнения, являются:

- медь;
- сплав, содержащий не менее 58 % меди для частей, холодных в рабочем состоянии, и по крайней мере 50 % меди — для других частей;
- нержавеющая сталь с содержанием не менее 13 % хрома и не более 0,09 % углерода;
- сталь с электролитическим покрытием цинком по ISO 2081 толщиной не менее:
 - а) 8 мкм (для условий эксплуатации 2) для кабельных катушек с защитой $IP \leq X4$;
 - б) 12 мкм (для условий эксплуатации 3) для кабельных катушек с защитой $IP \geq X5$;
- сталь с электролитическим покрытием никелем и хромом по ISO 1456 толщиной не менее:
 - а) 20 мкм (для условий эксплуатации 2) для кабельных катушек с защитой $IP < X4$;
 - б) 30 мкм (для условий эксплуатации 3) для кабельных катушек с защитой $IP > X5$;
- сталь с электролитическим покрытием оловом по ISO 2093 толщиной не менее:
 - а) 20 мкм (для условий эксплуатации 2) для кабельных катушек с защитой $IP < X4$;
 - б) 30 мкм (для условий эксплуатации 3) для кабельных катушек с защитой $IP > X5$.

Примечание — Указаны номинальные значения.

- могут быть рассмотрены и другие металлы, не менее коррозионностойкие, чем медь и имеющие соответствующие механические характеристики.

Части контактных выводов, оконечных кабельных устройств помимо винтов, гаек, шайб, хомутов, прижимных пластин и т.п., которые могут подвергнуться механическому износу, не должны быть выполнены из стали с электролитическим покрытием.

Соответствие проверяют внешним осмотром и химическим анализом.

11.1.5 Если корпус заземляющего контактного вывода не является частью металлического каркаса или корпуса кабельной катушки, то он должен быть из материала, указанного в 11.1.4 для частей контактного вывода. Если корпус заземляющего контактного вывода является частью металлического каркаса или корпуса, то зажимной винт или гайка должны быть из такого же материала.

Если корпус заземляющего контактного вывода является частью каркаса или корпуса из алюминия или алюминиевого сплава, необходимо принять меры, чтобы избежать появления коррозии в результате контакта между медью и алюминием или его сплавами.

П р и м е ч а н и е – Требование относительно опасности возникновения коррозии не исключает применение винтов и гаек с соответствующим покрытием.

Соответствие проверяют внешним осмотром и химическим анализом.

11.1.6 Контактные выводы, оконечные кабельные устройства должны надежно крепиться на кабельной катушке и не должны ослабляться при подсоединении и отсоединении проводников.

Должны быть предусмотрены меры защиты, препятствующие вращению зажимов.

Зажимные винты и гайки не должны служить для фиксации какого-либо другого элемента оборудования.

Зажимные винты и гайки для проводников могут применяться для предотвращения их вращения или смещения.

Соответствие проверяют внешним осмотром и при необходимости испытанием по 20.2.

Данные требования не исключают применения плавающих контактных выводов или контактных выводов, конструкцией которых предусмотрено, что зажимной винт или гайка предотвращают поворот или смещение контактного вывода, при условии, что их движение соответственно ограничено и не влияет на нормальную работу кабельной катушки.

Ослабление можно предотвратить закреплением контактных выводов двумя винтами или одним винтом в углублении так, чтобы не было ощутимого зазора, или другим подходящим способом.

Применение герметизирующего компаунда без других крепежных средств, считают недостаточным. Однако, самотвердеющие смолы могут применяться для закрепления зажимов, которые не подвергаются кручению при нормальных условиях эксплуатации.

11.1.7 Каждый контактный вывод размещают вблизи других зажимов, а также внутреннего заземляющего зажима при его наличии, если не имеется достаточного противоположного технического обоснования.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

11.1.8 Контактные выводы должны быть размещены или закрыты таким образом, чтобы:

- винты, отсоединяемые от зажимов, не могли установить электрическое соединение между токоведущими частями и металлическими частями, соединенными с заземляющим зажимом;

- проводники, отсоединенные от токоведущих контактных выводов, не могли касаться металлических частей, соединенных с заземляющим контактным выводом;
- проводники, отсоединенные от заземляющего контактного вывода, не могли касаться токоведущих частей.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытанием в ручном режиме.

11.1.9 После правильного присоединения проводников не должно возникать опасности случайного контакта между токоведущими частями разной полярности или между токоведущими частями и доступными металлическими частями, и в случае отсоединения жилы многожильного проводника, эта жила не должна выйти из корпуса.

Требование относительно опасности случайного контакта между частями под напряжением и металлическими частями не относится к кабельным катушкам на номинальные напряжения менее 50 В.

Соответствие проверяют внешним осмотром; случайный контакт между частями под напряжением и другими металлическими частями проверяют следующим испытанием.

С конца гибкого кабеля с номинальной площадью поперечного сечения проводника, указанного в таблице 8, на длине 8 мм снимают изоляцию. Одну жилу многожильного кабеля оставляют свободной, а остальные жилы полностью вставляют в контактный вывод и зажимают. Свободную жилу сгибают, не удаляя изоляции, в любом возможном направлении без острых изгибов вокруг перегородок.

Свободная жила кабеля, присоединенная к контактному выводу под напряжением, не должна касаться любой металлической части, которая не находится под напряжением, и не должна выходить из корпуса. Свободная жила многожильного кабеля, присоединенного к

заземляющему контактному выводу, не должна касаться любой части, находящейся под напряжением.

При необходимости испытание повторяют с другим расположением свободной жилы.

11.2 Винтовые зажимы

11.2.1 Винтовые контактные выводы должны обеспечивать надежное соединение медных проводников или проводников из медных сплавов, номинальная площадь поперечного сечения которых указана в таблице 8.

Для всех контактных выводов, кроме контактных выводов под наконечник, соответствие проверяют по 11.5, а также следующим испытанием.

Калибры, как показано на рисунке 11, имеющие измерительную часть для проведения испытания путем введения проводника с номинальным значением площади поперечного сечения, указанного в таблице 8, должны входить в отверстие контактного вывода под собственной тяжестью на заданную глубину контактного вывода.

Винтовые контактные выводы, проверка которых калибрами, представленными на рисунке 11, невозможна, испытывают калибрами соответствующей формы, имеющими ту же площадь поперечного сечения, что и калибры по рисунку 11.

В столбчатых контактных выводах, где конец проводника не виден, полость для размещения проводника должна иметь такую глубину, чтобы расстояние между дном полости и последним винтом составляло приблизительно половину диаметра винта, в любом случае не менее 1,5 мм.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

11.2.2 Винтовые контактные выводы должны обладать

достаточной механической прочностью.

Крепежные винты и гайки должны иметь резьбу ISO или резьбу соответствующего шага и механической прочности.

П р и м е ч а н и е – Резьбы SI, BA, UN считают соизмеримыми по шагу и механической прочности.

Соответствие проверяют осмотром, измерением и испытанием по 20.2. В дополнение к требованиям 20.2 контактные выводы после испытания не должны иметь необратимых изменений, которые бы препятствовали их дальнейшей эксплуатации.

11.2.3 Винтовые контактные выводы должны иметь такую конструкцию, чтобы проводник был зажат между металлическими поверхностями при достаточном контактном давлении без повреждения проводника.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

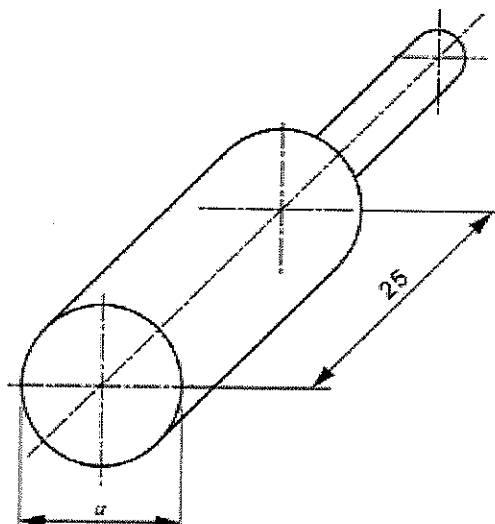
11.2.4 Контактные выводы под наконечник должны использоваться только для кабельных катушек на номинальный ток не менее 60 А; при наличии таких выводов они должны снабжаться пружинными шайбами или другими равноценными средствами блокировки.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

11.2.5 Зажимные контактные выводы и гайки заземляющих контактных выводов должны иметь соответствующую блокировку против случайного ослабления и не должны ослабляться без применения инструмента.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытанием в ручном режиме.

Размеры в миллиметрах



Гибкий проводник, мм ²	Жесткий проводник (одножильный или многожильный), мм ²	Диаметр α, мм	Предельное отклонение для диаметра α, мм
1	1	1,6	-0,05
1,5	1,5	1,9	- 0,05
2,5	4	2,8	- 0,05
4	6	3,4	-0,06
6	10	4,3	- 0,06
10	16	5,4	- 0,06
16	25	6,7	- 0,07

Максимальные значения площади поперечного сечения и соответствующие калибры.

Материал - сталь.

Рисунок 11 – Калибры для испытаний возможности присоединения к зажимам круглых неподготовленных проводников максимального сечения

11.3 Безвинтовые контактные выводы

11.3.1 Безвинтовые контактные выводы должны обеспечивать надежное соединение медных проводников или проводников из медных сплавов, номинальная площадь поперечного сечения которых

указана в таблице 8.

Калибры, как показано на рисунке 11, имеют мерную часть для испытания путем введения проводника с номинальной площадью поперечного сечения по таблице 8, который должен входить в отверстие контактного вывода на заданную глубину контактного вывода.

Безвинтовые контактные выводы, проверка которых калибром, представленным на рисунке 11, невозможна, испытывают калибрами соответствующей формы, имеющими ту же площадь поперечного сечения, что и калибры по рисунку 11.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

11.3.2 Безвинтовые контактные выводы должны иметь такую конструкцию, чтобы проводник (проводники) был(и) зажат(ы) между металлическими поверхностями при достаточном контактном давлении без повреждения проводника (проводников).

Соответствие проверяют внешним осмотром и типовыми испытаниями контактных выводов по 11.5 и 11.6.

11.3.3 Безвинтовые контактные выводы должны обладать достаточной механической прочностью.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Испытание проводят пятикратным присоединением и отсоединением каждого типа проводника, для которого предназначен данный контактный вывод, с проводником, имеющим номинальную площадь поперечного сечения, указанную в таблице 8.

Присоединение и отсоединение проводников выполняют в соответствии с инструкцией изготовителя.

Каждый раз используют новые проводники, за исключением пятого раза, когда проводник, использованный для четвертого присоединения, зажимают в том же месте. При каждом введении

проводник проталкивают как можно дальше в зажимной узел либо вводят настолько, чтобы адекватность соединения была очевидна. После каждого присоединения проводник поворачивают на 90°, и затем отсоединяют.

После этого испытания контактные выводы не должны быть повреждены настолько, чтобы их дальнейшее использование с проводниками наименьшего и наибольшего сечений было невозможно.

11.3.4 Присоединение и отсоединение проводников проводят:

- с применением инструмента общего назначения или специального встроенного в контактный вывод устройства, открывающего контактный вывод и способствующего введению и отсоединению проводника (проводников);
- простым введением.

Отсоединение проводника выполняют иным способом, чем выдергивание его из контактного вывода, позволяющим при обычной эксплуатации выполнять это вручную с помощью инструмента или без него.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

11.3.5 Отверстие для инструмента, способствующее введению и выведению проводников, если необходимо, должно быть четко видно из отверстия для проводника.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

11.3.6 Контактные выводы должны иметь такую конструкцию, чтобы:

- каждый проводник зажимался отдельно в отдельном независимом зажимном узле (не обязательно в отдельном отверстии);
- проводники могли присоединяться или отсоединяться одновременно или по отдельности.

Должно быть возможно надежное зажатие любого количества проводников вплоть до максимально предусмотренного.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытанием по 11.5.

11.3.7 Контактные выводы должны иметь конструкцию, исключаящую неправильное введение проводника.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

11.3.8 Безвинтовые контактные выводы должны иметь такую конструкцию, чтобы присоединенный проводник оставался зажатым, даже если он будет отогнут при нормальном монтаже.

Примечание 1 – Данное испытание призвано имитировать изгибающие усилия, действующие на проводник и передающиеся зажиму при монтаже.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Испытание на изгиб проводят на трех новых образцах.

Испытательная установка, принцип работы которой показан на рисунке 12, должна быть устроена так, чтобы:

- испытательный проводник, правильно введенный в зажимной узел соединителя, имел возможность отгибаться в любом из 12 направлений, отличающихся на $(30 \pm 5)^\circ$ одно от другого;

- стартовая точка может отличаться на 10° - 20° от начальной точки.

Примечание 2 – Контрольное направление и стартовая точка не указаны.

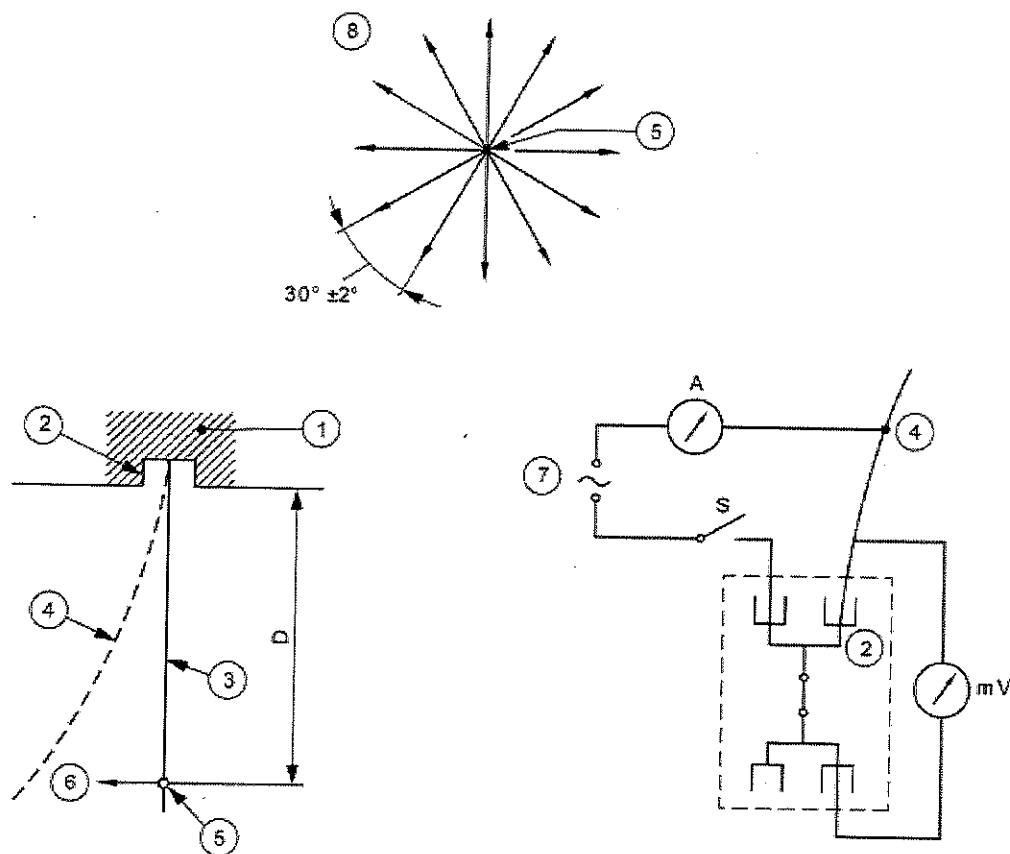
Отгиб проводника от прямого положения в испытательные осуществляют с помощью устройства, прикладывающего к проводнику усилие в соответствии с таблицей 2 на определенном расстоянии от

зажимного узла соединителя.

Испытательная установка на изгиб должна иметь такую конструкцию, чтобы:

- усилие прикладывалось в направлении, перпендикулярном проводнику;
- изгиб достигался без вращения проводника в зажимном узле;
- прикладываемое усилие сохранялось при измерении падения напряжения.

Значения испытательного изгибающего усилия проводника указаны в таблице 2. Расстояние «D» измеряют от края соединителя, включая направляющую для проводника, при наличии, до точки приложения усилия к проводнику.



а) Принцип работы
испытательного устройства для
испытания безвинтовых зажимов
при изгибе проводников

б) Пример электрической схемы
измерения падения напряжения при
испытании безвинтовых зажимов
при изгибе проводников

A – амперметр; mV – милливольтметр; S – переключатель; D – расстояние (таблица 2); 1 – образец; 2 – зажим; 3 – испытательный проводник; 4 – изогнутый испытательный проводник; 5 – точка приложения силы для изгиба проводника; 6 – изгибающее усилие (направленное перпендикулярно к прямому проводнику); 7 – источник питания; 8 – направления приложения изгибающих сил

Рисунок 12 – Информация по испытанию безвинтовых зажимов при изгибе проводников

Т а б л и ц а 2 – Испытательные изгибающие усилия

Площадь поперечного сечения испытательного проводника		Испытательное изгибающее усилие ¹⁾ , Н	Расстояние D, мм
мм ²	AWG		
1,0	-	0,25 ²⁾	100
1,5	16	0,5 ²⁾	100
2,5	14	1,0 ²⁾	100
4	12	2,0 ²⁾	100
6	10	3,5 ³⁾	100
10	8	7,0 ³⁾	100

¹⁾ Усилия выбраны на пределе гибкости проводников.
²⁾ Значения по IEC 60998-2-2.
³⁾ Значения по IEC 60352-7.

Следует создать условия, чтобы была возможность измерить падение напряжения на испытуемых зажимных узлах, когда проводник присоединен, как показано на рисунке 12b).

Образец устанавливают на неподвижную часть испытательной установки так, чтобы испытательный проводник мог свободно изгибаться.

Поверхность испытательного проводника должна быть очищена от загрязнений и коррозии.

Контактный вывод оснащают, как для нормальной эксплуатации, жестким одножильным медным проводником с наименьшей номинальной площадью поперечного сечения из указанных в таблице 8 и подвергают первому циклу испытаний; этот же контактный вывод подвергают второму циклу испытаний с проводником, имеющим наибольшую номинальную площадь поперечного сечения, если первый цикл прошел успешно.

Испытание проводят при протекании тока (т. е. ток не переключают во время испытания). Для испытания используют подходящий источник питания, позволяющий удерживать колебания тока в пределах $\pm 5\%$.

Десятая часть испытательного тока, указанного для присоединенного проводника в соответствии с таблицей 5, должна протекать через соединители. Изгибающее усилие прикладывают как указано на рисунке 12а) в одном из 12-ти направлений, и измеряют падение напряжения на зажимном узле.

Затем усилие прикладывают последовательно в одном из оставшихся 11-ти направлений как указано на рисунке 12а), следуя той же испытательной процедуре.

Если в каком-либо из 12-ти испытательных направлений падение напряжения превысит 2,5 мВ, усилие удерживают в этом направлении до тех пор, пока падение напряжения не снизится до значения менее 2,5 мВ, но не более 1 мин. После того, как падение напряжения достигнет значения ниже 2,5 мВ, усилие прикладывают в этом направлении еще в течение 30 с, в этот период падение напряжения не должно увеличиваться.

Два оставшихся испытательных образца из комплекта испытывают по той же процедуре, однако меняют 12 направлений приложения усилия таким образом, чтобы они различались приблизительно на 10° для каждого образца.

Если один из образцов будет отбракован в одном из испытательных направлений приложения усилия, тогда испытания повторяют на новом комплекте образцов, в повторных испытаниях не должно быть отбраковок.

11.4 Контактные выводы с проколом изоляции

11.4.1 Контактные выводы с проколом изоляции позволяют надежно присоединять проводники медные или из медных сплавов, имеющие номинальную площадь поперечного сечения в соответствии с таблицей 8.

Соответствие проверяют внешним осмотром и введением изолированного проводника с наибольшей номинальной площадью поперечного сечения из указанных в таблице 8.

11.4.2 Контактные выводы с проколом изоляции, должны иметь такую конструкцию, чтобы проводник был зажат между металлическими поверхностями при достаточном контактном давлении без повреждения проводника.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытаниями зажимов по 11.5 и 11.6.

Допускается зажатие проводника контактными выводами с проколом изоляции между металлической частью и изолированной частью при условии, что они выдерживают испытание по 11.7.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытаниями по 11.5 и 11.7.

11.4.3 Контактные выводы с проколом изоляции должны обладать соответствующей механической прочностью.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Испытание проводят пятикратным присоединением и отсоединением проводников, имеющих номинальную площадь поперечного сечения в соответствии с таблицей 8.

Присоединение и отсоединение проводников выполняют по инструкции изготовителя.

Если в контактных выводах с проколом изоляции используют винты для присоединения провода, то применяют крутящий момент в соответствии с таблицей 11. По указанию изготовителя в его технической документации могут быть использованы более высокие значения крутящего момента.

Каждый раз используют новые проводники, за исключением пятого раза, когда проводник, использованный для предыдущего

присоединения, зажимают в том же месте. При каждом введении проводник проталкивают как можно дальше в зажимной узел либо вводят настолько, чтобы адекватность соединения была очевидна. После каждого присоединения, проводник поворачивают на 90° и затем отсоединяют.

После этого испытания контактные выводы не должны быть повреждены настолько, чтобы их дальнейшее использование с проводниками наименьшего и наибольшего сечений было невозможно.

11.4.4 Присоединение и отсоединение проводников проводят с применением инструмента общего назначения или специального встроенного в контактный вывод устройства, способствующего введению и отсоединению проводника.

Отсоединение проводника выполняют иным способом, чем простое выдергивание его из контактного вывода. Необходимо предпринять намеренное действие для отсоединения проводника вручную или с помощью соответствующего инструмента.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

11.4.5 Отверстие для инструмента, предназначенное для облегчения процесса введения и отсоединения проводников, если оно необходимо, должно быть четко видно из отверстия для проводника.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

11.4.6 Контактные выводы должны иметь такую конструкцию, чтобы:

- каждый проводник зажимался отдельно в отдельном независимом зажимном узле (не обязательно в отдельном отверстии);
- проводники могли присоединяться или отсоединяться одновременно или по отдельности.

Должно быть надежное зажатие любого количества проводников

вплоть до максимально предусмотренного.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

11.5 Механические испытания контактных выводов

11.5.1 Новые контактные выводы оснащают новыми проводниками с минимальной и максимальной площадью поперечного сечения, и испытывают на установке, приведенной на рисунке 13.

Испытание проводят на шести образцах: три с проводниками с наименьшей и три — с наибольшей площадью поперечного сечения.

Длина испытательного проводника должна быть на 75 мм более высоты H , указанной в таблице 3.

Крепежные винты, при наличии, затягивают с крутящим моментом в соответствии с таблицей 11. Либо проводники подсоединяют в контактные выводы в соответствии с инструкцией изготовителя.

В случае, если проводник находится в зажимном устройстве, испытание контактного вывода проводят, когда он установлен на кабельную катушку.

Каждый проводник подвергают следующему испытанию.

Свободный конец проводника проходит сквозь втулку, установленную в пластине на высоте H под контактным выводом, которая указана в таблице 3. Втулка расположена в горизонтальной плоскости так, что ее центральная линия описывает круг диаметром 75 мм из центра зажимного узла в горизонтальной плоскости. Затем пластину вращают со скоростью (10 ± 2) об/мин.

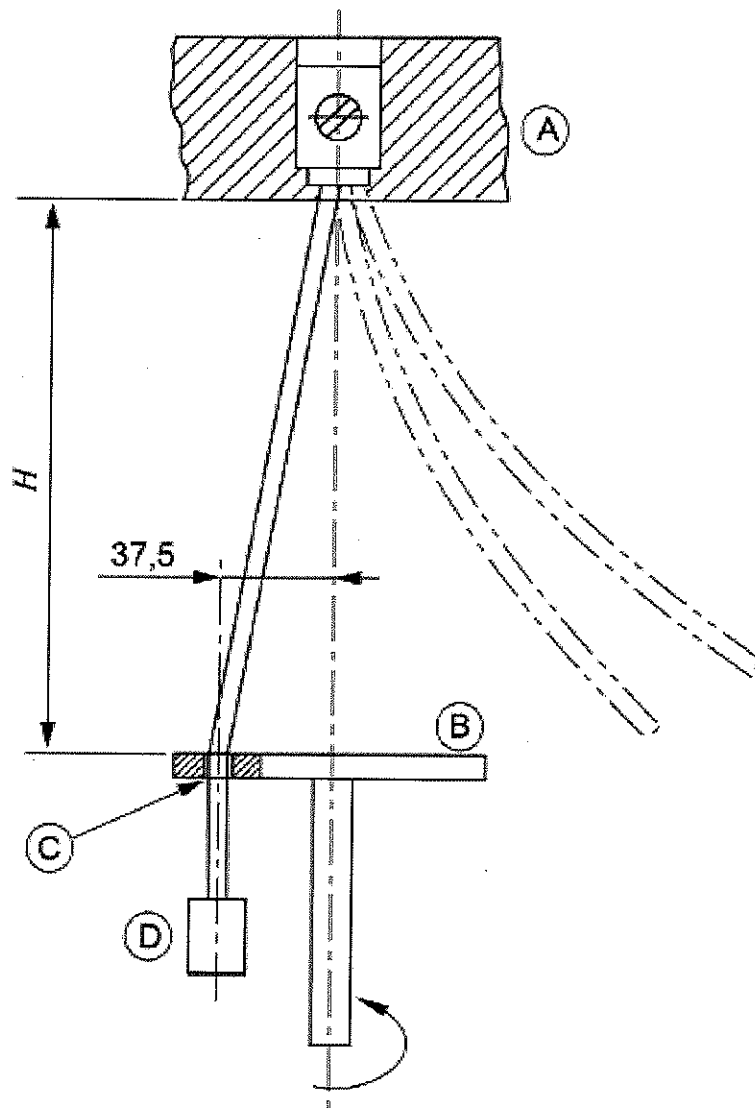
Расстояние между входом в зажимной узел и верхней поверхностью втулки должно составлять 15 мм от значения высоты, которое указано в таблице 3. Втулку смазывают во избежание застревания, перекручивания или вращения изолированного проводника. Груз, масса которого указана в таблице 3, подвешивают

на свободном конце проводника. Длительность испытания 15 мин.

Во время испытания проводник не должен выскользнуть из зажимного узла или обрываться у зажимного узла.

Во время этого испытания контактные выводы не должны повреждать проводник настолько, чтобы сделать его непригодным для дальнейшей эксплуатации.

Размеры в миллиметрах



A – зажимной узел; B – панель; C – втулка; D – груз

Рисунок 13 – Установка для испытания зажимов

Т а б л и ц а 3 – Значения параметров при испытании зажимов путем натяжения проводника

Номинальная площадь поперечного сечения проводника, мм ²	Диаметр втулки, мм	Высота ¹⁾ , мм	Масса, кг
1,0	6,5	260	0,4
1,5	6,5	260	0,4
2,5	9,5	280	0,7
4,0	9,5	280	0,9
6,0	9,5	280	1,4
10,0	9,5	280	2,0
16,0	13,0	300	2,9
Если диаметр отверстия втулки не подходит для установки проводника (проводник застревает), тогда используют следующий больший диаметр.			
¹⁾ Допуск на высоту H: ± 15 мм.			

11.5.2 Проверку проводят последовательно с проводниками, имеющими наибольшую и наименьшую номинальную площадь поперечного сечения из указанных в таблице 8, используя проводники 1-го или 2-го класса для контактных выводов штепсельных розеток или вводных устройств и проводники 5-го класса для контактных выводов вилок или переносных розеток.

Для штепсельных розеток или вводных устройств с безвинтовыми контактными выводами с проколом изоляции, в которые устанавливают только гибкие проводники по 6.7, проверку проводят с проводниками 5-го класса.

Проводники вводят в зажимной узел, а крепежные винты или гайки затягивают на 2/3 крутящего момента, указанного в таблице 11, если иное значение крутящего момента не указано на изделии или в документации на изделие.

Каждый проводник подвергают натяжению в соответствии со значениями, указанными в таблице 4, осуществляемому в направлении, противоположном направлению ввода проводника.

Тянущее усилие прикладывают равномерно, без рывков, в течение 1 мин. Максимальная длина испытательного проводника составляет 1 м.

Во время испытания проводник не должен выскользнуть из контактного вывода, оборваться у зажимного узла или в зажимном узле.

Т а б л и ц а 4 – Сила натяжения проводника

Номинальное значение площади поперечного сечения проводника, мм ²	Сила натяжения проводника, Н
1,0	35
1,5	40
2,5	50
4,0	60
6,0	80
10,0	90
16,0	100

11.6 Испытание падением напряжения на безвинтовых контактных выводах и контактных выводах с проколом изоляции

Следующее испытание проводят на новых образцах, которые не были использованы ни в одном испытании.

Испытание проводят на новых медных проводниках, имеющих минимальное и максимальное из указанных в таблице 3 номинальных значений площади поперечного сечения.

Число образцов контактных выводов согласно типу проводников должно составлять:

- только для одножильных проводников — 6;
- только для жестких проводников — 6;
- только для гибких проводников — 6;
- для всех типов проводников — 12.

Проводники, имеющие наименьшую площадь поперечного сечения, присоединяют, как для нормальной эксплуатации, к каждому из трех контактных выводов. Проводники, имеющие наибольшую площадь поперечного сечения, присоединяют как для нормальной

эксплуатации к каждому из оставшихся трех контактных выводов. Каждый комплект из трех контактных выводов соединяют последовательно.

Контактные выводы, предназначенные для подключения всех типов проводников, испытывают дважды — один раз с жесткими проводниками, и один раз с гибкими (всего 12 зажимов).

Зажимные винты или гайки, если они имеются, затягивают крутящим моментом в соответствии с таблицей 11, если иное значение крутящего момента не указано на изделии или в документации на изделие.

Использование переменного тока предпочтительно, но допустимо использование постоянного тока.

После испытания осмотр, проведенный невооруженным глазом обычным или скорректированным зрением без дополнительного увеличения не должен выявить изменений препятствующих дальнейшей эксплуатации, таких как трещины, деформации и т. п.

Всю испытательную установку, включая проводники, помещают в камеру нагрева при первоначальной температуре $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

За исключением периода охлаждения, испытательный ток, указанный в таблице 5, пропускают через последовательную цепь. Испытательный ток прикладывают в течение первых 30 мин каждого цикла.

Затем контактные выводы подвергают 192 температурным циклам (длительность каждого цикла приблизительно 1 ч) в следующем порядке.

Температуру воздуха в камере повышают в течение приблизительно 20 мин до $40 ^\circ\text{C}$.

Указанную температуру с отклонением $\pm 5 ^\circ\text{C}$ удерживают в течение 10 мин. Затем контактные выводы охлаждают в течение

приблизительно 20 мин до температуры около 30 °С, при этом допускается принудительное охлаждение. Контактные выводы выдерживают при этой температуре около 10 мин и затем, при необходимости измерения падения напряжения, охлаждают до температуры (20 ± 2) °С.

В ходе испытания на старение, для обеспечения стабильности, измерение падения напряжения проводят при температуре, равной первоначальной.

После завершения 24-го и 192-го циклов измеряют и регистрируют падение напряжения на контактных выводах.

Максимально допустимое падение напряжения на каждом зажимном узле, измеренное с током, указанным в таблице 5, не должно превышать меньшего из двух значений:

- 22,5 мВ; или
- 1,5-кратного значения измерения после 24-го цикла.

Точки измерения должны располагаться, как можно ближе к зажимному узлу контактного вывода. Если это невозможно, то измеренное значение уменьшают на значение падения напряжения в проводнике между двумя точками измерения.

Температуру в камере нагрева измеряют на расстоянии не менее 50 мм от образцов.

Т а б л и ц а 5 – Значения испытательного тока

Номинальное значение площади поперечного сечения проводника, мм ²	Значения испытательного тока ¹⁾ , А
1,0	13,5
1,5	17,5
2,5	24,0
4,0	32,0
6,0	41,0
10,0	57,0
¹⁾ Допускается только такой же или меньший испытательный ток, чем испытательный ток кабельной катушки.	

11.7 Испытания контактных выводов с проколом изоляции и передающих контактное давление через изолирующие части

11.7.1 Испытание температурными циклами

Процедура испытания такая же, как указано в 11.6, за исключением:

- число циклов увеличивают со 192 до 384;
- падение напряжения в каждом контактном выводе с проколом изоляции измеряют после 48-го и 384-го циклов; каждый раз при температуре зажимов $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Измеренное значение падения напряжения не должно превышать меньшего из двух значений:

- 22,5 мВ; или
- 1,5-кратного значения измерения после 48-го цикла.

11.7.2 Испытание кратковременно выдерживаемым током

Три новых образца оснащают новыми жесткими (одножильными или многожильными) или гибкими проводниками с максимальной площадью поперечного сечения. Если контактный вывод применяют для закрепления жестких (одножильных и многожильных) и гибких проводников, то используют гибкие проводники.

Винты, при наличии, затягивают приложением $2/3$ крутящего момента как указано в таблице 11.

Контактный вывод в течение 1 с должен выдержать ток плотностью 120 A/mm^2 присоединенного проводника. Это испытание проводят один раз.

После достижения контактным выводом нормальной температуры окружающей среды измеряют падение напряжения. Падение напряжения не должно превышать 1,5 значения, измеренного до испытания.

Для ограничения дополнительного нагрева ток для измерения падения напряжения до и после испытания должен составлять 0,1

значения, указанного в таблице 5.

После испытания осмотр, проведенный невооруженным глазом обычным или скорректированным зрением без дополнительного увеличения не должен выявить изменений, препятствующих дальнейшей эксплуатации, таких как трещины, деформации и т. п.

12 Стойкость к старению резины и термопластичных материалов

Кабельные катушки с корпусами, изготовленными из резины или термопластичных материалов, а также части из эластомерных материалов, например уплотнительные кольца, сальники, должны быть достаточно стойкими к старению.

Соответствие проверяют испытанием на ускоренное старение в атмосфере, имеющей состав и давление окружающей среды.

Образцы свободно подвешивают в нагревательной камере, имеющей естественную вентиляцию. Температура в камере и продолжительность испытания следующие:

- $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$, 10 сут. (240 ч) для деталей из резины;
- $(80 \pm 2) ^\circ\text{C}$, 7 сут. (168 ч) для деталей из термопластичных материалов.

После охлаждения образцов до комнатной температуры их осматривают, на образцах не должно быть трещин, заметных невооруженным глазом. После испытания образцы не должны иметь повреждений, нарушающих требования настоящего стандарта.

Рекомендуется использовать камеру с электрическим нагревом.

Естественная вентиляция может обеспечиваться отверстиями в стенках камеры.

13 Конструкция

13.1 Доступные поверхности кабельных катушек должны быть без заусенцев, облоя и острых кромок.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

13.2 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.

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

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

- если гибкие кабели отделяются от кабельной катушки, то они делают ее непригодной 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 используют детали или материалы, отличные от необходимых.

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

13.6 Неизолированные токопроводящие части должны быть надежно защищены, так чтобы расстояние между ними и доступными металлическими частями было не менее значений, указанных в таблице 12.

Соответствие проверяют измерением и внешним осмотром после проведения испытаний по разделу 19.

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

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытанием в ручном режиме.

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

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытанием в ручном режиме.

13.9 Изолирующие подкладки, перегородки и т.п. должны иметь соответствующую механическую прочность и надежную защиту.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытанием в ручном режиме.

13.10 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:

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

б) 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, при наличии, не должен обрываться.

П р и м е ч а н и е — В Дании использование плавких предохранителей не допускается.

13.11 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.

Соответствие проверяют внешним осмотром, испытанием в ручном режиме и по разделу 12.

13.12 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 проверяют внешним осмотром и испытанием в ручном режиме.

13.13 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 $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение приблизительно 18 ч.

13.14 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.

Элементы в соответствии с IEC 60370-2-9 должны быть типов 1.D, 2.D, 1.E или 2.E с минимальным количеством циклов равным 300.

13.15 Штепсельные вилки и приборные вилки должны соответствовать IEC 60309-1 или IEC 60309-2. Минимум одна из штепсельных розеток должна соответствовать IEC 60309-1, IEC 60309-2 или IEC 60309-4. 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.

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

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

Номинальное значение тока штепсельных розеток или соединителей не должно быть больше номинального значения тока кабельной катушки. Штепсельные розетки или соединители номинальным значением тока менее 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.

14 Степени защиты

14.1 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 14.2 и 14.3.

14.2 Кабельные катушки испытывают в соответствии с 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 15.3, и при проведении внешнего осмотра необходимо убедиться, что вода не проникла в образцы до такой степени, чтобы это могло ухудшить эксплуатационные характеристики.

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

Соответствие проверяют испытанием, описанным в 14.3, после которого сразу же измеряют сопротивление изоляции и проводят испытание электрической прочности изоляции, в соответствии с разделом 15.

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 °C до 30 °C с допустимым отклонением ± 1 °C.

Образец выдерживают в камере в течение 7 сут (168 ч).

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.

Испытание проводят в соответствии с IEC 60068-2-78 с параметрами указанными в настоящем стандарте.

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

15 Сопротивление и электрическая прочность изоляции

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

Соответствие проверяют испытаниями по 15.2 и 15.3, которые проводят сразу же после испытания по 14.3 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.

15.2 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:

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

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

П р и м е ч а н и е — 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.

15.3 Напряжение, практически синусоидальное, частотой 50/60 Гц, значение которого указано в таблице 6, прикладывают в течение 1 мин между частями, указанными в 15.2.

Т а б л и ц а 6 — Испытательное напряжение для испытания на электрическую прочность

Напряжение по изоляции ¹⁾ кабельных катушек, В	Испытательное напряжение, В
До 50 включ.	500
Св. 50 до 415 включ.	2000 ²⁾
» 415 » 500 »	2500
» 500 » 690 »	3000

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

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

Во время испытания не должно происходить пробоя или разрыва изоляции.

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

16 Нормальные условия эксплуатации

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

Соответствие проверяют проведением следующего испытания.

16.2 Контакты, встроенные в кабельные катушки, предназначенные для соединения стационарных и подвижных частей (например, контактное кольцо), каждый фазный проводник, нейтральный проводник и заземляющий проводник, при наличии, нагружают номинальной токовой нагрузкой в соответствии с номинальной площадью поперечного сечения, указанной в таблице 8 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 16.3 – 16.6, и испытанию на электрическую прочность по 16.7. 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.

16.3 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 в 16.4 – 16.6.

16.4 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.

16.5 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).

П р и м е ч а н и е — Один цикл представляет собой одно разматывание, за которым следует намотка.

16.6 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);

- число рабочих циклов для кабельных катушек на 32 и 63 А составляет 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.

16.7 Сразу после испытаний по 16.3 – 16.6 кабельные катушки должны выдержать испытание на электрическую прочность изоляции по 15.3, 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.

17 Повышение температуры

17.1 Повышение температуры при нормальных условиях эксплуатации

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

17.1.2 Соответствие проверяют определением повышения температуры разных частей, указанных в таблице 7.

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 21.

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 $\cos \varphi = 1$.

Т а б л и ц а 7 – 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

Продолжение таблицы 7

Части	Повышение температуры, К
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 проводов):	
формовка из:	
фенолформальдегида с наполнителем из целлюлозы	85
фенолформальдегида с минеральным наполнителем	100
меламин-формальдегида	75
мочевина-формальдегида	65
полиэстера со стекловолоконным 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

Окончание таблицы 7

Части	Повышение температуры, К
Патрон ламп E14, B15, B22: металлического или керамического типа изолирующего типа, отличного от керамического с T-маркировкой	130 90 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 60309-1:2021, пункт 27.1.	

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

После испытания на кабельной катушке не должно быть деформации или повреждения в соответствии с настоящим стандартом.

П р и м е ч а н и е — 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.

17.2 Повышение температуры в условиях перегрузки

17.2.1 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 17.2.2 и 17.2.3.

17.2.2 Кабельные катушки испытывают при условиях, указанных в 17.1.2, 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).

П р и м е ч а н и е — Условия устойчивого режима достигаются, когда температура не изменяется более чем на 1 К/ч.

Повышение температуры частей кабельных катушек, указанных в таблице 7, не должно превышать более чем на 25 К соответствующих значений в таблице 7.

После проведения испытания должны соблюдаться следующие условия:

а) 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, соответствующего испытательному щупу В по IEC 61032, и проведением испытания на электрическую прочность по 15.3 при уменьшении испытательного напряжения на 500 В.

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

б) 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 17.1.2;

с) заземление не должно быть повреждено.

Соответствие проверяют проведением испытания, указанного в.10.4.

17.2.3 Кабельную катушку испытывают с полностью намотанным кабелем при условиях, указанных в 17.1.2. 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:

а) 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, соответствующего испытательному щупу В по IEC 61032. Должна быть исключена возможность касания токопроводящих частей;

б) заземление не должно быть повреждено.

Соответствие проверяют проведением испытания, указанного в 10.4.

18 Гибкие кабели и их соединение

18.1 Кабельные катушки должны быть снабжены гибкими кабелями, соответствующими одному из типов, приведенному в таблице 8 настоящего стандарта и соответствующему IEC 60245-4, с номинальной площадью поперечного сечения проводников не менее указанной в таблице 8.

Если известна нагрузка, могут использоваться гибкие кабели номинальной площадью поперечного сечения, отличного от указанных в таблице 8.

18.2 Минимальные размеры кабеля должны быть обусловлены наименьшим номинальным значением токовой нагрузки вилки или защитного устройства, встроенного в кабельную катушку, как указано в таблице 8.

Т а б л и ц а 8 – Минимальные размеры кабеля

Номинальное рабочее напряжение, В	Номинальный ток, А			Тип кабеля по IEC 60245 (все части)	Номинальное значение площади поперечного сечения проводника, мм ²
	Предпочтительные значения номинальной токовой нагрузки		Другие значения		
	Серия I	Серия II			
не более 50	16	20	—	66	10,0
	32	30	—	66	10,0
более 50	—	—	6	53 ²⁾ , 57 ²⁾ , 66	1,0
	—	—	10	53 ²⁾ , 57 ²⁾ , 66	1,5
	16	20	—	53 ¹⁾ , 57 ¹⁾ , 66	2,5 ²⁾
	—	—	25	66	4,0
	32	30	—	53, 66	6,0
	—	—	40	66	10,0
	—	—	50	66	10,0
	63	60	—	66	10,0
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 .					

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 мм².

Соответствие проверяют внешним осмотром.

18.3 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.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

18.4 Максимальная длина гибкого кабеля должна соответствовать значениям, указанным в таблице 9.

Т а б л и ц а 9 – Максимальная длина кабеля

Номинальная площадь поперечного сечения, мм ²	Максимальная длина кабеля, м
До 6 включ.	80
Св. 6 до 16 включ.	100

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

18.5 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.

18.6 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 18.7.

18.7 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 таблице 11.

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:

а) 80 Н – для кабельных катушек с гибким кабелем, имеющим номинальное значение площади поперечного сечения проводника до 4 мм^2 включительно;

б) 100 Н – для кабельных катушек с гибким кабелем, имеющим номинальную площадь поперечного сечения проводника от 6 до 10 мм^2 ;

с) 120 Н – для кабельных катушек с гибким кабелем, имеющим номинальную площадь поперечного сечения проводника большую 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 проводника менее 16 мм^2 ;

- 0,425 Н·м – для кабельных катушек с гибким кабелем, имеющим номинальную площадь поперечного сечения проводника большую 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.

18.8 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.

19 Механическая прочность

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

Соответствие проверяют проведением испытания по 19.2, 19.3, 19.4 и 19.5.

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

19.3 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 ч и после извлечения из камеры холода не позднее чем через 1 мин подвергают испытанию.

19.4 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.

П р и м е ч а н и е — Термин «высота рукоятки для переноски» означает вертикальное расстояние от пола до рукоятки кабельной катушки, которую обычно используют для переноски кабельной катушки на короткое расстояние.

19.5 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.

19.6 После проведения испытаний по 19.2—19.5 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, невидимые без использования

увеличительных приборов, трещины на поверхности формовок, армированных волокнами, и другие подобные дефекты не учитывают.

19.7 Сальники с резьбой должны выдерживать механические напряжения, возникающие при нормальных условиях 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 10, прикладывают к гаечному ключу в течение 1 мин в точке, отстоящей на 25 см от оси сальника.

Т а б л и ц а 10 – Усилие затягивания сальника

Диаметр испытательного штифта, мм	Усилие, Н	
	Металлические сальники	Сальники из литейного материала
До 20 включ.	30	20
Св. 20 до 30 включ.	40	30
Св. 30	50 ¹⁾	40 ¹⁾
¹⁾ Данные значения являются предварительными.		

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

20 Винты, токопроводящие части и соединители

20.1 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 внешним осмотром.

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

20.2 Электрические или другие соединения должны выдерживать механические нагрузки, возникающие при нормальных условиях эксплуатации.

Винты, обеспечивающие контактное нажатие, и винты, применяемые при подсоединении кабельной катушки и имеющие номинальный диаметр менее 3,5 мм, должны ввинчиваться в металлические гайку или пластину.

Соответствие проверяют внешним осмотром, а винты и гайки, обеспечивающие контактное нажатие или служащие для подсоединения кабельной катушки — следующим испытанием.

Винты и гайки затягивают и затем отпускают:

- десять раз — винты, закручиваемые в резьбу из изоляционного материала;
- пять раз — гайки и винты из других материалов.

Винты, ввинчиваемые в резьбу из изоляционного материала, должны полностью выниматься и каждый раз вновь вставляться.

Закручивание и выкручивание винтов и гаек следует проводить так, чтобы резьба из изоляционного материала не перегревалась от трения.

При испытании зажимных винтов и гаек в контактный вывод вводят медный проводник, имеющий наибольшее из номинальных

значений площади поперечного сечения, указанных в таблице 8, гибкого кабеля для кабельных катушек.

Испытание проводят с использованием соответствующих отвертки или ключа. Максимальный крутящий момент, прикладываемый для затягивания, должен быть равен крутящему моменту, указанному в таблице 11, с его увеличением на 20 % для винтов, закрепляемых в резьбе, сделанной в отверстии, полученном методом давления, если длина выдавленной части превышает 80 % начальной толщины металла.

В отдельных случаях, по указанию изготовителя, при испытании к зажимным винтам прикладывают крутящий момент выше значений, указанных в таблице 11.

Т а б л и ц а 11 – Значения крутящего момента при затягивании
зажимных винтов

Метрическая стандартная резьба, мм	Номинальный диаметр резьбы, мм	Крутящий момент, Н · м		
		I	II	III
2,5	До 2,8 включ.	0,2	0,4	0,4
3,0	Св. 2,8 до 3,0 включ.	0,25	0,5	0,5
-	» 3,0 » 3,2 »	0,3	0,6	0,6
3,5	» 3,2 » 3,6 »	0,4	0,8	0,8
4,0	» 3,6 » 4,1 »	0,7	1,2	1,2
4,5	» 4,1 » 4,7 »	0,8	1,8	1,8
5,0	» 4,7 » 5,3 »	0,8	2,0	2,0
6,0	» 5,3 » 6,0 »	1,2	2,5	3,0
8,0	» 6,0 » 8,0 »	2,5	3,5	6,0

В графе с подзаголовком I значения крутящего момента приведены для винтов без головки, которые, будучи затянутыми, не выступают из отверстия, и винтов, которые не могут быть затянуты отверткой, лезвие которой шире, чем диаметр винта.

В графе с подзаголовком II значения крутящего момента приведены для других винтов и гаек, затягиваемых отверткой.

В графе с подзаголовком III значения крутящего момента приведены для винтов и гаек, затягиваемых иным способом, кроме отвертки.

После каждого ослабления зажимного винта (зажимных винтов) или гайки (гаек) для нового подсоединения должен использоваться новый проводник.

Если винт имеет шестигранную головку с приспособлением для затягивания отверткой, а значения в графах с подзаголовками II и III отличаются, испытание проводят дважды: сначала прикладывают момент, указанный в графе с подзаголовком III, к шестигранной головке, а затем на другом комплекте образцов — момент, указанный в графе с подзаголовком II, отверткой. Если значения в графах с подзаголовками II и III одинаковые, проводят только испытание отверткой.

После испытания зажимных винтов и гаек зажимной узел не должен претерпевать изменений, влияющих на его дальнейшую эксплуатацию.

Примечание 1 — Для закрытых резьбовых зажимов с прижимом гайкой номинальный диаметр равен диаметру болта со шлицем.

Для закрытых резьбовых зажимов с прижимом гайкой, в которых гайка затягивается не отверткой и для которых номинальный диаметр винта более 10 мм, значение момента — на рассмотрении.

К винтам и гайкам, которые применяют для подсоединения устройства, относят зажимы под винты и гайки, сборочные винты, винты для крепления крышек и т. п., а не соединения для ввинчиваемых изоляционных трубок и не винты для крепления штепсельных розеток и вводных устройств к установочной поверхности.

Форма лезвия испытательной отвертки должна соответствовать

шлицу испытуемого винта.

Винты и гайки не должны затягиваться рывками.

Примечание 2 – Повреждение корпусов не принимают во внимание.

Винтовые соединения должны быть частично проверены испытаниями по разделам 16 и 19.

20.3 Винты, ввинчиваемые в резьбу из изоляционного материала, которые используют во время подсоединения кабельной катушки, должны иметь резьбу не менее 3 мм плюс одна треть номинального диаметра винта, или 8 мм; выбирают меньшее значение.

Должно быть гарантировано правильное вхождение винта в резьбовое отверстие.

Соответствие проверяют осмотром, измерением и испытанием в ручном режиме.

Примечание – Требование относительно правильности вхождения соблюдается, если исключено наклонное вхождение винта, например, направлением винта посредством фиксированного паза или выемки в резьбовом отверстии или использованием винта со снятой ведущей резьбой.

20.4 Электрические контактные соединения должны иметь такую конструкцию, чтобы контактное нажатие не передавалось через изоляционный материал, кроме керамики, слюды или другого материала с не менее подходящими характеристиками, если в металлических частях не достаточно гибкости для компенсации сжатия или ползучести изоляционного материала.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

Пригодность материала оценивают с точки зрения его размерной стабильности.

20.5 Винты и заклепки, которые применяют как для электрических, так и для механических соединений, должны быть предохранены от самоотвинчивания.

Примеры изделий, обеспечивающих достаточную блокировку:

- пружинные шайбы;
- заклепки с некруглой осью или с соответствующей насечкой;
- герметизирующий компаунд, размягчающийся при нагревании, обеспечивает блокировку только у винтовых соединений, которые не подвергаются кручению при нормальных условиях эксплуатации.

Соответствие проверяют внешним осмотром и испытанием в ручном режиме.

20.6 Токопроводящие части, кроме зажимов, должны быть выполнены из:

- меди;
- сплава, содержащего не менее 50 % меди;
- другого металла, не менее коррозионностойкого, чем медь, и имеющего равноценные механические характеристики.

Соответствие проверяют внешним осмотром и, при необходимости, химическим анализом.

Примечание – Требования к зажимам включены в раздел 11.

20.7 Контакты, которые при нормальной работе подвергаются трению, должны быть из коррозионностойкого металла.

Пружины, обеспечивающие эластичность контактных гнезд, должны быть из коррозионностойкого металла или металла, обеспечивающего аналогичную защиту от коррозии.

Соответствие проверяют внешним осмотром и, при необходимости, химическим анализом.

Примечание – Испытание на определение коррозионностойкости или адекватности защиты от коррозии находится в стадии рассмотрения.

21 Пути утечки, воздушные зазоры и расстояния по изоляции

21.1 Пути утечки, воздушные зазоры и расстояния по изоляции

определяют по одному из альтернативных методов в соответствии с 21.2 – 21.3.

21.2 Значения пути утечки, воздушных зазоров и расстояния по изоляции, выраженные в миллиметрах, должны быть не менее указанных в таблице 12.

Т а б л и ц а 12 – Пути утечки, воздушные зазоры и расстояния по изоляции

Путь утечки, воздушный зазор, и расстояние по изоляции	Напряжение по изоляции кабельной катушки, В				
	До 50 включ.	Св.50 до 415 включ.	Св. 415 до 500 включ.	Св.500 до 690 включ.	Св.690 до 1000 ¹⁾ включ.
Расстояния утечки:					
1 между частями под напряжением разной полярности	3	4	6	10	16
2 между частями под напряжением и:					
- доступными металлическими частями,					
- заземляющими контактами, крепежными винтами и аналогичными приспособлениями;					
- наружными винтами, кроме винтов на закрепляющей поверхности вилки и изолированных от заземляющих контактов.	3	4	6	10	16
Воздушные зазоры:					
3 между частями под напряжением разной полярности	2,5	4	6	8	8
4 между частями под напряжением и:					
- доступными металлическими частями, не указанными в пункте 5;					
- заземляющими контактами, крепежными винтами и аналогичными приспособлениями;					
- наружными винтами, кроме винтов на закрепляющей поверхности вилки и изолированных от заземляющих контактов.	2,5	4	6	8	8
5 между частями под напряжением и:					
- металлическими корпусами, если они не покрыты изоляционным материалом;					
- поверхностью, на которой смонтирована нижняя часть штепсельной розетки.	4	6	10	10	10
6 поверхностью, на которой смонтирована нижняя часть штепсельной розетки.	4	5	10	10	10
Расстояние по изоляции:					
7 между частями под напряжением, покрытыми слоем изолирующего компаунда толщиной по крайней мере 2,5 мм, и поверхностью, на которой лежит основание штепсельной розетки;	2,5	4	6	6	6
8 между частями под напряжением, покрытыми слоем изолирующего компаунда толщиной по крайней мере 2 мм, и нижней частью любой выемки для проводников в основании штепсельной розетки	2,5	4	5	5	5

¹⁾ Альтернативно значения расстояний утечки могут быть взяты по IEC 60664-1.

Соответствие проверяют измерением.

Для кабельных катушек, допускающих замену кабеля, измерения выполняют на образце с подключенными проводниками, имеющих

наибольшую площадь поперечного сечения из указанных в таблице 8, а также без проводников. Для кабельных катушек, не допускающих замену кабеля, измерения выполняют на образце в том виде, в каком он был при поставке.

П р и м е ч а н и е – Щель шириной менее 1 мм при определении расстояния утечки не учитывают.

Воздушный зазор менее 1 мм во внимание не принимают.

К поверхности, на которой расположено основание штепсельной розетки, относят любую поверхность, с которой контактирует основание штепсельной розетки при ее установке. Если основание снабжено металлической пластиной на задней стороне, то эту пластину не считают установочной поверхностью.

21.3 Пути утечки, воздушные зазоры и расстояния по изоляции:

- между частями под напряжением разной полярности;
- между частями под напряжением и
 - а) доступными металлическими частями;
 - б) заземляющими контактами, крепежными винтами и аналогичными приспособлениями;
 - в) наружными винтами, кроме винтов на закрепляющей поверхности вилок и изолированных от заземляющих контактов;
 - г) металлическими корпусами, если они не покрыты изоляционным материалом;
 - д) поверхностью, на которой смонтирована нижняя часть штепсельной розетки;
 - е) нижней частью любой выемки для проводников в нижней части штепсельной розетки;
- слой изолирующего компаунда (в виде твердой изоляции);

- между частями под напряжением, покрытыми слоем изолирующего компаунда толщиной не менее 2,5 мм, и поверхностью, на которой лежит основание штепсельной розетки;

- между частями под напряжением, покрытыми слоем изолирующего компаунда толщиной по крайней мере 2 мм, и нижней частью любой выемки для проводников в основании штепсельной розетки;

определяют в соответствии с IEC 60664-1 и IEC 60664-3, а также в соответствии с 21.5.

Для целей 21.3 контрольная цепь управления и сигнальная цепь рассматриваются как «доступные металлические части».

Для кабельных катушек, допускающих замену кабеля, соответствие требованиям проверяют с использованием образцов с подсоединенными кабелями, указанными в таблице 8, а также без кабелей. Для кабельных катушек, не допускающих замену кабеля, соответствие требованиям проверяют на образцах в том виде, в каком они были при поставке.

Штепсельные розетки и электрические соединители проверяют в сочлененном положении, а также в расчлененном положении без вилки.

Воздушный зазор менее 1 мм во внимание не принимают.

К поверхности, на которой расположено основание штепсельной розетки, относят любую поверхность, с которой контактирует основание штепсельной розетки при ее установке. Если основание снабжено металлической пластиной на задней стороне, то эту пластину не считают установочной поверхностью.

21.4 Изолирующий компаунд не должен выходить за края полости, в которую его заливают.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

21.5 Конструкция кабельных катушек должна быть рассчитана на степень загрязнения 3 в соответствии с IEC 60664-1.

21.6 Для внутренних частей кабельной катушки допускается более низкое значение степени загрязнения, если корпус позволяет обеспечить соответствующую защиту. При необходимости присвоения кабельной катушке других степеней загрязнения пути утечки и воздушные зазоры должны соответствовать IEC 60664-1. Значение сравнительного индекса трекингостойкости (СИТ) определяют в соответствии с IEC 60112.

21.7 При определении электропроводимости все кабельные катушки относят к оборудованию категории перенапряжения II в соответствии с IEC 60664-1 и IEC 60664-3.

21.8 Определение размеров воздушного зазора и пути утечки проводят в соответствии с IEC 60664-1:2020, пункты 6.2 и 6.3.

21.9 Изолирующий компаунд не должен выходить за края полости, в которую его заливают.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

22 Теплостойкость, огнестойкость и трекингостойкость

22.1 Кабельные катушки должны быть теплостойкими.

Соответствие проверяют испытаниями по 22.2 и 22.3.

22.2 Образцы выдерживают в течение 1 ч в нагревательном шкафу при температуре $(100 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Они не должны претерпевать никаких изменений, влияющих на их дальнейшую эксплуатацию; изолирующий компаунд не должен растекаться до такой степени, чтобы оголились токоведущие части.

Маркировка должна легко читаться.

П р и м е ч а н и е – Легким смещением изолирующего компаунда можно пренебречь.

22.3 Части из изоляционного материала подвергают испытанию давлением шарика в соответствии с IEC 60695-10-2.

Испытание проводят в нагревательном шкафу при температуре:

- $(125 \pm 5) ^\circ\text{C}$ – для частей, несущих токоведущие части кабельных катушек, допускающих замену кабеля;
- $(80 \pm 3) ^\circ\text{C}$ – для других частей.

Для деформированных материалов диаметр вмятины не должен превышать 2 мм.

П р и м е ч а н и е – Испытание для эластомерных материалов находится в стадии рассмотрения.

Испытание не проводят на частях из керамического материала.

22.4 Наружные части из изоляционного материала и изолирующие детали, несущие токоведущие части, должны быть из термостойких и негорючих материалов.

Проводники не относят к частям, несущим токоведущие части.

В случае сомнения в необходимости применения изоляционной части, удерживающей на месте токоведущие части или части цепи заземления, кабельную катушку подвергают исследованию без проводников в положениях, наиболее вероятно вызывающих смещение токоведущих частей или частей цепи заземления, без изоляционной части.

Соответствие проверяют испытанием раскаленной проволокой по IEC 60695-2-11 в следующих условиях:

Температура на конце раскаленной проволоки составляет:

- $(650 \pm 10) ^\circ\text{C}$ – для частей из изоляционного материала, на которых не крепят токоведущие части и части заземляющей цепи, даже если они контактируют с ними.

Испытания не проводят на прокладках и изолирующих компаундах.

- $(850 \pm 15) ^\circ\text{C}$ – для частей из изоляционного материала, необходимых для закрепления токоведущих частей и частей заземляющей цепи.

Конец раскаленной проволоки прикладывают в следующих местах:

- в середине наружной части из каждого материала, за исключением прокладок и изолирующих компаундов;
- середине изолирующей части из каждого материала, несущей токоведущие части.

Раскаленную проволоку прикладывают к плоским поверхностям, а не к пазам, пробиваемым отверстиям, узким углублениям или острым краям, и, если возможно, на расстоянии не менее 9 мм от краев кабельных катушек.

Испытание проводят на одном образце. В случае сомнения в результатах испытания, проводят повторное испытание еще на двух образцах.

Кабельные катушки считают выдержавшими испытание раскаленной проволокой, если:

- нет видимого пламени и нет длительного тления; или
- пламя или тление образца, или прилегающих к нему частей исчезает в течение 30 с после отвода проволоки, а прилегающие части не сгорели полностью. Не должно иметь место возгорание папиросной бумаги.

22.5 Изоляционные части, несущие части, находящиеся под напряжением, должны быть из трекингостойкого материала.

Для материалов, кроме керамики, соответствие проверяют испытанием по IEC 60112 с соблюдением следующих условий:

- испытание на определение контрольного индекса трекинговости (КИТ);
- раствор А;
- подаваемое напряжение 175 В.

До того, как упадут 50 капель, не должно происходить короткого замыкания или пробоя.

23 Коррозия и коррозионная стойкость

Стальные части, в том числе корпуса, должны иметь защиту от коррозии.

Если коррозия представляет проблему для электрических частей, рекомендуется использовать кабельные катушки со степенью защиты IP67.

Для специфических условий эксплуатации изготовителем должны быть предприняты специальные меры относительно коррозионной стойкости изделия.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Со всех испытываемых деталей снимают смазку путем погружения в четырехпористый углерод, трихлорэтан или в другое обезжиривающее средство на 10 мин. Затем части погружают на 10 мин в 10%-ный раствор хлористого аммиака в воде при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Без сушки, после стряхивания капель, детали помещают на 10 мин в ящик, содержащий насыщенный влагой воздух при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

После того, как детали подсохнут в течение 10 мин в нагревательном шкафу при температуре $(100 \pm 5) ^\circ\text{C}$, их поверхность не должна иметь следов ржавчины.

Во внимание не принимают следы ржавчины на острых краях и желтую пленку, снимаемую полированием.

В небольших винтовых пружинах и недоступных деталях, подверженных трению и т. п., слой смазки может обеспечить достаточную защиту от коррозии. Такие детали подвергают испытанию только в случае, если нет сомнения в эффективности жировой пленки. В этом случае испытание выполняют без предварительного снятия смазки.

24 Электромагнитная совместимость

24.1 Устойчивость к электромагнитным помехам

На работу кабельных катушек, не имеющих электронных элементов, при нормальных условиях эксплуатации электромагнитные помехи не влияют и, следовательно, проведения испытания на их устойчивость к электромагнитным помехам не требуется.

Кабельные катушки, имеющие электронные элементы, должны соответствовать требованиям IEC 61000-6-1.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

24.2 Излучение электромагнитных помех

Кабельные катушки, не имеющие электронных элементов, предназначенные для длительного использования, при нормальных условиях эксплуатации не генерируют электромагнитные помехи.

Примечание 1 – Данные кабельные катушки способны генерировать электромагнитные помехи только при случайных действиях по введению и извлечению кабельной арматуры. Частота, уровень и последствия таких помех считаются частью нормального электромагнитного фона окружающей среды.

Примечание 2 – Лампы накаливания, например неоновые индикаторы и аналогичные устройства, в данном контексте не считаются электронными компонентами.

Кабельные катушки, имеющие электронные элементы, должны соответствовать требованиям IEC 61000-6-3.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

Приложение ДА (справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Т а б л и ц а ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответ- ствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60068-2-75	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 60068-2-78	—	*, ¹⁾
IEC 60112	—	*
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	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»

¹⁾ В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60068-2-78-2009 «Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-78. Испытания. Испытание Cab: Влажное тепло, постоянный режим», идентичный IEC 60068-2-78:2001.

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответ- ствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
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 60309-1:2021	—	*, 1)
IEC 60309-2	IDT	ГОСТ IEC 60309-2-2016 «Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 2. Требования к размерной взаимозаменяемости арматуры со штырями и контактными гнездами»
IEC 60309-4	IDT	ГОСТ IEC 60309-4-2017 «Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 4. Переключаемые ответвители и соединители с блокировкой и без нее»
IEC 60529	MOD	ГОСТ 14254—2015 (МЭК 60529—2013) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»
IEC 60664-1:2020	IDT	ГОСТ IEC 60664-1-2023 «Координация изоляции для оборудования низковольтных систем питания. Часть 1. Принципы, требования и испытания»
IEC 60664-3	IDT	ГОСТ IEC 60664-3-2015 «Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 3. Использование покрытий, герметизации и формовки для защиты от загрязнения»
IEC 60695-2-11	IDT	ГОСТ IEC 60695-2-11-2013 «Испытания на пожароопасность. Часть 2-11. Основные методы испытаний раскаленной проволокой. Испытание раскаленной проволокой на воспламеняемость конечной продукции»

¹⁾ Действует ГОСТ IEC 60309-1-2016 «Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 1. Общие требования», идентичный IEC 60309-1:2012.

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответ- ствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60695-10-2	IDT	ГОСТ IEC 60695-10-2-2013 «Испытания на пожароопасность. Часть 10-2. Чрезмерный нагрев. Испытание давлением шарика»
IEC 60730-2-9	IDT	ГОСТ IEC 60730-2-9-2011 «Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 2-9. Частные требования к термочувствительным управляющим устройствам»
IEC 61000-6-1	—	*
IEC 61000-6-3	IDT	ГОСТ IEC 61000-6-3-2016 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-3. Общие стандарты. Стандарт электромагнитной эмиссии для жилых, коммерческих и легких промышленных обстановок»
IEC 61032		*, 1)
ISO 1456	—	*
ISO 2081	—	*
ISO 2093	—	*
ISO/IEC Guide 51	—	*
* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. П р и м е ч а н и е – В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT – идентичные стандарты; - MOD – модифицированные стандарты.		

¹⁾ В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 61032-2000 «Защита людей и оборудования,
обеспечиваемая оболочками. Щупы испытательные», идентичный IEC 61032:1997.

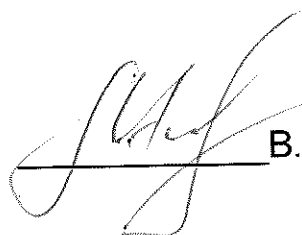
УДК 621.315.292

МКС 29.060.01

IDT

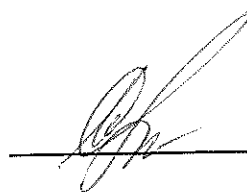
Ключевые слова: кабельные катушки, гибкие кабели, изоляция, температура

Генеральный
директор ОАО «ВНИИКП»



В.Г. Мещанов

Руководитель разработки,
заведующий отделом стандартизации
и общетехнических вопросов
ОАО «ВНИИКП»



С.Л. Ярошецкая

Инженер отдела стандартизации
и общетехнических вопросов
ОАО «ВНИИКП»



С.В. Луценко