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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60335-1— 2024

БЫТОВЫЕ И АНАЛОГИЧНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ. БЕЗОПАСНОСТЬ

Часть 1

Общие требования

(IEC 60335-1:2020, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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 Обществом с ограниченной ответственностью Научно-методический центр «Электромагнитная совместимость» (ООО «НМЦ ЭМС») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 21 июня 2024 г. № 65-2024)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июля 2024 г. № 984-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60335-1—2024 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2025 г. с правом досрочного применения

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60335-1:2020 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования» («Household and similar electrical appliances — Safety — Part 1: General requirements», IDT), включая техническую поправку Cor.1:2021.

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации IEC/TC 61 «Безопасность бытовых и аналогичных электроприборов» Международной электротехнической комиссии (IEC).

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

6 ВЗАМЕН ГОСТ IEC 60335-1—2015

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»

© IEC, 2020
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024



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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 7
4 Общие требования 15
5 Общие условия испытаний 15
6 Классификация 19
7 Маркировка и инструкции 19
8 Защита от доступа к токоведущим частям 25
9 Пуск электромеханических приборов 27
10 Потребляемая мощность и ток 27
11 Нагрев 29
12 Заряд металл-ионных батарей 34
13 Ток утечки и электрическая прочность при рабочей температуре 35
14 Динамические перегрузки по напряжению 37
15 Влагостойкость 38
16 Ток утечки и электрическая прочность 40
17 Защита от перегрузки трансформаторов и соединенных с ними цепей 42
18 Износостойкость 42
19 Ненормальная работа 42
20 Устойчивость и механические опасности 51
21 Механическая прочность 52
22 Конструкция 53
23 Внутренняя проводка 63
24 Компоненты 65
25 Присоединение к источнику питания и внешние гибкие шнуры 69
26 Зажимы для внешних проводов 75
27 Заземление 77
28 Винты и соединения 79
29 Воздушные зазоры, пути утечки и непрерывная изоляция 81
30 Теплостойкость и огнестойкость 87
31 Стойкость к коррозии 92
32 Радиация, токсичность и подобные опасности 92
Приложение A (справочное) Приемо-сдаточные испытания 104
Приложение B (обязательное) Приборы с батарейным питанием, отделяемые батареи и съемные батареи для приборов с батарейным питанием 106
Приложение C (обязательное) Испытание двигателей на старение 120
Приложение D (обязательное) Устройства тепловой защиты двигателя 121
Приложение E (обязательное) Испытание игольчатым пламенем 122
Приложение F (обязательное) Конденсаторы 123
Приложение G (обязательное) Предохранительные (защитные) трансформаторы 124
Приложение H (обязательное) Выключатели 125
Приложение I (обязательное) Двигатели, имеющие основную изоляцию, которая не рассчитана на номинальное напряжение прибора 126
Приложение J (обязательное) Печатные платы с покрытием 127
Приложение K (справочное) Категории перенапряжения 128
Приложение L (справочное) Руководство по измерению воздушных зазоров и путей утечки 129
Приложение M (справочное) Степень загрязнения 133
Приложение N (обязательное) Испытание на трекингостойкость 134
Приложение O (справочное) Выбор и последовательность проведения испытаний по разделу 30 . . 135
Приложение P (справочное) Руководство по применению настоящего стандарта к приборам, используемым в тропическом климате 141
Приложение Q (справочное) Последовательность испытаний по оценке электронных цепей 142
Приложение R (обязательное) Оценка программного обеспечения 146

Приложение S (справочное) Руководство по применению настоящего стандарта при измерении потребляемой мощности и тока в соответствии с требованиями 10.1 и 10.2 в отношении требований к репрезентативному периоду 159
Приложение T (обязательное) Воздействие ультрафиолетового (UV-C) излучения на неметаллические материалы 160
Приложение U (обязательное) Устройства, предназначенные для удаленной связи через общедоступные сети 162
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 165
Библиография 174

Введение

Международный стандарт IEC 60335-1 разработан Техническим комитетом по стандартизации IEC/TC 61 «Безопасность бытовых и аналогичных электроприборов» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Настоящее шестое издание отменяет и заменяет пятое издание, опубликованное в 2010 г., изменение 1:2013 (Amd.1:2013) и изменение 2:2016 (Amd.2:2016). Настоящее издание представляет собой техническую редакцию.

Основные изменения в настоящем стандарте по сравнению с предыдущей редакцией заключаются в следующем:

a) текст стандарта приведен в соответствие с последними действующими редакциями стандартов, на которые даны датированные ссылки;

b) исключены некоторые примечания, текст многих примечаний переведен в основной текст стандарта;

c) изменен статус некоторых приложений с обязательных на справочные;

d) приведены сведения о руководящих документах, касающихся применения требований безопасности, устанавливаемых серией стандартов IEC 60335, и способы их получения;

e) уточнены требования к защитным цепям сверхнизкого напряжения;

f) уточнены требования по измерению потребляемой мощности и номинального тока при их изменении в течение рабочего цикла;

g) изменен статус приложения S «Руководство по применению настоящего стандарта при измерении потребляемой мощности и тока в соответствии с требованиями 10.1 и 10.2 в отношении требований к репрезентативному периоду» с обязательного на справочное;

h) введены и уточнены требования к механической прочности приборов со встроенными контактными выводами, предназначенными для введения в сетевую розетку;

i) пересмотрены требования к приборам с батарейным питанием;

j) введены требования к металл-ионным батареям, включая новый раздел 12 «Заряд металл-ионных батарей»;

k) приведено применение испытательного щупа 18;

l) введены требования к приборам, обеспеченным приборными розетками и сетевыми розетками, доступными пользователю;

m) пересмотрены и уточнены требования к приборам с функциональным заземлением;

n) введены требования к испытаниям на влагостойкость для приборов со степенью защиты оболочки IP, конструкция которых включает автоматическую катушку для шнура;

o) уточнены критерии испытаний на влагостойкость для приборов и частей приборов со встроенными контактами для вставки в розетки;

p) введены ограничения на выходное напряжение разъема сверхнизкого напряжения или разъема USB в ненормальных условиях работы;

q) введены требования безопасности оптического излучения;

r) внесены элементы управления внешним коммуникационным программным обеспечением в обязательное приложение R;

s) пересмотрены требования к внешним коммуникациям в таблицах R.1 и R.2;

t) включено обязательное приложение U, устанавливающее требования кибербезопасности, в целях предотвращения несанкционированного доступа и устранения последствий сбоев при удаленной передаче данных через общедоступные сети.

Настоящий стандарт следует применять с соответствующей частью 2 ГОСТ IEC 60335. Части 2 содержат пункты, дополняющие или изменяющие соответствующие пункты настоящего стандарта, устанавливающие требования для каждого типа прибора.

Настоящий стандарт предназначен для использования только в сочетании с частями 2, которые были разработаны на основе данного стандарта.

В настоящем стандарте использованы следующие шрифтовые выделения:

- текст требований: светлый;
- методы испытаний: курсив;
- примечания: светлый петит.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, выделены полужирным шрифтом.

Выполнение требований настоящего стандарта допустимо проводить лицам, имеющим соответствующую квалификацию и опыт.

Настоящий стандарт признает международно признанный уровень защиты от таких опасностей, как электрические, механические, термические, пожарные и радиационные воздействия приборов при нормальной эксплуатации с учетом инструкций производителя. В настоящем стандарте также описаны нештатные ситуации, которые могут возникать на практике, а также рассмотрены вопросы влияния электромагнитных явлений на безопасную эксплуатацию приборов.

Настоящий стандарт, насколько это возможно, учитывает требования серии стандартов IEC 60364 «Электроустановки низковольтные», с целью обеспечения совместимости с правилами подключения прибора к электросети.

Если настоящий стандарт распространяется на устройство, которое также включает функции, охватываемые другой частью 2 IEC 60335, соответствующую часть 2 применяют к каждой функции отдельно, насколько это разумно. Если применимо, учитывают влияние одной функции на другую.

В настоящем стандарте при упоминании «Часть 2» подразумевается соответствующая часть IEC 60335.

В случае, когда стандарт части 2 не содержит дополнительных требований для охвата опасностей, рассматриваемых в части 1, применяют часть 1.

Примечание 1 — Это означает, что технические комитеты, ответственные за стандарты части 2, определили, что нет необходимости указывать особые требования к рассматриваемому прибору сверх общих требований.

Настоящий стандарт включен в серию стандартов, устанавливающих требования безопасности приборов, и имеет приоритет над горизонтальными и общими стандартами, охватывающими ту же тематику.

Примечание 2 — Горизонтальные стандарты, стандарты по базовой безопасности и стандарты по групповой безопасности, охватывающие опасности, неприменимы, поскольку они были приняты во внимание при разработке общих и частных требований к стандартам серии IEC 60335.

В случае, если при осмотре и испытании обнаружено, что прибор, соответствующий настоящему стандарту, имеет другие характеристики, которые снижают установленный требованиями уровень безопасности, то такой прибор не считают соответствующим требованиям безопасности, установленным настоящим стандартом.

Допускается признавать прибор, в котором используют материалы или формы конструкции, отличающиеся от указанных, соответствующим требованиям настоящего стандарта, если он выдержал испытания и установлено, что он по существу эквивалентен приборам, указанным в настоящем стандарте.

Примечание 3 — Стандартами, касающимися аспектов, не связанных с безопасностью бытовых приборов, являются:

- стандарты IEC, опубликованные Техническим комитетом по стандартизации ТС 59 «Характеристики бытовых и аналогичных электроприборов», касающиеся методов измерения производительности;
- CISPR 11 «Оборудование промышленное, научно-исследовательское и медицинское. Характеристики радиопомех. Предельные значения и методы измерения», CISPR 14-1 «Электромагнитная совместимость. Требования для бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных аппаратов. Часть 1. Электромагнитная эмиссия» и соответствующие стандарты серии IEC 61000-3 «Электромагнитная совместимость (ЭМС)», касающиеся электромагнитных излучений;
- CISPR 14-2 «Электромагнитная совместимость. Требования к бытовым установкам, электрическим инструментам и аналогичным устройствам. Часть 2. Помехоустойчивость. Стандарт на семейство изделий», касающийся электромагнитной устойчивости;
- стандарты IEC, опубликованные Техническим комитетом по стандартизации ТС 111 «Экологическая стандартизация для электрических и электронных изделий и систем», касающиеся вопросов охраны окружающей среды.

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

БЫТОВЫЕ И АНАЛОГИЧНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ. БЕЗОПАСНОСТЬ

Часть 1

Общие требования

Household and similar electrical appliances. Safety.
Part 1.
General requirements

Дата введения — 2025—09—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности к электрическим приборам бытового и аналогичного применения, **номинальное напряжение** которых не превышает 250 В для однофазных приборов и 480 В для других приборов, включая приборы, питаемые постоянным током (DC), и **приборы с батарейным питанием**.

Настоящий стандарт распространяется также на приборы, не предназначенные для обычного бытового применения, но которые тем не менее могут быть источником опасности для людей, не являющихся специалистами, но пользующихся приборами в магазинах, в легкой промышленности и на фермах.

Настоящий стандарт рассматривает обоснованно прогнозируемые опасности при использовании приборов, с которыми сталкиваются люди при использовании приборов. Настоящий стандарт не учитывает опасности, возникающие:

- при использовании приборов людьми (включая детей), у которых есть физические, нервные или психические отклонения или недостаток опыта и знаний, препятствующие безопасной эксплуатации прибора без надзора или обучения;
- при использовании приборов детьми для игр.

Для приборов, предназначенных для применения в транспортных средствах, на бортах кораблей или самолетов, могут быть установлены дополнительные требования.

Во многих странах дополнительные требования определяются национальными органами здравоохранения, национальными органами, отвечающими за охрану труда, национальными органами, курирующими вопросы водоснабжения и водоотведения, и подобными органами.

Настоящий стандарт не распространяется:

- на приборы, предназначенные исключительно для промышленных целей;
- приборы, предназначенные для применения в местах с особыми условиями, такими как коррозионная или взрывоопасная среда (пыль, пар или газ);
- аудио-, видео- и аналогичную электронную аппаратуру (IEC 60065);
- электроприборы для медицинских целей (серия стандартов IEC 60601);
- ручные электромеханические инструменты (серия стандартов IEC 60745);
- оборудование информационных технологий (IEC 60950-1);
- переносные электромеханические инструменты (серия стандартов IEC 61029);

Издание официальное

- аудио-, видеоаппаратуру, оборудование информационных технологий и техники связи (IEC 62368-1);

- ручные, переносные и садово-огородные электрические машины (серия стандартов IEC 62841).

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)].

IEC 60034-1, Rotating electrical machines — Part 1: Rating and performance (Машины электрические вращающиеся. Часть 1. Номинальные значения параметров и эксплуатационные характеристики)

IEC 60061-1, Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety — Part 1: Lamp caps (Цоколи и патроны ламповые и калибры для проверки взаимозаменяемости и безопасности. Часть 1. Цоколи)

IEC 60065:2014, Audio, video and similar electronic apparatus — Safety requirements (Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности)

IEC 60068-2-2, Environmental testing — Part 2-2: Tests — Test B: Dry heat (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-2. Испытания. Испытание B: Сухое тепло)

IEC 60068-2-31, Environmental testing — Part 2-31: Tests — Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-31. Испытания. Испытание Ec: Воздействия при грубом обращении, в основном, с образцами аппаратуры)

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: Ударные испытания)

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

IEC TR 60083, Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC (Штепсели и розетки бытового и аналогичного общего назначения, стандартизованные в странах — членах IEC)

IEC 60085:2007, Electrical insulation — Thermal evaluation and designation (Электрическая изоляция. Классификация по термическим свойствам)

IEC 60112:2003[1)], Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials (Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения нормативного и сравнительного индексов трекингостойкости)

IEC 60112:2003/AMD1:2009[1)]

IEC 60127 (all parts), Miniature fuses (Предохранители плавкие миниатюрные)

IEC 60227 (all parts), Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V (Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальные напряжения до 450/750 В включительно)

IEC 60227-5:2011, Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V — Part 5: Flexible cables (cords) [Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальные напряжения до 450/750 В включительно. Часть 5. Гибкие кабели (шнуры)]

IEC 60238, Edison screw lampholders (Патроны резьбовые для ламп)

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)

IEC 60252-1:2010, AC motor capacitors — Part 1: General — Performance, testing and rating — Safety requirements — Guidance for installation and operation (Конденсаторы двигателей переменного тока. Часть 1. Общие положения. Эксплуатационные характеристики, испытания и номинальные значения. Требования безопасности. Руководство по установке и применению)

IEC 60252-1:2010/AMD1:2013[2)]

IEC 60309-2, Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes — Part 2: Dimensional interchangeability requirements for pin and contact-tube accessories (Вилки, стационарные или перенос-

---

[1)] Заменен на IEC 60112:2020. Однако для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[2)] Существует объединенное издание 2.1:2013, которое включает издание 2 и изменение 1 к нему.

ные штепсельные розетки и розетки прибора промышленного назначения. Часть 2. Требования к размерной взаимозаменяемости арматуры со штырями и контактными гнездами)

IEC 60320 (all parts), Appliance couplers for household and similar general purposes (Соединители электрические бытового и аналогичного назначения)

IEC 60320-1, Appliance couplers for household and similar general purposes — Part 1: General requirements (Соединители электрические бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования)

IEC 60320-2-3, Appliance couplers for household and similar general purposes — Part 2-3: Appliance couplers with a degree of protection higher than IPX0 (Соединители электрические бытового и аналогичного назначения. Часть 2-3. Соединители со степенью защиты свыше IPX0)

IEC 60320-3, Appliance couplers for household and similar general purposes — Part 3: Standard sheets and gauges (Соединители электрические бытового и аналогичного назначения. Часть 3. Стандартные листы и калибры)

IEC 60384-14:2013, Fixed capacitors for use in electronic equipment — Part 14: Sectional specification — Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains (Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14. Групповые технические условия. Конденсаторы постоянной емкости для подавления радиопомех и подключения к питающей магистрали)

IEC 60384-14:2013/AMD1:2016[1)]

IEC 60417, Graphical symbols for use on equipment (Графические обозначения, применяемые на оборудовании)

IEC 60445:2017[2)], Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification — Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors (Основные принципы и правила обеспечения безопасности для интерфейса «человек—машина», маркировка и идентификация. Идентификация выводов электрооборудования, оконечных устройств проводников и самих проводников)

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

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013[3)]

IEC 60598-1:2014[4)], Luminaires — Part 1: General requirements and tests (Светильники. Часть 1. Общие требования и испытания)

IEC 60598-1:2014/AMD1:2017[4)]

IEC 60603-11, Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards — Part 11: Detail specification for concentric connectors (dimensions for free connectors and fixed connectors) [Соединители для печатных плат на частоты до 3 МГц. Часть 11. Частные технические условия на концентрические соединители (размеры устанавливаемых и незакрепленных соединителей)]

IEC 60664-1:2007[5)], 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 60664-3:2016, 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 60664-4:2005, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 4: Consideration of high-frequency voltage stress (Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 4. Анализ высокочастотного напряжения)

[1)] Существует объединенное издание 4.1:2016, которое включает издание 4 и изменение 1 к нему.

[2)] Заменен на IEC 60445:2021. Однако для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[3)] Существует сводное издание 2.2:2013, которое включает издание 2 и изменения 1 и 2 к нему.

[4)] Заменен на IEC 60598-1:2020. Однако для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[5)] Заменен на IEC 60664-1:2020. Однако для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

IEC 60691, Thermal-links — Requirements and application guide (Вставки плавкие. Требования и руководство по применению)

IEC 60695-2-11:2014[1)], Fire hazard testing — Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods — Glow-wire flammability test method for end-products (GWEPT) (Испытания на пожароопасность. Часть 2-11. Методы испытаний накаленной/нагретой проволокой. Испытание раскаленной проволокой на воспламеняемость конечной продукции)

IEC 60695-2-12, Fire hazard testing — Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods — Glowwire flammability index (GWFI) test method for materials [Испытания на пожарную опасность. Часть 2-12. Методы испытаний накаленной/нагретой проволокой. Метод определения индекса воспламеняемости материалов накаленной проволокой (ИВРП)]

IEC 60695-2-13, Fire hazard testing — Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods — Glowwire ignition temperature (GWIT) test method for materials [Испытания на пожарную опасность. Часть 2-13. Методы испытаний накаленной/нагретой проволокой. Метод определения температуры зажигания материалов накаленной проволокой (ТЗНК)]

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

IEC 60695-11-5:2016, Fire hazard testing — Part 11-5: Test flames — Needle-flame test method — Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance (Испытания на пожароопасность. Часть 11-5. Испытательное пламя. Метод испытания игольчатым пламенем. Аппаратура, руководство и порядок испытания на подтверждение соответствия)

IEC 60695-11-10, Fire hazard testing — Part 11-10: Test flames — 50 W horizontal and vertical flame test methods (Испытания на пожароопасность. Часть 11-10. Испытательное пламя. Методы испытания горизонтальным и вертикальным пламенем мощностью 50 Вт)

IEC 60730-1:2013, Automatic electrical controls — Part 1: General requirements (Автоматические электрические управляющие устройства. Часть 1. Общие требования)

IEC 60730-1:2013/AMD1:2015[2)]

IEC 60730-2-8:2018, Automatic electrical controls — Part 2-8: Particular requirements for electrically operated water valves, including mechanical requirements (Автоматические электрические управляющие устройства. Часть 2-8. Частные требования к электроприводным водяным клапанам, включая требования к механическим характеристикам)

IEC 60730-2-9:2015, Automatic electrical controls — Part 2-9: Particular requirements for temperature sensing controls (Автоматические электрические управляющие устройства. Часть 2-9. Частные требования к термочувствительным управляющим устройствам)

IEC 60730-2-9:2015/AMD1:2018[3)]

IEC 60730-2-10, Automatic electrical controls for household and similar use — Part 2-10: Particular requirements for motor-starting relays (Устройства управления автоматические электрические бытового и аналогичного назначения. Часть 2-10. Частные требования к реле пуска электродвигателей)

IEC 60738-1, Thermistors — Directly heated positive temperature coefficient — Part 1: Generic specification (Терморезисторы прямого подогрева с положительным температурным коэффициентом сопротивления с единичной ступенчатой функцией. Часть 1. Общие технические требования)

IEC 60799, Electrical accessories — Cord sets and interconnection cord sets (Электроустановочные устройства. Шнуры-соединители и шнуры для межсоединений)

IEC 60906-1, IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes — Part 1: Plugs and socket-outlets 16 A 250 V a.c. (Вилки и штепсельные розетки по системе IEC бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Вилки и штепсельные розетки на 16 А 250 В переменного тока)

IEC 60934, Circuit-breakers for equipment (CBE) [Выключатели автоматические для оборудования (CBE)]

IEC 60990:2016, Methods of measurement of touch current and protective conductor current (Методы измерения тока прикосновения и тока защитного проводника)

[1)] Заменен на IEC 60695-2-11:2021. Однако для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[2)] Существует объединенная редакция 5.1:2015, которая включает редакцию 5 и изменение 1 к ней.

[3)] Существует сводная редакция 4.1:2018, которая включает редакцию 4 и изменение 1 к ней.

IEC 60999-1:1999, Connecting devices — Electrical copper conductors — Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units — Part 1: General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0,2 mm^2 up to 35 mm^2 (included) [Устройства соединительные. Медные электропровода. Требования безопасности к винтовым и безвинтовым зажимам. Часть 1. Общие и частные требования к зажимам для проводов сечением от 0,2 $мм^2$ до 35 $мм^2$ (включительно)]

IEC 61000-4-2, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-2: Testing and measurement techniques — Electrostatic discharge immunity test (Электромагнитная совместимость. Часть 4-2. Методики испытаний и измерений. Испытание на невосприимчивость к электростатическому разряду)

IEC 61000-4-3, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-3: Testing and measurement techniques — Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test (Электромагнитная совместимость. Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю)

IEC 61000-4-4, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-4: Testing and measurement techniques — Electrical fast transient/burst immunity test [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытание на невосприимчивость к быстрым переходным процессам и всплескам]

IEC 61000-4-5, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-5: Testing and measurement techniques — Surge immunity test [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к выбросу напряжения]

IEC 61000-4-6, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-6: Testing and measurement techniques — Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-6. Методы испытаний и измерений. Устойчивость к кондуктивным помехам, создаваемым радиочастотными полями]

IEC 61000-4-11:2020, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-11: Testing and measurement techniques — Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current up to 16 A per phase [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения для оборудования с номинальным потребляемым током не более 16 А в одной фазе]

IEC 61000-4-13:2002, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-13: Testing and measurement techniques — Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low frequency immunity tests (Электромагнитная совместимость. Часть 4-13. Методики испытаний и измерений. Испытания низкочастотной помехозащитности от воздействия гармоник и промежуточных гармоник, включая сетевые сигналы, передаваемые в сеть переменного тока)

IEC 61000-4-13:2002/AMD1:2009

IEC 61000-4-13:2002/AMD2:2015[1)]

IEC 61000-4-34:2005, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-34: Testing and measurement techniques — Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current more than 16 A per phase (Электромагнитная совместимость. Часть 4-34. Методики испытаний и измерений. Испытания оборудования с входным током более 16 А на фазу на устойчивость к падениям напряжения, кратким прерываниям и изменениям)

IEC 61000-4-34:2005/AMD1:2009[2)]

IEC 61032:1997, Protection of persons and equipment by enclosures — Probes for verification (Защита людей и оборудования, обеспечиваемая оболочками. Щупы испытательные)

IEC 61058-1:2016, Switches for appliances — Part 1: General requirements (Выключатели для электроприборов. Часть 1. Общие требования)

IEC 61058-1-1:2016, Switches for appliances — Part 1-1: Requirements for mechanical switches (Выключатели для электроприборов. Часть 1-1. Требования к механическим выключателям)

IEC 61058-1-2:2016, Switches for appliances — Part 1-2: Requirements for electronic switches (Выключатели для электроприборов. Часть 1-2. Требования к электронным выключателям)

[1)] Существует объединенное издание 1.2:2015, которое включает издание 1 и изменения 1 и 2 к нему.

[2)] Существует объединенное издание 1.1:2009, которое включает издание 1 и изменение 1 к нему.

IEC 61180, High-voltage test techniques for low-voltage equipment — Definitions, test and procedure requirements, test equipment (Техника испытаний высоким напряжением низковольтного оборудования. Определения, требования к испытаниям и процедурам, испытательное оборудование)

IEC 61210, Connecting devices — Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors — Safety requirements (Устройства соединительные. Плоские быстросоединяемые выводы для электрических медных проводников. Требования безопасности)

IEC 61558-1:2017, Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof — Part 1: General requirements and tests (Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания)

IEC 61558-2-6:2009[1)], Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1100 V — Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers (Трансформаторы, реакторы, блоки питания и аналогичные изделия на напряжение питания до 1100 В. Безопасность. Часть 2-6. Частные требования и испытания изолирующих трансформаторов безопасности и встроенных в них блоков питания)

IEC 61558-2-16:2009[2)], Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1100 V — Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units (Безопасность силовых трансформаторов, реакторов, источников питания и аналогичных изделий. Часть 2-16. Частные требования и методы испытаний источников питания в режиме переключения и трансформаторов для источников питания в режиме переключения общего назначения)

IEC 61558-2-16:2009/AMD1:2013[2)]

IEC 61770, Electric appliances connected to the water mains — Avoidance of backsiphonage and failure of hose-sets (Электроприборы, подсоединенные к водопроводной сети. Предупреждение обратного сифонирования и поломки шланговых комплектов)

IEC 62133-1:2017, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes — Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications — Part 1: Nickel systems (Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Требования безопасности для портативных герметичных аккумуляторов и батарей из них при портативном применении. Часть 1. Системы на основе никеля)

IEC 62133-2:2017, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes — Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications — Part 2: Lithium systems (Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Требования безопасности для портативных герметичных аккумуляторов и батарей из них при портативном применении. Часть 2. Системы на основе лития)

IEC 62151, Safety of equipment electrically connected to a telecommunication network (Безопасность оборудования с электрическим подсоединением к телекоммуникационной сети)

IEC 62471:2006, Photobiological safety of lamps and lamp systems (Фотобиологическая безопасность ламп и ламповых систем)

IEC 62477-1, Safety requirements for power electronic converter systems and equipment — Part 1: General (Требования безопасности к системам и оборудованию силовых электронных преобразователей. Часть 1. Общие положения)

IEC 62821 (all parts), Electric cables — Halogen-free, low smoke, thermoplastic insulated and sheathed cables of rated voltages up to and including 450/750 V (Кабели электрические. Кабели с изоляцией и оболочкой из термопласта, не содержащего галогенов, с низким дымовыделением на номинальное напряжение до 450/750 В включительно)

ISO 178, Plastics — Determination of flexural properties (Пластмассы. Определение свойств при изгибе)

ISO 179-1, Plastics — Determination of Charpy impact properties — Part 1: Non-instrumented impact test (Пластмассы. Определение ударной прочности по Шарпи. Часть 1. Неинструментальный метод испытания на удар)

[1)] Заменен на IEC 61558-2-6:2021. Однако для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[2)] Заменен на IEC 61558-2-16:2021. Однако для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

ISO 180, Plastics — Determination of Izod impact strength (Пластмассы. Определение ударной прочности по Изоду)

ISO 527 (all parts), Plastics — Determination of tensile properties (Пластмассы. Определение механических свойств при растяжении)

ISO 1463, Metallic and oxide coatings — Measurement of coating thickness — Microscopical method (Покрытия металлические и оксидные. Измерение толщины покрытия. Метод с использованием микроскопа)

ISO 2178, Non-magnetic coatings on magnetic substrates — Measurement of coating thickness — Magnetic method (Немагнитные покрытия на магнитных основаниях. Измерение толщины покрытия. Магнитный метод)

ISO 2768-1, General tolerances — Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications (Допуски общие. Часть 1. Допуски на линейные и угловые размеры без указания допусков на отдельные размеры)

ISO 4892-1:2016, Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 1: General guidance (Пластмассы. Методы экспонирования под лабораторными источниками света. Часть 1. Общее руководство)

ISO 4892-2:2013, Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 2: Xenonarc lamps (Пластмассы. Методы экспонирования под лабораторными источниками света. Часть 2. Ксеноновые дуговые лампы)

ISO 7000, Graphical symbols for use on equipment — Registered symbols (Графические символы, наносимые на оборудование. Зарегистрированные символы)

ISO 8256, Plastics — Determination of tensile-impact strength (Пластмассы. Определение предела прочности на растяжение при ударных нагрузках)

ISO 9772, Cellular plastics — Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame (Пластмассы ячеистые. Определение характеристик горения горизонтально ориентированных малых образцов под действием небольшого пламени)

ISO 9773, Plastics — Determination of burning behaviour of thin flexible vertical specimens in contact with a small-flame ignition source (Пластмассы. Определение горючести тонких гибких образцов в вертикальном положении при контакте с источником возгорания со слабым пламенем)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями.

При отсутствии иных указаний под терминами «напряжение» и «ток» подразумевают их среднеквадратические значения.

При отсутствии иных указаний под термином «заземление» подразумевают «защитное заземление».

3.1 Определения, относящиеся к физическим характеристикам

3.1.1 **номинальное напряжение** (rated voltage): Напряжение, установленное изготовителем для прибора.

3.1.2 **диапазон номинальных напряжений** (rated voltage range): Диапазон напряжений, установленный изготовителем для прибора, выраженный верхним и нижним пределами.

3.1.3 **рабочее напряжение** (working voltage): Максимальное напряжение на рассматриваемой части при **нормальной работе** прибора и **номинальном напряжении** питания, когда органы управления и выключатели установлены так, чтобы это напряжение было наибольшим.

Примечание 1 — **Рабочее напряжение** учитывает резонансные напряжения.

Примечание 2 — При определении **рабочего напряжения** влияние переходных напряжений не принимают во внимание.

3.1.4 **номинальная потребляемая мощность** (rated power input): Потребляемая мощность, установленная изготовителем для прибора.

Примечание 1 — Если потребляемая мощность не указана для прибора, то **номинальной потребляемой мощностью** для **нагревательных** и **комбинированных приборов** считают мощность, измеренную при **нормальной работе** прибора при питании **номинальным напряжением**.

3.1.5 **диапазон номинальных потребляемых мощностей** (rated power input range): Диапазон потребляемых мощностей, установленный изготовителем для прибора, выраженный верхним и нижним предельными значениями.

3.1.6 **номинальный ток** (rated current): Ток, установленный изготовителем для прибора.

Примечание 1 — Если ток для прибора не указан, то **номинальным током** считают ток, измеренный при **нормальной работе** прибора при питании **номинальным напряжением**.

3.1.7 **номинальная частота** (rated frequency): Частота, установленная изготовителем для прибора.

3.1.8 **диапазон номинальных частот** (rated frequency range): Диапазон частот, установленный изготовителем для прибора, выраженный верхним и нижним предельными значениями.

3.1.9 **нормальная работа** (normal operation): Условия, при которых прибор работает при нормальном применении, когда он подключен к сети электропитания.

Приборы, работающие от **встроенных** или **отделяемых батарей**, не отсоединяют от зарядного устройства в следующих случаях:

- если конструкция **прибора с батарейным питанием** позволяет, то **полностью разряженную батарею** допускается заряжать при его использовании;
- **полностью разряженную батарею** допускается заряжать без использования **прибора с батарейным питанием**.

Примечание 1 — Работа **прибора с батарейным питанием** при выполнении предназначенной функции считается его **нормальной работой**.

3.1.10 **номинальное импульсное напряжение** (rated impulse voltage): Напряжение, определяемое на основе **номинального напряжения** и категории перенапряжения прибора, характеризующее определенную способность его изоляции выдерживать перенапряжения.

3.1.11 **опасная неисправная работа** (dangerous malfunction): Непреднамеренное функционирование прибора, которое может снизить безопасность.

3.1.12 **выходная нагрузка** (outlet load): Нагрузка, которая может быть применена к штекерам прибора и розеткам.

Примечание 1 — Розетки с напряжением, не превышающим **безопасного сверхнизкого напряжения SELV**, не относят к розеткам прибора.

3.2 Определения, относящиеся к средствам подключения

3.2.1 **провода питания** (supply leads): Комплект проводов, предназначенных для подключения к стационарной проводке и расположенных в отсеке, который находится внутри прибора или прикреплен к нему.

3.2.2 **соединительный шнур** (interconnection cord): Внешний гибкий шнур, соединяющий две части прибора, поставляемый как часть комплектного прибора для целей, отличных от подключения к сети питания.

Примечание 1 — В **приборах с батарейным питанием**, если батарея размещена в отдельном корпусе, гибкий провод или гибкий шнур, соединяющий корпус батареи с прибором, считают **соединительным шнуром**.

Примечание 2 — Выходной шнур **зарядной системы** или **съемной части источника питания** является **соединительным шнуром**.

3.2.3 **шнур питания** (supply cord): Гибкий шнур питания, закрепленный на приборе.

3.2.4 **крепление типа X** (type X attachment): Способ крепления **шнура питания**, при котором он может быть легко заменен.

Примечание 1 — **Шнур питания** может быть специально подготовленным и поставляться только изготовителем или его сервисным представителем. Специально подготовленный шнур может включать часть прибора.

3.2.5 **крепление типа Y** (type Y attachment): Способ крепления **шнура питания**, при котором он может быть заменен только изготовителем, его сервисным представителем или подобным квалифицированным персоналом.

3.2.6 **крепление типа Z** (type Z attachment): Способ крепления **шнура питания**, при котором он не может быть заменен без разрушения или повреждения прибора.

3.3 Определения, относящиеся к защите от поражения электрическим током

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

3.3.2 **дополнительная изоляция** (supplementary insulation): Независимая изоляция, дополняющая **основную изоляцию** для обеспечения защиты от поражения электрическим током в случае повреждения **основной изоляции**.

3.3.3 **двойная изоляция** (double insulation): Система изоляции, состоящая из **основной** и **дополнительной изоляций**.

3.3.4 **усиленная изоляция** (reinforced insulation): Единая изоляция **токоведущих частей**, которая обеспечивает степень защиты от поражения электрическим током, эквивалентную **двойной изоляции**, при условиях, указанных в настоящем стандарте.

Примечание 1 — Это не означает, что изоляция должна быть однородной. Она может состоять из нескольких слоев, которые нельзя испытать отдельно как **дополнительную** или **основную изоляцию**.

3.3.5 **функциональная изоляция** (functional insulation): Изоляция между токопроводящими частями с разным потенциалом, которая необходима только для правильного функционирования прибора.

3.3.6 **защитный импеданс** (protective impedance): Импеданс (полное сопротивление), подключенный между **токоведущими частями** и **доступными токопроводящими частями конструкций класса II** так, чтобы ток при нормальном применении и при возможных неисправностях в приборе был ограничен безопасным значением.

3.3.7 **прибор класса 0** (class 0 appliance): Прибор, в котором защита от поражения электрическим током обеспечена только **основной изоляцией**, при этом отсутствуют средства для подключения **доступных токопроводящих частей**, при их наличии, к защитному проводнику в стационарной проводке установки, и в случае выхода из строя **основной изоляции** обеспечивается окружающей средой.

Примечание 1 — **Приборы класса 0** имеют оболочку из изоляционного материала, которая может составлять часть или всю **основную изоляцию**, или металлическую оболочку, которая отделена от **токоведущих частей** соответствующей изоляцией. Если прибор с оболочкой из изоляционного материала обеспечивает заземление внутренних частей, он считается **прибором класса I** или **0I**.

3.3.8 **прибор класса 0I** (class 0I appliance): Прибор, имеющий, по крайней мере, **основную изоляцию** по всей длине и зажим для заземления, но снабженный шнуром питания без **заземляющего провода** и вилкой без заземляющего контакта.

3.3.9 **прибор класса I** (class I appliance): Прибор, в котором защита от поражения электрическим током обеспечена **основной изоляцией** и, в качестве дополнительной меры безопасности, его **доступные токопроводящие части** подключены к проводнику защитного заземления установки таким образом, чтобы **доступные токопроводящие части** не могли оказаться под напряжением в случае повреждения **основной изоляции**.

Примечание 1 — Указанное положение распространяется на провод защитного заземления в **шнуре питания**.

3.3.10 **прибор класса II** (class II appliance): Прибор, в котором защита от поражения электрическим током обеспечена **основной изоляцией** и в качестве дополнительной меры безопасности применена **двойная** или **усиленная изоляция**, но отсутствует защитное заземление или зависимость от условий установки.

Примечание 1 — Такие приборы относят к одному из следующих типов:

- прибор, имеющий прочную и практически сплошную оболочку из изоляционного материала, который охватывает все металлические части, за исключением частей, таких как маркировочная табличка, винты и заклепки, которые изолированы от **токоведущих частей** изоляцией, по крайней мере эквивалентной **усиленной изоляции**; такой прибор называют **прибором класса II** в изолирующей оболочке;
- прибор, имеющий практически сплошную металлическую оболочку, в котором повсюду применена **двойная изоляция** или **усиленная изоляция**; такой прибор называют **прибором класса II** с металлической оболочкой;
- прибор, представляющий собой комбинацию **прибора класса II** в изолирующей оболочке и **прибора класса II** в металлической оболочке.

Примечание 2 — Оболочка **прибора класса II** в изолирующей оболочке может быть **дополнительной** или **усиленной изоляцией**, или ее частью.

Примечание 3 — **Приборы класса II** могут иметь заземление для функциональных целей.

3.3.11 **конструкция класса II** (class II construction): Часть прибора, для которой защита от поражения электрическим током обеспечивается **двойной** или **усиленной изоляцией**.

3.3.12 **прибор класса III** (class III appliance): Прибор, в котором защита от поражения электрическим током обеспечивается питанием **безопасным сверхнизким напряжением** и в котором не возникает напряжение большее, чем **безопасное сверхнизкое напряжение**.

Примечание 1 — Дополнительно к питанию **безопасным сверхнизким напряжением SELV** может потребоваться применение **основной изоляции** (см. 8.1.4).

Примечание 2 — **Приборы класса III** могут иметь заземление для функциональных целей.

3.3.13 **конструкция класса III** (class III construction): Часть прибора, для которой защита от поражения электрическим током обеспечивается питанием **безопасным сверхнизким напряжением** и в которой не возникает напряжение большее, чем **безопасное сверхнизкое напряжение**.

Примечание 1 — Дополнительно к питанию **безопасным сверхнизким напряжением SELV** может потребоваться применение **основной изоляции** (см. 8.1.4).

3.3.14 **воздушный зазор** (clearance): Кратчайшее расстояние по воздуху между двумя токопроводящими частями или между проводящей частью и **доступной поверхностью**.

3.3.15 **путь утечки** (creepage distance): Кратчайшее расстояние по поверхности изоляции между двумя токопроводящими частями или между проводящей частью и **доступной поверхностью**.

3.4 Определения, относящиеся к сверхнизкому напряжению

3.4.1 **сверхнизкое напряжение** (extra-low voltage): Напряжение, подаваемое от источника внутри прибора, которое не превышает 50 В между проводниками и между проводниками и землей или функциональным заземлением, при **номинальном напряжении** питания прибора.

3.4.2 **безопасное сверхнизкое напряжение** (safety extra-low voltage): Напряжение, не превышающее 42 В между проводниками и между проводниками и землей или функциональным заземлением; напряжение без нагрузки/холостого хода не превышает 50 В.

Примечание 1 — Если **безопасное сверхнизкое напряжение** получают от сети питания, его следует подавать через **предохранительный (защитный) трансформатор** или преобразователь с раздельными обмотками, изоляция которых соответствует требованиям двойной изоляции или усиленной изоляции.

Примечание 2 — Установленные предельные значения напряжения основаны на предположении, что **предохранительный (защитный) трансформатор** питается **номинальным напряжением**.

Примечание 3 — **Безопасное сверхнизкое напряжение** обозначается так же как **SELV (БСНН)**.

3.4.3 **предохранительный (защитный) трансформатор** (safety isolating transformer): Трансформатор, входная обмотка которого электрически отделена от выходной обмотки изоляцией, эквивалентной, по крайней мере, **двойной** или **усиленной изоляции**, предназначенный для питания прибора или цепи **безопасным сверхнизким напряжением**.

3.4.4 **защитная цепь сверхнизкого напряжения** (protective extra-low voltage circuit): Заземленная цепь, работающая при сверхнизком напряжении, которая отделена от других цепей, за исключением цепей, работающих при **безопасном сверхнизком напряжении**, **основной изоляцией** и защитным экраном, **двойной изоляцией** или **усиленной изоляцией**.

Примечание 1 — Защитное экранирование — это отделение цепей от **токоведущих частей** применением заземленного экрана.

Примечание 2 — **Защитная цепь сверхнизкого напряжения** также обозначается как **цепь ЗСНН (цепь PELV)**.

3.5 Определения, относящиеся к типам приборов

3.5.1 **портативный прибор** (portable appliance): Прибор, предназначенный для перемещения во время работы, или прибор, кроме **закрепленного прибора**, имеющий массу менее 18 кг.

3.5.2 **ручной прибор** (hand-held appliance): **Портативный прибор**, предназначенный для удержания в руке при обычном применении/использовании.

3.5.3 **стационарный прибор** (stationary appliance): **Закрепленный прибор** или **прибор**, который не является **портативным**.

3.5.4 **закрепленный прибор** (fixed appliance): Прибор, который при его применении закрепляют на опору или размещают в определенном месте для обеспечения безопасности.

3.5.5 **встраиваемый прибор** (built-in appliance): **Закрепленный прибор**, предназначенный для установки в шкафу, подготовленной нише в стене или аналогичном месте.

3.5.6 **нагревательный прибор** (heating appliance): Прибор с нагревательными элементами, но не имеющий двигателей.

3.5.7 **электромеханический прибор** (motor-operated appliance): Прибор с двигателями, но не имеющий нагревательных элементов.

Примечание 1 — Приборы с магнитным приводом считают **электромеханическими приборами**.

3.5.8 **комбинированный прибор** (combined appliance): Прибор с нагревательными элементами и двигателями.

3.5.9 **прибор с батарейным питанием** (battery-operated appliance): Прибор, получающий питание от **батарей**, что позволяет ему выполнять свои функции по назначению без подключения к источнику питания.

Примечание 1 — **Прибор с батарейным питанием** может иметь подключение к источнику питания.

3.6 Определения, относящиеся к частям приборов

3.6.1 **несъемная часть** (non-detachable part): Часть, которая может быть удалена или открыта только с помощью **инструмента**, или часть, выдерживающая испытание по 22.11.

3.6.2 **съемная часть** (detachable part): Часть, которая может быть удалена или открыта без помощи **инструмента**; часть, которая удаляется или открывается в соответствии с инструкцией по эксплуатации, даже если для этого требуется **инструмент** или часть, которая не выдерживает испытание по 22.11.

Примечание 1 — Если какую-то часть необходимо снять при монтаже прибора, эту **часть** не считают **съемной**, даже если в инструкции указывается, что она должна быть снята.

Примечание 2 — Компоненты, которые могут быть удалены без помощи **инструмента**, считают **съемными частями**.

Примечание 3 — Если какую-либо часть необходимо снять исключительно для того, чтобы извлечь **батарею** перед утилизацией прибора, то эту **часть** не считают **съемной**, даже если в инструкциях указывается, что она должна быть снята.

3.6.3 **доступная часть** (accessible part): Часть или поверхность, к которой можно прикоснуться испытательным щупом B по IEC 61032, если эта часть или поверхность металлические, любая проводящая часть, соединенная с ними.

Примечание 1 — **Доступные неметаллические части** с проводящим покрытием считают **доступными металлическими частями**.

3.6.4 **токоведущая часть** (live part): Проводник или проводящая часть, предназначенные для работы под напряжением при нормальной эксплуатации, в том числе нейтральный проводник при условии, что это не PEN-проводник.

Примечание 1 — Доступные и недоступные части, соответствующие 8.1.4, не считают **токоведущими частями**.

Примечание 2 — PEN-проводник — это нейтральный проводник с защитным заземлением, совмещающий функции защитного и нейтрального проводников.

Примечание 3 — **Части** приборов, независимо от того, являются они **доступными** или недоступными, с **батарейным питанием** и **батареи**, имеющие электрические характеристики, не превышающие предельных значений, установленных в B.22.3 и B.22.4, не считают **токоведущими частями**.

3.6.5 **инструмент** (tool): Отвертка, монета или любой другой предмет, которым можно приводить в действие винт или подобное крепежное средство.

3.6.6 **мелкая часть** (small part): Часть, каждая поверхность которой полностью находится в пределах окружности диаметром 15 мм или у которой часть поверхности находится вне окружности диаметром 15 мм, но таким образом, что поверхность нельзя вписать в окружность диаметром 8 мм.

Примечание 1 — Часть, которая является слишком мелкой для удержания, но в то же время к которой может быть применено испытание раскаленной проволокой, показана на примере a) рисунка 5. Часть, которая является достаточно большой для удержания, но которая слишком мала для применения испытания раскаленной

проволокой, показана на примере b) рисунка 5. На примере c) рисунка 5 показана часть, которая не является **мелкой частью**.

3.6.7 **съемная часть источника питания** (detachable power supply part): Часть прибора, выход которой предназначен для отделения от части прибора, которая является **конструкцией класса III**.

Примечание 1 — Средствами разъединения являются гибкий шнур и разъем или приборная розетка, прикрепленная к **съемной части источника питания**.

3.6.8 **элемент (аккумулятор)** (cell): Основная функциональная единица, состоящая из сборки электродов, электролита, контейнера, выводов и, обычно, сепараторов, являющаяся источником электрической энергии, получаемой путем прямого преобразования химической энергии.

[IEC 60050-482:2004, 482-01-01]

3.6.9 **батарея** (battery): Сборка, состоящая из одного или нескольких **элементов (аккумуляторов)**, готовых к применению в качестве источника электроэнергии, характеризующаяся напряжением, размером, расположением выводов, емкостью и рабочими режимами.

Примечание 1 — **Съемная батарея** и **отделяемая батарея** имеют корпус, который по своим свойствам эквивалентен корпусу самого прибора, но **встроенные батареи** могут не иметь корпуса или иметь корпус менее прочный, чем у прибора, поскольку они защищены корпусом прибора.

3.6.10 **съемная батарея** (detachable battery): Перезаряжаемая **батарея** в корпусе, отдельном от корпуса **прибора с батарейным питанием**, предназначенная для применения с определенными приборами и извлекаемая из прибора в целях ее заряда.

Примечание 1 — Стандартную автомобильную **батарею** не считают **съемной батареей**.

Примечание 2 — **Съемную батарею** не считают заменяемой **батареей**.

3.6.11 **отделяемая батарея** (separable battery): Аккумуляторная батарея, содержащаяся в корпусе, отдельном от **прибора с батарейным питанием**, предназначенная для использования с конкретными приборами и подключенная к прибору шнуром, внешним по отношению к корпусу прибора.

Примечание 1 — Стандартную автомобильную **батарею** не считают **отделяемой батареей**.

Примечание 2 — **Отделяемую батарею** не считают заменяемой **батареей**.

3.6.12 **встроенная батарея** (integral battery): Батарея, содержащаяся в **приборе с батарейным питанием** и не извлекаемая из прибора для ее заряда.

Примечание 1 — Батарея, которую следует извлекать из **прибора с батарейным питанием** с целью утилизации или вторичной переработки, остается по-прежнему **встроенной батареей**.

3.7 Определения, относящиеся к компонентам безопасности

3.7.1 **терморегулятор** (thermostat): Термочувствительное устройство, температура срабатывания которого может быть фиксированной или регулируемой и которое при **нормальной работе** поддерживает температуру управляемой части в определенных пределах автоматическим размыканием и замыканием цепи.

3.7.2 **ограничитель температуры** (temperature limiter): Термочувствительное устройство, температура срабатывания которого может быть постоянной или настраиваемой и которое при **нормальной работе** срабатывает, размыкая и замыкая цепь, когда температура управляемой части достигает заранее заданного значения.

Примечание 1 — **Ограничитель температуры** не работает в обратном направлении во время нормального рабочего цикла прибора. Ручной сброс может требоваться или не требоваться.

3.7.3 **термовыключатель** (thermal cut-out): Устройство, ограничивающее температуру управляемой части при ненормальной работе автоматическим размыканием цепи или уменьшением тока и сконструированное так, что его настройка не может быть изменена пользователем.

3.7.4 **термовыключатель с самовозвратом** (self-resetting thermal cut-out): **Термовыключатель**, который автоматически восстанавливает подачу тока после того, как соответствующая часть прибора достаточно остынет.

3.7.5 **термовыключатель без самовозврата** (non-self-resetting thermal cut-out): **Термовыключатель**, требующий проведения ручной операции для сброса или замены части для восстановления протекания тока.

Примечание 1 — Ручное управление включает отключение прибора от сети питания.

3.7.6 **защитное устройство** (protective device): Устройство, срабатывание которого предотвращает опасную ситуацию при ненормальной работе.

3.7.7 **термозвено** (thermal link): **Термовыключатель**, который срабатывает однократно и требует частичной или полной замены.

3.7.8 **преднамеренно ослабленная часть** (intentionally weak part): Часть, предназначенная для разрушения в условиях ненормальной работы для предотвращения возникновения состояния, которое может нарушить соответствие настоящему стандарту.

Примечание 1 — Такой частью может быть заменяемый компонент, такой как резистор или конденсатор, или часть заменяемого компонента, например **термозвено**, которое не является **доступной частью**, встроенной в двигатель.

3.8 Определения, относящиеся к разнородным терминам

3.8.1 **отключение всех полюсов** (all-pole disconnection): Отключение одним действием обоих проводников питания или, для многофазных приборов, отключение одним действием всех проводников питания.

Примечание 1 — В многофазных приборах нейтральный проводник не считают проводником питания.

3.8.2 **положение «выключено»** (off position): Устойчивое положение выключающего устройства, при котором цепь, управляемая выключателем, отключена от сети питания или обесточена (для электронного отключения).

Примечание 1 — **Положение «выключено»** не означает отключение всех полюсов.

3.8.3 **нагревательный элемент с видимым свечением** (visibly glowing heating element): Нагревательный элемент, который частично или полностью виден снаружи прибора и имеет температуру не менее 650 °С при работе прибора, при этом прибор работает в **нормальном режиме** при **номинальной потребляемой мощности** до тех пор, пока не установятся устойчивые условия.

3.8.4 **ПТК нагревательный элемент** (PTC heating element): Элемент, предназначенный для нагрева, состоящий в основном из резисторов с положительным температурным коэффициентом, которые являются термочувствительными и имеют быстрое нелинейное увеличение сопротивления при повышении температуры в определенном диапазоне.

3.8.5 **обслуживание пользователем** (user maintenance): Любая операция технического обслуживания, которую следует выполнить пользователю, указанная в инструкции по эксплуатации или маркировке на приборе.

3.8.6 **комнатная температура** (room temperature): Температура окружающей среды, указанная в общих условиях испытаний.

Примечание 1 — Температура окружающей среды указана в 5.7.

3.9 Определения, относящиеся к электронным цепям

3.9.1 **электронный компонент** (electronic component): Часть, в которой проводимость обеспечивается в основном движением электронов в вакууме, газе или полупроводнике.

Примечание 1 — Неоновые индикаторы не считают **электронными компонентами**.

3.9.2 **электронная цепь** (electronic circuit): Цепь, в состав которой входит как минимум один **электронный компонент**.

3.9.3 **защитная электронная цепь** (protective electronic circuit): **Электронная цепь**, предотвращающая опасную ситуацию при условиях ненормальной работы.

Примечание 1 — Части этой цепи можно использовать также для функциональных целей.

3.10 Определения, относящиеся к заряду и разряду батарей

3.10.1 **батарейная система** (battery system): Система, включающая **батарею**, **зарядную систему** и **прибор с батарейным питанием**.

Примечание 1 — **Батарейная система**, включая интерфейсы, может содержать более одной **батареи** и **зарядную систему**.

3.10.2 **зарядная система** (charging system): Цепь, которая заряжает и поддерживает состояние заряда **батареи**.

Примечание 1 — Части **зарядной системы** могут выполнять другие функции, такие как балансировка заряда, и могут подключаться отдельно.

3.10.3 **установленный рабочий режим заряда** (specified operating region for charging): Диапазоны рабочих значений напряжения и тока для проведения заряда перезаряжаемого **элемента (аккумулятора)**, указанные его изготовителем.

Примечание 1 — Пример установленного режима заряда литий-ионного перезаряжаемого **элемента (аккумулятора)** приведен на рисунке 14.

3.10.4 **верхнее предельное напряжение заряда** (upper limit charging voltage): Максимальное напряжение при заряде в **установленном рабочем режиме заряда**.

3.10.5 **вентиляция** (venting): Предусмотренное конструкцией условие, возникающее, когда **элемент (аккумулятор)** обеспечивает контролируемый сброс избыточного внутреннего давления без вытеснения его основных компонентов.

3.10.6 **полностью заряженный(ая)** (fully charged): Состояние, характеризующее максимальную степень заряженности.

Примечание 1 — Для перезаряжаемого **элемента (аккумулятора)** и перезаряжаемой **батареи** состоянием полной заряженности является степень заряженности, допускаемая **зарядной системой**.

Примечание 2 — Максимальные степени заряженности для **неперезаряжаемых** и **перезаряжаемых батарей** приведены в характеристиках искусственного источника в таблице B.1.

3.10.7 **полностью разряженный(ая)** (fully discharged): Разряд постоянным током 5-часового режима разряда (режим для емкости C_5) или максимальным током режима разряда, установленного изготовителем перезаряжаемого **элемента (аккумулятора)** или **батареи**, если установленное значение разрядного тока ниже, чем при 5-часовом режиме разряда C_5, до:

- срабатывания схемы прерывания разряда, приводящго к прекращению разряда, или
- достижения значения общего напряжения **батареи** (или перезаряжаемого **элемента**), при котором среднее значение напряжения на один перезаряжаемый **элемент (аккумулятор)**, входящий в состав **батареи**, равно установленному конечному напряжению разряда перезаряжаемого **элемента** в зависимости от химического состава материала, используемого в его составе, если иное не указано его изготовителем.

Примечание 1 — Примеры типичных конечных разрядных напряжений **полностью разряженных** перезаряжаемых **элементов (аккумуляторов)** обычных электрохимических систем включают:

- 0,9 В/никель-кадмиевый перезаряжаемый **элемент (аккумулятор)**;
- 0,9 В/никель-металлгидридный перезаряжаемый **элемент (аккумулятор)**;
- 1,75 В/свинцово-кислотный перезаряжаемый **элемент (аккумулятор)**;
- 2,5 В/литий-железо фосфатный перезаряжаемый **элемент (аккумулятор)**;
- 3,0 В/литий-кобальт оксидный перезаряжаемый **элемент (аккумулятор)**.

3.11 Определения, относящиеся к удаленной функциональности

3.11.1 **объект** (entity): Персона (лицо), устройство, прибор, продукт или услуга, которые взаимодействуют с прибором.

3.11.2 **сообщение** (message): Данные, которые передаются от отправителя (источника данных) одному или нескольким получателям (приемнику данных).

3.11.3 **общедоступная сеть** (public network): Сеть, передающая цифровые данные или аналоговые сигналы, или и то и другое вместе, если доступ к данным и сигналам не ограничен физическим пространством в пределах домашнего хозяйства или аналогичной средой использования устройства.

Примечание 1 — Определение ограничения физического пространства включает в себя рассмотрение диапазона связи сети, конфигурации или конструкции.

В настоящем стандарте примеры **сетей общего пользования** включают, но не ограничиваются ими:

- PAN (персональная сеть);
- LAN (локальная вычислительная сеть) подключенные устройства, которые могут быть или не быть подключены к шлюзу;
- PLC (связь по линии электропередачи);
- SRD (устройства ближнего действия);
- WAN (глобальная сеть).

В настоящем стандарте примеры сетей, которые не рассматриваются как сети общего пользования, включают, но не ограничиваются ими:

- NFC (ближняя связь);
- оптическая связь с линией визирования (инфракрасные лучи или визуальные лучи);
- проводные конфигурации, построенные на физических носителях;

без подключения к **общедоступной сети**.

3.11.4 **удаленная связь** (remote communication): Передача данных между устройством и объектом, которая может быть инициирована вне поля зрения устройства, с использованием средств связи, таких как модуляция радиоволн, модуляция звуковых волн или системы шин.

Примечание 1 — Примеры передачи данных включают, но не ограничиваются ими, удаленный мониторинг, загрузку программного обеспечения или изменение параметров управления.

Примечание 2 — Передача данных может быть односторонней (симплексной) или двусторонней (дуплексной).

3.11.5 **удаленный режим работы** (remote operation): Управление прибором с помощью **удаленной связи**.

Примечание 1 — **Удаленная связь**, которая приводит к изменению режима работы прибора, такому как изменение скорости вращения, температуры, пространственного перемещения, запуска/остановки предполагаемой функции, считается **удаленным режимом работы**. Возможна **удаленная связь**, которая не приводит к **удаленному режиму работы**.

Примечание 2 — Инфракрасный сигнал прямой видимости сам по себе не считается используемым для **удаленного режима работы**.

4 Общие требования

Приборы должны быть сконструированы так, чтобы при нормальном применении они функционировали безопасно, не создавая опасности для людей или окружающей среды, даже в случае небрежности, которая может возникнуть при нормальном применении.

В целом этот принцип достигается путем выполнения соответствующих требований, указанных в настоящем стандарте, и соответствие проверяют проведением всех соответствующих испытаний.

5 Общие условия испытаний

Если не указано иное, испытания проводят в соответствии с настоящим разделом.

5.1 *Испытания по настоящему стандарту являются типовыми испытаниями.*

Примечание — Приемо-сдаточные испытания описаны в приложении A.

5.2 *Испытания проводят на одном образце, который должен выдержать все соответствующие испытания. Однако испытания по разделам 12, 20, 22 (кроме 22.10, 22.11 и 22.18) — 26, 28, 30 и 31 могут быть проведены на отдельных образцах. Испытание по 22.3 проводят на новом образце.*

*Если **преднамеренно ослабленная часть** размыкает цепь во время испытаний по разделу 19, может потребоваться дополнительный образец.*

Для испытаний компонентов могут потребоваться дополнительные образцы этих компонентов.

Если проводят испытания по приложению C, требуется шесть образцов двигателя.

Если проводят испытания по приложению D, можно использовать дополнительный образец прибора.

Если проводят испытания по приложению G, требуется четыре дополнительных трансформатора.

Если проводят испытания по приложению H, требуется три выключателя или три дополнительных прибора.

Примечание — Дополнительные образцы могут потребоваться, если прибор следует испытывать при различных условиях, например, если он рассчитан на различные напряжения питания.

Следует избегать накопления перегрузок при положительных последовательных испытаниях ***электронных цепей****. Могут оказаться необходимыми замена компонентов или использование дополнительных образцов. Количество дополнительных образцов должно сводиться к минимальному количеству методом анализа соответствующих* ***электронных цепей****.*

Если требуется разборка прибора для проведения испытания, то после сборки необходимо убедиться в том, что он собран так же, как при первоначальной поставке. В случае сомнений дальнейшие испытания можно проводить на отдельном образце.

5.3 *Испытания проводят в последовательности, определяемой нумерацией разделов. Однако испытание по 22.11 проводят на приборе при* ***комнатной температуре*** *до испытаний по разделу 8. Испытания по разделу 14, подразделам 21.2 и 22.24 проводят после испытаний по разделу 29. Испытание по 19.14 проводят до испытаний по 19.11.*

Если из конструкции прибора очевидно, что определенное испытание неприменимо, то это испытание не проводят.

5.4 *Если испытуемый прибор питается также другими видами энергии, такими как газ, должно быть учтено влияние их потребления.*

5.5 *При проведении испытания прибор или любую его подвижную часть располагают в наиболее неблагоприятном положении, возможном при нормальной эксплуатации.*

5.6 *Приборы, оснащенные органами управления или переключающими устройствами, настройка которых может быть изменена пользователем, испытывают при установке этих органов управления или устройств, создающих наиболее неблагоприятную настройку.*

Если средства регулировки управляющего устройства доступны без помощи ***инструмента****, то настоящий пункт применяют независимо от того, может ли регулировка быть изменена вручную или с помощью* ***инструмента****. Если средства регулировки недоступны без помощи* ***инструмента*** *или если не предусмотрено изменение их положения пользователем, то настоящий пункт не применяют.*

Примечание — Опломбирование рассматривают как способ предотвращения изменения положения органов управления пользователем.

Если не указано иное, для приборов с переключателем выбора напряжения питания испытания проводят при положении переключателя, соответствующем ***номинальному напряжению****.*

5.7 *Испытания проводят в местах, защищенных от сквозняков, при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С.*

Если температура какой-либо части ограничивается термочувствительным устройством или на нее влияет температура, при которой происходит изменение состояния, например кипение воды, то в случае сомнения окружающую температуру поддерживают в пределах (23 ± 2) °С.

5.8 Условия испытаний, связанные с частотой и напряжением

5.8.1 *Приборы, предназначенные для работы только на переменном токе, испытывают на переменном токе и* ***номинальной частоте****, а приборы, предназначенные для работы как на переменном, так и на постоянном токе, испытывают при наиболее неблагоприятном питании.*

Приборы, предназначенные для работы на переменном токе, в маркировке которых не указана ***номинальная частота*** *или указан* ***диапазон номинальных частот*** *от 50 до 60 Гц, испытывают при частоте 50 или 60 Гц, в зависимости от того, что наиболее неблагоприятно.*

5.8.2 *Приборы, предназначенные для работы при нескольких* ***номинальных напряжениях****, испытывают при наиболее неблагоприятном напряжении.*

Если для ***электромеханических*** *и* ***комбинированных приборов****, маркированных* ***диапазоном номинальных напряжений****, указано, что испытания проводят при* ***номинальном напряжении****, умноженном на коэффициент, то величина этого напряжения должна быть равна:*

*- верхнему пределу **диапазона номинальных напряжений**, умноженному на коэффициент, если последний более 1,0;*

*- нижнему пределу **диапазона номинальных напряжений**, умноженному на коэффициент, если последний менее 1,0.*

*Если коэффициент не указан, то приборы испытывают при наиболее неблагоприятном напряжении питания в пределах **диапазона номинальных напряжений**.*

*Если **нагревательный прибор** рассчитан на **диапазон номинальных напряжений**, то верхний предел обычно будет наиболее неблагоприятным напряжением в пределах диапазона. Для **электромеханических**, **комбинированных приборов** и для приборов, рассчитанных на несколько **номинальных напряжений** или на несколько **диапазонов номинальных напряжений**, может быть необходимо провести несколько испытаний при минимальных, средних и максимальных значениях **номинального напряжения** или **диапазона номинальных напряжений** для определения наиболее неблагоприятного напряжения.*

5.8.3 *Если для **нагревательных и комбинированных приборов**, маркированных **диапазоном номинальных потребляемых мощностей**, указано, что испытания проводят при значении потребляемой мощности, равном **номинальной мощности**, умноженной на коэффициент, то прибор работает:*

*- при верхнем предельном значении **диапазона номинальных потребляемых мощностей**, умноженном на коэффициент, если последний более 1,0;*

*- нижнем предельном значении **диапазона номинальных потребляемых мощностей**, умноженном на коэффициент, если последний менее 1,0.*

*Если коэффициент не указан, применяют наиболее неблагоприятное значение потребляемой мощности в пределах **диапазона номинальных потребляемых мощностей**.*

5.8.4 *Для приборов, маркированных **диапазоном номинальных напряжений** и **номинальной потребляемой мощностью**, соответствующей среднему значению **диапазона номинальных напряжений**, если указано, что потребляемая мощность равна **номинальной потребляемой мощности**, умноженной на коэффициент, то прибор работает:*

*- при значении мощности, рассчитанном по верхнему пределу **диапазона номинальных напряжений**, умноженному на коэффициент, если последний более 1,0;*

*- при значении мощности, рассчитанном по нижнему пределу **диапазона номинальных напряжений**, умноженному на коэффициент, если последний менее 1,0.*

*Если коэффициент не указан, мощность должна соответствовать потребляемой мощности при наиболее неблагоприятном напряжении в пределах **диапазона номинальных напряжений**.*

5.9 *Если изготовитель прибора допускает использование различных нагревательных элементов или принадлежностей, то прибор испытывают с теми элементами или принадлежностями, которые дают наиболее неблагоприятные результаты.*

5.10 *Испытания проводят на приборе в состоянии поставки. Однако прибор, сконструированный как единый, но поставляемый частями, испытывают после сборки, выполненной в соответствии с инструкцией, прилагаемой к прибору.*

*Испытания части прибора **конструкции класса III** проводят, подключая **съемную часть источника питания** в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к приборам.*

***Встраиваемые** и **закрепленные приборы** до начала испытаний устанавливают в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к приборам.*

*Если **батареи**, предназначенные для применения с прибором, включают материал с химическим составом на основе ионов металлов, изготовитель или поставщик должен предоставить следующую информацию для каждого типа **батареи**:*

- конечное напряжение разряда;

*- **верхнее предельное напряжение заряда батарей**, содержащих последовательно соединенные перезаряжаемые **элементы (аккумуляторы)**;*

*- значение номинальной емкости **батареи** (C_5, А·ч).*

*Если материал, входящий в состав перезаряжаемого **элемента (аккумулятора)**, предназначенного для применения с прибором, включает материал на основе ионов металла, изготовитель или поставщик должен предоставить информацию об **установленных рабочих режимах заряда** для каждого типа перезаряжаемого **элемента (аккумулятора)**.*

5.11 *Приборы, предназначенные для подключения к стационарной проводке при помощи гибкого шнура, испытывают с соответствующим гибким шнуром, присоединенным к прибору.*

5.12 *Если указано, что* ***комбинированные*** *и* ***нагревательные приборы*** *должны работать при потребляемой мощности, умноженной на коэффициент, то это относится только к нагревательным элементам без значительного положительного температурного коэффициента сопротивления.*

Для нагревательных элементов со значительным положительным температурным коэффициентом сопротивления, кроме ***ПТК нагревательных элементов****, напряжение питания определяют, подавая сначала на прибор* ***номинальное напряжение*** *до достижения нагревательным элементом своей рабочей температуры. Затем напряжение питания быстро увеличивают до значения, необходимого для получения потребляемой мощности, требуемой соответствующим испытанием, и это значение напряжения питания поддерживают в течение всего испытания.*

Примечание — В общем случае температурный коэффициент считают значительным, если при **номинальном напряжении** потребляемая мощность прибора в холодном состоянии отличается более чем на 25 % от потребляемой мощности при рабочей температуре.

5.13 *Испытания приборов с* ***ПТК нагревательными элементами****, а также испытания* ***нагревательных*** *и* ***комбинированных приборов*** *с питанием нагревательных элементов от импульсного источника питания проводят при напряжении, соответствующем указанной потребляемой мощности.*

Если указано значение потребляемой мощности выше значения ***номинальной потребляемой мощности****, то коэффициент для напряжения равен квадратному корню из коэффициента для потребляемой мощности.*

5.14 *Если* ***приборы класса 0I*** *или* ***I*** *имеют* ***доступные металлические части****, которые не заземлены и не отделены от* ***токоведущих частей*** *промежуточной заземленной металлической частью, то такие части проверяют на соответствие требованиям, указанным для* ***конструкции класса II****.*

Если ***приборы класса 0I*** *или* ***I*** *имеют* ***доступные неметаллические части****, эти части проверяют на соответствие требованиям, указанным для* ***конструкции класса II****, если только эти части не отделены от* ***токоведущих частей*** *промежуточной заземленной металлической частью.*

Примечание — В приложении Р приведено руководство по расширению требований, которые могут использоваться для обеспечения достаточного уровня защиты от электрических и тепловых опасностей для конкретных типов приборов, используемых в установках без провода защитного заземления в странах с тропическим климатом.

5.15 *Если приборы имеют части, работающие при* ***безопасном сверхнизком напряжении****, то эти части проверяют на соответствие требованиям, указанным для* ***конструкции класса III****.*

5.16 *При испытании* ***электронных цепей*** *на их питание не должны влиять помехи от внешних источников, которые могут оказать влияние на результаты испытаний.*

5.17 ***Приборы с батарейным питанием****, которые перезаряжаются в* ***приборе****, испытывают по приложению B.*

Приборы с батарейным питанием*, имеющие функциональное заземление или подключение к источнику питания, испытывают по соответствующим положениям основной части настоящего стандарта и приложению B.*

Примечание — Подключение к источнику питания может включать в себя подключение к сети.

Приборы с батарейным питанием*, имеющие подключение к источнику питания, считаются устройствами с двойным питанием. Приборы с двойным питанием считаются* ***приборами с батарейным питанием****, когда они получают энергию от* ***батарей****.*

Отделяемые батареи *и* ***съемные батареи*** *для* ***приборов с батарейным питанием*** *испытывают в соответствии с приложением B.*

5.18 *Для приведения батарей в состояние перезаряженных они должны быть* ***полностью разряжены****, а затем* ***полностью заряжены*** *в соответствии с инструкциями изготовителя прибора. Последовательность следует повторять не менее чем через 2 ч после заряда* ***батареи****.*

Для ***батарей****, в которых имеется последовательное расположение параллельных групп* ***элементов (аккумуляторов)****, группа должна рассматриваться как единый* ***элемент (аккумулятор)*** *для тех испытаний, которые требуют изменения величины заряда на одном* ***элементе (аккумуляторе)*** *перед проведением испытания.*

5.19 *Измерения напряжений **элемента (аккумулятора)** или **батарей** производят с использованием однополюсного резистивно-емкостного фильтра нижних частот с частотой отката минус 3 дБ (5 ± 0,5) кГц. Чтобы определить, было ли превышено **верхнее предельное напряжение заряда**, необходимо измерить пиковое значение отфильтрованного напряжения с допуском ±1 %.*

*При измерении напряжений **элемента (аккумулятора)** или **батарей** следует учитывать пиковое значение любой наложенной пульсации, превышающее 10 % от среднего значения. Переходные напряжения игнорируются, такие как временное повышение напряжения, например, после извлечения **батареи** из **зарядной системы**.*

5.20 *Если линейные и угловые размеры указаны без допусков, применяют ISO 2768-1.*

5.21 *Щупы прикладывают с усилием, не превышающим 1 Н.*

5.22 *Если компонент или часть прибора имеют как **функцию самовозврата**, так и **функцию несамовозврата**, и если **функция без самовозврата** не требуется для соответствия настоящему стандарту, то приборы, включающие такой компонент или часть, следует испытывать с отключенной **функцией самовозврата**.*

6 Классификация

6.1 Приборы должны относиться к одному из следующих классов защиты от поражения электрическим током:

класс 0, класс 0I, класс I, класс II, класс III.

Если прибор состоит из части **конструкции класса III** и **съемного источника питания**, то прибор в целом классифицируется как **прибор класса I** или **прибор класса II** в соответствии с классификацией, применимой к его **съемному источнику питания**.

Соответствие проверяют осмотром и соответствующими испытаниями.

6.2 Приборы должны иметь достаточную степень защиты от опасного воздействия воды.

Соответствие проверяют осмотром и соответствующими испытаниями.

Примечание — Степени защиты от опасного проникновения воды приведены в IEC 60529:1989, включая изменения AMD1:1999 и AMD2:2013.

7 Маркировка и инструкции

7.1 На приборах должна быть следующая маркировка:

- **номинальное напряжение** или **диапазон номинальных напряжений**, в вольтах;
- символ рода тока, если не указана **номинальная частота**;
- **номинальная потребляемая мощность** в ваттах или **номинальный ток** в амперах;
- наименование, торговая марка или товарный знак изготовителя или ответственного поставщика;
- обозначение модели или типа;
- символ IEC 60417-5172 (2003-02) только для **приборов класса II**;
- код IP, соответствующий степени защиты от проникновения воды, кроме IPX0;
- символ IEC 60417-5180 (2003-02) для **приборов класса III**. Применение этой маркировки не требуется для приборов, работающих только от **батарей** (первичных **батарей** или аккумуляторных **батарей**, заряжаемых вне приборов).

Примечание — Если в составе маркировки прибора указано номинальное давление, то единицей измерения может быть бар, но только вместе со значением в паскалях. Значение давления в барах следует приводить в скобках.

Приборные розетки и **сетевые розетки**, доступные пользователю:

- встроенные в прибор, подключаемый к сети питания; и
- работающие при **номинальном напряжении,**

должны иметь маркировку с указанием их **нагрузки на выходе** в единицах измерения ватт или ампер.

Приборы, предназначенные для питания от **съемной части источника питания** для целей подзаряда аккумуляторной **батареи**, должны иметь маркировку символом ISO 7000-0790 (2004-01). Кроме того, такие приборы следует маркировать символом IEC 60417-6181 (2016-01) с указанием модели или типа **съемной части источника питания** или следующего содержания:

«Используйте только с блоком питания <ссылка на модель или тип>».

Приборы классов II и **III**, имеющие функциональное заземление, должны быть маркированы символом IEC 60417-5018 (2011-07).

Оболочки водяных клапанов с электроприводом, встроенных во внешние шланги соединения прибора с системой водоснабжения, должны быть маркированы символом IEC 60417-5036 (2002-10), если их **рабочее напряжение** превышает **сверхнизкое напряжение**.

Соответствие проверяют осмотром.

7.2 **Стационарные приборы** с питанием более чем от одного источника должны иметь маркировку следующего содержания:

«Внимание! Перед доступом к зажимам все цепи питания должны быть отключены».

Эту маркировку следует располагать в непосредственной близости от крышки зажимов.

Соответствие проверяют осмотром.

7.3 Приборы, рассчитанные на работу в диапазоне номинальных значений без настройки внутри этого диапазона, следует маркировать нижним и верхним пределами диапазона, разделенными тире.

Примечание 1 — Пример: 115—230 В. Прибор рассчитан на любое значение напряжения в пределах диапазона (щипцы для завивки волос с **ПТК нагревательным элементом** или прибор со встроенным импульсным источником питания).

Приборы, рассчитанные на несколько номинальных значений, устанавливаемых при монтаже или пользователем, должны быть маркированы этими значениями, разделенными наклонной чертой. Это требование также применимо к приборам, подключаемым как к однофазному, так и к многофазному питанию.

Примечание 2 — Пример: 115/230 В. Прибор рассчитан только на указанные значения напряжений (прибор с переключателем напряжения).

Примечание 3 — Пример: 230 В/400 В 3N~. Прибор рассчитан только на указанные напряжения, 230 В~ — для однофазного подключения переменного тока и 400 В 3N~ — для трехфазного подключения переменного тока с нейтральным проводом (прибор с зажимами для обоих типов питания).

Соответствие проверяют осмотром.

7.4 Если прибор может быть переключен на различные **номинальные напряжения** или **номинальные частоты**, то значение напряжения или частоты, на которые переключают прибор, должно быть ясно различимо. Для приборов, не требующих частых переключений напряжения и частоты, это требование считают выполненным, если **номинальное напряжение** или **номинальная частота**, на которые переключен прибор, можно определить по схеме соединений, прикрепленной к прибору.

Схема соединений может находиться на внутренней стороне крышки, которую необходимо снять для подключения проводов питания. Схема соединений не должна размещаться на этикетке, которая ненадежно прикреплена к прибору.

Соответствие проверяют осмотром.

7.5 На приборах, маркированных несколькими **номинальными напряжениями**, одним или несколькими **диапазонами номинальных напряжений**, **номинальная потребляемая мощность** или **номинальный ток** должны быть указаны для каждого из этих напряжений или диапазонов напряжений. Однако, если разность между пределами **диапазона номинальных напряжений** не превышает 10 % среднеарифметического значения диапазона, допускается указывать **номинальную потребляемую мощность** или **номинальный ток** для среднеарифметического значения диапазона.

Верхний и нижний пределы **номинальной потребляемой мощности** или **номинального тока** должны быть маркированы на приборе таким образом, чтобы соотношение между потребляемой мощностью или током и напряжением было очевидным.

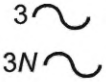
Соответствие проверяют осмотром.

7.6 Если используют символы, они должны быть следующими:

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

 [символ IEC 60417-5032 (2002-10)] — переменный ток;

 [символ IEC 60417-5032-1 (2002-10)] — трехфазный переменный ток;

 [символ IEC 60417-5032-2 (2002-10)] — трехфазный переменный ток с нейтралью;

 [символ IEC 60417-5016 (2002-10)] — плавкая вставка.

Примечание 1 — Номинальный ток плавкой вставки может быть указан рядом с этим символом.



миниатюрная плавкая вставка с задержкой срабатывания, где X — условное обозначение характеристики время/ток по IEC 60127;



[символ IEC 60417-5019 (2006-08)] — защитное заземление;



[символ IEC 60417-5018 (2011-07)] — функциональное заземление;



[символ IEC 60417-5172 (2003-02)] — **оборудование класса II**;



[символ IEC 60417-5012 (2002-10)] — лампа.

Примечание 2 — Номинальная мощность лампы в ваттах может быть указана рядом с этим символом.



[символ ISO 7000-0434A (2004-01)] — осторожно;



[символ ISO 7000-0790 (2004-01)] — прочитать руководство по эксплуатации;



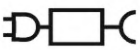
[символ IEC 60417-5021 (2002-10)] — эквипотенциальность;



[символ IEC 60417-5036 (2002-10)] — опасное напряжение;



[символ IEC 60417-5180 (2003-02)] — **прибор класса III**;



[символ IEC 60417-6481 (2016-01)] — **съемная часть источника питания**.

Символ рода тока следует размещать за обозначением **номинального напряжения**.

Символ **приборов класса II** следует располагать так, чтобы было ясно, что он является частью технической информации, и чтобы его нельзя было перепутать с другим обозначением.

Единицы физических величин и их символы следует выбирать из международной системы единиц измерения СИ.

Допускаются дополнительные символы при условии, что они не приведут к неправильному пониманию.

Допускается использование символов, указанных в IEC 60417 и ISO 7000.

Соответствие проверяют осмотром.

7.7 Приборы, предназначенные для подключения к более чем двум проводам питания, и приборы с многоканальным питанием должны иметь схему подключения, прикрепленную к прибору, если правильный способ подключения неочевиден.

Правильный способ подключения считается очевидным, если:

- зажимы для проводов питания многофазных приборов обозначены стрелками, направленными в сторону зажимов;
- присутствует маркировка словами.

Схемой подключения может быть схема соединений, указанная в 7.4.

Соответствие проверяют осмотром.

7.8 Зажимы для подключения к сети питания, за исключением **крепления типа Z**, должны быть обозначены:

- буквой «N» для зажимов, предназначенных только для нейтрального провода;
- символом IEC 60417-5019 (2006-08) для зажимов заземления;
- символом IEC 60417-5018 (2011-07) для зажимов функционального заземления.

Эти обозначения не следует помещать на винтах, съемных шайбах или других частях, которые могут быть сняты при присоединении проводов.

Соответствие проверяют осмотром.

7.9 Выключатели, работа которых может вызвать опасность, должны быть маркированы или расположены так, чтобы было ясно, для управления какой частью прибора они предназначены, за исключением тех случаев, когда это очевидно. Обозначения, используемые для этой цели, по мере возможности должны быть понятны без знания языка или национальных стандартов.

Соответствие проверяют осмотром.

7.10 Различные положения выключателей на **стационарных приборах** и различные положения управляющих устройств на всех приборах должны быть обозначены цифрами, буквами или другими видимыми средствами. Это требование относится также к выключателям, являющимся частью управляющего устройства.

Если для обозначения различных положений используют цифры, то **положение «выключено»** должно быть обозначено цифрой 0, а положения, соответствующие большим значениям выходной или потребляемой мощности, скорости охлаждения и т.п., должны быть обозначены большими цифрами.

Цифра 0 не должна использоваться для других обозначений, если она не расположена и не объединена с другими цифрами так, что исключается ошибка в определении **положения «выключено»**. Допускается использовать цифру 0 на цифровых клавиатурах.

Соответствие проверяют осмотром.

7.11 На управляющих устройствах, предназначенных для регулировки при монтаже или при нормальном применении, должны быть указаны направления регулирования.

Примечание — Обозначения «+» и «–» считают достаточными.

Соответствие проверяют осмотром.

7.12 К прибору следует прилагать инструкции, в которых изложены меры безопасного использования прибора.

Инструкции можно наносить на поверхность прибора, если они будут видны при нормальном применении.

Примечание — Если инструкции нанесены на прибор, считается, что они предоставлены в печатном виде.

Если при о**бслуживании пользователем** прибора необходимы меры предосторожности, то их подробное описание должно быть приложено к прибору.

Инструкции должны содержать следующие предупреждения:

«Прибор не предназначен для использования лицами (включая детей) с пониженными физическими, сенсорными или умственными способностями или при отсутствии у них жизненного опыта или знаний, если они не находятся под присмотром или не проинструктированы об использовании прибора лицом, ответственным за их безопасность»;

«Дети должны находиться под присмотром для недопущения игр с прибором».

В инструкциях для приборов, имеющих части **конструкции класса III**, питающиеся от **съемных источников питания**, должно быть указано, что приборы следует использовать только с блоком питания, поставляемым с прибором.

В инструкциях для **приборов класса III** следует указывать, что приборы должны питаться только безопасным сверхнизким напряжением, маркированным на приборе. Это указание не требуется для **приборов с батарейным питанием**, если используют неперезаряжаемые **батареи** или перезаряжаемые **батареи**, заряжаемые вне приборов.

Для приборов, предназначенных для использования на высоте, превышающей 2000 м, следует указывать максимальную высоту использования.

Инструкция для приборов, имеющих функциональное заземление, должна содержать следующее предупреждение:

«Заземление в приборе предназначено только для функциональных целей».

Инструкция для приборов, предназначенных для подключения к источнику питания с целью подзаряда **батареи**, должна содержать следующее предупреждение:

«ВНИМАНИЕ: Используйте только внешний источник питания со следующими характеристиками: <напряжение и характер питания> <мощность/ток питания>».

Для приборов, питающихся от **съемного источника питания** в целях подзаряда батареи, должна быть указана ссылка на тип съемного источника питания с содержанием следующего предупреждения:

«ВНИМАНИЕ: Используйте только источник питания, поставляемый с данным прибором».

Для приборов, предназначенных для использования с **батареями**, в которых используются ионно-металлические химические соединения, в инструкции должен быть указан нормальный температурный диапазон для заряда **батареи**.

Если используется символ для **съемного источника питания**, его значение должно быть разъяснено.

Соответствие проверяют осмотром.

7.12.1 Если при монтаже прибора необходимы меры предосторожности, то должно быть их подробное описание.

Если прибор предназначен для постоянного подключения к системе водоснабжения без использования шланга, то это должно быть указано.

Если прибор маркирован различными **номинальными напряжениями** или **номинальными частотами** (разделенными «/»), инструкции должны включать информацию для пользователя или монтажника о том, как настроить прибор для работы при требуемом **номинальном напряжении** или **номинальной частоте**.

Соответствие проверяют осмотром.

7.12.2 Если **стационарный прибор** не снабжен **шнуром питания** с вилкой или другими средствами для отключения от сети питания, имеющими разрыв контактов на всех полюсах, обеспечивающими полное отключение при условиях перенапряжения категории III, то в инструкции следует указывать, что такие средства отключения должны быть встроены в стационарную проводку в соответствии с правилами устройства электроустановок.

Соответствие проверяют осмотром.

7.12.3 Если изоляция проводов стационарной проводки, питающей прибор, предназначенный для постоянного подключения к стационарной проводке, может соприкасаться с частями, у которых превышение температуры более 50 К при испытании по разделу 11, то в инструкции следует указывать, что изоляция стационарной проводки должна быть защищена, например изоляционными втулками с подходящим температурным классом.

Соответствие проверяют осмотром и при испытании по разделу 11.

7.12.4 Инструкции для **встраиваемых приборов** должны содержать следующую информацию:

- размеры пространства, необходимого для встраивания прибора;
- размеры и положение средств для поддержания и крепления прибора внутри указанного пространства;
- минимальные расстояния между различными частями прибора и окружающими предметами;
- минимальные размеры вентиляционных отверстий и их правильное расположение;
- способ подключения прибора к сети питания и взаимные соединения отдельных компонентов;
- необходимость возможности отключения прибора от питания после его монтажа, если прибор не имеет выключателя, соответствующего 24.3. Отключение можно осуществлять с помощью доступной вилки или с помощью выключателя, встроенного в стационарную проводку в соответствии с правилами устройства электроустановок.

Соответствие проверяют осмотром.

7.12.5 Для приборов с **креплением типа X** со специально подготовленным шнуром инструкции должны содержать следующее указание:

«При повреждении шнура питания его следует заменить специальным шнуром или комплектом, полученным у изготовителя или сервисной службы».

Для приборов с **креплением типа Y** инструкции должны содержать следующее указание:

«При повреждении шнура питания его замену во избежание опасности должны производить изготовитель, сервисная служба или подобный квалифицированный персонал».

Для приборов с **креплением типа Z** инструкции должны содержать следующее указание:

«Шнур питания не может быть заменен. Если шнур поврежден, прибор необходимо утилизировать».

Если в соответствии с 22.58 для приборов требуется комплект шнуров питания, инструкции должны содержать следующее указание:

«Если комплект шнуров поврежден, его необходимо заменить специальным комплектом шнуров, который можно приобрести у изготовителя или сервисной службы».

Соответствие проверяют осмотром.

7.12.6 Если **термовыключатель без самовозврата** необходим для обеспечения соответствия настоящему стандарту, то инструкция для прибора со **встроенным термовыключателем без само-**

возврата, возврат которого в исходное положение осуществляется посредством отключения от сети питания, должна содержать указание следующего содержания:

«ОСТОРОЖНО! Во избежание опасности, вызываемой случайным перезапуском термовыключателя, прибор не должен питаться через внешнее выключающее устройство, такое как таймер, или быть подключен к сети, которая, как правило, включается и выключается коммунальными службами».

Соответствие проверяют осмотром.

7.12.7 В инструкциях для **закрепленных приборов** следует указывать способ крепления прибора к опоре. Крепление не должно зависеть от использования клеящих средств, так как клеящие средства не рассматривают как надежные средства крепления к опоре.

Соответствие проверяют осмотром.

7.12.8 В инструкциях для приборов, присоединяемых к водопроводу, следует указывать:

- максимальное входное давление воды в паскалях;
- минимальное входное давление воды в паскалях, если это необходимо для правильной работы прибора.

В инструкциях для приборов, присоединяемых к водопроводу с помощью **съемных шлангов**, следует указывать, что необходимо использовать новые шланги, поставляемые с прибором, повторное использование старых шлангов не допускается.

Соответствие проверяют осмотром.

7.12.9 Для каждого языка инструкции, указанные в 7.12 и в 7.12.1—7.12.8, должны быть представлены в печатном виде совместно с другими инструкциями и должны быть приведены перед любыми другими инструкциями в одном буклете, поставляемом с прибором. Альтернативно эти инструкции могут поставляться с прибором отдельно от любого буклета с инструкциями по функциональному применению. Допускается приводить указанные инструкции в описании устройства, которое идентифицирует части прибора или на чертежах/эскизах, содержащихся в общей части для всех языков инструкций.

Кроме того, инструкции также должны быть доступны в альтернативном формате, например, на веб-сайте или по запросу пользователя в формате, таком как DVD.

Соответствие проверяют осмотром.

7.13 Инструкции и другие тексты, требуемые настоящим стандартом, должны быть написаны на официальном языке той страны, в которой прибор будет продаваться.

Соответствие проверяют осмотром.

7.14 Маркировка, требуемая настоящим стандартом, должна быть легко различима и долговечна.

Сигнальные слова «ВНИМАНИЕ», «ОСТОРОЖНО», «ОПАСНО», если они написаны латинским алфавитом, должны быть написаны в верхнем регистре и иметь высоту не менее:

- 3,5 мм для приборов, устанавливаемых на полу;
- 2,0 мм для **портативных приборов** с поверхностью, пригодной для нанесения текста менее 10 $см^2$; и
- 3,0 мм для остальных приборов.

Примечание — Высота 3,5 мм соответствует шрифту Arial, 14 кегль, 3,0 мм — шрифт Arial, 12 кегль и 2,0 мм — шрифт Arial, 8 кегль. Другие шрифты могут отличаться значением кеглей.

Заглавная буква текста, поясняющего сигнальное слово, должна быть не менее 1,6 мм, остальные буквы должны соответствовать размеру шрифта заглавной буквы.

Странам, которые не используют латинский алфавит, необходимо указать соответствующий минимальный размер используемого шрифта.

При отсутствии контрастных цветов маркировку, выполненную литьем, гравировкой или штамповкой, необходимо выполнять выпуклой или углубленной не менее чем на 0,25 мм.

При оценке долговечности маркировки учитывают условия нормальной эксплуатации. Так, например, маркировка, нанесенная краской или эмалью, за исключением стекловидной эмали, на корпусах, которые, вероятно, будут часто подвергаться чистке, не считается долговечной.

Соответствие проверяют осмотром и с помощью смывания маркировки вручную в течение 15 с тканью, смоченной в воде, а затем в течение 15 с тканью, смоченной в уайт-спирите (нефтяном растворителе). Уайт-спирит, используемый при испытаниях, представляет собой раствор гексана в алифатических соединениях.

После проведения всех испытаний по настоящему стандарту маркировка должна быть легко различима. Таблички с маркировкой не должны легко сниматься и быть деформированы.

7.15 Маркировку по 7.1—7.5 следует располагать на основной части прибора.

Маркировка на приборе должна быть легко различима с внешней стороны прибора, но, если это необходимо, после снятия крышки. Для **портативных приборов** эта крышка должна сниматься или открываться без помощи **инструмента**.

Для **стационарных приборов**, по крайней мере, маркировка наименования, или торговой марки, или товарного знака изготовителя либо ответственного поставщика и модели или типа прибора должна быть видна, когда прибор установлен в положение нормальной эксплуатации. Эта маркировка может быть расположена под **съемной крышкой**. Остальную маркировку можно располагать под крышкой только в том случае, если она расположена вблизи зажимов. Для **закрепленных приборов** это требование применяют после монтажа прибора согласно инструкции, поставляемой с прибором.

Маркировка выключателей и устройств управления должна быть расположена на или вблизи этих компонентов. Ее не следует размещать на частях, которые могут быть установлены или переустановлены так, что маркировка введет в заблуждение.

Символ IEC 60417-5018 (2011-07) следует располагать следом за символом IEC 60417-5172 (2003-02) или IEC 60417-5180 (2003-02) в зависимости от того, что применимо.

Указание типа **съемного источника питания** должно быть помещено рядом с символом IEC 60417-6181 (2016-01).

Маркировка **выходной нагрузки** должна быть нанесена на прибор рядом с приборным выводом или розеткой.

Соответствие проверяют осмотром.

7.16 Если соответствие требованиям настоящего стандарта зависит от срабатывания заменяемого **термозвена** или плавкой вставки, то тип или другие средства для идентификации звена должны быть маркированы на таком месте, где они ясно различимы, когда прибор разобран до степени, необходимой для замены звена.

Примечание — Допускается маркировать само звено, если после его срабатывания маркировка ясно различима.

Это требование не применяют к звеньям, которые можно заменить только вместе с частью прибора.

Соответствие проверяют осмотром.

8 Защита от доступа к токоведущим частям

8.1 Приборы должны быть сконструированы и закрыты так, чтобы была обеспечена достаточная защита от случайного контакта с **токоведущими частями**.

Соответствие проверяют осмотром и испытаниями по 8.1.1—8.1.3, если применяют, и с учетом 8.1.4 и 8.1.5.

8.1.1 *Требование 8.1 применяют для всех положений прибора, работающего при нормальной эксплуатации и после удаления **съемных частей**.*

Испытание проводят с помощью испытательных щупов B и 18 по IEC 61032 с приложением силы до 1 Н; при этом прибор устанавливают во все возможные положения, за исключением того, что приборы, нормально используемые на полу и имеющие массу более 40 кг, не наклоняют. Испытательный щуп вводят через отверстия на глубину, которую позволяет щуп, при этом щуп поворачивают или изгибают в любое возможное положение до, во время и после его введения. Если щуп не входит в отверстие, то силу, воздействующую на щуп в прямом направлении, увеличивают до 20 Н при использовании щупа B, или до 10 Н при использовании щупа 18. Если под воздействием силы щуп входит в отверстие, то испытание повторяют с щупом в изогнутом положении.

Во время испытаний с помощью испытательного щупа B лампы, размещенные за съемной крышкой, не снимают, если прибор может быть изолирован от сети питания с помощью вилки или выключателя с отключением всех полюсов. Однако должна быть обеспечена защита от доступа к токоведущим частям цоколей ламп, размещенных за съемными крышками, при установке или удалении ламп.

При проведении испытаний с помощью испытательного щупа 18 прибор должен быть полностью собран, как при обычном использовании, без демонтажа каких-либо деталей.

Испытательный щуп 18 не применяют к приборам, предназначенным для применения на предприятиях общественного питания, за исключением приборов, предназначенных для установки в общедоступных местах.

Должна быть исключена возможность контакта испытательного щупа с ***токоведущими частями*** *или с* ***токоведущими частями****, защищенными только лаком, эмалью, обычной бумагой, хлопчатобумажной тканью, окисной пленкой, изоляционными бусами или заливочным компаундом, за исключением самозатвердевающих смол.*

8.1.2 *Испытательный щуп 13 по IEC 61032 прикладывают к отверстиям в* ***приборах классов 0, II*** *или* ***конструкциях класса II****, кроме отверстий, открывающих доступ к цоколям ламп или к токоведущим частям розеток, с силой до 1 Н.*

Примечание — Приборные выводы не считают розетками.

Испытательный щуп вводится также через отверстия в заземленных металлических кожухах, имеющих непроводящее покрытие, например эмаль или лак.

Не допускается возможность касания испытательным щупом ***токоведущих частей****.*

8.1.3 *В приборах, кроме* ***приборов класса II****, вместо испытательных щупов B, 18 и 13 применяют испытательный щуп 41 по IEC 61032 к* ***токоведущим частям нагревательных элементов с видимым свечением****, все полюса питания которых могут быть отключены одним отключающим действием, с силой до 1 Н. Этот щуп применяют также к частям, поддерживающим эти элементы, при условии, что при внешнем осмотре прибора без снятия крышек и аналогичных частей очевидно, что эти поддерживающие части находятся в контакте с элементом.*

Не допускается возможность касания этих ***токоведущих частей****.*

Выключающее устройство при однократном переключающем действии должно обеспечивать полное отключение, а ***зазоры*** *для полного отключения, указанные в 20.3.3 IEC 61058-1:2016, должны быть получены из таблицы 12 IEC 61058-1:2016, используя следующую более высокую ступень для номинального импульсного выдерживаемого напряжения.*

Если приборы оснащены ***шнуром питания*** *и не имеют выключающих устройств в цепи питания, то отключение вилки от розетки считают одним отключающим действием.*

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

8.1.4 **Доступную часть** не считают токоведущей, если:

- часть питается **безопасным сверхнизким напряжением** при условии, что:

для переменного тока пиковое значение напряжения не превышает 42,4 В;

для постоянного тока напряжение не превышает 42,4 В;

или

- часть отделена от **токоведущих частей защитным импедансом**.

При наличии **защитного импеданса** ток между этой частью и источником питания не должен превышать 2 мА для постоянного тока, а для переменного тока пиковое значение не должно превышать 0,7 мА, и кроме того:

- для напряжений с пиковым значением свыше 42,4 до 450 В включительно емкость не должна превышать 0,1 мкФ;

- для напряжений с пиковым значением свыше 450 до 15 кВ включительно разряд не должен превышать 45 мкКл;

- для напряжений с пиковым значением свыше 15 кВ энергия разряда не должна превышать 350 мДж.

Соответствие проверяют измерением при работе прибора при ***номинальном напряжении****.*

Напряжения и токи измеряют между соответствующей частью и каждым полюсом источника питания. Разряд измеряют сразу после прекращения подачи питания. Разряд и энергию разряда измеряют с использованием безындуктивного резистора с номинальным сопротивлением 2000 Ом.

Величину разряда рассчитывают по сумме всех площадей на графике «напряжение/время» без учета полярности напряжения. Схема цепи для измерения тока приведена в IEC 60990:2016 (рисунок 4).

8.1.5 **Токоведущие части встраиваемых**, **закрепленных приборов** и приборов, поставляемых в виде отдельных узлов, должны быть защищены, по крайней мере, **основной изоляцией** до монтажа или сборки.

Соответствие проверяют осмотром и применением испытательного щупа B по IEC 61032 в соответствии с условиями, указанными в 8.1.1.

8.2 **Приборы класса II** и **конструкции класса II** должны быть сконструированы и закрыты так, чтобы была обеспечена достаточная защита от случайного контакта с **основной изоляцией** и с металлическими частями, отделенными от **токоведущих частей** только **основной изоляцией**.

Допускается контакт только с частями, которые отделены от **токоведущих частей двойной** или **усиленной изоляцией**.

Соответствие проверяют осмотром и применением испытательных щупов в соответствии с условиями, указанными в 8.1.1.

8.3 Для **прибора с батарейным питанием**, где цепь **батареи** имеет функциональное заземление или подключение к источнику питания, прикосновение к частям внутри **батарейного** отсека допускается только в том случае, если:

- в **приборах классов I**, **0I** и **II** части батарейного отсека отделены от **токоведущих частей двойной** или **усиленной изоляцией**;
- в **приборах класса 0** части батарейного отсека отделены от **токоведущих частей основной изоляцией**;
- **батарейный** отсек имеет **конструкцию класса III**. Однако, если значения, указанные в 8.1.4, превышены, дополнительно к питанию **безопасным сверхнизким напряжением SELV** может потребоваться применение **основной изоляции**.

Соответствие проверяют осмотром и применением испытательных щупов в соответствии с условиями, указанными в 8.1.1.

9 Пуск электромеханических приборов

Примечание — При необходимости требования и испытания указываются в стандартах части 2.

10 Потребляемая мощность и ток

10.1 Если на приборе маркирована **номинальная потребляемая мощность**, то мощность, потребляемая прибором при нормальной рабочей температуре, не должна отклоняться от **номинальной потребляемой мощности** более, чем указано в таблице 1.

Таблица 1 — Отклонение потребляемой мощности

Тип прибора	Номинальная потребляемая мощность, Вт	Отклонение
Все приборы	До 25 включ.	+20 %
Нагревательные и комбинированные приборы	Св. 25 до 200 включ.	±10 %
	Св. 200	+5 % или 20 Вт (что больше) — 10 %
Электромеханические приборы	Св. 25 до 300 включ.	+20 %
	Св. 300	+15 % или 60 Вт (что больше)

Отклонения, установленные для **электромеханических приборов**, применяют для **комбинированных приборов**, если мощность, потребляемая двигателем, составляет более 50 % **номинальной потребляемой мощности**. Допустимые отклонения применяют к обеим границам диапазона для приборов, маркированных **диапазоном номинальных напряжений** с пределами, отличающимися более чем на 10 % от среднеарифметического значения диапазона.

В случае сомнения мощность, потребляемую двигателем, измеряют отдельно.

Соответствие проверяют измерением мощности после ее стабилизации при следующих условиях:

- *все цепи, которые могут работать одновременно, должны быть включены;*
- *прибор питается **номинальным напряжением**;*
- *прибор работает в **режиме нормальной работы**.*

Если потребляемая мощность изменяется в течение рабочего цикла и ее максимальное значение превышает более чем вдвое среднеарифметическое значение потребляемой мощности за репрезентативный период работы, потребляемую мощность определяют как максимальное значение длительностью более 10 % репрезентативного периода. В противном случае потребляемую мощность определяют как среднеарифметическое значение.

Примечание — *Руководство по измерению потребляемой мощности в отношении репрезентативного периода приведено в приложении S.*

Испытания проводят при верхних и нижних пределах диапазонов для приборов, маркированных одним или несколькими ***диапазонами номинальных напряжений****. Однако если маркировка* ***номинальной потребляемой мощности*** *относится к среднеарифметическому значению соответствующего диапазона напряжений, то испытание проводят при напряжении, равном среднеарифметическому значению соответствующего диапазона.*

Приборные и сетевые розетки, доступные пользователю, которые:

- являются встроенными в приборы, подключаемые к питающей сети; и

- работают при ***номинальном напряжении****,*

не нагружают при проведении испытания; однако их нагрузку потребляемой мощности считают ***нагрузкой на выходе приборной или сетевой розетки****.*

10.2 Если на приборе маркирован **номинальный ток**, то ток, потребляемый прибором при нормальной рабочей температуре, не должен отличаться от **номинального тока** более, чем указано в таблице 2.

Таблица 2 — Отклонение тока

Тип прибора	Номинальный ток, А	Отклонение
Все приборы	До 0,2 включ.	+20 %
Нагревательные и комбинированные приборы	Св. 0,2 до 1,0 включ.	±10 %
	Св. 1,0	+5 % или 0,10 А (что больше) — 10 %
Электромеханические приборы	Св. 0,2 до 1,5 включ.	+20 %
	Св. 1,5	+15 % или 0,30 А (что больше)

Для **комбинированных приборов**, у которых ток, потребляемый двигателем, составляет более 50 % **номинального тока**, применяют требования, установленные для **электромеханических приборов**. Допустимое отклонение применяют к обеим границам диапазона для приборов, маркированных **диапазоном номинальных напряжений** с пределами, отличающимися более чем на 10 % от среднеарифметического значения диапазона.

В случае сомнения ток, потребляемый двигателем, измеряют отдельно.

Соответствие проверяют измерением тока после его стабилизации при следующих условиях:

- все цепи, которые могут работать одновременно, должны быть включены;

- прибор питается ***номинальным напряжением****;*

- прибор работает в ***режиме нормальной работы****.*

Если потребляемый ток изменяется в течение рабочего цикла и максимальное значение потребляемого тока превышает более чем вдвое среднеарифметическое значение тока за репрезентативный период работы, потребляемый ток определяют как максимальное значение длительностью более 10 % репрезентативного периода. В противном случае потребляемый ток определяют как среднеарифметическое значение.

Примечание — *Руководство по измерению тока в отношении репрезентативного периода приведено в приложении S.*

Испытания проводят при верхних и нижних пределах диапазонов для приборов, маркированных одним или несколькими ***диапазонами номинальных напряжений****. Однако если маркировка* ***номинального тока*** *относится к среднеарифметическому значению соответствующего диапазона напряжения, то испытание проводят при напряжении, равном среднеарифметическому значению соответствующего диапазона.*

Приборные и сетевые розетки, доступные пользователю, которые:

- являются встроенными в приборы, подключаемые к питающей сети; и

- работают при ***номинальном напряжении****,*

не нагружают при проведении испытания; однако их нагрузку потребляемой мощности считают ***нагрузкой на выходе приборной или сетевой розетки****.*

11 Нагрев

11.1 Приборы и окружающие их предметы не должны чрезмерно нагреваться при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяют определением превышения температуры различных частей при условиях, указанных в 11.2—11.7.

11.2 **Ручные приборы** удерживают в положении нормального использования.

Приборы со штырями для подключения к розеткам подключают к соответствующим настенным розеткам.

***Встраиваемые приборы** монтируют в соответствии с инструкциями.*

*Другие **нагревательные приборы** и другие **комбинированные приборы** устанавливают в испытательном углу следующим образом:*

- приборы, обычно эксплуатируемые на полу или на столе, устанавливают на пол как можно ближе к стенам;

- приборы, которые обычно крепят к стене, закрепляют на одной из стен как можно ближе к другой стене и к полу или потолку в соответствии с инструкциями;

- приборы, которые обычно крепят к потолку, закрепляют на потолке как можно ближе к стенам в соответствии с инструкциями.

*Другие **электромеханические приборы** устанавливают следующим образом:*

- приборы, обычно эксплуатируемые на полу или на столе, устанавливают на горизонтальную опору;

- приборы, которые обычно крепят к стене, монтируют на вертикальной опоре;

- приборы, которые обычно крепят к потолку, крепят к нижней стороне горизонтальной опоры.

*Для изготовления испытательного угла, опор и приспособлений для **встраивания приборов** используют фанеру толщиной около 20 мм, окрашенную в черный матовый цвет.*

Для приборов с устройством автоматической намотки шнура шнур разматывают на 1/3 общей длины. Превышение температуры оболочки шнура измеряют как можно ближе к центру катушки, а также между двумя самыми верхними слоями шнура на катушке.

*Для устройств намотки шнура, кроме устройств автоматической намотки, предназначенных для частичного размещения **шнура питания** во время работы прибора, отматывают 50 см шнура. Превышение температуры намотанной части шнура определяют в наиболее неблагоприятном месте.*

11.3 *Превышения температур частей, кроме обмоток, определяют тонкопроволочными термопарами с диаметром проволоки не более 0,3 мм, расположенными так, чтобы они оказывали минимальное влияние на температуру испытуемой части.*

Термопары, используемые для определения превышения температуры поверхности стен, потолка и пола испытательного угла, прикрепляют к тыльной стороне небольших зачерненных дисков из меди или латуни диаметром 15 мм и толщиной 1 мм, которые располагают заподлицо с поверхностью фанеры.

Прибор, насколько это возможно, располагают так, чтобы термопары определяли наиболее высокие температуры.

Если для установки термопар необходимо разобрать прибор, то после повторной сборки прибора необходимо убедиться, что он собран правильно. В случае сомнения измеряют потребляемую мощность.

Превышение температуры электрической изоляции, кроме изоляции обмоток, определяют на поверхности изоляции в местах, где повреждение может привести:

- к короткому замыканию;

*- контакту между **токоведущими частями** и **доступными металлическими частями**;*

- образованию мостиков на изоляции;

*- уменьшению **воздушных зазоров** или **путей утечки** ниже значений, указанных в разделе 29.*

Примечание 1 — Точка разветвления жил многожильного шнура и точка ввода изолированных проводов в патроны ламп являются примерами мест, где следует располагать термопары.

Превышение температуры обмоток определяют методом сопротивления, за исключением тех случаев, когда обмотки неоднородны или трудно выполнить необходимые соединения; в таких

случаях превышение температуры определяют при помощи термопар. В начале испытания обмотки должны находиться при ***комнатной температуре****.*

Превышение температуры обмотки рассчитывают по формуле

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1}(k + t_1) - (t_2 - t_1),$$

где Δt *— превышение температуры обмотки;*

R_1 *— сопротивление в начале испытания;*

R_2 *— сопротивление в конце испытания;*

k *— равно:*

225 — для алюминиевых и медно-алюминиевых обмоток, где содержание алюминия не менее 85 %;

229,75 — для медно-алюминиевых обмоток, где содержание меди более 15 % и менее 85 %;

234,5 — для медных и медно-алюминиевых обмоток, где содержание меди не менее 85 %;

t_1 *—* ***комнатная температура*** *в начале испытания;*

t_2 *—* ***комнатная температура*** *в конце испытания.*

Примечание 2 — Рекомендуется, чтобы сопротивление обмоток в конце испытания определялось путем снятия показаний сопротивления как можно быстрее после отключения, а затем через короткие интервалы для того, чтобы построить кривую изменения сопротивления по времени для определения сопротивления в момент отключения.

11.4 ***Нагревательные приборы*** *работают в режиме* ***нормальной работы*** *при 1,15* ***номинальной потребляемой мощности****.*

11.5 ***Электромеханические приборы*** *работают в режиме* ***нормальной работы*** *при наиболее неблагоприятном напряжении в пределах от 0,94 до 1,06* ***номинального напряжения****.*

11.6 ***Комбинированные приборы*** *работают в режиме* ***нормальной работы*** *при наиболее неблагоприятном напряжении в пределах от 0,94 до 1,06* ***номинального напряжения****.*

11.7 *Приборы работают в течение времени, соответствующего наиболее неблагоприятным условиям нормальной эксплуатации.*

Приборные розетки и сетевые розетки, доступные пользователю, нагружают резистивной нагрузкой, которая обеспечивает указанную ***выходную нагрузку****.*

Для приборов, оснащенных ***встроенными*** *или* ***съемными батареями****, не отсоединяемыми от прибора для заряда:*

- ***полностью разряженную батарею*** *заряжают в течение 1 ч, в то время как прибор работает непрерывно, выполняя свою функцию по назначению, если это допускается конструкцией прибора;*

- ***полностью разряженную батарею*** *заряжают в течение 24 ч или до* ***состояния полной заряженности****, в зависимости от того, что наступит раньше, при этом* ***прибор с батарейным питанием*** *не выполняет своих функций по назначению.*

Примечание — Продолжительность испытания может составлять более одного цикла работы.

11.8 *Во время испытания превышения температур измеряют непрерывно, и их значения не должны превышать величин, указанных в таблице 3.*

Если превышение температуры обмотки двигателя превышает значение, указанное в таблице 3, или в случае сомнения относительно классификации температуры изоляции двигателя проводят испытания по приложению С.

Защитные устройства *не должны срабатывать, а заливочная масса не должна вытекать. Однако допускается срабатывание компонентов в* ***защитных электронных цепях*** *при условии, что они были испытаны на количество циклов срабатывания, указанных в 24.1.4.*

Таблица 3 — Максимальные нормальные превышения температуры

Часть	Превышение температуры, К
Обмотки[a], *если изоляция выполнена из материала в соответствии с IEC 60085:*	
- класса 105 (A)	*75 (65)*
- класса 120 (E)	*90 (80)*
- класса 130 (B)	*95 (85)*
- класса 155 (F)	*115*
- класса 180 (H)	*140*
- класса 200 (N)	*160*
- класса 220 (R)	*180*
- класса 250	*210*
Штыри приборных выводов:	
- для очень горячих условий	*130*
- для горячих условий	*95*
- для холодных условий	*45*
Штыри приборов для введения в розетки	*45*
Зажимы, включая зажимы заземления, для внешних проводов ***стационарных приборов****, если они не снабжены* ***шнуром питания***	*60*
Окружающая среда выключателей, терморегуляторов и ограничителей температуры[b]*:*	
- без маркировки T	*30*
- с маркировкой T	*T-25*
Резиновая, полихлоропреновая или поливинилхлоридная изоляция внутренних и внешних проводов, включая шнуры питания:	
- без температурного класса или с температурным классом не более 75 °C	*50*
- с температурным классом (T)[j]*, где T более 75 °C*	*T-25*
Оболочки шнуров, используемые в качестве ***дополнительной изоляции***	*35*
Скользящие контакты катушек для намотки шнура	*65*
Точки, в которых изоляция проводов может контактировать с частями клеммной колодки или отсека для стационарной проводки у стационарных приборов без ***шнура питания***	*50*[c]
Резина, кроме синтетической, применяемая для сальников и других деталей, повреждение которых может повлиять на безопасность:	
- применяемая в качестве ***дополнительной*** *или* ***усиленной изоляции***	*40*
- в других случаях	*50*
Патроны с маркировкой T[d]*:*	
- серий B15 и B22, маркированные T1	*140*
- серий B15 и B22, маркированные T2	*185*
- другие патроны	*T-25*
Патроны без маркировки T[d]*:*	
- серий E14 и B15	*110*
- серий B22, E26 и E27	*140*
- другие патроны и держатели стартеров для флуоресцентных ламп	*55*

Продолжение таблицы 3

Часть	Превышение температуры, К
Материалы, используемые в качестве изоляции, кроме изоляции проводов и обмоток[e]*:*	
- пропитанная или лакированная ткань, бумага или прессованный картон	*70*
- слоистые материалы, пропитанные:	
меламиноформальдегидной, фенолформальдегидной или фенолфурфурольными смолами	*85 (175)*
карбамидоформальдегидной смолой	*65 (150)*
- печатные платы, пропитанные эпоксидной смолой	*120*
- прессованные материалы:	
из фенол формальдегида с наполнителем из целлюлозы	*85 (175)*
фенол формальдегида с минеральным наполнителем	*100 (200)*
меламин формальдегида	*75 (150)*
карбамид формальдегида	*65 (150)*
- полиэстер, армированный стекловолокном	*110*
- силиконовый каучук	*145*
- политетрафлуороэтилен	*265*
- чистая слюда и плотноспекаемый керамический материал, если они используются как ***дополнительная*** *или* ***усиленная изоляция***	*400*
- термопластичные материалы[f]	—
Древесина, в общем[g]*:*	
- деревянные опоры, стены, потолок и пол испытательного угла и деревянный шкаф:	*65*
для ***стационарных приборов****, предназначенных для непрерывной работы в течение длительного периода времени*	*60*
для других приборов	*65*
Внешние поверхности конденсаторов[h]*:*	
- с маркировкой максимальной рабочей температуры (T)[i]	*T-25*
- без маркировки максимальной рабочей температуры:	
небольшие керамические конденсаторы для подавления теле- и радиопомех	*50*
конденсаторы, соответствующие IEC 60384-14:2012, включая изменение AMD1:2016	*50*
другие конденсаторы	*20*
Внешний кожух ***электромеханических приборов****, за исключением ручек, которые при нормальной эксплуатации держат в руке:*	
- из металла без покрытия	*48*
- металла с покрытием[n]	*59*
- стекла или керамики	*65*
- пластика толщиной более 0,4 мм[l]	*74*
Поверхности рукояток, кнопок, ручек и других частей, которые при нормальной эксплуатации постоянно держат в руке (например, рукоятки паяльников)[m]*:*	
- из металла без покрытия	*30*
- металла с покрытием[n]	*34*
- фарфора или стекловидного материала	*40*
- резины или пластика толщиной более 0,4 мм[l]	*50*
- древесины	*50*

Продолжение таблицы 3

Часть	Превышение температуры, К
Поверхности рукояток, кнопок, ручек и других частей[k]*, которые при нормальной эксплуатации держат в руке кратковременно (например, выключатели)*[m]*:*	
- из металла без покрытия	*35*
- металла с покрытием[n]	*39*
- фарфора или стекловидного материала	*45*
- резины или пластика толщиной более 0,4 мм[l]	*60*
- древесины	*65*
Части, соприкасающиеся с маслом, температура воспламенения которого t °C	*t-50*

[a] *Учитывая, что средняя температура обмоток универсальных двигателей, реле, соленоидов и т.п. обычно выше температур в точках обмоток, где расположены термопары, значения превышения температур, приведенные без скобок, применимы, когда используется метод сопротивления, а значения, приведенные в скобках, — при использовании термопар. Для обмоток катушек вибраторов и двигателей переменного тока в обоих случаях применимы значения превышения температур, приведенные без скобок.*

Предел превышения температуры обмоток в трансформаторах и катушках индуктивности, установленных на печатных платах, равен тепловому классу изоляции обмотки минус 25 К при условии, что наибольший размер обмотки не превышает 5 мм в поперечном сечении или по длине.

Для двигателей, сконструированных так, что циркуляция воздуха между внутренним и внешним пространством двигателя отсутствует, при этом двигатели не закрыты до такой степени, что их можно считать герметичными, предельные превышения температур можно увеличить на 5 К.

Для герметичных двигателей предельные превышения температур можно увеличить на 8 К.

[b] *«T» означает максимальную температуру окружающей среды, при которой может работать компонент или его выключающая головка.*

Под температурой окружающей среды понимают температуру воздуха в наиболее нагретой точке на расстоянии 5 мм от поверхности рассматриваемого комплектующего. Однако если ***терморегулятор*** *или* ***ограничитель температуры*** *установлен на теплопроводящие части, указанное допустимое превышение температуры на этой поверхности (T_s) также применяется. Поэтому превышение температуры этой поверхности должно быть измерено.*

Предел превышения температуры не применяют к выключателям или устройствам управления, испытанным в соответствии с условиями их применения в приборе.

[c] *Указанное предельное превышение может быть превышено, если выполнены требования инструкции, указанные в 7.12.3.*

[d] *Места измерения превышения температуры установлены в таблице 12.1 IEC 60598-1:2014, включая изменение AMD1:2017.*

[e] *Значения в скобках применяют к местам, где части крепятся к горячим поверхностям.*

[f] *Предельные превышения температуры для термопластичных материалов не установлены. Необходимо определять превышения температур для проведения испытаний по 30.1.*

[g] *Указанные предельные превышения температуры касаются повреждения древесины; повреждение ее покрытия во внимание не принимают.*

[h] *Не установлено предельное превышение температуры для конденсаторов, которые замыкают накоротко при испытаниях по 19.11.*

[i] *Температурная маркировка для конденсаторов, монтируемых на печатных платах, может быть приведена в технической документации.*

[j] ***Шнуры питания*** *60245 IEC 53 и 57 имеют значение T, равное 60 °C;*
Шнуры питания *60245 IEC 88 имеют значение T, равное 70 °C;*
Шнуры питания *60227 IEC 52 и 53 имеют значение T, равное 70 °C;*
Шнуры питания *60227 IEC 56 и 57 имеют значение T, равное 90 °C;*
Шнуры питания *60227 IEC 101 и 101f имеют значение T, равное 70 °C;*
Шнуры питания *60227 IEC 102 и 102f имеют значение T, равное 70 °C.*

[k] *Пределы превышения температуры устройств управления, приводимых в действие контактом или непосредственной близостью с пальцем с неподвижной контактной поверхностью, также включают поверхности, расположенные в пределах 5 мм от устройств управления с учетом их формы.*

[l] *Пределы превышения температуры применяют также к пластическим материалам с металлическим покрытием толщиной менее 0,1 мм.*

Окончание таблицы 3

Часть	Превышение температуры, К
[m] *Если толщина пластикового покрытия не превышает 0,4 мм, применяют предел превышения температуры для металла с покрытием или для стеклянных и керамических материалов.* [n] *Металл рассматривают как покрытый, если используется эмалевое, порошковое или незначительное пластиковое покрытие с минимальной толщиной 90 мкм.*	
Примечание 1 — При использовании материалов, отличных от приведенных в таблице, они не должны подвергаться воздействию температур, превышающих их термостойкость, определенную при испытании на старение. Примечание 2 — Значения, указанные в таблице, основаны на температуре окружающей среды, обычно не превышающей 25 °С, хотя временно она может повышаться до 35 °С. Однако указанные значения превышения температуры отнесены к температуре 25 °С. Примечание 3 — Температуру клемм выключателей измеряют, если выключатель испытан в соответствии с приложением Н.	

12 Заряд металл-ионных батарей

Заряд **батареи**, в которой используют материал с химическим составом на основе ионов металлов, при **нормальной работе** не должен приводить к превышению пределов, **установленных рабочих режимов заряда** любого из перезаряжаемых элементов, входящих в состав батареи.

*Соответствие требованиям проверяют проведением **заряда полностью разряженного аккумулятора** с помощью **зарядной системы**, указанной в инструкции, при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С, независимо от установленных для заряда перезаряжаемых **элементов** минимальной и максимальной температур окружающей среды, указанных в инструкции.*

Если изготовитель при заряде аккумулятора установил:

- минимальную температуру окружающей среды ниже 10 °С, испытание повторяют при указанной минимальной температуре окружающей среды — 0 °С /–5 °С;

- максимальную температуру окружающей среды свыше 40 °С, испытание повторяют при указанной максимальной температуре окружающей среды — 5 °С/0 °С.

*Для каждого отдельного **аккумулятора** контролируют напряжение, температуру и ток заряда.*

*В случае параллельных конфигураций может быть использован анализ, чтобы избежать измерения токов отдельных ответвлений. Результат не должен превышать **установленный рабочий режим заряда** (например, пределы напряжения и тока, зависящие от температуры).*

Примечание 1 — Ниже приведены примеры результатов такого анализа.

Ток заряда не следует контролировать для каждой ветви параллельного соединения, если:

- максимальный выходной ток **зарядной системы** не превышает максимального тока заряда отдельного перезаряжаемого **элемента**; или

- для перезаряжаемых **элементов** с идентичными характеристиками максимальный выходной ток **зарядной системы**, деленный на количество ответвлений параллельных соединений, не превышает максимального тока заряда отдельного перезаряжаемого элемента. Токи, измеряемые во время заряда перезаряжаемого **элемента**, должны представлять собой средний ток за период продолжительностью от 1 до 5 с.

*Расположение термопар для измерения температуры каждого перезаряжаемого **элемента** должно быть на внешней поверхности в середине длины самого длинного размера перезаряжаемого **элемента**.*

Примечание 2 — Для данного испытания допускается использовать специально подготовленную **батарею**.

*Температура каждого перезаряжаемого **элемента** (T_{cell}) не должна превышать **установленный** изготовителем **рабочий режим заряда**.*

Когда испытание проводят при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С, выполняется следующее условие:

При проведении испытаний при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С температура T_{cell} должна быть рассчитана как:

- $T_{cell} = T_{meas} + (T_{amb(\max)} + T_{amb(test)})$ — для максимальной рекомендуемой температуры окружающей среды для заряда;

- $T_{cell} = T_{meas} - (T_{amb(test)} - T_{amb(\min)})$ — для минимальной рекомендуемой температуры окружающей среды для заряда.

При проведении испытаний при рекомендуемой температуре окружающей среды для заряда выполняется следующее условие:

$$T_{cell} = T_{meas},$$

*где T_{meas} — температура поверхности перезаряжаемого **элемента** при проведении испытаний;*

*T_{cell} — температура поверхности перезаряжаемого **элемента**, установленная изготовителем перезаряжаемого **элемента**;*

$T_{amb(\max)}$ — максимальная температура окружающей среды при заряде, установленная изготовителем;

$T_{amb(\min)}$ — минимальная температура окружающей среды при заряде, установленная изготовителем;

$T_{amb(test)}$ — температура окружающей среды в испытательном помещении во время испытания.

*Для батарей, в которых перезаряжаемые **элементы** подключены последовательно, испытание повторяют с намеренно несбалансированным зарядом одной из испытуемых **батарей**. Дисбаланс вводится в полностью разряженную **батарею** путем проведения заряда одного из перезаряжаемых **элементов**, входящих в ее состав, примерно на 50 % степени полной заряженности.*

*Если можно продемонстрировать, что дисбаланс менее 50 % будет фактически возникать при **нормальной работе**, то при испытании можно использовать батарею с пониженным дисбалансом.*

*Наличие пониженного дисбаланса можно показать при циклической работе **батареи**. Каждый цикл включает **полный разряд батареи** и последующий **полный заряд батареи**. Циклирование батареи продолжают до тех пор, пока емкость **батареи** не уменьшится до 80 % от ее номинальной емкости. Затем для испытаний используют батарею с дисбалансом, полученным при этой уменьшенной емкости.*

*Наличие пониженного дисбаланса можно также доказать оценкой конструкций, использующих схемы, предназначенные для поддержания баланса между перезаряжаемыми **элементами** в **батарее**. Можно показать, что в **батарее** с небольшим количеством последовательно соединенных перезаряжаемых **элементов** ограниченный дисбаланс возникает на практике, если заряд прекращают с **батареи** с пониженным дисбалансом, которая имела небольшой начальный дисбаланс.*

13 Ток утечки и электрическая прочность при рабочей температуре

13.1 Ток утечки прибора при рабочей температуре не должен превышать допустимых значений, а его электрическая прочность должна быть достаточной.

Соответствие проверяют испытаниями по 13.2 и 13.3.

*Прибор работает в режиме **нормальной работы** в течение времени, указанного в 11.7.*

***Нагревательные приборы** работают при 1,15 **номинальной потребляемой мощности**.*

***Электромеханические** и **комбинированные приборы** работают при напряжении питания, равном 1,06 **номинального напряжения**.*

Трехфазные приборы, которые в соответствии с инструкцией по монтажу могут работать также от однофазной сети, испытывают как однофазные приборы с тремя цепями, соединенными параллельно.

*Перед проведением испытания **защитный импеданс** и фильтры радиопомех отключают.*

13.2 *Ток утечки измеряют с помощью схемы, приведенной на рисунке 4 IEC 60990:2016. Для **приборов классов 0I** и **I**, за исключением частей **конструкции класса II**, измерительная цепь С может быть заменена на амперметр с низким импедансом и частотой, соответствующей **номинальной частоте** прибора.*

Ток утечки измеряют между любым полюсом питания, а также:

*- **доступными металлическими частями**, предназначенными для подключения к защитному заземлению в **приборах классов I** и **0I**;*

*- металлической фольгой размерами не более 20 × 10 см, находящейся в контакте с **доступными поверхностями** изоляционных материалов и металлическими частями, не предназначенными для подключения к защитному заземлению в **приборах классов 0**, **II** и **III** и **конструкций класса II**.*

Металлическая фольга должна занимать наибольшую возможную площадь на испытуемой поверхности без превышения указанных размеров. Если площадь металлической фольги меньше, чем испытуемая поверхность, то фольгу перемещают так, чтобы испытать все части поверхности. Металлическая фольга не должна влиять на теплоотдачу прибора.

Для однофазных приборов схема измерения приведена на следующих рисунках:

*- **приборы класса II** и части **конструкций класса II** — рисунок 1;*

*- для приборов, кроме **приборов класса II** и **частей конструкций класса II**, — рисунок 2.*

Измерение тока утечки проводят с помощью селективного переключателя в каждом из положений a и b.

Для трехфазных приборов с нейтральным проводом (3N~) схема измерения приведена на следующих рисунках:

*- **приборы класса II** и части **конструкций класса II** — рисунок 3;*

*- для приборов, кроме **приборов класса II** и частей **конструкций класса II**, — рисунок 4.*

Ток утечки измеряют с выключателями a, b и c, установленными в замкнутое положение. Измерения повторяют при поочередном отключении выключателей a, b и c при включенных двух остальных выключателях. Для трехфазных приборов без нейтрального провода (3~) должна использоваться измерительная схема, изображенная на рисунках 3 и 4, в зависимости от того, что применяется, но нейтральный провод к прибору не подключают.

После работы прибора в течение времени, указанного в 11.7, ток утечки не должен превышать следующих значений:

*- для **приборов класса II** и частей **конструкций класса II** — 0,35 мА (пиковое значение);*

*- для **приборов классов 0** и **III** — 0,7 мА (пиковое значение);*

*- для **приборов класса 0I** — 0,5 мА;*

*- для **портативных приборов класса I** — 0,75 мА;*

*- для **стационарных электромеханических приборов класса I** — 3,5 мА;*

*- для **стационарных нагревательных приборов класса I** — 0,75 мА или 0,75 мА на 1 кВт **номинальной потребляемой мощности** прибора (что больше), но не более 5 мА.*

*Для **комбинированных приборов** общий ток утечки может быть внутри ограничений, установленных для **нагревательных приборов** или для **электромеханических приборов** в зависимости от того, что больше, но не суммируя оба предела.*

*Если прибор имеет конденсаторы и однополюсный выключатель, то измерения повторяют с выключателем, установленным в **положение «выключено»**.*

Если в прибор встроено терморегулирующее устройство, которое срабатывает во время испытания по разделу 11, ток утечки измеряют непосредственно перед тем, как регулирующее устройство размыкает цепь.

Примечание — Испытание с выключателем, установленным в положение «выключено», проводят для того, чтобы убедиться в том, что конденсаторы, подсоединенные после однополюсного выключателя, не вызывают появления чрезмерного тока утечки.

ВНИМАНИЕ — Рекомендуется подавать питание на прибор через разделительный трансформатор; в противном случае прибор должен быть изолирован от земли.

13.3 *Прибор отключают от источника питания и сразу после этого изоляцию подвергают воздействию напряжения частотой 50 или 60 Гц в течение 1 мин по IEC 61180.*

Источник высокого напряжения, используемый при испытании, должен поддерживать ток короткого замыкания I_s, когда выходные зажимы замкнуты накоротко после установки соответствующего испытательного напряжения. Реле перегрузки не должно срабатывать при токах менее тока срабатывания I_r. Для различных источников высокого напряжения значения I_s и I_r приведены в таблице 5.

*Испытательное напряжение прикладывают между **токоведущими частями** и **доступными частями**; неметаллические части накрывают металлической фольгой. Для **конструкций клас-***

***са II**, имеющих промежуточные металлические части между **токоведущими частями** и **доступными частями**, напряжение прикладывают к **основной** и **дополнительной изоляции**.*

Следует соблюдать осторожность, чтобы не подвергать перегрузке компоненты электронных цепей.

Значения испытательного напряжения приведены в таблице 4.

Таблица 4 — Напряжение испытаний на электрическую прочность

Изоляция	*Испытательное напряжение, В*			
	номинальное напряжение[a]			***рабочее напряжение** U*
	Безопасное сверхнизкое напряжение SELV	*До 150 В вкпюч.*	*От 150 до 250 В вкпюч.*[b]	*Св. 250 В*
Основная изоляция	*500*	*1000*	*1000*	*1,2U + 700*
Дополнительная изоляция	—	*1250*	*1750*	*1,2U + 1450*
Усиленная изоляция	—	*2500*	*3000*	*2,4U + 2400*

[a] *Для многофазных приборов напряжение фаза—нейтраль или фаза—земля используют в качестве **номинального напряжения**. Испытательным напряжением для многофазных приборов 480 В является значение, указанное для **номинального напряжения** в диапазоне св. 150 до 250 В включительно.*

[b] *Для приборов с **номинальным напряжением** до 150 В включительно эти значения испытательного напряжения применяют к частям с **рабочим напряжением** от 150 до 250 В включительно.*

Во время испытания не должно быть пробоя.

Тлеющие разряды, не сопровождающиеся падением напряжения, не принимают во внимание.

Таблица 5 — Характеристики источников высокого напряжения

Испытательное напряжение, В	*Минимальный ток, мА*	
	I_s	I_r
Менее 4000	*200*	*100*
От 4000 до 10 000	*80*	*40*
От 10 000 до 20 000 включ.	*40*	*20*

Примечание — *Значения силы тока вычисляют на основе значений энергии короткого замыкания и высвобождаемой энергии мощностью 800 и 400 В·А соответственно при верхнем значении диапазонов напряжений.*

14 Динамические перегрузки по напряжению

Приборы должны выдерживать динамические перегрузки по напряжению, которым они могут быть подвергнуты.

*Соответствие проверяют воздействием испытательного импульсного напряжения на каждый **воздушный зазор**, имеющий значение менее указанного в таблице 16.*

Испытательное импульсное напряжение без нагрузки имеет форму, соответствующую стандартному импульсу 1,2/50 мкс, указанному в IEC 61180. Импульсное испытательное напряжение прикладывают три раза для каждой полярности с интервалом не менее 1 с.

*Испытательное импульсное напряжение приведено в таблице 6 для **номинальных импульсных напряжений**, приведенных в таблице 15.*

Таблица 6 — Испытательное импульсное напряжение

***Номинальное импульсное напряжение**, В*	*Испытательное импульсное напряжение*[a], *В*
330	*357*
500	*540*
800	*930*

Окончание таблицы 6

***Номинальное импульсное напряжение**, В*	*Испытательное импульсное напряжение[a)], В*
1500	*1750*
2500	*2920*
4000	*4920*
6000	*7380*
8000	*9840*
10 000	*12 300*

[a)] Значения испытательных импульсных напряжений рассчитаны с учетом поправочных коэффициентов при испытаниях в местах, расположенных на уровне моря. Считают, что эти значения подходят для любых мест до 500 м над уровнем моря. Если испытания проводят в других местах, то должны использоваться поправочные коэффициенты, указанные в IEC 60664-1:2007 (6.1.2.2.1.3).

*Не должно возникать пробоя. Однако пробой **функциональной изоляции** допускается, если прибор соответствует разделу 19, когда **воздушный зазор** замкнут накоротко.*

15 Влагостойкость

15.1 Оболочка прибора должна обеспечивать степень защиты от влаги в соответствии с классификацией прибора.

Соответствие проверяют по 15.1.1 с учетом 15.1.2 на приборе, не подключенном к сети питания.

Затем прибор должен выдержать испытание на электрическую прочность по 16.3. После этого внешний кожух тщательно вытирают для удаления любых остатков воды и проводят осмотр, который должен показать, что на изоляции нет следов воды, уменьшающих воздушные зазоры и пути утечки ниже значений, указанных в разделе 29. Для приборов со встроенными контактными выводами, предназначенными для введения в сетевую розетку проверяют отсутствие попадания воды внутрь прибора.

15.1.1 Приборы, кроме исполнения IPX0, подвергают испытаниям по IEC 60529, включая изменения AMD1:1999 и AMD2:2013.

Приборы исполнения IPX3 подвергают испытаниям по 14.2.3a). Испытание по 14.2.3b) применяют для приборов, которые невозможно поместить под качающуюся трубу.

Приборы исполнения IPX4 подвергают испытаниям по 14.2.4a). Испытание по 14.2.4b) применяют для приборов, которые невозможно поместить под качающуюся трубу.

Приборы исполнения IPX7 подвергают испытаниям по 14.2.7. Для этого испытания прибор погружают в воду, содержащую примерно 1 % хлорида натрия (NaCl).

*Водяные клапаны, имеющие **токоведущие части**, встроенные во внешние шланги для подключения прибора к водопроводной сети, подвергают испытанию для приборов со степенью защиты IPX7.*

15.1.2 ***Ручные приборы** во время испытания непрерывно поворачивают в наиболее неблагоприятные положения.*

*Приборы с автоматической намоткой шнура испытывают по 15.1.1, при этом **шнур питания** разматывают и наматывают в непосредственной близости от испытуемого прибора таким образом, чтобы минимальный диаметр катушки составлял 30 см. Спираль расположена концентрически и в один слой таким образом, что прибор и **шнур питания** подвергаются воздействию водяных брызг. **Шнур питания** не должен быть высушен перед намоткой.*

*Если прибор является **стационарным прибором**, установленным на стене или потолке, перед намоткой шнуру разрешается упасть на пол с высоты, равной минимальной высоте, указанной в инструкции.*

***Встраиваемые приборы** устанавливают в соответствии с инструкциями.*

Приборы, которые при нормальной эксплуатации устанавливают на полу или столе, размещают на горизонтальной круглой неперфорированной подставке, диаметр которой на 15 см меньше удвоенного радиуса качающейся трубы.

Приборы, которые обычно крепят к стене, монтируют, как при нормальной эксплуатации, в центре деревянной доски, размеры которой на (15 ± 5) см больше размеров ортогональной проекции прибора на эту доску. Деревянную доску размещают в центре качающейся трубы.

Приборы и части приборов со встроенными выводами (штырями) для введения в сетевые розетки при проведении испытания удерживаются выводами в наиболее неблагоприятном положении. При проведении испытаний их не вставляют в сетевую розетку. Они могут удерживаться за выводы с помощью лабораторного зажима или аналогичного устройства.

Для приборов исполнения IPX3 основание приборов для настенного монтажа располагают на одном уровне с осью качающейся трубы.

Для приборов исполнения IPX4 горизонтальная центральная ось прибора должна совпадать с осью качающейся трубы. Однако для приборов, используемых при нормальной эксплуатации на полу или столе, перемещение ограничивают двумя отклонениями на 90° от вертикали в течение 5 мин, подставку размещают на уровне оси качающейся трубы.

Если в инструкциях по установке приборов для настенного монтажа указано, что прибор должен размещаться ближе к полу, и определено расстояние, то под прибором на этом расстоянии размещают доску. Размеры доски должны быть на 15 см больше горизонтальной проекции прибора.

Приборы, которые обычно крепят к потолку, устанавливают под горизонтальной неперфорированной опорой, сконструированной так, чтобы исключалось попадание воды на ее верхнюю поверхность. Ось качающейся трубы располагают на уровне нижней части опоры. Прибор располагают по центру оси качания. Струю направляют вверх. При испытании приборов исполнения IPX4 перемещение трубы ограничивают двумя отклонениями на угол 90° от вертикали в течение 5 мин.

Приборы с ***креплением типа X****, кроме имеющих специально подготовленный шнур, оснащают гибким шнуром самого легкого допустимого типа с наименьшей площадью поперечного сечения по таблице 13.*

Съемные части *удаляют и подвергают, если это необходимо, соответствующим испытаниям вместе с основной частью прибора. Однако если в инструкции указано, что часть должна сниматься при* ***обслуживании пользователем*** *и при этом необходим инструмент, то эту часть не снимают.*

15.2 Приборы, в которых при нормальной эксплуатации возможен перелив жидкости, должны быть сконструированы так, чтобы этот перелив не оказывал воздействия на электрическую изоляцию.

Соответствие проверяют следующим испытанием, используя для перелива раствор, состоящий из воды, содержащей примерно 1 % хлорида натрия (NaCl) и 0,6 % ополаскивателя.

Приборы с ***креплением типа X****, кроме имеющих специально подготовленный шнур, оснащают гибким шнуром самого легкого допустимого типа с наименьшей площадью поперечного сечения по таблице 13.*

Приборы с приборным выводом испытывают с соединителем или без него (в зависимости от того, что более неблагоприятно).

Съемные части *демонтируют.*

Сосуд прибора для жидкости полностью наполняют раствором, а затем добавляют постепенно в течение 1 мин количество раствора, равное 15 % вместимости сосуда или 0,25 л, в зависимости от того, что больше.

Любой имеющийся в продаже ополаскиватель можно использовать, однако в случае сомнений относительно результатов испытаний ополаскиватель должен иметь следующие свойства:

- вязкость — 17 мПа·с;

- pH — 2,2 (1 % в воде);

- и его состав должен быть следующим:

Вещество	*Доля по массе, %*
Plurafac LF221[1)]	*15,0*
Кумола сульфанат (40 %-ный раствор)	*11,5*
Лимонная кислота (обезвоженная)	*3,0*
Деионизированная вода	*70,5*

[1)] Плурафак LF 221 — торговое наименование продукта, поставляемого BASF. Данная информация приведена для удобства пользователей настоящего стандарта и не является рекламой данного продукта со стороны IEC.

После этого прибор должен выдержать испытание на электрическую прочность по 16.3, а осмотр должен показать, что на изоляции нет следов воды, которые могут уменьшить ***воздушные зазоры*** *и* ***пути утечки*** *ниже значений, указанных в разделе 29.*

15.3 Приборы должны быть устойчивы к влажности, которая может иметь место при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяют испытанием Cab: влажное тепло, установившийся режим, указанным в IEC 60068-2-78, при следующих условиях.

Приборы, испытанные по 15.1 или 15.2, выдерживают в течение 24 ч при нормальных условиях окружающей среды.

Вводы кабелей, при их наличии, оставляют открытыми. Если имеются заглушенные отверстия, то одно из них открывают. ***Съемные части*** *удаляют и подвергают, если это необходимо, испытанию на влагостойкость вместе с основной частью прибора.*

Испытание проводят в течение 48 ч в камере влаги при относительной влажности (93 ± 3) %. Температуру воздуха поддерживают в пределах 2 К для любого значения t от 20 °С до 30 °С. Перед помещением прибора в камеру влажности его доводят до температуры t °С.

Если невозможно поместить весь прибор в камеру влаги, то части, содержащие электрическую изоляцию, могут быть испытаны отдельно, принимая во внимание условия, которым подвергается электрическая изоляция внутри прибора.

Прибор после обработки и установки на место ранее удаленных частей должен выдержать испытание по разделу 16, проводимое непосредственно в камере влаги или в помещении, в котором он был доведен до требуемой температуры.

16 Ток утечки и электрическая прочность

16.1 Ток утечки прибора не должен превышать допустимых значений, а его электрическая прочность должна быть достаточной.

Соответствие проверяют испытаниями по 16.2 и 16.3.

Защитный импеданс *перед проведением испытаний отсоединяют от* ***токоведущих частей****.*

Испытания проводят на приборе, не подключенном к сети питания, при ***комнатной температуре****.*

16.2 *Испытательное напряжение переменного тока прикладывают между* ***токоведущими частями****, а также:*

- ***доступными металлическими частями****, предназначенными для присоединения к защитному заземлению, в* ***приборах классов I*** *и* ***0I****;*

- металлической фольгой с размерами до 20 × 10 см, находящейся в контакте с ***доступными поверхностями*** *изоляционного материала и металлическими частями, не предназначенными для присоединения к защитному заземлению, в* ***приборах классов 0, II, III*** *и* ***конструкциях класса II****.*

Испытательное напряжение должно быть равно:

- 1,06 ***номинального напряжения*** *— для однофазных приборов;*

- 1,06 ***номинального напряжения****, разделенного на* $\sqrt{3}$*, — для трехфазных приборов.*

Ток утечки измеряют в течение 5 с после приложения испытательного напряжения.

Ток утечки не должен превышать следующих значений:

- ***для приборов класса II*** *и частей* ***конструкций класса II*** *— 0,25 мА;*

- ***для приборов классов 0, 0I и III*** *— 0,5 мА;*

- ***для портативных приборов класса I*** *— 0,75 мА;*

- ***для стационарных электромеханических приборов класса I*** *— 3,5 мА;*

- ***для стационарных нагревательных приборов класса I*** *— 0,75 мА или 0,75 мА на 1 кВт* ***номинальной потребляемой мощности прибора*** *(в зависимости от того, что больше), но не более 5 мА.*

Указанные выше значения удваивают, если все устройства управления имеют ***положение «выключено»*** *на всех полюсах. Их также удваивают, если:*

- прибор не имеет других устройств управления, кроме ***термовыключателя****; или*

- ***терморегуляторы, ограничители температуры*** *и регуляторы энергии не имеют* ***положения «выключено»****; или*

- прибор имеет помехоподавляющие фильтры. В этом случае ток утечки при отключенном фильтре не должен превышать указанных предельных значений.

*Для **комбинированных приборов** общий ток утечки может быть в пределах, установленных или для **нагревательных**, или для **электромеханических приборов**, в зависимости от того, что больше, но два предельных значения не суммируют.*

Для измерения тока утечки может быть использован амперметр с низким сопротивлением, способный измерять истинное среднеквадратическое значение тока утечки.

16.3 *Сразу после испытания по 16.2 к изоляции в течение 1 мин прикладывают напряжение частотой 50 или 60 Гц по IEC 61180. Значения испытательного напряжения для разных типов изоляции приведены в таблице 7.*

***Доступные части** из изоляционного материала накрывают металлической фольгой. Металлическая фольга должна быть расположена таким образом, чтобы пробой не возникал на краях изоляции.*

Таблица 7 — Испытательные напряжения

Изоляция	*Испытательное напряжение, В*			
	номинальное напряжение[a]			*рабочее напряжение U*
	Безопасное сверхнизкое напряжение SELV	*До 150 В включ.*	*От 150 до 250 В включ.*[b]	*Св. 250 В*
Основная изоляция[c]	*500*	*1250*	*1250*	*1,2U + 950*
Дополнительная изоляция[c]	—	*1250*	*1750*	*1,2U + 1450*
Усиленная изоляция	—	*2500*	*3000*	*2,4U + 2400*

[a] *Для многофазных приборов напряжение фаза—нейтраль или фаза—земля используют в качестве **номинального напряжения**. Испытательным напряжением для многофазных приборов 480 В является значение, указанное для **номинального напряжения** в диапазоне св. 150 до 250 В включительно.*

[b] *Для приборов с **номинальным напряжением** до 150 В включительно эти значения испытательного напряжения применяют к частям с **рабочим напряжением** от 150 до 250 В включительно.*

[c] *В конструкциях, где **основная** и **дополнительная изоляции** не могут быть испытаны раздельно, всю изоляцию подвергают испытанию напряжением, указанным для **усиленной изоляции**.*

*Испытательное напряжение прикладывают между **доступными металлическими частями** и металлической фольгой, обернутой вокруг **шнура питания** в месте, где шнур питания расположен внутри входной втулки, или для приборов с **креплением типа X**, в месте, где **шнур питания** расположен в защитном устройстве или устройстве крепления шнура, при этом их зажимные винты, при наличии, затягивают на две трети крутящего момента, указанного в таблице 14. Для **приборов классов 0** и **I** прикладывают испытательное напряжение 1250 В, а для **приборов класса II** — 1750 В.*

Во время испытания следует соблюдать осторожность, чтобы избежать перегрузки:

*- компонентов **электронных цепей**;*

*- **основной** или **дополнительной изоляции** при подаче напряжения на **усиленную изоляцию** в **конструкциях класса II**, имеющих как **усиленную изоляцию**, так и **двойную изоляцию**.*

Примечание 1 — Характеристики высоковольтного источника, используемого для испытаний, приведены в таблице 5.

Примечание 2 — При испытании изоляционных покрытий металлическая фольга может быть прижата к изоляции мешком с песком так, чтобы давление составляло около 5 кПа. Испытание может быть ограничено только теми местами, где предполагается слабая изоляция, например там, где под изоляцией находятся острые металлические кромки.

Примечание 3 — Если возможно, то изоляционные покрытия испытывают отдельно.

Во время испытания не должно быть пробоя.

Тлеющие разряды, не сопровождающиеся падением напряжения, не принимают во внимание.

17 Защита от перегрузки трансформаторов и соединенных с ними цепей

Приборы, которые содержат цепи, питающиеся от трансформаторов, должны быть сконструированы так, чтобы в случае короткого замыкания, которое возможно при нормальной эксплуатации, не происходил чрезмерный нагрев трансформатора или связанных с ним цепей.

Примечание — Примерами коротких замыканий являются короткие замыкания оголенных или недостаточно изолированных проводников **доступных цепей** с **безопасным сверхнизким напряжением**.

Соответствие проверяют путем создания самого неблагоприятного короткого замыкания или перегрузки цепи, которые возможны при нормальной эксплуатации, при этом прибор питается напряжением, равным 1,06 или 0,94 ***номинального напряжения****, в зависимости от того, что наиболее неблагоприятно.* ***Основную изоляцию*** *не замыкают накоротко.*

Превышение температуры изоляции проводов цепей ***безопасного сверхнизкого напряжения*** *должно быть не более чем на 15 К выше соответствующих значений, указанных в таблице 3.*

Температура обмоток не должна превышать значений, указанных в таблице 8. Однако эти ограничения не применяют к безопасным при повреждении трансформаторам, соответствующим 15.5 IEC 61558-1:2017.

18 Износостойкость

Примечание — Требования и методы испытаний при необходимости приводят в стандартах части 2.

19 Ненормальная работа

19.1 Приборы должны быть сконструированы таким образом, чтобы опасность возгорания, механического повреждения, снижающего безопасность или защиту от поражения электрическим током, в результате ненормальной или небрежной работы была минимальной.

Электронные цепи должны быть сконструированы и применены так, чтобы их повреждение не приводило к тому, что прибор становится опасным в части поражения электрическим током, возгорания, механической опасности или **опасной неисправной работы**.

Приборы со встроенными нагревательными элементами подвергают испытаниям по 19.2 и 19.3. Кроме того, такие приборы, оснащенные устройствами, ограничивающими температуру в процессе испытаний по разделу 11, подвергают испытаниям по 19.4, а если применимо, — по 19.5. Приборы со встроенными ***ПТК нагревательными элементами*** *также подвергают испытанию по 19.6.*

Приборы с двигателями подвергают испытаниям по 19.7—19.10 в зависимости от их применимости.

Приборы с ***электронными цепями*** *также подвергают испытаниям по 19.11 и 19.12 в зависимости от их применимости.*

Приборы с контакторами или реле испытывают по 19.14.

Приборы с переключателями напряжения питания испытывают по 19.15.

Приборы, подключаемые к сети и работающие от ***батарей****, испытывают по 19.16.*

Приборы, содержащие перезаряжаемые ***батареи****, использующие материал с химическим составом на основе ионов металлов, испытывают по 19.17.*

Если нет других указаний, испытания проводят до срабатывания ***термовыключателей без самовозврата*** *или до достижения установившегося состояния. Если нагревательный элемент или* ***преднамеренно ослабленная часть*** *невозвратно размыкают цепь, соответствующее испытание проводят на втором образце. Та же самая часть на втором образце также должна быть постоянно разомкнута во время второго испытания, если только не сработает* ***термовыключатель без самовозврата*** *или не будут достигнуты устойчивые условия.*

Примечание — Предохранители, **термовыключатели**, устройства защиты от сверхтока и подобные устройства, встроенные в прибор, могут использоваться для обеспечения соответствующей защиты. **Защитное устройство** в стационарной проводке не обеспечивает необходимой защиты.

Если нет других указаний, каждый раз имитируют только одно ненормальное условие.

Если один и тот же прибор подвергают нескольким испытаниям, то эти испытания проводят последовательно после охлаждения прибора до ***комнатной температуры****.*

Комбинированные приборы *испытывают при одновременной работе в режиме* ***нормальной работы*** *двигателей и нагревательных элементов, проводя соответствующие испытания каждого двигателя или нагревательного элемента последовательно.*

Если указано, что устройство управления замыкается накоротко, вместо этого оно может быть приведено в нерабочее состояние. Если устройство управления выполняет более одной функции, только этот аспект рассматриваемого элемента управления становится неработоспособным. Другие функции управления могут продолжать работать в обычном режиме.

Если нет других указаний, соответствие при испытаниях по настоящему разделу проверяют по 19.13.

19.2 *Приборы с нагревательными элементами испытывают в условиях, указанных в разделе 11, но с ограниченным теплорассеянием. Напряжение питания, определенное перед испытанием, должно быть таким, чтобы потребляемая мощность была равна 0,85* ***номинальной потребляемой мощности*** *при* ***нормальной работе****, когда потребляемая мощность стабилизировалась. Это напряжение поддерживают в течение всего испытания.*

Примечание — Допускается срабатывание управляющих устройств, которые срабатывали при проведении испытаний по разделу 11.

19.3 *Испытание по 19.2 повторяют, но при предварительно определенном напряжении питания, обеспечивающем потребляемую мощность, равную 1,24* ***номинальной потребляемой мощности*** *при* ***нормальной работе****, когда потребляемая мощность стабилизировалась. Это напряжение поддерживают в течение всего испытания.*

Примечание — Допускается срабатывание управляющих устройств, которые срабатывали при проведении испытаний по разделу 11.

19.4 *Прибор испытывают в условиях, указанных в разделе 11. Любое устройство, ограничивающее температуру при испытаниях по разделу 11, замыкают накоротко.*

Если прибор оснащен более чем одним таким устройством, то их замыкают накоротко поочередно.

19.5 ***Приборы классов 0I*** *и* ***I*** *со встроенными трубчатыми или запрессованными нагревательными элементами повторно испытывают по 19.4. Однако устройства управления не замыкают накоротко, а один вывод элемента подключают к оболочке нагревательного элемента.*

Устройство управления, которое срабатывает во время данного испытания в условиях, указанных в разделе 11, и который включает ***электронную цепь****, не считается* ***защитной электронной цепью****, если прибор соответствует требованиям 19.13, а устройство управления выведено из строя.*

Испытание повторяют, изменив полярность питания прибора и подключив к оболочке другой вывод нагревательного элемента.

Испытанию не подвергают:

- приборы, предназначенные для постоянного подключения к стационарной проводке;

- приборы, в которых при испытании по 19.4 происходит ***отключение всех полюсов****; или*

- приборы, используемые в системе с поляризованными штекерами, предназначенными для подключения к поляризованным розеткам.

Прибор с нейтралью испытывают, подключив к оболочке нейтраль.

Примечание — Для запрессованных нагревательных элементов оболочкой считают металлический корпус.

19.6 *Приборы с* ***ПТК нагревательными элементами*** *работают при* ***номинальном напряжении*** *до достижения установившегося состояния, когда потребляемая мощность и температура стабилизировались.*

Затем ***рабочее напряжение ПТК нагревательного элемента*** *повышают на 5 % и прибор снова работает до достижения установившегося состояния. Это повторяют до тех пор, пока* ***рабочее напряжение*** *не увеличится в полтора раза или пока* ***ПТК нагревательный элемент*** *не выйдет из строя, в зависимости от того, что произойдет раньше.*

19.7 *Прибор работает в условиях торможения путем:*

- блокирования ротора двигателя в приборах, в которых вращающий момент заблокированного ротора меньше, чем вращающий момент при полной нагрузке;

- блокирования движущихся частей для других приборов.

Если прибор имеет более одного двигателя, испытание каждого двигателя проводят отдельно.

Приборы со встроенными двигателями, во вспомогательную обмотку которых включены конденсаторы, работают с заблокированным ротором, при этом конденсаторы поочередно размыкают. Испытание повторяют, поочередно замыкая конденсаторы накоротко, если они не являются конденсаторами класса S2 или S3 по IEC 60252-1:2010, включая изменение AMD1:2013.

Примечание 1 — Это испытание проводят с заблокированным ротором, так как некоторые двигатели могут запускаться, что может привести к несопоставимым результатам.

При каждом испытании приборы, оснащенные таймером или программатором, работают при ***номинальном напряжении*** *в течение периода, равного максимальному периоду, допускаемому таймером или программатором. Если используется электронный таймер или программатор, срабатывание которого до достижения максимального периода времени по разделу 11 обеспечивает соответствие при испытании, то он рассматривается как* ***защитная электронная цепь****, также как устройство управления, которое срабатывает при условиях по разделу 11.*

Другие приборы работают при ***номинальном напряжении*** *в течение периода:*

- 30 с:

для ***ручных приборов****;*

приборов, поддерживаемых во включенном состоянии рукой или ногой; и

приборов, которые непрерывно нагружают вручную;

- 5 мин — для других приборов, которые работают под надзором;

- времени, необходимого для достижения установившегося состояния, — для других приборов.

Примечание 2 — В стандартах соответствующей части 2 указывается, какие приборы испытывают в течение 5 мин.

Во время испытания температура обмоток не должна превышать значений, указанных в таблице 8.

Таблица 8 — Максимальная температура обмоток

Тип прибора	*Температура, °С*							
	Класс 105 (A)	*Класс 120 (E)*	*Класс 130 (B)*	*Класс 155 (F)*	*Класс 180 (H)*	*Класс 200 (N)*	*Класс 220 (R)*	*Класс 250*
Приборы, кроме тех, которые работают до достижения установившегося состояния	*200*	*215*	*225*	*240*	*260*	*280*	*300*	*330*
Приборы, которые работают до достижения установившегося состояния:								
- защищенные собственным сопротивлением	*150*	*165*	*175*	*190*	*210*	*230*	*250*	*280*
- защищенные ***защитным устройством:***								
в течение первого часа, максимальное значение	*200*	*215*	*225*	*240*	*260*	*280*	*300*	*330*
после первого часа, максимальное значение	*175*	*190*	*200*	*215*	*235*	*255*	*275*	*305*
после первого часа, среднеарифметическое значение	*150*	*165*	*175*	*190*	*210*	*230*	*250*	*280*

19.8 *В приборах с многофазными двигателями одну фазу отключают. Затем приборы работают при* ***нормальной работе*** *при* ***номинальном напряжении*** *в течение времени, указанного в 19.7.*

19.9 *Испытание на перегрузку проводят на приборах с двигателями, которые предназначены для работы на дистанционном или автоматическом управлении или которые, вероятно, будут работать непрерывно.*

Электромеханические *и* ***комбинированные приборы****, для которых применяют испытания 30.2.3 и в которых для защиты от перегрузки обмоток двигателей используются* ***защитные устройства*** *на основе* ***электронных цепей****, кроме тех, которые напрямую определяют температуру обмотки, также подвергают испытаниям на перегрузку.*

Прибор работает в условиях ***нормальной работы*** *при* ***номинальном напряжении*** *до достижения установившегося состояния. Затем нагрузку увеличивают так, чтобы ток в обмотках двигателя увеличился на 10 %, и прибор снова работает до достижения установившегося состояния; напряжение питания поддерживают на первоначальном уровне. Нагрузку снова увеличивают, повторяют испытание до срабатывания* ***защитного устройства*** *или до остановки двигателя.*

В процессе испытания температура обмотки не должна превышать:

- 140 °С — для изоляции обмоток класса 105 (A);
- 155 °С — для изоляции обмоток класса 120 (E);
- 165 °С — для изоляции обмоток класса 130 (B);
- 180 °С — для изоляции обмоток класса 155 (F);
- 200 °С — для изоляции обмоток класса 180 (H);
- 220 °С — для изоляции обмоток класса 200 (N);
- 240 °С — для изоляции обмоток класса 220 (R);
- 270 °С — для изоляции обмоток класса 250.

Примечание — Если нагрузку прибора нельзя увеличить ступенчато, то необходимо снять двигатель с прибора и испытать его отдельно.

19.10 *Приборы с двигателями последовательного возбуждения испытывают при наименьшей возможной нагрузке и напряжении, равном 1,3* ***номинального напряжения****, в течение 1 мин.*

Во время этого испытания части не должны выпадать из прибора.

19.11 ***Электронные цепи*** *проверяют, имитируя неисправности, перечисленные в 19.11.2, для цепей в целом или их частей, если они не соответствуют условиям, указанным в 19.11.1.*

Примечание 1 — В большинстве случаев исследование прибора и принципиальной схемы покажет, какие неисправности следует имитировать, чтобы испытание ограничилось только теми случаями, которые, как ожидается, могут дать наиболее неблагоприятные результаты.

Приборы с ***электронной цепью****, правильное функционирование которой зависит от программируемого компонента, испытывают по 19.11.4.8. Испытание не проводят, если повторный запуск в любой точке рабочего цикла после прерывания работы из-за провала напряжения питания не приводит к опасности. Испытание выполняют после снятия всех* ***батарей*** *или других компонентов, предназначенных для поддержания питания программируемых компонентов при провале, прерывании или изменении напряжения питания.*

Приборы, имеющие устройство с электронным отключением в ***положение «выключено»*** *или устройство, которое может установить прибор в режим ожидания, подвергают испытаниям по 19.11.4.*

Примечание 2 — Общее руководство по последовательности испытаний при оценке **электронных цепей** приведено в приложении Q. Части 2 настоящего стандарта могут определять дополнительные или альтернативные испытания в ненормальных условиях, которые не приведены в приложении Q. Для правильного применения настоящего стандарта необходимо учитывать, что его текст имеет приоритет над информацией в приложении Q.

Если безопасность прибора при любом повреждении зависит от срабатывания миниатюрной плавкой вставки, соответствующей IEC 60127, проводят испытание по 19.12.

Во время и после каждого испытания температура обмоток не должна превышать значений, указанных в таблице 8. Однако эти ограничения не применяются к трансформаторам, безопасным при повреждении, соответствующим 15.5 IEC 61558-1:2017. Прибор должен соответствовать условиям 19.13. Ток, протекающий через ***защитный импеданс****, не должен превышать значения, указанные в 8.1.4.*

Примечание 3 — Если не возникает необходимости в замене компонентов после испытания, то проверку электрической прочности изоляции по 19.13 проводят только после окончания испытания **электронной цепи**.

Если проводник на печатной плате разрывается, прибор считают выдержавшим определенное испытание, если выполняются оба следующие условия:

- материал печатной платы выдерживает испытание по приложению E;

*- ослабление проводника не приводит к снижению **воздушных зазоров** и **путей утечки** между токоведущими частями и доступными металлическими частями ниже значений, указанных в разделе 29.*

19.11.1 *Условия неисправности a)—g), указанные в 19.11.2, не применяют для цепей или частей цепей при выполнении обоих следующих условий:*

*- **электронная цепь** является маломощной, как описано ниже;*

*- защита от поражения электрическим током, опасность возгорания, механическая опасность или **опасная неисправная работа** в других частях прибора не связаны с правильной работой **электронной цепи**.*

На рисунке 6 показан пример маломощной цепи, и она определяется следующим образом.

*Прибор работает при **номинальном напряжении**, переменный резистор, установленный на максимальное сопротивление, подключают между исследуемой точкой и противоположным полюсом источника питания. Затем сопротивление резистора уменьшают до тех пор, пока мощность, потребляемая резистором, не достигнет своего максимального значения. Более близкие к источнику питания точки, в которых максимальная мощность, создаваемая в этом резисторе, не превышает 15 Вт к концу периода 5 с, называют маломощными точками. Часть цепи, расположенную относительно источника питания дальше маломощной точки, считают маломощной цепью.*

Измерения проводят только от одного полюса источника питания, предположительно от того, который создаст меньшее количество маломощных точек. Мощность, потребляемую переменным резистором, измеряют ваттметром.

При определении маломощных точек рекомендуется начинать с точек, расположенных наиболее близко к источнику питания.

19.11.2 *При испытании рассматривают следующие возможные неисправности и при необходимости поочередно их создают:*

*a) короткое замыкание **функциональной изоляции**, если **воздушные зазоры** или пути утечки меньше значений, установленных в разделе 29;*

b) обрыв выводов любого компонента;

c) короткое замыкание конденсаторов, не соответствующих IEC 60384-14:2013, включая изменение AMD1:2016;

*d) короткое замыкание любых двух выводов **электронных компонентов**, кроме интегральных схем. Эту неисправность не применяют между двумя цепями оптронов;*

e) работа симисторов в диодном режиме;

f) неисправности микропроцессоров и интегральных схем (кроме тиристоров и симисторов). В качестве неисправностей, возникающих внутри интегральной схемы, рассматривают все возможные выходные сигналы. Если возможно показать, что определенный выходной сигнал маловероятен, то соответствующую неисправность не рассматривают;

g) повреждение силового электронного ключа в неполностью включенном режиме из-за потери управления затвором (базой).

Примечание 1 — Этот режим может имитироваться отсоединением затвора (базы) у силового электронного ключа и подключением внешнего регулируемого источника питания между затвором (базой) и истоком (эмиттером) силового электронного ключа. Затем источник питания регулируют таким образом, чтобы получить такой ток, который не приведет к повреждению силового электронного ключа, но приведет к наиболее неблагоприятным условиям испытания.

Примечание 2 — Примерами силовых электронных ключевых устройств являются полевые транзисторы (полевые транзисторы FET и МОП — полевые транзисторы MOSFET) и биполярные транзисторы (включая биполярные транзисторы с изолированным затвором IGBT).

Неисправность по перечислению f) применяют к компонентам, заключенным в герметически закрытую оболочку, и аналогичным компонентам, если цепь не может быть оценена другими методами.

Резисторы с положительным температурным коэффициентом не замыкают накоротко, если они используются в соответствии с указаниями изготовителя этих компонентов. Однако термо-

резисторы прямого подогрева с положительным температурным коэффициентом с единичной ступенчатой функцией (PTC-S) замыкают накоротко, если они не соответствуют IEC 60738-1.

Кроме того, каждую маломощную цепь замыкают накоротко путем подключения маломощной точки к тому полюсу источника питания, от которого проводилось измерение.

Любой шнур, соединяющий ***прибор с батарейным питанием****, потребляющий более 15 Вт, и* ***съемный источник питания****, должен быть закорочен в том месте по его длине, которое может вызвать наиболее неблагоприятные последствия.*

Для имитации неисправностей прибор работает при условиях, указанных в разделе 11, но при ***номинальном напряжении****.*

При имитации любого условия неисправности продолжительность испытания равна:

- указанной в 11.7, но только в течение одного рабочего цикла и только в том случае, если неисправность не может быть определена пользователем, например по изменению температуры;

- указанной в 19.7, если неисправность не может быть определена пользователем, например, если останавливается двигатель кухонной машины;

- до достижения установившегося состояния для цепей, постоянно подключенных к сети питания, например для цепей режима ожидания.

В каждом случае испытание считают законченным, если внутри прибора происходит прерывание питания без самовосстановления.

19.11.3 *Если прибор оборудован* ***защитной электронной цепью****, работа которой обеспечивает соответствие разделу 19, то прибор проверяют следующим образом.*

Неисправность, указанная в перечислениях a)—g) 19.11.2, должна быть включена в ***защитную электронную схему*** *либо до запуска прибора, либо в любой момент времени после запуска прибора, чтобы были применены наиболее неблагоприятные условия испытания.*

Если прибор способен работать после включения неисправности в ***защитную электронную цепь****, то прибор дополнительно проверяют следующим образом.*

Для приборов, предназначенных для непрерывной работы, прибор работает до тех пор, пока не будут достигнуты устойчивые условия. Затем повторяют соответствующее испытание, указанное в разделе 19.

Другие приборы работают в течение одного цикла работы. Затем повторяют соответствующее испытание, указанное в разделе 19.

Соответствие проверяют по 19.13.

19.11.4 *Приборы, имеющие устройство с электронным отключением в* ***положение «выключено»*** *или устройство, которое может установить прибор в режим ожидания, подвергают испытаниям по 19.11.4.1—19.11.4.7. Испытания проводят с прибором с питанием* ***номинальным напряжением****, и устройство устанавливают в* ***положение «выключено»*** *или в режим ожидания.*

Приборы с ***защитной электронной цепью*** *подвергают испытаниям по 19.11.4.1—19.11.4.7. Испытания проводят после срабатывания* ***защитной электронной цепи*** *во время соответствующих испытаний по разделу 19, за исключением 19.2, 19.6 и 19.11.3. Однако приборы с* ***защитной электронной цепью****, которые срабатывали во время испытания по 19.7, не подвергают испытаниям на электромагнитную совместимость.*

Испытания проводят с отключенными ***защитными устройствами*** *от перенапряжений, если в них нет искрового разрядника.*

Если прибор имеет несколько режимов работы, то испытания при необходимости проводят в каждом режиме.

Примечание — Испытания не исключаются для приборов с электронными управляющими устройствами, соответствующими стандартам серии IEC 60730.

19.11.4.1 *Приборы подвергают электростатическим разрядам по IEC 61000-4-2 при степени жесткости 4. Десять разрядов положительной и десять разрядов отрицательной полярности прикладывают к каждой выбранной точке.*

19.11.4.2 *Приборы подвергают воздействию радиочастотного электромагнитного поля по IEC 61000-4-3.*

При испытаниях диапазоны частот должны быть следующими:

- от 80 до 1000 МГц при степени жесткости 3;

- от 1,4 до 2,0 ГГц при степени жесткости 3;

- от 2,0 ГГц до 2,7 ГГц при степени жесткости 2.

Время выдержки на каждой частоте должно быть достаточным, чтобы можно было исследовать возможное срабатывание защитных ***электронных цепей****.*

19.11.4.3 *Прибор подвергают воздействию пачек импульсов наносекундной длительности по IEC 61000-4-4. Применяют степень жесткости 3 с частотой повторения 5 кГц для сигнальных и управляющих линий. К цепям питания применяют степень жесткости 4 с частотой повторения 5 кГц. Пачками импульсов наносекундной длительности воздействуют в течение 2 мин с положительной полярностью и в течение 2 мин с отрицательной полярностью.*

19.11.4.4 *На выбранные точки зажимов питания прибора по IEC 61000-4-5 воздействуют микросекундными импульсными помехами: пятью импульсами положительной полярности и пятью импульсами отрицательной полярности. Напряжение холостого хода 2 кВ применяют к цепи «линия—линия» с использованием генератора с полным внутренним сопротивлением 2 Ом. Напряжение холостого хода 4 кВ применяют к цепи «линия—земля» с использованием генератора с полным внутренним сопротивлением 12 Ом.*

В **приборах класса I** заземленные нагревательные элементы отключают при проведении этого испытания.

Примечание — Если система обратной связи зависит от сигналов отключенного нагревательного элемента, то может потребоваться доработка изделия.

Для приборов с устройствами защиты от перенапряжений с искровым разрядником испытания повторяют при уровне 95 % от напряжения пробоя.

19.11.4.5 *Прибор подвергают воздействию кондуктивных помех по IEC 61000-4-6 при использовании степени жесткости 3. Испытания проводят на всех частотах в диапазоне от 0,15 до 80 МГц.*

Время выдержки на каждой частоте должно быть достаточным, чтобы можно было исследовать возможное срабатывание ***защитных электронных цепей****.*

19.11.4.6 *Прибор с* ***номинальным током*** *не более 16 А подвергают воздействию провалов и кратковременных прерываний с уровнем испытательного напряжения 3 по IEC 61000-4-11:2020. Значения, указанные в IEC 61000-4-11:2020 (таблицы 1 и 2), применяют во время перехода напряжения питания через ноль.*

Прибор с ***номинальным током*** *более 16 А подвергают воздействию провалов и кратковременных прерываний с уровнем испытательного напряжения 3 по IEC 61000-4-34:2005, включая изменение AMD1:2009. Значения, указанные в IEC 61000-4-34:2005, включая изменение AMD1:2009 (таблицы 1 и 2), применяют во время перехода напряжения питания через ноль.*

19.11.4.7 *Прибор подвергают воздействию сетевого напряжения с искажением синусоидальности по таблице 11 IEC 61000-4-13:2002, включая изменение AMD1:2009, с уровнем испытательного сигнала класса 2 и шагом изменения частоты по таблице 10.*

19.11.4.8 *Прибор питается* ***номинальным напряжением*** *и работает в режиме* ***нормальной работы****. Приблизительно через 60 с напряжение питания уменьшают до такого уровня, что прибор перестает реагировать на действия пользователя или части, управляемые программируемым компонентом, перестают работать, в зависимости от того, что наступит раньше. Это значение напряжения питания регистрируют. Прибор питается* ***номинальным напряжением*** *и работает в режиме* ***нормальной работы****. Затем напряжение уменьшают до значения, приблизительно на 10 % ниже зарегистрированного значения напряжения. Прибор питается таким напряжением приблизительно 60 с, и затем напряжение повышают до* ***номинального напряжения****. Скорость уменьшения и увеличения напряжения питания должна быть равна приблизительно 10 В/с.*

Прибор должен продолжать нормально работать с той же точки рабочего цикла, в которой уменьшилось напряжение, или должно требоваться ручное воздействие для повторного включения.

19.12 *Если при любых условиях неисправности, указанных в 19.11.2, безопасность прибора зависит от срабатывания миниатюрной плавкой вставки, соответствующей IEC 60127, испытание повторяют, заменив миниатюрную плавкую вставку амперметром. Если измеренный ток:*

- не превышает номинальный ток плавкой вставки более чем в 2,1 раза, цепь не считают достаточно защищенной и испытание проводят с закороченной плавкой вставкой;

- составляет не менее чем 2,75 номинального тока плавкой вставки, цепь считают достаточно защищенной;

- составляет от 2,1 до 2,75 номинального тока плавкой вставки, плавкую вставку замыкают накоротко, а испытание проводят:

для быстродействующих плавких вставок — в течение соответствующего периода или 30 мин (в зависимости от того, что меньше);

для плавких вставок с выдержкой времени — в течение соответствующего периода или 2 мин (в зависимости от того, что меньше).

В случае сомнения при определении значений тока следует учитывать максимальное сопротивление плавкой вставки.

Примечание 1 — Проверка, осуществляемая с целью определения, является ли плавкая вставка **защитным устройством**, основана на характеристиках срабатывания по IEC 60127, где также приведена информация, необходимая для расчета максимального сопротивления плавкой вставки.

Примечание 2 — Другие предохранители считают **преднамеренно ослабленной частью** по 19.1.

19.13 *Во время испытаний из прибора не должны появляться пламя, расплавленный металл или выделяться вредные или воспламеняющиеся газы в опасных количествах, а превышение температуры не должно быть больше значений, приведенных в таблице 9.*

*После испытаний и охлаждения прибора приблизительно до **комнатной температуры** соответствие прибора требованиям раздела 8 не должно быть нарушено, и если прибор еще работоспособен, то он должен соответствовать 20.2.*

Таблица 9 — Максимально допустимое превышение температуры при ненормальной работе

Часть	*Превышение температуры, К*
Деревянные опоры, стены, потолок и пол испытательного угла и деревянных шкафов[a]	*150*
*Изоляция **шнура питания***[a] *без маркировки T или с маркировкой T не более 75 °C*	*150*
*Изоляция **шнура питания***[a] *с маркировкой T более 75 °C*	*T + 75*
***Дополнительная** и **усиленная изоляции,** за исключением изоляции из термопластичных материалов*[b]	*В 1,5 раза больше соответствующего значения, указанного в таблице 3*

[a] *Для **электромеханических приборов** эти превышения температуры не определяют.*

[b] *Не установлены предельные значения для **дополнительной** и **усиленной изоляций** из термопластичных материалов. Однако необходимо определить превышение температуры для проведения испытаний по 30.1.*

*После испытаний и охлаждения прибора примерно до **комнатной температуры** изоляция приборов, кроме **приборов** или **конструкций класса III**, не имеющих **токоведущих частей**, должна выдержать испытание на электрическую прочность по 16.3 при испытательном напряжении по таблице 4.*

Перед испытанием на электрическую прочность влажную обработку по 15.3 не проводят.

Приборы, которые при нормальной эксплуатации погружают в токопроводящую жидкость или заполняют ею, погружают в воду или заполняют водой на 24 ч до проведения испытания на электрическую прочность.

*После срабатывания или разрушения управляющего устройства **воздушные зазоры** и **пути утечки** по **функциональной изоляции** должны выдержать испытание на электрическую прочность по 16.3, однако испытательное напряжение должно быть равно удвоенному **рабочему напряжению**.*

*Если прибор остается работоспособным, то не должно возникать **опасной неисправной работы** и отказов **защитных электронных цепей**.*

*Во время и после испытаний выходное напряжение холостого хода **доступного безопасного сверхнизкого напряжения** розетки или разъема USB не должно увеличиваться более чем на 3 В или 10 % от его выходного напряжения холостого хода при нормальном использовании, в зависимости от того, что выше, — с максимум 42,4 В для постоянного тока и пиковым значением 42,4 В для переменного.*

*Приборы, испытуемые с электронным выключателем в **положении «выключено»** или в режиме ожидания, должны:*

- не начинать работать, или

- если они начали работать, то это не должно привести к ***опасной неисправной работе*** *во время и после испытаний по 19.11.4.*

Примечание — Непреднамеренная работа, которая снижает безопасность, может быть связана с неосторожным использованием прибора, например:

- хранением небольшого прибора подключенным к сети питания;
- размещением горючих материалов на рабочей поверхности **нагревательных приборов**; или
- размещением предметов вблизи приборов с двигателями, пуск которых не предполагается.

В приборах, имеющих крышки или дверцы, управляемые одним или несколькими блокировочными устройствами, одно из блокировочных устройств может расцепиться при выполнении обоих следующих условий:

- крышки или дверцы не открываются автоматически при расцеплении блокировки;

- прибор не включится после цикла, в котором произошло расцепление блокировки.

19.14 *Приборы работают в условиях, указанных в разделе 11. Контакт контактора или реле, который срабатывал при условиях, указанных в разделе 11, замыкают накоротко.*

Если используется контактор или реле более чем с одним контактом, то все контакты замыкают накоротко одновременно.

Если реле или контактор предназначен только для включения прибора для нормального использования и не выполняет других функций при нормальном использовании, то реле или контактор не замыкают накоротко.

Если при испытаниях по разделу 11 работает несколько реле или контакторов, то каждое такое реле или контактор замыкают накоротко поочередно.

Если прибор имеет несколько режимов работы, то при необходимости испытания выполняют в каждом режиме работы.

19.15 *Приборы с переключателями напряжения питания испытывают при установке этого переключателя на минимальное* ***номинальное напряжение*** *при питании наибольшим* ***номинальным напряжением****.*

19.16 *Приборы, работающие от* ***батарей****, которые могут быть заменены пользователем, подключают к сети и эксплуатируют в режиме* ***нормальной работы*** *при питании* ***номинальным напряжением****, но со снятыми* ***батареями*** *или в любом положении, допускаемом конструкцией.*

Примечание — Цель испытания состоит в том, чтобы определить, что безопасная работа не зависит от наличия напряжения **батареи**.

19.17 ***Приборы с батарейным питанием****, содержащие* ***батарею****, в которой используют материал с химическим составом на основе ионов металлов,* ***зарядную систему*** *и* ***батарею*** *проверяют следующими испытаниями.*

Батарейная система *работает в соответствии с инструкциями производителя прибора при ненормальных условиях, перечисленных в a)—d). Каждое испытание проводят до тех пор, пока испытуемый образец не охладится до комнатной температуры, по крайней мере в течение 7 ч или до тех пор, пока не истечет вдвое больше обычного периода времени заряда, в зависимости от того, что более продолжительно.*

a) Состояние ***батареи*** *выглядит следующим образом:*

- ***батарея****, в которой перезаряжаемые* ***элементы*** *подключены последовательно, имеет намеренно несбалансированный заряд. Дисбаланс вводится в* ***полностью разряженную батарею*** *путем проведения заряда одного из перезаряжаемых* ***элементов*** *до процента* ***полного заряда****, применяемого во время испытания в соответствии с разделом 12;*

- ***батарея****, состоящая из одного* ***элемента (аккумулятора)*** *или в которой элементы подключены параллельно, должна быть* ***полностью разряжена****.*

b) Если испытание, указанное в разделе 12, проводят с дисбалансом менее 50 % из-за функции схемы, предназначенной для поддержания баланса между ***элементами*** *в* ***батарее****, и если показано, что единичная неисправность любого компонента в этой схеме приводит к потере этой функции, то* ***батарея****, в которой элементы подключены последовательно, должна быть* ***полностью заряженной*** *при преднамеренно несбалансированном заряде.*

c) Для ***батареи*** *с последовательно расположенными элементами, все* ***элементы (аккумуляторы)*** *заряжены примерно на 50 % от* ***полного заряда****, за исключением одного, у которого короткое замыкание. После этого батарею* ***полностью заряжают****.*

d) При ***полностью заряженной батарее****, подключенной к* ***зарядной системе****, в* ***зарядной системе*** *производят короткое замыкание на компоненте или между соседними дорожками печатной платы в месте, которое, как ожидается, приведет к наиболее неблагоприятным результатам для оценки эффекта обратной подачи от* ***батареи****. Кроме того, для* ***зарядной системы*** *со шнуром, который подключается к* ***батарее****, короткое замыкание должно быть произведено в точке, которая может вызвать наиболее неблагоприятные последствия. Сопротивление короткого замыкания не должно превышать 10 мОм.*

Во время или после испытания не должно происходить взрыва или воспламенения ***батареи****. Однако* ***вентиляция элементов (аккумуляторов)*** *допускается при условии, что они не вентилируются никакими иными способами, кроме как через свои вентиляционные отверстия.*

Напряжение на любом ***элементе (аккумуляторе)*** *не должно превышать* ***верхнего предельного напряжения заряда*** *более чем на 150 мВ, за исключением случаев, когда* ***зарядная система*** *постоянно отключена от подзаряда* ***батареи****.*

Для определения постоянного отключения подзаряда ***батарея*** *должна быть разряжена примерно на 50 % от* ***полного заряда*** *с помощью испытанного* ***прибора с батарейным питанием*** *(в случае* ***встроенной батареи****) или нового образца* ***прибора с батарейным питанием*** *(в случае* ***съемной батареи*** *и* ***отделяемой батареи****). Затем предпринимают попытку обычного заряда* ***батареи****. Зарядный ток следует подавать не раньше, чем через 10 мин или после подачи 25 % от номинальной емкости, в зависимости от того, что произойдет раньше.*

20 Устойчивость и механические опасности

20.1 Приборы, кроме **закрепленных** и **ручных приборов**, предназначенные для использования на поверхности, например, пола или стола, должны быть достаточно устойчивыми.

Соответствие проверяют следующим испытанием, причем приборы с приборным вводом испытывают с соответствующим соединителем и гибким шнуром.

Прибор, не подключенный к сети питания, устанавливают в любом нормальном для эксплуатации положении на плоскости, наклоненной под углом 10° к горизонтали, ***шнур питания*** *располагают на наклонной плоскости в наиболее неблагоприятном положении. Однако если при наклоне прибора на 10° часть прибора касается опоры, то прибор устанавливают на горизонтальную опору и наклоняют его на угол 10° в наиболее неблагоприятном направлении.*

Испытание на горизонтальной опоре может быть необходимо для приборов с роликами, колесиками или ножками. Для того чтобы предотвратить перемещение прибора, ролики или колесики блокируют.

Приборы с дверцами испытывают с открытыми или закрытыми дверцами, в зависимости от того, что более неблагоприятно.

Приборы, предназначенные для заполнения пользователем жидкостью при нормальной эксплуатации, испытывают пустыми или заполняют наиболее неблагоприятным количеством воды, указанным в инструкциях.

Прибор не должен опрокидываться.

Для приборов с нагревательными элементами испытание повторяют, увеличивая угол наклона до 15°. Если прибор опрокидывается в одном или более положениях, то его подвергают испытанию по разделу 11 во всех положениях, возможных при опрокидывании.

Во время этого испытания превышение температуры не должно быть больше значений, указанных в таблице 9.

20.2 Движущиеся части приборов, насколько это совместимо с применением и работой прибора, должны быть расположены или ограждены так, чтобы при нормальной эксплуатации была обеспечена достаточная защита пользователя от травм. Это требование не применяют к частям приборов, которым необходимо быть открытыми для того, чтобы прибор выполнял свои рабочие функции.

Примечание 1 — Примерами частей приборов, которым необходимо быть открытыми для выполнения рабочих функций, являются иглы швейных машин, вращающиеся щетки пылесосов и лезвия электрических ножей.

Защитные кожухи, ограждения и аналогичные элементы должны быть **несъемными частями** и должны иметь достаточную механическую прочность. Однако кожухи, которые могут быть открыты путем отключения блокировки испытательным щупом, считают **съемными частями.**

Неожиданное повторное включение **термовыключателей с самовозвратом** и **защитных устройств** от сверхтоков не должно приводить к возникновению опасных ситуаций.

Примечание 2 — Примером прибора, в котором **термовыключатель с самовозвратом** и **защитное устройство** от сверхтока может вызвать опасность, является устройство, части которого обязательно подвергаются воздействию при выполнении своей рабочей функции.

Соответствие осуществляют:

- осмотром;

- испытаниями по 21.1;

- проверкой с помощью испытательного щупа, подобного испытательному щупу B по IEC 61032, но имеющего круглую стопорную пластину диаметром 50 мм вместо некруглой, которым воздействуют с силой не более 5 Н; и

- проверкой с помощью испытательного щупа 18 по IEC 61032 с усилием, не превышающим 2,5 Н.

Испытательный щуп 18 не применяют к приборам, предназначенным для применения на предприятиях общественного питания, за исключением приборов, предназначенных для установки в общедоступных местах.

Приборы с подвижными устройствами, например, для изменения натяжения ремней, испытывают испытательным щупом при установке этих устройств в наиболее неблагоприятное положение в пределах диапазона их регулировки. При необходимости ремни снимают.

Испытательный щуп не должен касаться движущихся частей, представляющих опасность.

21 Механическая прочность

21.1 Приборы должны иметь достаточную механическую прочность и быть сконструированы так, чтобы они выдерживали грубое обращение с ними, которое возможно при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяют нанесением по прибору ударов пружинным ударным устройством по IEC 60068-2-75 (испытание Ehb).

Прибор надежно удерживают и наносят по нему три удара с энергией 0,5 Дж в каждую точку кожуха, которую считают наиболее слабой.

При необходимости удары также наносят по ручкам, рукояткам, кнопкам и аналогичным частям и по сигнальным лампам и их крышкам, когда они выступают из корпуса более чем на 10 мм или если площадь их поверхности превышает 4 см^2. Лампы, находящиеся внутри прибора, и их крышки испытывают только в случае, если имеется вероятность их повреждения при нормальной эксплуатации.

*Когда спусковой конус прикладывают к защитному ограждению **нагревательного элемента с видимым свечением**, необходимо также следить за тем, чтобы головка ударного устройства, проходя через ограждение, не наносила удар по нагревательному элементу.*

Для приборов и частей приборов, имеющих штыри, предназначенные для введения в розетки, соответствие проверяется путем испытания части прибора, содержащей штифты, повторяемым свободным падением по процедуре 2 IEC 60068-2-31.

Количество падений составляет:

- 100, если масса детали не превышает 250 г;

- 50, если масса детали превышает 250 г.

Высота падения составляет 500 мм.

*После испытания прибор не должен иметь повреждений, нарушающих соответствие требованиям настоящего стандарта; в частности, не должно быть нарушено соответствие требованиям 8.1, 15.1 и раздела 29. В случае сомнения **дополнительную** или **усиленную изоляцию** подвергают испытанию на электрическую прочность по 16.3.*

*Повреждение покрытия, небольшие вмятины, не приводящие к уменьшению **воздушных зазоров** и **путей утечки** ниже значений, указанных в разделе 29, а также небольшие сколы, которые не оказывают влияния на защиту от контакта с токоведущими частями или влагостойкость, не принимают во внимание.*

Если декоративная крышка защищена внутренней крышкой, то повреждение декоративной крышки не учитывают, если внутренняя крышка выдерживает испытания.

Если возникли сомнения относительно того, что появление дефекта в испытуемом месте обусловлено ранее нанесенными ударами или ранее проведенными испытаниями, то этот дефект не учитывают, а испытание повторяют на новом образце, по которому наносят три удара в месте, где возник дефект; новый образец должен выдержать это испытание.

Трещины, не видимые невооруженным глазом, и поверхностные трещины в армированных волокном прессованных и аналогичных материалах не принимают во внимание.

21.2 **Доступные части** непрерывной изоляции должны иметь достаточную прочность для предотвращения проникновения острых предметов.

Соответствие проверяют проведением следующего испытания изоляции, за исключением случаев, когда толщина ***дополнительной изоляции*** *не менее 1 мм, а* ***усиленной изоляции*** *— не менее 2 мм.*

Температуру изоляции повышают до значений, измеренных при испытаниях по разделу 11. По поверхности изоляции наносят царапины с помощью иглы из закаленной стали. Конец иглы должен иметь форму конуса с углом вершины 40° с закруглением радиусом (0,25 ± 0,02) мм. Иглу удерживают под углом 80°— 85° к горизонтали и нагружают так, чтобы сила, прикладываемая вдоль ее оси, составляла (10 ± 0,5) Н. Иглу проводят по поверхности изоляции со скоростью около 20 мм/с. Проводят две параллельные царапины. Царапины должны быть расположены так, чтобы они не оказывали влияния друг на друга, а их длина составляла около 25 % длины изоляции. Затем проводят две такие же царапины под углом 90° к первой паре без их пересечения.

Испытательный ноготь, показанный на рисунке 7, прикладывают к поцарапанной поверхности с силой около 10 Н. При этом не должно быть таких повреждений, как отслоение материала. Изоляция должна выдержать испытание на электрическую прочность по 16.3.

Затем иглу прикладывают перпендикулярно к нецарапанной части поверхности с силой (30 ± 0,5) Н. Изоляция должна выдержать испытание на электрическую прочность по 16.3 при использовании иглы в качестве одного из электродов.

21.3 Приборы с выводами, предназначенными для введения в розетки, где вилочная часть способна вращаться, должны быть снабжены механическим ограничителем для предотвращения вращения, при превышении которого может возникнуть напряжение в электрических соединениях и внутренней проводке. Механический ограничитель должен обладать достаточной механической прочностью и быть сконструирован таким образом, чтобы выдерживать такое грубое обращение, которое можно ожидать при нормальном использовании.

Соответствие проверяют осмотром и следующим испытанием.

Часть, опирающаяся на механический ограничитель, должна поворачиваться по назначению до тех пор, пока механический ограничитель не предотвратит дальнейшее вращение. Затем в течение 1 мин прикладывают крутящий момент 2 Н·м в попытке перекрыть механическую остановку. Часть, опирающаяся на механический ограничитель, не должна вращаться.

Испытание повторяют в направлении, противоположном направлению вращения.

22 Конструкция

22.1 Если в маркировке прибора первая цифра системы IP отлична от нуля, то должны выполняться соответствующие требования IEC 60529:1989, включая изменения AMD1:1999 и AMD2:2013.

Проверку проводят соответствующими испытаниями.

22.2 Для **стационарных приборов** должно быть обеспечено гарантированное отключение от сети питания. Такое отключение должно обеспечиваться одним из следующих способов:

- **шнуром питания** с вилкой;
- выключателем, обеспечивающим отключение всех полюсов и соответствующим требованиям 24.3;
- указанием в инструкции по установке о необходимости разъединителя в стационарной проводке;
- приборным вводом.

Однополюсные выключатели и однополюсные **защитные устройства**, отключающие нагревательные элементы от сети питания однофазных **приборов классов 0I** и **I** для постоянного подключения к сети, должны быть подключены к фазному проводнику.

Соответствие проверяют осмотром.

22.3 Приборы со штырями, предназначенными для введения в розетки, не должны создавать чрезмерные механические нагрузки на эти розетки. Средства удерживания штырей должны выдерживать нагрузки, которым штыри могут подвергаться при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяют введением штырей прибора в розетку. Розетка должна иметь возможность поворачиваться вокруг горизонтальной оси, проходящей в плоскости контактных гнезд на расстоянии 8 мм за лицевой поверхностью розетки.

Крутящий момент, который должен быть приложен к розетке для удержания ее лицевой поверхности в вертикальной плоскости, не должен превышать 0,25 Н·м. Крутящий момент, который необходимо приложить к розетке без прибора, не входит в это значение.

Новый образец прибора надежно закрепляют таким образом, чтобы крепление не влияло на фиксацию штырей. Прибор помещают в камеру тепла на 1 ч при температуре (70 ± 2) °С. После этого прибор вынимают из камеры тепла и к каждому штырю немедленно прилагают вытягивающую силу 50 Н в течение 1 мин вдоль его продольной оси.

Осмотр после остывания прибора до ***комнатной температуры*** *должен показать, что штыри не сместились более чем на 1 мм.*

Затем к штырям поочередно прикладывают крутящий момент 0,4 Н·м в течение 1 мин в каждом направлении. Штыри не должны вращаться, кроме случаев, когда их вращение не влияет на соответствие требованиям настоящего стандарта.

22.4 Приборы для нагревания жидкостей и приборы, вызывающие чрезмерную вибрацию, не должны иметь штырей для введения в розетки.

Соответствие проверяют осмотром.

22.5 Приборы, предназначенные для подключения к сети питания с помощью вилки, должны быть сконструированы так, чтобы при нормальной эксплуатации не возникало опасности поражения электрическим током при прикосновении к штырям вилки от заряженных конденсаторов, имеющих номинальную емкость, равную или большую 0,1 мкФ.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Прибор питается ***номинальным напряжением****. Затем все выключатели устанавливают в* ***положение «выключено»*** *и прибор отсоединяют от сети питания в момент пикового напряжения. Через 1 с после отсоединения измеряют напряжение между штырями вилки измерительным прибором, имеющим входное сопротивление не менее 100 МОм параллельно с входной емкостью, не превышающей 25 пФ.*

Напряжение не должно превышать 34 В.

Если соответствие обеспечивается работой ***электронной цепи****, применяют испытания на электромагнитную совместимость 19.11.4.3 и 19.11.4.4 поочередно. Испытания разряда после этого повторяют трижды, и при каждом испытании напряжение не должно превысить 34 В.*

22.6 Приборы должны быть сконструированы так, чтобы на их электрическую изоляцию не влиял конденсат, который может осаждаться на холодных поверхностях, или жидкость, которая может вытекать из сосудов, шлангов, соединений и аналогичных частей прибора. Электрическая изоляция **приборов** и **конструкций класса II** не должна ухудшаться даже при повреждении шланга или герметизирующего уплотнения.

Соответствие проверяют осмотром, а в случае сомнения — следующим испытанием.

Окрашенную жидкость с помощью шприца капают на те части внутри прибора, где возможно воздействие жидкости на электрическую изоляцию при ее утечке. Прибор во время испытания может работать или не работать, в зависимости от того, что наиболее неблагоприятно.

После этого испытания осмотр должен показать отсутствие следов жидкости на обмотках или изоляции, которые могут уменьшить ***пути утечки*** *ниже значений, указанных в 29.2.*

22.7 Приборы, которые содержат жидкость или газы при нормальной эксплуатации, или устройства, вырабатывающие пар, должны иметь соответствующие предохранительные устройства для предотвращения чрезмерного повышения давления.

Соответствие проверяют осмотром, а при необходимости — с помощью соответствующего испытания.

22.8 В приборах, имеющих отсеки, доступные без применения **инструмента**, которые в условиях нормальной эксплуатации подлежат чистке, электрические соединения должны быть размещены так, чтобы они не подвергались натяжению при чистке.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

22.9 Приборы должны быть сконструированы так, чтобы изоляция, внутренняя проводка, обмотки, коллекторы и контактные кольца не подвергались воздействию масла, смазки или подобных веществ, если эти вещества не обладают соответствующими изоляционными свойствами, чтобы не нарушалось соответствие требованиям настоящего стандарта.

Соответствие проверяют осмотром и испытаниями по настоящему стандарту.

22.10 **Термовыключатели без самовозврата**, удерживаемые в выключенном состоянии напряжением, не должны возвращаться в исходное положение при срабатывании встроенного в прибор автоматического выключающего устройства. Это требование применяют только к приборам, для которых **термовыключатели без самовозврата** требуются настоящим стандартом и когда для обеспечения соответствия используют **термовыключатели без самовозврата**, удерживаемые в выключенном состоянии напряжением.

Примечание 1 — Устройства управления, удерживаемые в определенном состоянии напряжением, автоматически возвращаются в исходное состояние после снятия с них напряжения.

Устройства тепловой защиты двигателя без самовозврата должны иметь свободное расцепление, если они не удерживаются в определенном состоянии напряжением.

Примечание 2 — Свободное расцепление — это автоматическое действие, не зависящее от манипуляции или положения управляющего органа.

Кнопки возврата **устройств управления без самовозврата** должны быть расположены или защищены так, чтобы их случайный перезапуск был невозможен, если это может привести к возникновению опасности.

Примечание 3 — Это требование исключает, например, расположение кнопок возврата, которые могут повторно включить прибор при прижатии его к стене на задней стенке прибора.

Соответствие проверяют осмотром.

22.11 **Несъемные части**, которые обеспечивают защиту от доступа к **токоведущим частям**, от влаги или от контакта с движущимися частями, должны быть надежно закреплены и должны выдерживать механические нагрузки, возможные при нормальной эксплуатации. Защелкивающиеся устройства, используемые для закрепления таких частей, должны иметь очевидное запирающее положение. Фиксирующие свойства этих устройств, используемых для частей, которые, возможно, будут снимать при монтаже или обслуживании, не должны ухудшаться.

Соответствие проверяют следующими испытаниями.

Части, которые, вероятно, будут сняты при монтаже или обслуживании, снимают и устанавливают 10 раз перед проведением испытания.

Примечание — Обслуживание включает замену шнура питания, за исключением шнура питания в приборах с **креплением типа Z**.

*Испытание проводят при **комнатной температуре**. Однако в тех случаях, когда на результат испытания может повлиять температура прибора, испытание проводят непосредственно после того, как прибор работал в условиях, указанных в разделе 11.*

Испытанию подвергают все части, которые, возможно, будут снимать, независимо от того, зафиксированы ли они винтами, заклепками или аналогичными средствами.

К частям, которые могут ослабляться, прикладывают без рывков силу в течение 10 с в наиболее неблагоприятном направлении. Значение силы:

- толкающей — 50 Н;

- тянущей:

если форма части такая, что концы пальцев не могут легко соскальзывать, — 50 Н;

если захватываемая часть выступает в направлении перемещения менее чем на 10 мм, — 30 Н.

Толкающую силу прикладывают с помощью испытательного щупа 11 по IEC 61032.

Тянущую силу прикладывают с помощью подходящего средства, например присоски, таким образом, чтобы это не влияло на результат испытания. Во время приложения силы испытательный ноготь, показанный на рисунке 7, вводится в любое отверстие или соединение с силой 10 Н. Затем испытательный ноготь перемещают в сторону с силой 10 Н, причем не крутят его и не действуют им как рычагом.

Если форма части такова, что осевая тянущая сила маловероятна, тянущую силу не прикладывают, но испытательный ноготь вводят в любое отверстие или соединение с силой 10 Н и затем тянут в течение 10 с с помощью петли с силой 30 Н в направлении снятия.

Если часть может подвергаться скручивающему воздействию, то во время приложения тянущей или толкающей силы создают крутящий момент, равный:

- 2 Н·м, если основной размер до 50 мм включительно;

- 4 Н·м, если основной размер более 50 мм.

Указанный крутящий момент прикладывают также, когда испытательный ноготь тянут петлей.

Если захватываемая часть выступает менее чем на 10 мм, крутящий момент снижают на 50 %.

Части должны остаться в закрепленном положении и не должны сниматься.

22.12 Рукоятки, кнопки, ручки, рычаги и аналогичные части должны быть закреплены так, чтобы они не ослаблялись при нормальной эксплуатации, если это может привести к возникновению опасности. Если эти части используют для указания положения выключателей или подобных компонентов, то должна быть исключена возможность установки их в неправильное положение, если это может привести к опасности.

Заливочная масса и другие подобные материалы, за исключением самозатвердевающих смол, не считают достаточным средством для предотвращения ослабления.

Соответствие проверяют осмотром, испытанием вручную и попыткой снять часть приложением осевой силы:

- 15 Н, если осевая тянущая сила маловероятна при нормальной эксплуатации;

- 30 Н, если возможна осевая тянущая сила при нормальной эксплуатации.

Силу прикладывают в течение 1 мин.

22.13 Приборы должны быть сконструированы так, чтобы при захвате ручек при нормальной эксплуатации исключалась вероятность прикосновения руки оператора к частям, превышение температуры которых выше значения, указанного в таблице 3 для ручек, которые при нормальной эксплуатации держат в руке кратковременно.

Соответствие проверяют осмотром, а при необходимости — определением превышения температуры.

22.14 Приборы не должны иметь зазубренных или острых кромок, кроме необходимых для функционирования прибора, которые могут создать опасность для пользователя при нормальной эксплуатации или при **обслуживании пользователем**.

Не должно быть острых выступающих концов самонарезающих винтов или других крепежных деталей, с которыми может контактировать пользователь при нормальной эксплуатации или во время **обслуживания пользователем**.

Соответствие проверяют осмотром.

22.15 Крюки и другие подобные приспособления для укладки гибких шнуров должны быть гладкими и хорошо закругленными.

Соответствие проверяют осмотром.

22.16 Катушки для автоматической намотки шнура должны быть сконструированы так, чтобы не вызывать:

- чрезмерного истирания или повреждения оболочки гибкого шнура;
- обрыва жил провода;
- чрезмерного износа контактов.

Соответствие проверяют следующим испытанием, которое проводят с обесточенным гибким шнуром.

Разматывают 2/3 общей длины шнура. Если общая длина вытягиваемой части шнура менее 225 см, то его разматывают настолько, чтобы на катушке оставалось 75 см шнура. Затем дополнительно разматывают еще 75 см шнура, вытягивая его под углом, при котором возникает наибольшее истирание оболочки, учитывая нормальное положение прибора при эксплуатации. В месте выхода шнура из прибора угол между осью шнура при испытании и осью шнура при разматывании без существенного сопротивления должен быть равен приблизительно 60°. После этого шнур отпускают для наматывания катушкой.

Если шнур не наматывается под углом 60°, то угол регулируют до такого максимального значения, при котором происходит намотка.

Испытание проводят 6000 раз с частотой примерно 30 разматываний и наматываний в минуту или с максимальной частотой, если она меньше, которую позволяет конструкция катушки.

Примечание — Может появиться необходимость прервать испытание для охлаждения шнура.

После этого испытания проводят осмотр шнура и катушки. В случае сомнения шнур подвергают испытанию на электрическую прочность по 16.3, причем испытательное напряжение 1000 В прикладывают между соединенными вместе проводниками шнура и металлической фольгой, обернутой вокруг шнура.

22.17 Распорки, предназначенные для защиты прибора от перегрева стен, должны быть закреплены таким образом, чтобы их невозможно было снять с внешней стороны прибора вручную или при помощи отвертки или гаечного ключа.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

22.18 Токопроводящие и другие металлические части, коррозия которых может привести к возникновению опасности, должны быть устойчивы к коррозии при нормальных условиях эксплуатации.

Нержавеющую сталь и подобные сплавы, стойкие к коррозии, а также плакированную сталь считают материалами, соответствующими настоящему требованию.

Соответствие проверяют путем осмотра соответствующих частей, которые после испытания по разделу 19 не должны иметь следы коррозии.

Примечание — Следует обратить внимание на совместимость материалов зажимов и влияние нагрева.

22.19 Приводные ремни не должны рассматриваться как части, обеспечивающие соответствующую электрическую изоляцию. Это требование не распространяется на приборы со специальной конструкцией ремня, которая исключает возможность его неправильной замены.

Соответствие проверяют осмотром.

22.20 Не допускается прямой контакт между токоведущими частями и термоизоляцией, если материал является коррозионным, гигроскопичным или воспламеняющимся.

Стекловата является примером термоизоляции, которая соответствует настоящему требованию.

Примечание — Непропитанная шлаковая вата является примером корродирующей термоизоляции.

Соответствие проверяют осмотром, а при необходимости — соответствующими испытаниями.

22.21 Дерево, хлопок, шелк, обычная бумага и аналогичные волокнистые или гигроскопические материалы не должны использоваться в качестве изоляции, если они не пропитаны. Это требование не применяют:

- к волокну из оксида магния или из минеральной керамики, используемых для электрической изоляции нагревательных элементов;
- изоляционному материалу, который считается пропитанным, если промежутки между волокнами материала заполнены соответствующим изолятором.

Соответствие проверяют осмотром.

22.22 Приборы не должны содержать асбест.

Соответствие проверяют осмотром.

22.23 Масла, содержащие полихлоридные дифенилы (ПХД), не должны использоваться в приборах.

Соответствие проверяют осмотром.

22.24 Неизолированные нагревательные элементы, за исключением элементов в **приборах** и **конструкциях класса III**, которые не содержат **токоведущих частей**, следует удерживать таким образом, чтобы в случае разрыва нагревательного проводника была исключена возможность его соприкосновения с **доступными металлическими частями**.

Соответствие проверяют осмотром после разрезания нагревательного проводника в наиболее неблагоприятном месте. После разрезания к проводнику не прикладывают никакой силы.

22.25 Приборы должны быть сконструированы таким образом, чтобы провисающие нагревательные проводники не могли контактировать с **доступными металлическими частями**. Это требование не применяют:

- к **приборам** и **конструкциям класса III**, которые не содержат **токоведущих частей**;
- сердечнику, который надежно предохраняет нагревательный проводник от провисания; или
- дополнительной изоляции для предотвращения контакта нагревательного проводника с **доступными металлическими частями**.

Соответствие проверяют осмотром.

22.26 Приборы, имеющие части, представляющие собой **конструкции класса III**, должны быть сконструированы таким образом, чтобы изоляция между частями, работающими при **безопасном сверхнизком напряжении**, и другими **токоведущими частями** соответствовала требованиям к **двойной** или **усиленной изоляции**.

*Соответствие проверяют испытаниями, установленными для **двойной** или **усиленной изоляции**.*

22.27 Части, соединенные **защитным импедансом**, должны быть разделены **двойной** или **усиленной изоляцией**.

*Соответствие проверяют испытаниями, установленными для **двойной** или **усиленной изоляции**.*

22.28 В **приборах класса II**, подключенных при нормальной эксплуатации к газовой или водопроводной сети, металлические части, имеющие проводящее соединение с газовыми трубами или находящиеся в контакте с водой, должны быть отделены от **токоведущих частей двойной** или **усиленной изоляцией**.

Соответствие проверяют осмотром.

22.29 **Приборы класса II**, предназначенные для постоянного подключения к стационарной проводке, должны быть сконструированы таким образом, чтобы необходимая степень защиты от контакта с **токоведущими частями** сохранилась после монтажа прибора.

Примечание — На защиту от доступа к **токоведущим частям** может повлиять, например, установка металлических трубок или кабелей с металлической оболочкой.

Соответствие проверяют осмотром.

22.30 Части **конструкций класса II**, которые служат **дополнительной** или **усиленной изоляцией** и которые могут быть забыты при повторной сборке прибора после обслуживания, должны быть:

- закреплены так, чтобы их нельзя было снять без серьезного повреждения; или
- сконструированы так, чтобы их нельзя было установить в неправильное положение, а если они забыты, то прибор будет неработоспособен или очевидно не укомплектован.

Примечание — Обслуживание включает в себя замену компонентов — таких, как шнуры питания, за исключением шнуров питания в приборах с **креплением типа Z**, и выключателей.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

22.31 **Воздушные зазоры** или **пути утечки** по **дополнительной** или **усиленной изоляции** в результате износа не должны стать меньше значений, указанных в разделе 29.

Если происходит ослабление крепления или выпадение из нормального положения такой части, как провод, винт, гайка или пружина, то **воздушные зазоры** или **пути утечки** между т**оковедущими частями** и **доступными частями** не должны уменьшиться ниже значений, указанных для **дополнительной изоляции**. Это требование не применяют, если:

- части закреплены винтами или гайками с пружинными шайбами и нет необходимости в снятии этих винтов или гаек при замене **шнура питания** или другом обслуживании;
- короткие жесткие провода остаются на месте при ослаблении винта зажима;
- части удерживаются на месте с помощью двух независимых креплений, одновременное ослабление которых маловероятно;
- провода соединены пайкой и удерживаются на месте около этих соединений с помощью крепления, независимого от пайки;
- провода присоединены к зажимам и имеют дополнительное крепление рядом с зажимами, в случае многожильных проводов крепление зажимает как изоляцию, так и провод.

Соответствие проверяют осмотром, измерением и испытанием вручную. Прибор при этом находится в положении нормального использования.

22.32 **Дополнительная** и **усиленная изоляции** должны быть сконструированы или защищены таким образом, чтобы отложение загрязнений, появляющееся в результате износа частей внутри прибора, не уменьшало **воздушные зазоры** или **пути утечки** ниже значений, указанных в разделе 29.

Детали из натуральной или синтетической резины, используемые в качестве **дополнительной изоляции**, должны быть устойчивыми к старению или расположены так и иметь такие размеры, чтобы **пути утечки** не стали меньше значений, указанных в 29.2, даже при появлении трещин.

Неплотно спеченные керамические и аналогичные материалы, а также одни лишь изоляционные бусы не следует использовать в качестве **дополнительной** или **усиленной изоляции**. Керамические и подобные пористые материалы, в которые вмонтированы нагревательные проводники, считают **основной изоляцией**, а не **усиленной**. Это требование не применяют к нагревательным проводникам в **ПТК нагревательных элементах**.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

Если деталь из резины должна быть устойчивой к старению, проводят следующее испытание.

Деталь свободно подвешивают в кислородном баллоне, полезная вместимость которого равна, по крайней мере, десятикратному объему детали. Баллон заполняют техническим кислородом чистотой не ниже 97 % при давлении (2,1 ± 0,07) МПа и поддерживают при температуре (70 ± 1) °С.

ВНИМАНИЕ — В связи с тем, что использование баллона с кислородом представляет некоторую опасность при неосторожном обращении с ним, следует принимать все меры, чтобы избежать взрыва из-за внезапного окисления.

*Деталь выдерживают в баллоне в течение 96 ч. Затем деталь вынимают из баллона и не менее 16 ч выдерживают при **комнатной температуре**, избегая попадания на нее прямого солнечного света.*

Затем проводят осмотр детали; она не должна иметь трещин, видимых невооруженным глазом.

В случае сомнения для определения плотности спекания керамических материалов проводят следующее испытание.

Керамический материал разбивают на куски, которые погружают в раствор, содержащий 1 г фуксина на каждые 100 г метилового спирта. Раствор выдерживают под давлением не менее 15 МПа в течение такого периода времени, чтобы произведение продолжительности испытания в часах и испытательного давления в мегапаскалях равнялось примерно 180.

Затем куски вынимают из раствора, ополаскивают, сушат и разбивают на более мелкие куски.

Свежие поверхности раскола исследуют; они не должны иметь следов окрашивания, видимых невооруженным глазом.

22.33 Проводящие жидкости, которые доступны или могут стать доступными при нормальной эксплуатации, и проводящие жидкости, контактирующие с незаземленными **доступными металлическими частями**, не должны непосредственно контактировать с **токоведущими частями** или незаземленными металлическими частями, отделенными от **токоведущих частей** только **основной изоляцией**.

Электроды не должны использоваться для нагревания жидкостей.

В **конструкциях класса II** проводящие жидкости, которые доступны или могут стать доступными при нормальной эксплуатации, и проводящие жидкости, контактирующие с незаземленными **доступными металлическими частями**, не должны непосредственно контактировать с **основной** или **усиленной изоляцией**, если **усиленная изоляция** не состоит как минимум из трех слоев.

В **конструкциях класса II** проводящие жидкости, контактирующие с **токоведущими частями**, не должны непосредственно контактировать с **усиленной изоляцией**, если **усиленная изоляция** не состоит как минимум из трех слоев.

Воздушный слой не следует использовать в качестве **основной** или **дополнительной изоляции** в системе **двойной изоляции**, если он может перекрываться вытекающей жидкостью.

Соответствие проверяют осмотром.

22.34 Оси рабочих кнопок, ручек, рукояток и аналогичных частей не должны быть токоведущими, если ось доступна, когда эта часть снята.

*Соответствие проверяют осмотром и с помощью испытательного щупа по 8.1 после удаления части, даже если для этого необходим **инструмент**.*

22.35 В конструкциях, **кроме конструкций класса III**, ручки, рукоятки и кнопки, которые удерживают или которыми манипулируют при нормальной эксплуатации, не должны быть токоведущими при повреждении **основной изоляции**. Если эти ручки, рукоятки и кнопки изготовлены из металла и если их оси или крепежные детали могут стать токоведущими при повреждении **основной изоляции**, то они или должны быть надежно покрыты изоляционным материалом, или их **доступные части** должны быть отделены от их осей или крепежных деталей **дополнительной изоляцией**.

Это требование не применяют к ручкам, рукояткам, кнопкам **стационарных приборов** и безшнуровых приборов, кроме ручек, рукояток, кнопок электрических компонентов, при условии, что они надежно подключены к зажиму или контакту заземления или отделены от **токоведущих частей** заземленным металлом.

Примечание — Безшнуровые приборы — это приборы, которые присоединяют к сети только тогда, когда они установлены на штатной подставке.

Соответствие проверяют осмотром, а при необходимости — соответствующими испытаниями.

Покрытие из изоляционного материала металлических ручек, рукояток и кнопок должно выдерживать испытание на электрическую прочность по 16.3 для ***дополнительной изоляции****.*

22.36 В приборах, кроме **приборов класса III**, ручки, которые при нормальной эксплуатации непрерывно держат в руке, должны быть сконструированы таким образом, чтобы при их захвате при нормальной эксплуатации была исключена возможность прикасания к металлическим частям, которые не отделены от **токоведущих частей двойной** или **усиленной изоляцией**.

Соответствие проверяют осмотром.

22.37 У **приборов класса II** конденсаторы не должны быть соединены с **доступными металлическими частями**, а их корпуса, если они металлические, должны быть отделены от **доступных металлических частей дополнительной изоляцией**.

Это требование не распространяется на конденсаторы, соответствующие требованиям к **защитному импедансу** по 22.42.

Соответствие проверяют осмотром и соответствующими испытаниями.

22.38 Конденсаторы не следует включать между контактами **термовыключателя**.

Соответствие проверяют осмотром.

22.39 Патроны ламп следует использовать только для подключения ламп.

Соответствие проверяют осмотром.

22.40 **Электромеханические** и **комбинированные приборы**, которые предназначены для перемещения при работе или которые имеют **подвижные доступные части**, должны иметь выключатель для управления двигателем. Управляющий элемент этого выключателя должен быть легко заметен и доступен.

Приборы с **удаленным режимом работы** должны иметь выключатель для прекращения работы прибора, за исключением тех случаев, когда приборы могут продолжительно, автоматически или дистанционно работать без превышения допустимой опасности. Управляющий элемент этого выключателя должен быть легко заметен и доступен.

Примечание — Примерами приборов, которые могут продолжительно, автоматически или дистанционно работать без превышения допустимой опасности, являются вентиляторы, закрепленные водяные нагреватели, кондиционеры воздуха, холодильники, приводы для навесов, окон, дверей, ворот и роллетных жалюзи.

Соответствие проверяют осмотром.

22.41 Приборы, кроме ламп, не должны иметь компонентов, содержащих ртуть.

Соответствие проверяют осмотром.

22.42 **Защитный импеданс** должен состоять не менее чем из двух отдельных компонентов. При коротком замыкании или размыкании одного из компонентов не должно быть превышения значений, указанных в 8.1.4.

Значительное изменение полного сопротивления компонентов в течение срока службы прибора должно быть маловероятно.

Соответствие проверяют осмотром, измерением и, при необходимости, следующими испытаниями для резисторов и конденсаторов.

Резисторы проверяют испытанием 14.2a) по IEC 60065:2014, а конденсаторы проверяют испытаниями для конденсаторов класса Y по IEC 60384-14:2013, включая изменение AMD1:2016, соответствующими ***номинальному напряжению*** *прибора.*

22.43 Приборы, которые могут быть переключены на разные напряжения, должны быть сконструированы таким образом, чтобы случайное изменение уставки было маловероятным.

Соответствие проверяют испытанием вручную.

22.44 Корпуса приборов по форме и оформлению не должны быть похожи на игрушки.

Примечание 1 — Примерами таких корпусов являются корпуса, напоминающие животных, персонажей, людей или модели в уменьшенном масштабе.

Данное требование не применимо к приборам, в которых имеется игрушка, по форме напоминающая прибор.

Примечание 2 — Примером игрушки, имеющей форму бытового прибора, является игрушечный холодильник.

Соответствие проверяют осмотром.

22.45 Если в качестве **усиленной изоляции** применяют воздух, прибор должен быть сконструирован таким образом, чтобы **воздушные зазоры** не могли уменьшиться ниже значений, указанных в 29.1.3, из-за деформации в результате воздействия на корпус внешней силы.

*Соответствие проверяют осмотром и приложением усилия в 30 Н к **доступным поверхностям**.*

22.46 Если программируемые **защитные электронные цепи** используют для обеспечения соответствия настоящему стандарту, то программное обеспечение должно содержать средства для управления условиями повреждений/ошибок, указанных в таблице R.1.

Эти требования не применяют к программному обеспечению, используемому для функциональных целей или для соответствия разделу 11.

Соответствие проверяют, оценивая программное обеспечение в соответствии с требованиями приложения R.

*При изменении программного обеспечения, если изменение влияет на результаты испытаний, связанные с **защитными электронными цепями**, то оценку и соответствующие испытания повторяют.*

22.47 Приборы, предназначенные для присоединения к водопроводу, должны выдержать давление воды, возможное при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяют, присоединяя прибор на 5 мин к источнику воды, имеющему статическое давление, равное удвоенному максимальному давлению воды на входе или 1,2 МПа, в зависимости от того, что больше.

Не должно быть утечки воды из любой части, включая ввод шланга.

22.48 Приборы, предназначенные для присоединения к водопроводу, должны быть сконструированы таким образом, чтобы исключить обратное сифонирование непитьевой воды в систему водоснабжения.

Соответствие проверяют соответствующими испытаниями по IEC 61770.

22.49 В приборах с **удаленным режимом работы** продолжительность работы следует устанавливать до того, как прибор может начать работать, если прибор не выключается автоматически в конце цикла или если он может продолжительно работать без превышения допустимой опасности.

Соответствие проверяют осмотром.

Примечание — В таких приборах, как духовки, продолжительность работы должна быть установлена до того, как прибор может начать работать. Стиральные и посудомоечные машины являются примерами приборов, которые автоматически выключаются в конце цикла. Вентиляторы, закрепленные водяные нагреватели, кондиционеры воздуха и холодильники являются примерами приборов, которые могут продолжительно работать без превышения допустимой опасности.

22.50 Встроенные в прибор управляющие устройства (при их наличии) должны иметь приоритет перед управляющими органами **удаленного режима работы**.

Соответствие проверяют осмотром и при необходимости соответствующим испытанием.

22.51 Управляющее устройство прибора должно позволять ручную настройку **удаленного режима работы** до того, как прибор может работать в этом режиме. На приборе должен быть видимый индикатор, указывающий на настройку **удаленного режима работы**. Ручная настройка и видимый индикатор удаленного режима работы не требуются на приборах, которые могут:

- работать продолжительно; или
- работать автоматически; или
- управляться удаленно

без превышения допустимой опасности.

Соответствие проверяют осмотром.

Примечание — Примерами приборов, которые могут продолжительно, автоматически или удаленно работать без превышения допустимой опасности, являются вентиляторы, закрепленные водяные нагреватели, кондиционеры воздуха, холодильники, приводы для навесов, окон, дверей, ворот и роллетных жалюзи.

22.52 Доступные пользователю приборные вводы должны соответствовать типам приборных вводов, используемых в стране продажи прибора.

Соответствие проверяют осмотром.

22.53 **Приборы классов II** и **III**, имеющие части с функциональным заземлением, должны иметь как минимум **двойную** или **усиленную изоляцию** между **токоведущими частями** и частями с функциональным заземлением.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием.

22.54 Кнопочные неперезаряжаемые и перезаряжаемые **элементы** и **батареи**, классифицируемые как R1, не должны быть доступны без помощи **инструмента**, за исключением, если крышка отсека для батарей может быть открыта после двух независимых действий, примененных одновременно.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

Примечание — Спецификации **батарей** приведены в IEC 60086-2.

22.55 Устройства, которыми управляет пользователь для прекращения предполагаемой функции прибора, если таковые имеются, должны отличаться от других ручных устройств формой или размером, или текстурой поверхности, или положением. Требование, касающееся положения, не исключает использования кнопки включения/выключения.

Указание о том, что устройство было приведено в действие, должно подаваться с помощью:

- тактильной обратной связи от привода или тактильной обратной связи от прибора, такой как прекращение вибрации корпуса прибора или его части; или
- снижения тепловой мощности; или
- слышимой и видимой обратной связи.

Звук двигателя или звук переключения привода из режима включения в режим выключения рассматривается как звуковая обратная связь. Переключатель со стабильным **положением «выключено»**, отличным от положения «включено», считается визуальной и тактильной обратной связью. Обратная связь по усилию от привода при его эксплуатации считается тактильной обратной связью.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

22.56 **Съемный источник питания** должен быть снабжен прибором **конструкции класса III**.

Соответствие проверяют осмотром.

22.57 Свойства неметаллических материалов не должны ухудшаться под воздействием ультрафиолетового излучения, генерируемого УФ-источниками, предусмотренными для микробиологического контроля внутри прибора, таким образом, чтобы они переставали соответствовать требованиям настоящего стандарта. Это требование не распространяется на стекло, керамику или аналогичные материалы.

Соответствие проверяют созданием условий и испытанием по приложению T.

22.58 Приборы, подключенные к электросети через входное отверстие прибора, должны быть снабжены комплектом шнуров или соединителем для присоединения к подходящему гибкому шнуру.

Это требование не применимо:

- к приборам, подключенным к питающей сети через входное отверстие прибора, в соответствии со стандартными листами IEC 60320-3;
- однофазным приборам, имеющим **номинальный ток** более 16 А и подключенным к питающей сети через входное отверстие прибора, в соответствии со стандартными листами IEC 60309-2;
- многофазным приборам, подключенным к питающей сети через входное отверстие прибора, в соответствии со стандартными листами IEC 60309-2.

Соответствие проверяют осмотром.

22.59 **Защитные цепи сверхнизкого напряжения** должны быть отделены по меньшей мере **дополнительной изоляцией** от цепей, работающих при **безопасном сверхнизком напряжении**.

Примечание — **Дополнительная изоляция** между **защитными цепями сверхнизкого напряжения** не требуется.

*Соответствие проверяют осмотром и испытанием **дополнительной изоляции**.*

22.60 Функциональные зажимы заземления и функциональные контакты заземления не должны подключаться к нейтральному зажиму.

Соответствие проверяют осмотром.

22.61 Приборные выводы, соответствующие стандартным листам IEC 60320-3, и розетки, доступные пользователю, которые:

- встроены в приборы, подключенные к питающей сети; и
- работают при **номинальном напряжении**,

должны быть однофазными с номинальным током, не превышающим 16 А.

Приборные выводы, доступные пользователю, кроме тех, которые предназначены для питания дополнительного оборудования, поставляемого с прибором, и розетки, доступные пользователю, должны быть защищены одним из следующих **защитных устройств**, имеющих номинальный ток, не превышающий номинальный ток приборного вывода или розетки:

- автоматический выключатель для оборудования, соответствующего IEC 60934;
- предохранитель, не заменяемый пользователем.

Защитное устройство должно располагаться за **несъемной крышкой**. Исполнительный элемент автоматического выключателя может быть доступен.

Номинальный ток приборных выводов и розеток, отмеченных **выходной нагрузкой** в ваттах, рассчитывают исходя из отмеченной **выходной нагрузки**, деленной на **номинальное напряжение**.

Соответствие проверяют осмотром.

22.62 **Удаленная связь** через **общедоступные сети** не должна ухудшать соответствие требованиям настоящего стандарта.

Это требование применимо только:

a) к **удаленной связи**, включающей загрузку программного обеспечения или передачу данных, которая содержит:

- меры в соответствии с приложением R, необходимые для соблюдения 22.46; или
- средства, необходимые для соблюдения разделов 8—32.

Примечание 1 — Примерами таких средств являются константы, алгоритмы, таймеры или загруженное программное обеспечение или набор параметров, которые регулируют или ограничивают максимальное нормальное повышение температуры в разделе 11.

Примечание 2 — Примерами средств, которые не влияют на разделы 8—32, являются изменение настройки скорости вентилятора вытяжки, включение привода для открытия или закрытия приводной части или изменение рабочих настроек кондиционера, таких как скорость вентилятора, температуры нагрева и охлаждения и движение жалюзи;

b) **удаленной связи**, включающей загрузку программного обеспечения или передачу данных, которая затрагивает только ту часть программного обеспечения, которая не подпадает под действие вышеуказанного случая a), но где соответствие настоящему стандарту может быть нарушено из-за неправильного разделения программного обеспечения или данных в вышеуказанном случае a).

Это требование не распространяется на бытовые приборы:

- где все меры по соблюдению настоящего стандарта не зависят от программного обеспечения;
- использование **удаленной связи** через **общедоступные сети** для передачи данных только для отправки; или
- которые предоставляют только сообщения, управляемые событиями, или push-удаленный мониторинг.

Соответствие проверяют осмотром, экспертизой технической документации, а также с помощью требований и испытаний, приведенных в приложении U.

23 Внутренняя проводка

23.1 Пути прокладки проводов должны быть гладкими и без острых кромок.

Провода должны быть защищены таким образом, чтобы они не соприкасались с заусенцами, охлаждающими ребрами и аналогичными кромками, которые могут вызвать повреждение их изоляции.

Отверстия в металле, через которые проходят изолированные провода, должны иметь гладкие, хорошо закругленные поверхности или должны быть оснащены втулками.

Провода должны быть надежно защищены от соприкосновения с движущимися частями.

Соответствие проверяют осмотром.

23.2 Изоляционные бусы и аналогичные керамические изоляторы на токоведущих проводах должны быть закреплены или расположены так, чтобы они не могли изменить свое положение или опереться на острые кромки. Если изоляционные бусы находятся внутри гибких металлических трубок, они должны быть закрыты изоляционной трубкой, за исключением тех случаев, когда гибкая металлическая трубка при нормальной эксплуатации не перемещается.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

23.3 Различные части прибора, которые при нормальной эксплуатации или при **обслуживании пользователем** могут перемещаться относительно друг друга, не должны вызывать натяжений элек-

трических соединений и внутренних проводников, включая проводники, обеспечивающие непрерывность заземления. Гибкие металлические трубки не должны повреждать изоляцию находящихся в них проводников. Винтовые пружины, витки которых не соприкасаются друг с другом, не должны использоваться для защиты проводов. Если использованы винтовые пружины, витки которых соприкасаются друг с другом, то должно быть надежное изоляционное покрытие в дополнение к изоляции проводников, такое как оболочка гибкого шнура, соответствующего IEC 60227, IEC 60245 или IEC 62821.

Соответствие проверяют осмотром и следующим испытанием.

Если при нормальной эксплуатации прибора имеет место изгиб, то прибор должен быть установлен в нормальное рабочее положение и работать при ***номинальном напряжении*** *в режиме* ***нормальной работы****.*

Подвижную часть перемещают вперед и назад таким образом, чтобы проводник изгибался под максимальным углом, допускаемым конструкцией прибора; частота — 30 изгибов в минуту. Количество изгибов составляет:

- 10 000 — для проводников, которые подвергаются изгибу при нормальной эксплуатации;

- 100 — для проводников, которые подвергаются изгибу при ***обслуживании пользователем****.*

Примечание — Изгиб — это одно движение вперед или назад.

Прибор не должен иметь повреждений, нарушающих соответствие требованиям настоящего стандарта и препятствующих его дальнейшему использованию. В частности, проводка и ее соединения должны выдержать испытание на электрическую прочность по 16.3. Испытание проводят только между ***токоведущими частями*** *и* ***доступными металлическими частями*** *испытательным напряжением, уменьшенным до 1000 В. Также не должно порваться более 10 % проволок в любой жиле провода внутренней проводки между основной частью прибора и подвижной частью. Однако если провод питает цепь, потребляющую не более 15 Вт, то не должно порваться более 30 % проволок.*

23.4 Неизолированные провода внутренней проводки должны быть достаточно жесткими и закреплены так, чтобы при нормальной эксплуатации воздушные зазоры или пути утечки не могли стать меньше значений, указанных в разделе 29.

Соответствие проверяют при проведении испытаний по 29.1 и 29.2.

23.5 Однослойная изоляция внутренней проводки не обеспечивает усиленную изоляцию.

Для **конструкций класса II** применяют требования к дополнительной изоляции, за исключением того, что оболочка шнура, соответствующего IEC 60227, IEC 60245 или IEC 62821, может обеспечивать **дополнительную изоляцию**.

Изоляция внутренней проводки, находящаяся под воздействием напряжения сети питания, должна выдерживать электрические напряжения, возможные при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяют осмотром и следующим образом.

Основная изоляция должна быть электрически эквивалентной ***основной изоляции*** *шнуров по IEC 60227, IEC 60245 или IEC 62821 или выдержать следующую проверку электрической прочности. Если* ***основная изоляция*** *проводника не соответствует одному из приведенных условий, то проводник считают оголенным.*

Напряжение 2000 В прикладывают в течение 15 мин между проводником и металлической фольгой, обернутой вокруг изоляции. При этом не должно быть пробоя изоляции.

23.6 Если изолирующую трубку используют в качестве **дополнительной изоляции** внутренней проводки, то трубка должна удерживаться в определенном положении зажимами на обоих концах или должна быть выполнена таким образом, чтобы снять ее было возможно только при разрыве или разрезании.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

23.7 Проводники с комбинацией желто-зеленого цвета следует использовать только в качестве заземляющих проводов.

Соответствие проверяют осмотром.

23.8 Алюминиевые провода не должны использоваться для внутренней проводки.

Обмотки не считают внутренней проводкой.

Соответствие проверяют осмотром.

23.9 Многожильные проводники не должны быть скреплены припоем в тех местах, где на них действует контактное давление, кроме случаев, когда контактное давление обеспечивается пружинными зажимами.

Допускается пропайка самого кончика многожильного проводника.

Соответствие проверяют осмотром.

23.10 Изоляция и оболочка внутренней проводки, встроенной во внешние шланги для соединения прибора с водопроводом, должны быть по крайней мере эквивалентны легкому гибкому шнуру в поливинилхлоридной оболочке (условное обозначение 60227 IEC 52).

Соответствие проверяют осмотром и испытанием по таблице 6 IEC 60227-5:2011, пункты 1 и 2.

24 Компоненты

24.1 Компоненты должны соответствовать требованиям безопасности соответствующих стандартов IEC в той мере, насколько это применимо.

Соответствие компонента своему стандарту IEC необязательно означает его соответствие требованиям настоящего стандарта.

Соответствие двигателей IEC 60034-1 не требуется. Их испытывают как часть прибора в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Реле испытывают как часть прибора в соответствии с требованиями настоящего стандарта. Альтернативно они могут быть испытаны в соответствии с требованиями IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, в этом случае они должны также соответствовать дополнительным требованиям IEC 60335-1.

Если не указано иное, то требования раздела 29 применяют между **токоведущими частями** компонентов и **доступными частями** прибора. Если не указано иное, компоненты могут соответствовать требованиям к **путям утечки** и **воздушным зазорам** по **функциональной изоляции** соответствующего стандарта на компонент.

Если не указано иное, то требования 30.2 применяют к неметаллическим материалам компонентов, включая неметаллические части, поддерживающие токопроводящие соединения внутри компонентов.

Компоненты, которые не были предварительно испытаны и не показали соответствие требованиям стандартов IEC на соответствующий компонент, испытывают в соответствии с требованиями 30.2 настоящего стандарта.

Компоненты, которые были предварительно испытаны и показали соответствие требованиям по огнестойкости стандарта IEC на соответствующий компонент, можно повторно не испытывать при условии, что:

- жесткость испытаний в стандарте на компонент не ниже жесткости испытаний, указанной в 30.2 настоящего стандарта; и
- если не использован альтернативный отбор образцов, протокол испытаний компонента должен содержать значения t_E и t_i в соответствии с требованиями IEC 60695-2-11:2014.

Если указанные выше два условия не выполнены, то компонент испытывают как часть прибора.

Примечание 1 — Существуют два уровня жесткости для приборов, к которым применимы требования 30.2.3.

Не требуется соответствие цепей силовых электронных преобразователей требованиям IEC 62477-1. Их испытывают как часть прибора в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Если компоненты не были предварительно испытаны и не имеют подтверждения соответствия стандарту IEC по указанному числу циклов работы, их испытывают в соответствии с 24.1.1—24.1.9. Для компонентов, упоминаемых в 24.1.1—24.1.9, нет необходимости выполнять дополнительные испытания, указанные в соответствующих стандартах IEC на компонент, кроме испытаний, указанных в 24.1.1—24.1.9.

Компоненты, которые не были отдельно испытаны и не имеют подтверждения соответствия стандарту IEC, а также компоненты, которые не маркированы или не используются в соответствии со своей маркировкой, испытывают в соответствии с условиями их применения в приборе, при этом количество образцов равно требуемому соответствующим стандартом.

Примечание 2 — Для автоматических управляющих устройств маркировка включает документацию и декларацию, как указано в разделе 7 IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015.

Патроны для ламп и стартеров, которые не были предварительно испытаны и не имеют подтверждения соответствия стандарту IEC, испытывают как часть прибора, и они должны также

соответствовать требованиям по размерам и взаимозаменяемости соответствующего стандарта IEC в условиях их применения в приборе. Когда соответствующий стандарт IEC определяет требования по размерам и взаимозаменяемости при повышенных температурах, используют температуры, измеренные при испытаниях по разделу 11.

Не применяют дополнительные испытания к стандартизованным вилкам, указанным в IEC/TR 60083, или соединителям, соответствующим стандартным листам IEC 60320-3 и IEC 60309-2, кроме специально указанных в настоящем стандарте.

Если для определенного компонента не существует стандарта IEC, то дополнительные испытания не применяют.

24.1.1 Соответствующим стандартом для конденсаторов, которые, вероятно, постоянно находятся под напряжением сети питания и используются для подавления радиопомех или для деления напряжения, является IEC 60384-14:2013, включая изменение AMD1:2016.

Конденсаторами, которые, вероятно, постоянно находятся под напряжением сети питания, являются конденсаторы, встроенные в приборы, для которых:

- применяется 30.2.3; или

- применяется 30.2.2, кроме тех случаев, когда конденсаторы отключаются от сети питания выключателем. Этот выключатель должен выполнять ***отключение всех полюсов****, если конденсаторы заземлены.*

Если конденсаторы необходимо испытывать, их испытывают по приложению F.

24.1.2 *Соответствующим стандартом для трансформаторов импульсных блоков питания является IEC 61558-2-16:2009, включая изменение AMD1:2013, приложение BB. Раздел 26 и приложение H IEC 61558-1:2017 не применяются.*

Для ***предохранительных (защитных) трансформаторов*** *соответствующим стандартом является IEC 61558-2-6:2009. Если эти трансформаторы необходимо испытывать, то их испытывают по приложению G.*

24.1.3 *Для выключателей соответствующим стандартом является IEC 61058-1:2016. Количество рабочих циклов, установленных в 7.4 IEC 61058-1:2016, должно быть не менее 10 000. Если выключатели необходимо испытывать, их испытывают по приложению H.*

Установленное 7.4 IEC 61058-1:2016 количество рабочих циклов применимо только для выключателей, для которых требуется соответствие настоящему стандарту.

Если выключатель управляет работой реле или контактора, то такую полную коммутирующую систему подвергают испытанию.

Если выключатель управляет работой только пускового реле двигателя, соответствующего IEC 60730-2-10 и имеющего количество рабочих циклов, декларируемых по 6.10 и 6.11 IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, не менее 10 000, то полную коммутирующую систему испытывать не требуется.

24.1.4 *Для автоматических управляющих устройств соответствующим стандартом является IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, с соответствующими стандартами части 2.*

Количество рабочих циклов, установленных в 6.10 и 6.11 IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, должно быть не менее:

- для ***терморегуляторов*** *— 10 000;*

- ***ограничителей температуры*** *— 1000;*

- ***термовыключателей с самовозвратом*** *— 300;*

- ***термовыключателей без самовозврата****, удерживаемых в определенном состоянии напряжением, — 1000;*

- других ***термовыключателей без самовозврата*** *— 30;*

- таймеров — 3000;

- регуляторов энергии — 10 000.

Для автоматических управляющих устройств, которые срабатывают во время испытаний по разделу 11, не требуется декларировать количество рабочих циклов по 6.10 и 6.11 IEC 60730-1, если прибор соответствует требованиям настоящего стандарта при коротком замыкании этих управляющих устройств.

Если автоматические управляющие устройства необходимо испытывать, их испытывают по 11.3.5—11.3.8 и разделу 17 IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, как устройства управления типа 1. Испытания по разделам 12—14 IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, не проводят перед испытанием по разделу 17.

Температура окружающей среды во время испытаний по разделу 17 IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, принимается равной температуре в приборе при испытании по разделу 11, как указано в сноске b к таблице 3.

Устройства тепловой защиты двигателя испытывают вместе с двигателем при условиях, указанных в приложении D.

Для водяных клапанов, встроенных во внешние шланги для соединения прибора с водопроводом и содержащих ***токоведущие части,*** *степень защиты кожуха от воздействия воды должна быть IPX7, как указано в 6.5.2 IEC 60730-2-8:2018.*

Термовыключатели *капиллярного типа должны соответствовать требованиям для устройств управления типа 2.K IEC 60730-2-9:2015, включая изменение AMD1:2018.*

24.1.5 *Для приборных соединителей соответствующим стандартом является IEC 60320-1. Однако для приборов исполнения выше IPX0 соответствующим стандартом является IEC 60320-2-3.*

24.1.6 *Для малых патронов, подобных патронам E10, соответствующим стандартом является IEC 60238; причем к ним применяются требования, как к патронам E10. Тем не менее их можно не применять для лампы с цоколем E10, соответствующим стандартному листу 7004-22 IEC 60061-1.*

24.1.7 *Если* ***удаленный режим работы*** *прибора управляется посредством телекоммуникационной сети, то соответствующим стандартом для телекоммуникационной интерфейсной схемы в приборе является IEC 62151.*

24.1.8 *Соответствующим стандартом для* ***термозвеньев*** *является IEC 60691.* ***Термозвенья****, не соответствующие IEC 60691, для целей раздела 19 считают* ***преднамеренно ослабленными частями****.*

24.1.9 *Контакторы и реле, не являющиеся пусковыми реле двигателей, испытывают как часть прибора. Однако их также испытывают на соответствие разделу 17 IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, при максимальных условиях нагрузки, возникающих в приборе, и как минимум при количестве срабатываний по 24.1.4 в зависимости от функционального назначения контактора или реле в приборе.*

24.1.10 *Лампы и ламповые системы, которые не были предварительно испытаны, не классифицированы по IEC 62471:2006 как лампы системы общего освещения (GLS) в отношении актиничной ультрафиолетовой опасности (E_S) и опасности ближнего УФ-излучения (E_{UVA}), испытывают как часть прибора на соответствие разделу 32 в условиях, возникающих в приборе.*

Если не указано иное, то считается, что следующие компоненты классифицированы по IEC 62471:2006 в отношении актиничной ультрафиолетовой опасности (E_S) и опасности ближнего УФ-излучения (E_{UVA}):

- индикаторы видимого света;

- инфракрасные излучения, используемые для сигнализации или связи;

- семисегментные показатели;

- жидкокристаллические дисплеи;

- органические светодиодные дисплеи (OLED);

- плазменные дисплеи.

24.1.11 *Для комплектов шнуров, поставляемых с прибором, соответствующим стандартом является IEC 60799. Допускаются комплекты шнуров со шнурами, соответствующими IEC 62821-3.*

24.2 *Приборы не должны иметь:*

- выключателей, автоматических управляющих устройств, источников питания и аналогичных приборов в гибких шнурах;

- устройств, которые приводят к срабатыванию **защитных устройств** в стационарной проводке в случае повреждений в приборе;

- **термовыключателей**, которые могут быть возвращены в исходное положение пайкой, кроме случаев, когда припой имеет температуру плавления не менее 230 °С.

Соответствие проверяют осмотром.

24.3 Выключатели, предназначенные для гарантированного отключения **всех полюсов стационарных приборов**, как указано в 22.2, должны быть подключены непосредственно к зажимам питания и иметь зазор между контактами во всех полюсах, обеспечивающий полное отключение в условиях перенапряжения категории III.

Примечание 1 — Полное отключение — это разделение контактов полюса, эквивалентное **основной изоляции** в соответствии с IEC 61058-1:2016, между сетью питания и теми частями, которые предназначены для отключения.

Примечание 2 — **Номинальные импульсные напряжения** для категорий перенапряжения приведены в таблице 15.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

24.4 Вилки и розетки для цепей **сверхнизкого напряжения**, а также используемые в качестве соединителей для нагревательных элементов, не должны быть взаимозаменяемы с вилками и розетками по IEC TR 60083 или IEC 60906-1 или с соединителями, приборными вводами, штекерными соединителями и розетками для приборов, соответствующими стандартным листам IEC 60320-3.

Соответствие проверяют осмотром.

24.5 Конденсаторы во вспомогательных обмотках двигателей должны иметь маркировку номинального напряжения и номинальной емкости и должны использоваться в соответствии с данной маркировкой.

*Соответствие проверяют осмотром и соответствующими испытаниями. В дополнение, напряжение на конденсаторах, включенных последовательно с обмоткой двигателя, при работе прибора при напряжении 1,1 **номинального напряжения** и минимальной нагрузке, должно быть не более 1,1 номинального напряжения конденсатора.*

24.6 **Рабочее напряжение** двигателей, непосредственно соединенных с сетью питания и имеющих **основную изоляцию**, которая не соответствует **номинальному напряжению** прибора, не должно превышать 42 В. Дополнительно эти двигатели должны соответствовать требованиям приложения I.

Соответствие проверяют измерением и испытаниями по приложению I.

24.7 **Съемные шланги** для соединения прибора с водопроводом должны соответствовать IEC 61770. Они должны поставляться вместе с прибором.

Приборы, предназначенные для постоянного подключения к водопроводу, не должны подключаться к нему с помощью **съемных шлангов**.

Примечание — Примерами приборов, которые не считают предназначенными для постоянного подключения к водопроводу, являются бытовые приборы, такие как посудомоечные, стиральные и сушильные машины, холодильники, мороженицы, пароварки и аналогичные приборы.

Соответствие проверяют осмотром.

24.8 Рабочие конденсаторы двигателей приборов, для которых применимы требования 30.2.3 и которые постоянно соединены последовательно с обмотками двигателей, не должны приводить к опасности при повреждении.

Это требование считают выполненным при соответствии одному или нескольким следующим условиям:

- конденсатор соответствует классу безопасности S2 или S3 по IEC 60252-1:2010, включая изменение AMD1:2013;

- конденсатор имеет металлический или керамический корпус, который предотвращает выделение пламени или расплавленных материалов при повреждении конденсатора.

Примечание — Корпус может иметь входное или выходное отверстие для подключения конденсатора к двигателю;

- расстояние от внешней поверхности конденсатора до расположенных рядом неметаллических частей превышает 50 мм;

- неметаллические части, расположенные в пределах 50 мм от внешней поверхности конденсатора, выдерживают испытание игольчатым пламенем по приложению E;

- неметаллические части, расположенные в пределах 50 мм от внешней поверхности конденсатора, соответствуют как минимум классу V-1 по IEC 60695-11-10, при условии, что при классификации использовался испытуемый образец с толщиной, не превышающей соответствующей части в приборе.

Для конденсаторов, соответствующих IEC 60252-1:2010, включая изменение AMD1:2013, параметры при испытании на влажное тепло по 5.14 IEC 60252-1:2010, включая изменение AMD1:2013, должны быть следующими:

- температура (40 ± 2) °C при относительной влажности (93 ± 3) %;

- продолжительность 21 сут.

Соответствие проверяют осмотром, измерением или проверкой соответствующих требований по огнестойкости.

25 Присоединение к источнику питания и внешние гибкие шнуры

25.1 Приборы, кроме предназначенных для постоянного присоединения к стационарной проводке, должны быть оснащены одним из следующих средств подключения к сети питания:

- **шнуром питания** с вилкой, номинальный ток и номинальное напряжение вилки должны быть не меньше номинальных характеристик прибора;
- приборным вводом, имеющим, по крайней мере, ту же степень защиты от влаги, что и прибор;
- штырями, предназначенными для непосредственного введения в розетки.

Соответствие проверяют осмотром.

25.2 Приборы, кроме **стационарных приборов** с питанием от нескольких источников, не должны иметь более одного средства присоединения к сети питания. **Стационарные приборы** с питанием от нескольких источников могут быть оснащены более чем одним средством подключения при условии, что соответствующие цепи изолированы одна от другой надлежащим образом.

Примечание 1 — Питание от нескольких источников необходимо, например, при дневном и ночном питании с разными тарифами.

Соответствие проверяют осмотром и следующим испытанием.

Напряжение 1250 В практически синусоидальной формы частотой 50 или 60 Гц прикладывают в течение 1 мин между каждым средством подключения к сети питания.

Примечание 2 — Это испытание может быть совмещено с испытанием по 16.3.

Во время испытания не должно быть пробоя.

25.3 Приборы, предназначенные для постоянного присоединения к стационарной проводке, должны быть оснащены одним из следующих средств подключения к сети питания:

- комплектом зажимов, позволяющих присоединить гибкий шнур.
- присоединенным **шнуром питания**;
- комплектом **проводов питания**, расположенных в соответствующем отсеке;
- комплектом зажимов, позволяющих присоединение кабелей стационарной проводки с номинальным поперечным сечением, указанным в 26.6;
- комплектом зажимов и кабельными вводами, вводами для трубок, заглушками или сальниками, позволяющими присоединение соответствующих типов кабелей или трубок.

Приборы, предназначенные для постоянного присоединения к стационарной проводке и оснащенные:

- комплектом зажимов, позволяющих присоединение кабелей стационарной проводки с номинальным поперечным сечением, указанным в 26.6, или
- комплектом зажимов и кабельными вводами, вводами для трубок, заглушками или сальниками, позволяющими присоединение соответствующих типов кабелей или трубок, должны допускать присоединение проводников питания после крепления прибора к опоре.

Если **закрепленный прибор** сконструирован таким образом, что части можно снять для облегчения его установки, то требование считают выполненным, если провода стационарной проводки можно без затруднений присоединить после установки части прибора на опоре. При этом съемные части должны иметь такую конструкцию, чтобы их можно было вновь легко установить без риска неправильной установки, повреждения проводов или зажимов.

Соответствие проверяют осмотром и при необходимости осуществляют соответствующие соединения.

25.4 Для приборов, предназначенных для постоянного присоединения к стационарной проводке, имеющих **номинальный ток** не более 16 А, кабельный ввод или ввод для трубки должен иметь размеры, позволяющие вводить кабели или трубки с максимальным наружным размером, указанным в таблице 10.

Таблица 10 — Размеры кабелей и трубок

Число проводников, включая заземляющий проводник	Максимальный наружный размер, мм	
	кабеля	трубки[a)]
2	13,0	16,0 (23)
3	14,0	16,0 (23)
4	14,5	20,0 (23)
5	15,5	20,0 (29)
[a)] Размеры, приведенные в скобках, применяют в Канаде и США.		

Вводы трубок, кабелей и заглушки должны быть сконструированы или расположены таким образом, чтобы введение трубки или кабеля не уменьшало **воздушные зазоры** или **пути утечки** ниже значений, указанных в разделе 29.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

25.5 **Шнуры питания** должны крепиться к прибору одним из следующих способов:

- **крепление типа X**;
- **крепление типа Y**;
- **крепление типа Z**, если допускается соответствующим стандартом части 2.

Крепление типа X, кроме имеющего специально подготовленный шнур, не следует применять для плоских двойных мишурных шнуров.

В многофазных приборах, поставляемых со **шнурами питания** и предназначенных для постоянного подключения к стационарной проводке, **шнуры питания** следует присоединять к прибору **креплением типа Y**.

Соответствие проверяют осмотром.

25.6 Вилки не должны быть снабжены более чем одним гибким шнуром.

Соответствие проверяют осмотром.

25.7 **Шнуры питания** приборов, кроме приборов класса III, должны быть одного из следующих типов:

- в резиновой оболочке.

Их характеристики должны соответствовать как минимум нормальным жестким шнурам в резиновой оболочке (условное обозначение 60245 IEC 53).

Эти **шнуры питания** не пригодны для приборов, предназначенных для использования вне помещения, или при значительном воздействии ультрафиолетового излучения;

- в полихлоропреновой оболочке.

Их характеристики должны соответствовать как минимум нормальным шнурам в полихлоропреновой оболочке (условное обозначение 60245 IEC 57).

Эти **шнуры питания** пригодны для приборов, предназначенных для использования при низких температурах;

- в поливинилхлоридной оболочке.

Эти **шнуры питания** не следует использовать, если они могут касаться металлических частей с превышением температуры более 75 К при испытании по разделу 11. Их характеристики должны соответствовать как минимум:

- легким шнурам в поливинилхлоридной оболочке (условное обозначение 60227 IEC 52) для приборов массой не более 3 кг;
- нормальным шнурам в поливинилхлоридной оболочке (условное обозначение 60227 IEC 53) для других приборов;
- в теплостойкой поливинилхлоридной оболочке.

Эти **шнуры питания** не следует использовать для **крепления типа X**, за исключением использования специально подготовленного шнура. Их характеристики должны соответствовать как минимум:

- легким шнурам в теплостойкой поливинилхлоридной оболочке (условное обозначение 60227 IEC 56) для приборов массой не более 3 кг;
- шнурам в теплостойкой поливинилхлоридной оболочке (условное обозначение 60227 IEC 57) для других приборов;

- не содержащие галогенов, малодымные, с термопластичной изоляцией и оболочкой.

Их характеристики должны соответствовать как минимум:

- гибкому кабелю, малодымному, не содержащему галогенов (условное обозначение 62821 IEC 101 для круглого кабеля и условное обозначение 62821 IEC 101f для плоского кабеля);

- гибкому кабелю, малодымному, не содержащему галогенов, для обычных условий эксплуатации (условное обозначение 62821 IEC 102 для круглого кабеля и условное обозначение 62821 IEC 102f для плоского кабеля).

Шнуры питания приборов класса III *должны быть достаточно изолированы.*

Соответствие проверяют осмотром, измерением и для ***приборов класса III****, содержащих* ***токоведущие части****, следующим испытанием.*

Напряжение 500 В прикладывают в течение 2 мин между проводником и металлической фольгой, обернутой вокруг изоляции, находящейся при температуре, измеренной при испытаниях по разделу 11. Во время испытания не должно быть пробоя.

25.8 Номинальная площадь поперечного сечения проводов **шнуров питания** должна быть не менее значений, указанных в таблице 11.

Таблица 11 — Минимальная площадь поперечного сечения проводов

Номинальный ток прибора, А	Номинальная площадь поперечного сечения, мм^2
До 0,2 включ.	Мишурный шнур[a)]
Св. 0,2 » 2,5 »	0,5[a)]
» 2,5 » 6,0 »	0,75
» 6,0 » 10,0 »	1,0 (0,75)[b)]
» 10,0 » 16,0 »	1,5 (1,0)[b)]
» 16,0 » 25,0 »	2,5
» 25,0 » 32,0 »	4
» 32,0 » 40,0 »	6
» 40,0 » 63,0 »	10

[a)] Эти шнуры допускается применять, если их длина, измеренная от точки, где шнур или его защитное устройство входит в прибор, до входа в вилку, не превышает 2 м.

[b)] Шнуры с площадью поперечного сечения проводов, указанной в скобках, могут использоваться для **портативных приборов**, если длина шнура не превышает 2 м.

Примечание — Для **шнуров питания**, поставляемых с многофазными приборами, номинальная площадь поперечного сечения проводов основана на максимальной площади поперечного сечения проводов одной фазы.

Соответствие проверяют измерением.

25.9 **Шнуры питания** не должны касаться острых кромок прибора.

Соответствие проверяют осмотром.

25.10 Для **приборов класса I шнур питания** должен иметь желто-зеленую жилу, которая соединена с зажимом заземления прибора, и для приборов, не предназначенных для постоянного присоединения к стационарной проводке, — с контактом заземления вилки.

В многофазных приборах при наличии **шнура питания** цвет нейтрального провода шнура питания должен быть голубым.

В случае, если в **шнуре питания** предусмотрены дополнительные нейтральные проводники:

- для этих дополнительных нейтральных проводников могут быть использованы другие цвета;

- все нейтральные проводники и линейные проводники должны быть идентифицированы с помощью маркировки с использованием буквенно-цифровых обозначений, указанных в IEC 60445;

- **шнур питания** должен быть подсоединен к прибору.

Соответствие проверяют осмотром.

25.11 Проводники **шнуров питания** не должны быть скреплены припоем в тех местах, где на них воздействует контактное давление, кроме случаев, когда контактное давление обеспечивается пружинными зажимами.

Допускается пропайка конца многожильного проводника.

Соответствие проверяют осмотром.

25.12 Изоляция **шнуров питания** не должна повреждаться при запрессовке шнура в часть корпуса.

Соответствие проверяют осмотром.

25.13 Вводные отверстия для **шнуров питания** должны быть сконструированы таким образом, чтобы оболочка **шнура питания** могла быть введена без повреждения. Если из конструкции не очевидно, что **шнур питания** может быть введен без повреждений, то должна быть использована **несъемная прокладка** или **втулка**, соответствующая требованиям 29.3 для **дополнительной изоляции**. Если использован **шнур питания** без оболочки, то подобная дополнительная прокладка или втулка требуется во всех случаях, кроме **приборов класса 0** или **приборов класса III** без **токоведущих частей**.

Соответствие проверяют осмотром.

25.14 Приборы со **шнуром питания**, которые перемещают во время работы, должны быть сконструированы таким образом, чтобы исключить чрезмерный изгиб **шнура питания** в месте ввода его в прибор.

Это требование не применяют к приборам с катушкой для автоматической намотки шнура, которые испытывают по 22.16.

Соответствие проверяют следующим испытанием с помощью устройства с качающимся элементом, показанного на рисунке 8.

*Часть прибора с вводным отверстием крепят к качающемуся элементу таким образом, чтобы ось **шнура питания** в том месте, где шнур входит в защитное устройство или во ввод прибора, была вертикальной и проходила через ось качания, когда шнур находится в середине пути своего перемещения. Главная ось сечения плоского шнура должна быть параллельна оси качания.*

Шнур нагружают так, чтобы прикладываемая к нему сила была равна:

- 10 Н — для шнуров, номинальная площадь поперечного сечения которых превышает 0,75 мм^2;

- 5 Н — для других шнуров.

Расстояние X, показанное на рисунке 8, между осью качания и точкой, в которой шнур или защитное устройство шнура входит в прибор, регулируют так, чтобы при полном ходе качающегося элемента боковое смещение шнура и груза было минимальным.

*Качающийся элемент перемещают на угол 90° (45° в каждую сторону от вертикали), количество изгибов для **крепления типа Z** равно 20 000, для других способов крепления — 10 000. Частота — 60 изгибов в минуту.*

После выполнения половины общего количества изгибов шнур, за исключением плоских шнуров, и связанные с ним части разворачивают на 90°.

*Во время испытания на проводники подают **номинальное напряжение** и нагружают их **номинальным током** прибора. Через проводник заземления ток не пропускают.*

Испытание не должно привести:

*- к короткому замыканию между проводниками, при котором ток превышает двукратный **номинальный ток** прибора;*

- разрыву более 10 % проволок в любой жиле провода;

- отсоединению проводника от зажима;

- ослаблению любого защитного устройства шнура;

- повреждениям шнура или защитного устройства шнура, нарушающим соответствие требованиям настоящего стандарта;

- прокалыванию изоляции сломанными проволоками до такой степени, что они становятся доступными.

25.15 Приборы, имеющие **шнур питания**, и приборы, предназначенные для постоянного подключения к стационарной проводке с помощью гибкого шнура, должны иметь устройство крепления шнура. Устройство крепления шнура питания в приборе должно предотвращать натяжение и скручивание проводников в зажимах и защищать изоляцию проводников от истирания.

Должна быть исключена возможность проталкивания шнура внутрь прибора настолько, что это может вызвать повреждение шнура или внутренних частей прибора.

Соответствие проверяют осмотром, испытанием вручную и следующим испытанием.

На шнуре, на расстоянии примерно 20 мм от устройства крепления шнура или от другой подходящей точки делают отметку. Отметку делают, когда шнур подвергают натяжению с силой:

- 100 Н — для ***стационарных приборов*** *в соответствии с массой прибора;*

- равной значению из таблицы 12 для других приборов.

Затем шнур тянут без рывков с указанной силой в течение 1 с в наиболее неблагоприятном направлении. Испытание выполняют 25 раз.

После этого шнур, кроме шнуров с автоматической намоткой, подвергают скручиванию, которое прикладывают как можно ближе к прибору. Крутящий момент, указанный в таблице 12, прикладывают в течение 1 мин.

Таблица 12 — Тянущая сила и крутящий момент

Масса прибора, кг	*Тянущая сила, Н*	*Крутящий момент, Н·м*
До 1,0 включ.	*30*	*0,10*
Св. 1,0 » 4,0 »	*60*	*0,25*
» 4,0	*100*	*0,35*

Во время испытания шнур не должен быть поврежден и в зажимах не должно быть заметного натяжения. Тянущую силу прикладывают вновь, и при этом шнур не должен сместиться в продольном направлении более чем на 2 мм.

25.16 Для **крепления типа X** устройство крепления шнура должно быть сконструировано и расположено таким образом, чтобы:

- замена шнура была легко осуществима;
- было ясно, как достигается разгрузка шнура от натяжения и скручивания;
- оно подходило для различных типов **шнуров питания**, которые могут быть присоединены, если не используется специально подготовленный шнур;
- шнур не мог касаться зажимных винтов устройства крепления, если эти винты доступны и если они не отделены от **доступных металлических частей дополнительной изоляцией**;
- шнур не закреплялся металлическими винтами, которые опираются непосредственно на шнур;
- по крайней мере, одна часть устройства крепления шнура была надежно закреплена на приборе, если она не является частью специально подготовленного шнура. Однако данное требование не применяется, в случаях:
  - если устройство крепления шнура содержит один или более зажимных элементов, давление на которые передается посредством гаек, накручиваемых на жестко закрепленные на приборе шпильки, то считают, что устройство крепления шнура имеет одну часть, которая надежно прикреплена к прибору, даже если зажимные элементы могут быть сняты со шпилек;
  - если один из зажимных элементов прикреплен к прибору или поверхность прибора из изоляционного материала имеет такую форму, что очевидно, что эта поверхность является одним из зажимных элементов.

Примечание 1 — Если давление на зажимные элементы передается с помощью одного или более винтов, вкручиваемых в отдельные гайки либо в резьбу в корпусе прибора, то считают, что устройство крепления шнура не имеет части, которая надежно прикреплена к прибору;

- винты, которыми необходимо манипулировать при замене шнура, не служили для крепления любого другого компонента. Однако это требование не применяют, если:
  - прибор становится неработоспособным или явно неукомплектованным после удаления винтов или если компонент неправильно расположен,
  - части, предназначенные для крепления этими винтами, не могут быть сняты без применения инструмента во время замены шнура;
- шнур выдерживал испытание по 25.15, если лабиринт может быть обойден;
- для **приборов классов 0, 0I** и **I** было выполнено из изоляционного материала или снабжено изоляционной прокладкой, если при повреждении изоляции шнура **доступные металлические части** могут стать токоведущими;

- для **приборов класса II** было выполнено из изоляционного материала, а если оно выполнено из металла, то должен быть изолированным от **доступных металлических частей дополнительной изоляцией**.

Примечание 2 — Примеры допустимых и недопустимых конструкций устройства крепления шнура показаны на рисунке 9.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием по 25.15 при следующих условиях.

Испытание проводят сначала с самым легким допустимым типом шнура с наименьшей площадью поперечного сечения, указанной в таблице 13, а затем с самым тяжелым типом шнура с наибольшей указанной площадью поперечного сечения. Однако если прибор оснащен специально подготовленным шнуром, испытание проводят с этим шнуром.

Проводники вводят в зажимы и винты зажимов затягивают настолько, чтобы проводники не могли легко изменить свое положение. Зажимные винты устройства крепления затягивают крутящим моментом, равным 2/3 момента, указанного в 28.1.

Винты из изоляционного материала, которые опираются непосредственно на шнур, затягивают крутящим моментом, равным 2/3 момента, указанного в графе I таблицы 14, причем длина шлица в головке винта принимается за номинальный диаметр винта.

После испытания проводники не должны быть смещены в зажимах более чем на 1 мм.

25.17 Для **креплений типов Y** и **Z** устройство крепления шнура должно быть выполнено соответствующим образом.

Соответствие проверяют испытанием по 25.15 со шнуром, поставляемым с прибором.

25.18 Устройство крепления шнура должно быть расположено так, чтобы оно было доступно только с применением **инструмента** или сконструировано таким образом, чтобы шнур мог быть заменен только с применением **инструмента**.

Соответствие проверяют осмотром.

25.19 Для **крепления типа X** в **портативных приборах** сальники не должны использоваться в качестве устройства крепления шнура. Не допускается завязывание шнура узлом или закрепление веревкой.

Соответствие проверяют осмотром.

25.20 Для **креплений типов Y** и **Z** проводники **шнура питания** должны быть изолированы от **доступных металлических частей основной изоляцией** для **приборов классов 0, 0I** и **I** и **дополнительной изоляцией** для **приборов класса II**. Такая изоляция может быть обеспечена оболочкой **шнура питания** или другими способами.

Соответствие проверяют осмотром и соответствующими испытаниями.

25.21 Отсек для присоединения **шнуров питания** с **креплением типа X** или для присоединения к стационарной проводке должен быть сконструирован таким образом, чтобы:

- перед закреплением любой крышки можно было проверить правильность присоединения и расположения проводников питания;
- любую крышку можно было установить без риска повреждения проводников или их изоляции;
- для **портативных приборов** неизолированный конец проводника в случае выпадения его из зажима не мог коснуться **доступных металлических частей**.

Соответствие проверяют осмотром после монтажа кабелей или гибких шнуров с наибольшей площадью поперечного сечения, указанной в таблице 13.

***Портативные приборы**, если они не оснащены зажимами колонкового типа, в которых **шнур питания** закреплен дополнительно на расстоянии до 30 мм от зажима, подвергают следующему дополнительному испытанию. Шнур питания может быть закреплен с помощью устройства крепления.*

*Зажимные винты или гайки ослабляют поочередно. На проводник воздействуют силой 2 Н в произвольном направлении вблизи зажима. Неизолированный конец проводника не должен касаться **доступных металлических частей**.*

25.22 Приборные вводы:

- должны быть расположены или закрыты так, чтобы **токоведущие части** не были доступны при введении или отсоединении соединителя. Это требование не применяют к приборным вводам, соответствующим IEC 60320-1,
- должны быть расположены так, чтобы соединитель мог быть введен без затруднения;

- должны быть расположены так, чтобы после введения соединителя прибор не опирался на соединитель в любом своем положении, возможном при нормальной эксплуатации на плоской поверхности;

- не должны быть в исполнении, предназначенном для холодных условий, если превышение температуры внешних металлических частей прибора во время испытания по разделу 11 более 75 К, за исключением тех случаев, когда невозможен контакт шнура питания с такими металлическими частями при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяют осмотром.

25.23 **Соединительные шнуры** должны соответствовать требованиям, предъявляемым к **шнурам питания**, за исключением того, что:

- площадь поперечного сечения проводников **соединительного шнура** определяют по максимальному току, протекающему через проводник при испытании по разделу 10, а не по **номинальному току** прибора. Если измеренный ток в **соединительном шнуре** превышает **номинальный ток**, но не более чем на значение отклонения тока, указанное в таблице 2, площадь поперечного сечения проводников в **соединительном шнуре** не обязательно должна быть больше площади поперечного сечения проводников в соединительном кабеле **шнура питания**;

- толщина изоляции проводника может быть меньше требуемой, если напряжение проводника меньше номинального напряжения;

- для **конструкции класса III**, **соединительных шнуров приборов класса I** или **II**, площади поперечного сечения проводников не обязательно должны соответствовать 25.8, если температура изоляции шнура, указанная в таблицах 3 и 9, не превышена во время испытаний, предусмотренных разделами 11 и 19 соответственно.

Соответствие проверяют осмотром, измерением, а при необходимости — испытаниями, такими как испытания электрической прочности по 16.3.

25.24 **Соединительные шнуры** не должны сниматься без помощи **инструмента**, если соответствие настоящему стандарту нарушается при их удалении.

Соответствие проверяют осмотром, а при необходимости — соответствующими испытаниями.

25.25 Размеры штырей приборов, которые вставляются в розетки, должны соответствовать размерам гнезд соответствующих розеток. Размеры штырей и сопрягаемой поверхности должны соответствовать размерам соответствующей вилки, указанным в IEC/TR 60083.

Соответствие проверяют измерением.

26 Зажимы для внешних проводов

26.1 Приборы должны быть оснащены зажимами или эквивалентными по эффективности средствами для присоединения внешних проводов, такими как наружные плоские быстроразъемные зажимы в соответствии с IEC 61210, зажимы винтового типа, соответствующие IEC 60998-2-1, безвинтовые зажимы, соответствующие IEC 60998-2-2, и зажимные элементы, соответствующие IEC 60999-1:1999. Зажимы компонента, такого как выключатель, могут быть использованы как зажимы для внешних проводников, если они соответствуют требованиям настоящего раздела.

Зажимы, за исключением зажимов в **приборах класса III**, которые не содержат **токоведущих частей**, должны быть доступны только после снятия **несъемной крышки**. Однако зажимы заземления и функциональные зажимы заземления могут быть доступны, если для выполнения соединений требуется **инструмент** и предусмотрены средства для зажима провода независимо от его подсоединения.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

26.2 Приборы с **креплением типа X**, кроме приборов со специально подготовленным шнуром, и приборы, предназначенные для подключения кабелей стационарной проводки, должны иметь зажимы, в которых соединения осуществляются при помощи винтов, гаек или аналогичных средств, кроме соединений с использованием пайки.

Винты и гайки не должны служить для крепления любого другого компонента, за исключением внутренних проводников, если эти проводники размещены так, что невозможно их смещение при присоединении проводов питания.

Если используют соединение пайкой, проводник должен быть расположен или закреплен таким образом, чтобы его фиксация в определенном положении зависела не только от одной пайки. Однако можно использовать только пайку, если имеются перегородки, выполненные так, что при отсоединении

проводника в месте пайки **воздушные зазоры** или **пути утечки** между **токоведущими частями** и другими **металлическими частями** не могут стать меньше значений, указанных для дополнительной изоляции.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

26.3 Зажимы для **крепления типа X** и зажимы для присоединения кабелей стационарной проводки должны быть сконструированы таким образом, чтобы они зажимали проводник между металлическими поверхностями с достаточным контактным давлением, но не вызывали повреждения проводника.

Зажимы должны быть закреплены так, чтобы во время затягивания или ослабления зажимного устройства:

- зажим не раскручивался. Это требование не применяют, если фиксация выполняется двумя винтами, или если фиксацию выполняют одним винтом в углублении, предотвращающем заметное смещение, или если для фиксации используется самоотвердевающая смола и зажимы не подвергаются скручиванию при нормальной эксплуатации;
- внутренняя проводка не подвергалась натяжению;
- **воздушные зазоры** или **пути утечки** не уменьшались ниже значений, указанных в разделе 29.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием по пункту 9.6 IEC 60999-1:1999 с крутящим моментом, равным 2/3 указанного момента.

После испытаний на проводниках не должны быть видны глубокие или острые вмятины.

26.4 Зажимы для **крепления типа X**, кроме использующих специально подготовленный шнур, и для присоединения кабелей стационарной проводки не должны требовать специальной подготовки проводников, такой как пропайки проволок жил проводников, использования кабельных наконечников, петель или аналогичных приспособлений. Изменение формы проводника перед его введением в зажим или скручивание проволок жилы проводника для усиления его конца не считается специальной подготовкой.

Зажимы должны быть сконструированы или расположены так, чтобы проводник не мог выскользнуть при затягивании зажимных винтов или гаек.

Соответствие проверяют осмотром зажимов и проводников после испытания по 26.3.

26.5 Зажимы для **крепления типа X** должны быть расположены или защищены таким образом, чтобы, если при присоединении к зажиму жилы проводника одна из его проволок останется свободной, не возникала опасность случайного контакта с другими частями.

Соответствие проверяют осмотром и следующим испытанием.

С конца гибкого проводника, имеющего номинальную площадь поперечного сечения, указанную в таблице 11, удаляют изоляцию на длине 8 мм. Одну проволоку жилы проводника оставляют свободной, а остальные полностью вводят в зажим и зажимают. Свободную проволоку жилы изгибают, не задирая изоляцию назад, во всех возможных направлениях, но без резких изгибов вокруг перегородок.

*Не должно возникать контакта между **токоведущими частями** и **доступными металлическими частями**, а для **конструкции класса II** — между **токоведущими частями** и **металлическими частями**, отделенными от **доступных металлических частей** только **дополнительной изоляцией**.*

26.6 Зажимы для **крепления типа X** и зажимы для присоединения кабелей стационарной проводки должны допускать присоединение проводников с номинальной площадью поперечного сечения в соответствии с таблицей 13. Однако, если используют специально подготовленный шнур, зажимы должны быть пригодны только для присоединения этого шнура.

Таблица 13 — Номинальная площадь поперечного сечения проводников

Номинальный ток прибора, А	Номинальная площадь поперечного сечения, мм^2	
	гибкого шнура	кабеля для стационарной проводки
До 3 включ.	0,5 и 0,75	От 1 до 2,5
Св. 3 » 6 »	0,75 и 1	» 1 » 2,5
» 6 » 10 »	1 и 1,5	» 1 » 2,5

Окончание таблицы 13

Номинальный ток прибора, А	Номинальная площадь поперечного сечения, мм^2	
	гибкого шнура	кабеля для стационарной проводки
» 10 » 16 »	1,5 и 2,5	» 1,5 » 4
» 16 » 25 »	2,5 и 4	» 2,5 » 6
» 25 » 32 »	4 и 6	» 4 » 10
» 32 » 50 »	6 и 10	» 6 » 16
» 50 » 63 »	10 и 16	» 10 » 25

Соответствие проверяют осмотром, измерением и присоединением кабелей или шнуров с наименьшей и наибольшей из указанных площадей поперечного сечения.

26.7 Зажимы для **крепления типа X**, кроме зажимов в **приборах класса III**, в которых нет **токоведущих частей**, должны быть доступными после удаления крышки или части корпуса.

Соответствие проверяют осмотром.

26.8 Зажимы, включая зажимы заземления для присоединения к стационарной проводке, должны быть расположены рядом.

Соответствие проверяют осмотром.

26.9 Зажимы колонкового типа должны быть сконструированы и расположены так, чтобы конец проводника, введенного в отверстие, был виден или мог проходить за пределы отверстия с резьбой на расстояние, равное половине номинального диаметра винта, но не менее 2,5 мм.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

26.10 Винтовые и безвинтовые зажимы не следует использовать для присоединения проводников плоских двойных мишурных шнуров, если концы этих проводников не снабжены специальными средствами, подходящими для использования с винтовыми зажимами.

Соответствие проверяют осмотром и приложением к соединению тянущей силы 5 Н.

После испытания соединение не должно иметь повреждений, нарушающих соответствие настоящему стандарту.

26.11 В приборах, имеющих **крепления типа Y** или **Z**, присоединение внешних проводников может осуществляться пайкой, сваркой, обжимом и аналогичными соединениями. В **приборах класса II** проводник должен быть расположен или зафиксирован таким образом, чтобы его фиксация в определенном положении зависела не только от пайки, сварки или обжима. Однако могут быть использованы только эти методы, если имеются такие перегородки, что **воздушные зазоры** и **пути утечки** между **токоведущими частями** и другими металлическими частями не могут быть уменьшены ниже значений, указанных для **дополнительной изоляции**, если проводник отсоединяется в местах пайки или сварки или выскальзывает из обжимного соединения.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

27 Заземление

27.1 **Доступные металлические части**, включая металлические части, расположенные за декоративной крышкой, которая не выдерживает испытания по 21.1, **приборов классов 0I и I**, которые могут стать токоведущими в случае повреждения основной изоляции, должны быть постоянно и надежно соединены с зажимом заземления внутри прибора или с контактом заземления приборного ввода.

Зажимы заземления и контакты заземления не должны быть соединены с нейтральным зажимом.

Приборы классов 0, II и III не должны иметь средств для защитного заземления.

Цепи безопасного сверхнизкого напряжения не должны быть заземлены, кроме тех случаев, когда они являются **защитными цепями сверхнизкого напряжения**.

Соответствие проверяют осмотром.

27.2 Зажимные средства заземления должны быть надежно защищены от случайного ослабления.

Зажимы для присоединения внешних проводников, предназначенных для выравнивания потенциала, должны допускать присоединение проводника с номинальной площадью поперечного сечения

от 2,5 до 6,0 мм^2 и не должны использоваться для обеспечения непрерывности заземления между различными частями прибора. Должна быть исключена возможность ослабления проводов без применения **инструмента**.

Проводник заземления **шнура питания** не считают проводником, предназначенным для выравнивания потенциала.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

27.3 Если **съемная часть** с заземляющим соединением вставляется в другую часть прибора, то заземляющее соединение должно происходить раньше токоведущих соединений. При снятии съемной части токоведущие соединения должны разъединяться раньше заземляющего соединения.

В приборах со **шнурами питания** расположение зажимов или длина проводов между узлом крепления шнура и зажимами должны быть такими, чтобы натяжение токоведущих проводов происходило раньше, чем натяжение провода заземления в случае выскальзывания шнура из узла крепления.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

27.4 Все части зажима заземления, предназначенные для подключения внешних проводов, должны быть такими, чтобы не возникла опасность коррозии из-за контакта между этими частями и медным проводом заземления или другим металлом, находящимся в контакте с этими частями.

Части, предназначенные для обеспечения непрерывности заземления, кроме частей металлической рамы или корпуса, должны быть изготовлены из металла, обладающего соответствующей стойкостью к коррозии, кроме случаев, когда они изготовлены из меди или медных сплавов, содержащих не менее 58 % меди для частей, работающих в холодных условиях, и не менее 50 % меди — для других частей, или когда они изготовлены из нержавеющей стали, содержащей не менее 13 % хрома. Если такие части изготовлены из стали, то они должны иметь гальваническое покрытие толщиной не менее 5 мкм в значимых участках, обеспечивающих прохождение тока при неисправности.

Части из плакированной или неплакированной стали, которые предназначены только для обеспечения или передачи контактного давления, должны иметь соответствующую защиту от коррозии.

Примечание 1 — Примеры частей, обеспечивающих непрерывность заземления, и частей, которые предназначены только для обеспечения или передачи контактного давления, приведены на рисунке 10.

Примечание 2 — Части, подвергнутые такой обработке, как хромирование, обычно не считают достаточно защищенными от коррозии, однако допускается их использование для обеспечения или передачи контактного давления.

Если корпус зажима заземления является частью рамы или корпуса прибора, выполненных из алюминия или алюминиевых сплавов, должны быть приняты меры для предотвращения коррозии из-за контакта между медью и алюминием или их сплавами.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

В случае сомнения толщину покрытия измеряют по ISO 2178 и ISO 1463.

27.5 Соединение между зажимом заземления или контактом заземления и заземленными металлическими частями должно иметь низкое сопротивление.

Если **воздушные зазоры** по **основной изоляции** в **защитной цепи сверхнизкого напряжения** определены на основе значения **номинального напряжения** прибора, это требование не применяют к соединениям, обеспечивающим непрерывность заземления в **защитной цепи сверхнизкого напряжения**.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

*Ток, равный 1,5 **номинального тока** прибора или 25 А, в зависимости от того, что больше, получаемый от источника, напряжение холостого хода которого не превышает 12 В постоянного или переменного тока, пропускают поочередно между зажимом заземления или контактом заземления и каждой из **доступных металлических частей**. Испытание проводят до наступления установившегося состояния.*

*Измеряют падение напряжения между зажимом заземления прибора или контактом заземления приборного ввода и **доступной металлической частью**. Сопротивление, рассчитанное по падению напряжения и току, не должно превышать 0,1 Ом. Сопротивление **шнура питания** не включают в расчет сопротивления.*

27.6 Проводники печатных плат не следует использовать для обеспечения непрерывности заземления в **ручных приборах**. Их можно использовать для обеспечения непрерывности заземления в

других приборах при условии, что используется не менее двух дорожек с независимыми точками пайки и прибор соответствует требованиям 27.5 для каждой дорожки.

Соответствие проверяют осмотром и соответствующими испытаниями.

28 Винты и соединения

28.1 Соединения, повреждение которых может привести к нарушению соответствия требованиям настоящего стандарта, электрические соединения и соединения, обеспечивающие непрерывность заземления, должны выдерживать механические нагрузки, которые возникают при нормальной эксплуатации.

Винты, используемые для этих целей, не должны быть изготовлены из мягкого металла, склонного к текучести, такого как цинк или алюминий. Если такие винты изготовлены из изоляционного материала, они должны иметь номинальный диаметр не менее 3 мм и не должны быть использованы для электрических соединений или соединений, обеспечивающих непрерывность заземления.

Винты, используемые для электрических соединений или соединений, обеспечивающих непрерывность заземления, должны ввинчиваться в металл.

Винты не должны быть изготовлены из изоляционного материала, если их замена металлическими винтами может повредить **дополнительную** или **усиленную изоляцию**. Винты, которые могут быть удалены при замене **шнура питания**, с **креплением типа X**, или при проведении **обслуживания пользователем**, не должны быть из изоляционного материала, если их замена металлическими винтами может повредить **основную изоляцию**.

Соответствие проверяют осмотром и следующим испытанием.

Винты и гайки испытывают, если они:

- используются для электрических соединений;

- используются для соединений, обеспечивающих непрерывность заземления, если не используется не менее двух винтов или гаек;

- могут затягиваться:

*при проведении **обслуживания пользователем**,*

*при замене **шнура питания** с **креплением типа X**,*

при монтаже.

Винты или гайки завинчивают и отвинчивают без рывков:

- 10 раз — для винтов, завинчиваемых в резьбу в изоляционном материале;

- 5 раз — для гаек и других винтов.

Винты, завинчиваемые в резьбу в изоляционном материале, каждый раз полностью вывинчивают и завинчивают вновь.

При испытании гаек и винтов для зажимов в зажим вводят кабель или гибкий шнур с наибольшей площадью поперечного сечения по таблице 13. Перед каждым затягиванием изменяют его положение в зажиме.

Испытание проводят с помощью соответствующей отвертки или гаечного ключа с приложением крутящего момента по таблице 14.

Графу I применяют для металлических винтов без головки, если они не выступают из отверстия после завинчивания.

Графу II применяют:

- для других металлических винтов и гаек;

- винтов из изоляционного материала:

- с шестигранной головкой, расстояние между противоположными гранями которой превышает наружный диаметр резьбы,

- с цилиндрической головкой и гнездом под ключ, расстояние между противоположными углами которого превышает наружный диаметр резьбы,

- с головкой, имеющей прямой или крестообразный шлиц, длина которого в 1,5 раза превышает наружный диаметр резьбы.

Графу III применяют для других винтов из изоляционного материала.

Таблица 14 — Крутящий момент для испытания винтов и гаек

Номинальный диаметр винта (наружный диаметр резьбы), мм	*Крутящий момент, Н·м*		
	I	*II*	*III*
До 2,8 включ.	*0,2*	*0,4*	*0,4*
Св. 2,8 » 3,0 »	*0,25*	*0,5*	*0,5*
» 3,0 » 3,2 »	*0,3*	*0,6*	*0,5*
» 3,2 » 3,6 »	*0,4*	*0,8*	*0,6*
» 3,6 » 4,1 »	*0,7*	*1,2*	*0,6*
» 4,1 » 4,7 »	*0,8*	*1,8*	*0,9*
» 4,7 » 5,3 »	*0,8*	*2,0*	*1,0*
» 5,3	—	*2,5*	*1,25*

Не должно быть повреждений, которые могли бы воспрепятствовать дальнейшему использованию крепления или соединения.

28.2 Электрические соединения и соединения, обеспечивающие непрерывность заземления, должны быть сконструированы таким образом, чтобы контактное давление не передавалось через некерамический изоляционный материал, имеющий тенденцию к усадке и деформации, за тем исключением, когда металлические части обладают достаточной упругостью, чтобы скомпенсировать возможную усадку или деформацию изоляционного материала.

Это требование не применяют к электрическим соединениям в цепях:

- с током не более 0,5 А — для приборов, к которым применимы требования 30.2.2;
- с током не более 0,2 А — для приборов, к которым применимы требования 30.2.3.

Соответствие проверяют осмотром.

28.3 Винты с крупной резьбой (для листового металла) следует использовать для электрических соединений только в том случае, если они прижимают части друг к другу.

Самонарезающие и самонакатные винты могут быть использованы для электрических соединений при условии, что они формируют полную стандартную винтовую резьбу. Однако самонарезающие винты не должны применяться в тех случаях, когда ими, возможно, будет манипулировать пользователь или монтажник.

Самонарезающие, самонакатные винты и винты с крупной резьбой можно использовать для обеспечения непрерывности заземления при условии, что нет необходимости нарушать это соединение:

- при нормальной эксплуатации;
- при **обслуживании пользователем**;
- при замене **шнура питания** с **креплением типа X**; или
- при монтаже.

Для каждого соединения, обеспечивающего непрерывность заземления, следует использовать не менее двух винтов, за исключением того случая, когда винт формирует резьбу длиной не менее половины диаметра винта.

Соответствие проверяют осмотром.

28.4 Винты и гайки, предназначенные для механического соединения различных частей прибора, должны быть защищены от ослабления, если оно является также электрическим соединением или соединением, обеспечивающим непрерывность заземления. Заливочные массы, которые размягчаются при нагревании, обеспечивают удовлетворительную фиксацию только для тех винтовых соединений, которые не подвергаются крутящему моменту при нормальной эксплуатации.

Это требование не относится к винтам в цепи заземления, если для соединения использованы не менее двух винтов или если имеется дополнительная цепь заземления.

Заклепки, используемые для электрических соединений или для соединений, обеспечивающих непрерывность заземления, должны быть защищены от ослабления, если эти соединения подвергаются крутящему моменту при нормальной эксплуатации. Некруглая форма стержня или соответствующий паз могут оказаться достаточными.

Примечание — Это требование не означает, что необходимо более одной заклепки для обеспечения непрерывности заземления.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

29 Воздушные зазоры, пути утечки и непрерывная изоляция

Приборы должны быть сконструированы таким образом, чтобы **воздушные зазоры**, **пути утечки** и непрерывная изоляция могли выдерживать электрические нагрузки, которым может подвергаться прибор.

Соответствие проверяют применением требований и проведением испытаний по 29.1—29.3.

*Если на печатных платах используют покрытие для защиты микросреды (тип защиты 1) или для обеспечения **основной изоляции** (тип защиты 2), то применяют приложение J. При использовании защиты типа 1 микросреда имеет степень загрязнения 1. При использовании защиты типа 2 расстояния между проводниками до применения покрытия должны быть не менее значений, указанных в таблице 1 IEC 60664-3:2016. Эти значения применяют к **функциональной**, **основной**, **дополнительной** и **усиленной изоляции**.*

Примечание — Требования и испытания основаны на IEC 60664-1:2007, из которого может быть получена дополнительная информация.

29.1 **Воздушные зазоры** не должны быть меньше значений, указанных в таблице 16, с учетом **номинального импульсного напряжения** для категорий перенапряжения по таблице 15, за исключением тех случаев, когда для **основной** и **функциональной изоляции** воздушные зазоры выдерживают испытание импульсным напряжением по разделу 14.

Для приборов, предназначенных для использования на высоте свыше 2000 м, **воздушные зазоры** из таблицы 16 умножают на соответствующий коэффициент из таблицы А.2 IEC 60664-1:2007.

Если конструкция такова, что возможно уменьшение расстояний вследствие:

- деформации,
- перемещения частей,
- при сборке,
- износа **основной изоляции**,
- износа функциональной изоляции,

то **воздушные зазоры** для **номинального импульсного напряжения** 1500 В и выше, указанные в таблице 16, увеличивают на 0,5 мм и испытание импульсным напряжением не применяют.

Испытания импульсным напряжением не применяют:

- к микросреде степени загрязнения 3; или
- к **основной изоляции приборов классов 0 и 0I**; или
- к приборам, предназначенным для использования на высоте свыше 2000 м.

Приборы относят к категории перенапряжения II.

Примечание 1 — Информация, касающаяся категорий перенапряжения, приведена в приложении К.

Таблица 15 — **Номинальное импульсное напряжение**

Номинальное напряжение[a], В	**Номинальное импульсное напряжение**, В		
	Категория перенапряжения		
	I	II	III
До 50 включ.	330	500	800
Св. 50 » 150 »	800	1500	2500
» 150 » 300 »	1500	2500	4000
[a] Для многофазных приборов напряжение фаза—нейтраль или фаза—земля используется как **номинальное напряжение**.			
Примечание — Значения основаны на предположении, что прибор не будет создавать перенапряжения, значения которых выше указанных. Если создаются перенапряжения, значения которых выше указанных, **воздушные зазоры** должны быть соответственно увеличены.			

Таблица 16 — Минимальные **воздушные зазоры**

Номинальное импульсное напряжение, В	Минимальный **зазор**[a], мм
330	0,5[b), c), d)]
500	0,5[b), c), d)]
800	0,5[b), c), d)]
1500	0,5[c)]
2500	1,5
4000	3,0
6000	5,5
8000	8,0
10 000	11,0

[a)] Указанные расстояния применяют только к **воздушным зазорам** в воздухе.
[b)] Меньшие **воздушные зазоры**, указанные в IEC 60664-1:2007, не были приняты по практическим причинам, таким как отклонения при массовом производстве.
[c)] Указанное значение увеличивают до 0,8 мм для степени загрязнения 3.
[d)] Для дорожек печатных указанные значения уменьшают до 0,2 мм для степеней загрязнения 1 и 2.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

Части, такие как шестигранные гайки, которые могут быть во время сборки затянуты в различные положения, и подвижные части размещают в самом неблагоприятном положении.

*Во время испытания к оголенным проводам (кроме нагревательных элементов) и **доступным поверхностям** прикладывают силу, чтобы уменьшить **воздушные зазоры** при проведении измерения. Прикладывают силу:*

- 2 Н — для оголенных проводов;

*- 30 Н — для **доступных поверхностей**.*

Силу прикладывают с помощью испытательного щупа B по IEC 61032. Предполагают, что отверстия закрыты плоской металлической частью.

Примечание 2 — Места измерения **воздушных зазоров** указаны в IEC 60664-1:2007.

Примечание 3 — Порядок оценки **воздушных зазоров** приведен в приложении L.

29.1.1 **Воздушные зазоры** по **основной изоляции** должны быть такими, чтобы выдерживать перенапряжения, которые возможны при эксплуатации, с учетом **номинального импульсного напряжения**. Применяют значения таблицы 16 или испытание импульсным напряжением по разделу 14.

Воздушные зазоры на зажимах трубчатых нагревательных элементов в оболочке могут быть уменьшены до 1,0 мм, если окружающая микросреда имеет степень загрязнения 1.

Провода обмоток, покрытые лаком, считают оголенными проводами.

Соответствие проверяют измерением.

29.1.2 **Воздушные зазоры** по **дополнительной изоляции** должны быть не менее указанных в таблице 16.

Соответствие проверяют измерением.

29.1.3 **Воздушные зазоры** по **усиленной изоляции** должны быть не менее указанных в таблице 16, но при использовании следующего более высокого **номинального импульсного напряжения**.

*Соответствие проверяют измерением. Для **двойной изоляции**, в которой нет промежуточной проводящей части между **основной** и **дополнительной изоляцией**, **воздушные зазоры** измеряют между **токоведущими частями** и **доступной поверхностью**, а систему изоляции рассматривают как **усиленную изоляцию**, как показано на рисунке 11.*

29.1.4 **Воздушными зазорами** по **функциональной изоляции** являются наибольшие значения, определенные:

- из таблицы 16 на основе **номинального импульсного напряжения**;

- таблицы F.7a IEC 60664-1:2007 на основе установившегося или повторяющегося пикового напряжения, возможного через воздушный зазор, если частота этого напряжения не превышает 30 кГц;

- раздела 4 IEC 60664-4:2005 на основе установившегося или повторяющегося пикового напряжения, возможного через воздушный зазор, если частота этого напряжения превышает 30 кГц.

Если значение в таблице 16 является наибольшим, то можно применять испытание импульсным напряжением по разделу 14, кроме тех случаев, когда микросреда имеет степень загрязнения 3 или конструкция такова, что возможно уменьшение расстояний вследствие износа, деформации, перемещения частей или при сборке.

Однако если прибор соответствует требованиям раздела 19 при коротком замыкании **функциональной изоляции**, **воздушные зазоры** не регламентируют.

Провода обмоток, покрытые лаком, считают оголенными проводами. Однако **воздушные зазоры** в местах пересечения проводов не измеряют.

Воздушные зазоры между поверхностями **ПТК нагревательных элементов** могут быть уменьшены до 1 мм.

Соответствие проверяют измерением и, при необходимости, испытанием.

29.1.5 Для приборов, имеющих **рабочее напряжение** выше **номинального напряжения**, например во вторичной цепи повышающего трансформатора или при наличии резонансного напряжения, **воздушными зазорами** по **основной изоляции** являются наибольшие значения, определенные:

- по таблице 16 на основе **номинального импульсного напряжения**;
- таблице F.7a IEC 60664-1:2007 на основе установившегося или повторяющегося пикового напряжения, возникающего через воздушный зазор, если частота этого напряжения не превышает 30 кГц;
- разделе 4 IEC 60664-4:2005 на основе установившегося или повторяющегося пикового напряжения, возникающего через воздушный зазор, если частота этого напряжения превышает 30 кГц.

Если **воздушные зазоры** по **основной изоляции** определяют по таблице F.7a IEC 60664-1:2007 или разделу 4 IEC 60664-4:2005, то **воздушные зазоры** по **дополнительной изоляции** должны быть не меньше этих **воздушных зазоров** по **основной изоляции**.

Если **воздушные зазоры** по **основной изоляции** определяют по таблице F.7a IEC 60664-1:2007, то **воздушные зазоры** по **усиленной изоляции** следует определять по таблице F.7a для устойчивости к воздействию 160 %-ного напряжения, устойчивость к воздействию которого требуется для **основной изоляции**.

Если **воздушные зазоры** по **основной изоляции** выбирают по разделу 4 IEC 60664-4:2005, то **воздушные зазоры** по **усиленной изоляции** должны быть равны удвоенным значениям, требуемым для **основной изоляции**.

Если вторичная обмотка понижающего трансформатора заземлена или если между первичной и вторичной обмотками имеется заземленный экран, **воздушные зазоры** по **основной изоляции** во вторичной цепи должны быть не менее указанных в таблице 16, но при использовании следующего более низкого **номинального импульсного напряжения**.

Для цепей, которые питаются напряжением ниже **номинального напряжения**, например от вторичной цепи трансформатора, **воздушные зазоры** по **функциональной изоляции** рассчитывают на основе **рабочего напряжения**, которое используют как **номинальное напряжение** по таблице 15.

Соответствие проверяют измерением.

29.2 Приборы должны быть сконструированы таким образом, чтобы **пути утечки** были не менее значений, соответствующих **рабочему напряжению** с учетом группы материала и степени загрязнения.

Примечание 1 — **Рабочее напряжение** для частей, соединенных с нейтральным проводом, такое же, как и для частей, соединенных с фазным проводом, и оно является **рабочим напряжением** для **основной изоляции**.

Применяют степень загрязнения 2, кроме тех случаев, когда:

- приняты меры для защиты изоляции. В этом случае применяют степень загрязнения 1;
- изоляция подвергается воздействию проводящего загрязнения. В этом случае применяют степень загрязнения 3.

Примечание 2 — Разъяснение относительно степени загрязнения приведено в приложении М.

Соответствие проверяют измерением.

Примечание 3 — Места измерения **путей утечки** указаны в IEC 60664-1:2007.

Части, такие как шестигранные гайки, которые могут быть во время сборки затянуты в различные положения, и подвижные части размещают в самом неблагоприятном положении.

Во время испытания к оголенным проводам (кроме нагревательных элементов) и ***доступным поверхностям*** *прикладывают силу, пытаясь уменьшить* ***пути утечки*** *при проведении измерения. Значение этой силы должно составлять:*

- 2 Н — для оголенных проводов;

- 30 Н — для ***доступных поверхностей****.*

Силу прикладывают с помощью испытательного щупа B по IEC 61032.

Соотношение между группой материала и значениями сравнительного индекса трекингостойкости (СИТ), приведенное в IEC 60664-1:2007 (4.8.1.3), следующее:

- группа материала I: 600 ≤ СИТ;

- группа материала II: 400 ≤ СИТ < 600;

- группа материала IIIa: 175 ≤ СИТ < 400;

- группа материала IIIb: 100 ≤ СИТ < 175.

Эти значения СИТ получены в соответствии с IEC 60112:2003, включая изменение AMD1:2009, с применением раствора A. Если значение СИТ материала неизвестно, выполняют испытание на определение контрольного индекса трекингостойкости (КИТ) для указанных значений СИТ по приложению N для определения группы материала.

Примечание 4 — Порядок оценки **путей утечки** приведен в приложении L.

В системе ***двойной изоляции*** *за рабочее напряжение для* ***основной*** *и* ***дополнительной изоляции*** *принимают* ***рабочее напряжение*** *полной системы* ***двойной изоляции****. Оно не разделяется в зависимости от толщины или диэлектрической проницаемости* ***основной*** *и* ***дополнительной изоляции****.*

29.2.1 **Пути утечки** по **основной изоляции** должны быть не менее значений, указанных в таблице 17. Однако если **рабочее напряжение** периодическое и имеет частоту более 30 кГц, то **пути утечки** следует также определять по таблице 2 IEC 60664-4:2005. Эти значения следует использовать, когда они превышают значения таблицы 17.

За исключением степени загрязнения 1, если испытание по разделу 14 было использовано для определения конкретного **воздушного зазора**, соответствующий **путь утечки** должен быть не меньше минимального размера, указанного для **воздушного зазора** в таблице 16.

Таблица 17 — Минимальные **пути утечки** по **основной изоляции**

Рабочее напряжение, В	**Путь утечки**, мм						
	Степень загрязнения						
	1	2			3		
		Группа материала			Группа материала		
		I	II	IIIa/IIIb	I	II	IIIa/IIIb[a)]
До 50 включ.	0,18	0,6	0,85	1,2	1,5	1,7	1,9
125	0,28	0,75	1,05	1,5	1,9	2,1	2,4
250	0,56	1,25	1,8	2,5	3,2	3,6	4,0
400	1,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,6	6,3
500	1,3	2,5	3,6	5,0	6,3	7,1	8,0
Св. 630 до 800 включ.	1,8	3,2	4,5	6,3	8,0	9,0	10,0
» 800 » 1000 »	2,4	4,0	5,6	8,0	10,0	11,0	12,5
» 1000 » 1250 »	3,2	5,0	7,1	10,0	12,5	14,0	16,0
» 1250 » 1600 »	4,2	6,3	9,0	12,5	16,0	18,0	20,0
» 1600 » 2000 »	5,6	8,0	11,0	16,0	20,0	22,0	25,0
» 2000 » 2500 »	7,5	10,0	14,0	20,0	25,0	28,0	32,0

Окончание таблицы 17

Рабочее напряжение, В	**Путь утечки**, мм						
	Степень загрязнения						
	1	2			3		
		Группа материала			Группа материала		
		I	II	IIIa/IIIb	I	II	IIIa/IIIb[a)]
» 2500 » 3200 »	10,0	12,5	18,0	25,0	32,0	36,0	40,0
» 3200 » 4000 »	12,5	16,0	22,0	32,0	40,0	45,0	50,0
» 4000 » 5000 »	16,0	20,0	28,0	40,0	50,0	56,0	63,0
» 5000 » 6300 »	20,0	25,0	36,0	50,0	63,0	71,0	80,0
» 6300 » 8000 »	25,0	32,0	45,0	63,0	80,0	90,0	100,0
» 8000 » 10 000 »	32,0	40,0	56,0	80,0	100,0	110,0	125,0
» 10 000 » 12 500 »	40,0	50,0	71,0	100,0	125,0	140,0	160,0

[a)] Группа материала IIIb допускается, если **рабочее напряжение** не превышает 50 В.

Примечание 1 — Провода обмоток, покрытые лаком, считают оголенными проводами, но **пути утечки по основной изоляции** могут быть не больше соответствующего **воздушного зазора,** указанного в таблице 16, с учетом 29.1.1.

Примечание 2 — Для стекла, керамики и других неорганических изоляционных материалов, на которых не возникает токопроводящих мостиков, **пути утечки** могут быть не больше соответствующего **воздушного зазора.**

Примечание 3 — Кроме вторичных цепей разделительного трансформатора считают, что **рабочее напряжение** не ниже **номинального напряжения** прибора.

Примечание 4 — Для **рабочих напряжений** от 50 до 630 В **пути утечки** могут определяться интерполяцией.

Соответствие проверяют измерением.

29.2.2 **Пути утечки** по **дополнительной изоляции** должны быть не ниже значений для **основной изоляции**, указанных в таблице 17, исключая примечания 1 и 2, или таблицы 2 IEC 60664-4:2005, в зависимости от того, что применимо.

Соответствие проверяют измерением.

29.2.3 **Пути утечки** по **усиленной изоляции** должны превышать по крайней мере в два раза значения для **основной изоляции**, указанные в таблице 17, исключая примечания 1 и 2, или таблицы 2 IEC 60664-4:2005, в зависимости от того, что применимо.

Соответствие проверяют измерением.

29.2.4 **Пути утечки** по **функциональной изоляции** должны быть не меньше значений, указанных в таблице 18. Однако если **рабочее напряжение** периодическое и имеет частоту более 30 кГц, то **пути утечки** должны также определяться по таблице 2 IEC 60664-4:2005. Эти значения должны использоваться, когда они превышают значения таблицы 18.

Пути утечки могут быть уменьшены, если прибор соответствует требованиям раздела 19 при коротком замыкании **функциональной изоляции**.

Таблица 18 — Минимальные **пути утечки** по **функциональной изоляции**

Рабочее напряжение, В	**Путь утечки**, мм						
	Степень загрязнения[a]						
	1	2			3		
		Группа материала			Группа материала		
		I	II	IIIa/IIIb	I	II	IIIa/IIIb[b]
До 10 включ.	0,08	0,4	0,4	0,4	1,0	1,0	1,0
50	0,16	0,56	0,8	1,1	1,4	1,6	1,8
125	0,25	0,71	1,0	1,4	1,8	2,0	2,2
250	0,42	1,0	1,4	2,0	2,5	2,8	3,2
400[c]	0,75	1,6	2,2	3,2	4,0	4,5	5,0
500	1,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,6	6,3
Св. 630 до 800 включ.	1,8	3,2	4,5	6,3	8,0	9,0	10,0
» 800 » 1000 »	2,4	4,0	5,6	8,0	10,0	11,0	12,5
» 1000 » 1250 »	3,2	5,0	7,1	10,0	12,5	14,0	16,0
» 1250 » 1600 »	4,2	6,3	9,0	12,5	16,0	18,0	20,0
» 1600 » 2000 »	5,6	8,0	11,0	16,0	20,0	22,0	25,0
» 2000 » 2500 »	7,5	10,0	14,0	20,0	25,0	28,0	32,0
» 2500 » 3200 »	10,0	12,5	18,0	25,0	32,0	36,0	40,0
» 3200 » 4000 »	12,5	16,0	22,0	32,0	40,0	45,0	50,0
» 4000 » 5000 »	16,0	20,0	28,0	40,0	50,0	56,0	63,0
» 5000 » 6300 »	20,0	25,0	36,0	50,0	63,0	71,0	80,0
» 6300 » 8000 »	25,0	32,0	45,0	63,0	80,0	90,0	100,0
» 8000 » 10 000 »	32,0	40,0	56,0	80,0	100,0	110,0	125,0
» 10 000 » 12 500 »	40,0	50,0	71,0	100,0	125,0	140,0	160,0

[a] Для печатных дорожек при степенях загрязнения 1 и 2 применяют значения, указанные в таблице F.4 IEC 60664-1:2007. Для напряжений менее 100 В значения должны быть не менее значений для напряжения 100 В.

[b] Группа материала IIIb: допускается, если **рабочее напряжение** не превышает 50 В.

[c] Для приборов, имеющих **номинальное напряжение** в диапазоне от 380 до 415 В, **рабочее напряжение** между фазами считается равным 400 В.

Примечание 1 — Для **ПТК нагревательных элементов пути утечки** по поверхности ПТК материала могут быть не выше, чем соответствующий **зазор** для **рабочих напряжений** менее 250 В и для степеней загрязнения 1 и 2. Однако **пути утечки** между контактами должны соответствовать указанным в таблице.

Примечание 2 — Для стекла, керамики и других неорганических изоляционных материалов, на которых не возникает токопроводящих мостиков, **пути утечки** могут быть не больше соответствующего **зазора.**

Примечание 3 — Для **рабочих напряжений** от 10 до 630 В **пути утечки** можно определять интерполяцией.

Соответствие проверяют измерением.

29.3 **Дополнительная** и **усиленная изоляция** должны иметь достаточную толщину или иметь достаточное число слоев, чтобы выдержать электрические воздействия, возможные при эксплуатации прибора.

Соответствие проверяют:

- измерением по 29.3.1; или

- испытанием на электрическую прочность по 29.3.2, если изоляция состоит более чем из одного слоя, отличного от слюды или подобного слоистого материала; или

- для изоляции, кроме однослойной изоляции внутренней проводки, оценкой тепловых свойств материала с последующим испытанием на электрическую прочность по 29.3.3 и, для **доступных частей усиленной изоляции**, *состоящих из одного слоя, измерением по 29.3.4; или*

- оценкой тепловых свойств материала в соответствии с 29.3.3 с последующим испытанием на электрическую прочность по 23.5 для каждого из слоев однослойной изоляции внутренней проводки, касающихся друг друга; или

- как определено в 6.3 IEC 60664-4:2005 для изоляции, подвергающейся периодическим напряжениям частотой более 30 кГц.

29.3.1 *Толщина изоляции должна быть не менее:*

- 1 мм — для ***дополнительной изоляции****;*

- 2 мм — для усиленной изоляции.

29.3.2 *Каждый слой материала должен выдерживать испытание на электрическую прочность по 16.3 для* ***дополнительной изоляции****.* ***Дополнительная изоляция*** *должна состоять как минимум из двух слоев материала, а* ***усиленная изоляция*** *— как минимум из трех слоев.*

29.3.3 *Изоляцию подвергают воздействию сухого тепла по IEC 60068-2-2, испытание Bb, в течение 48 ч при температуре на 50 К выше максимального превышения температуры, измеренного во время испытаний по разделу 19. В конце воздействия изоляцию подвергают испытанию на электрическую прочность по 16.3 как при температуре воздействия, так и после охлаждения изоляции до* ***комнатной температуры****.*

Если превышение температуры изоляции, измеренное при испытаниях по разделу 19, не выше значения, указанного в таблице 3, то испытание по IEC 60068-2-2 не проводят.

29.3.4 Толщина **доступных частей усиленной изоляции**, состоящих из одного слоя, должна быть не менее значений, указанных в таблице 19.

Таблица 19 — Минимальная толщина **доступных частей усиленной изоляции**, состоящей из одного слоя

Номинальное напряжение, *В*	*Минимальная толщина одного слоя для* ***доступных частей усиленной изоляции****, мм*		
	Категория перенапряжения		
	I	*II*	*III*
До 50 включ.	*0,01*	*0,04*	*0,1*
Св. 50 до 150 »	*0,1*	*0,3*	*0,6*
» 150 » 300 »	*0,3*	*0,6*	*1,2*

Примечание — Значения таблицы 19 относятся к **воздушным зазорам** через возможные отверстия в изоляции, которые согласуются с таблицей F.2 IEC 60664-1:2007 для условий однородного поля. **Пути утечки** через возможные отверстия не рассматриваются, так как они подвергаются воздействию только при наличии второго электрода (тела человека).

30 Теплостойкость и огнестойкость

30.1 Наружные части из неметаллических материалов, части из изоляционных материалов, поддерживающие **токоведущие части**, включая соединения, и части из термопластичных материалов, используемых в качестве **дополнительной** или **усиленной изоляции**, повреждение которых может привести к нарушению соответствия прибора требованиям настоящего стандарта, должны быть достаточно теплостойкими.

Это требование не применяют:

- к изоляции или оболочке гибких шнуров или внутренней проводки;

- к тем частям каркаса катушки, которые не поддерживают или не удерживают клеммы в нужном положении;

- к частям из керамического материала.

Соответствие требованию проверяют, подвергая соответствующие части испытанию давлением шарика по IEC 60695-10-2.

Испытание проводят при температуре (40 ± 2) °С плюс максимальное превышение температуры, достигнутое при испытании по разделу 11, но не менее:

- (75 ± 2) °С — для наружных частей;

- (125 ± 2) °С — для частей, поддерживающих ***токоведущие части****.*

Однако для частей из термопластичных материалов, используемых в качестве ***дополнительной*** *или* ***усиленной изоляции****, испытания проводят при температуре (25 ± 2) °С плюс максимальное превышение температуры, полученное при испытании по разделу 19. Превышения температуры, полученные при испытании по 19.4 и 19.5, во внимание не принимают, если испытание было прервано срабатыванием* ***защитного устройства без самовозврата*** *и при этом необходимо снять крышку или использовать* ***инструмент*** *для его повторного включения.*

Примечание — Выбор и последовательность испытаний на теплостойкость показаны на рисунке О.1.

30.2 Части из неметаллических материалов должны быть стойкими к воспламенению и распространению огня.

Это требование не применяют к частям массой не более 0,5 г, которые считают несущественными частями при условии, что общий эффект, связанный с расположением этих несущественных частей в пределах 3 мм друг от друга, с малой вероятностью приведет к распространению огня, возникающего внутри прибора, распространением огня от одной несущественной части к другой.

Это требование не применяют к декоративным украшениям, кнопкам и другим частям, воспламенение которых маловероятно или по которым не может распространяться пламя, возникающее внутри прибора.

Соответствие проверяют испытанием по 30.2.1. Кроме того, применяют:

- 30.2.2 — для приборов, предназначенных для работы под надзором;

- 30.2.3 — для приборов, предназначенных для работы без надзора.

Приборы для ***удаленного режима работы*** *считают приборами, работающими без надзора, соответственно, их испытывают по 30.2.3.*

Для материала основания печатных плат на соответствие проверяют испытанием по 30.2.4.

Испытания проводят на частях из неметаллического материала, после того как они сняты с прибора. При проведении испытания раскаленной проволокой эти части размещают в таком положении, которое они занимают при нормальной эксплуатации.

Примечание 1 — Испытание частей после их снятия с прибора основано на IEC 60695-2-11:2014, пункт 4.3, перечисление c), которое допускает «снять исследуемую часть и испытать ее отдельно».

Этим испытаниям не подвергают изоляцию проводов.

Примечание 2 — Выбор и последовательность испытаний на огнестойкость показаны на рисунках О.2 — О.4.

30.2.1 *Части из неметаллического материала подвергают испытанию раскаленной проволокой по IEC 60695-2-11:2014 при температуре 550 °С. Однако испытание раскаленной проволокой не проводят на частях из материалов, имеющих индекс воспламеняемости от раскаленной проволоки (GWFI) по IEC 60695-2-12 не менее 550 °С.*

Если отсутствует подтверждение индекса воспламеняемости от раскаленной проволоки (GWFI) для образца толщиной, отличающейся от толщины соответствующей части не более чем на ±0,1 мм, тогда испытуемый образец должен иметь толщину, равную ближайшему меньшему предпочтительному значению по IEC 60695-2-12.

Испытание раскаленной проволокой не проводят на частях из материала, который имеет классификацию не ниже HB40 по IEC 60695-11-10 при условии, что используемый при классификации испытуемый образец не толще соответствующей части в приборе.

Части, которые не могут быть испытаны раскаленной проволокой, например, части, изготовленные из мягкого или пенистого материала, должны соответствовать требованиям ISO 9772 для материала класса HBF, при этом используемый при классификации испытуемый образец должен быть не толще соответствующей части в приборе.

30.2.2 *В приборах, предназначенных для работы под надзором, части из неметаллических материалов, поддерживающие токопроводящие соединения, и части из неметаллических материалов, расположенные на расстоянии не более 3 мм от таких соединений, подвергают испытанию раскаленной проволокой по IEC 60695-2-11:2014.*

Конец раскаленной проволоки прикладывают к части, находящейся вблизи соединения.

Испытание проводят при температурах:

- 750 °С — для соединений, через которые в режиме ***нормальной работы*** *проходит ток более 0,5 А;*

- 650 °С — для других соединений.

Если неметаллический материал находится на расстоянии не более 3 мм от токопроводящего соединения, но отделен от соединения другим материалом, то испытание раскаленной проволокой по IEC 60695-2-11:2014 проводят при соответствующей температуре раскаленной проволоки, прикладываемой к промежуточному экранирующему материалу, а не непосредственно к защищенному материалу. При этом защищенный материал находится на месте.

Однако испытание раскаленной проволокой по IEC 60695-2-11:2014 не проводят на частях из материалов, имеющих индекс воспламеняемости от раскаленной проволоки (GWFI) по IEC 60695-2-12 не менее:

- 750 °С — для соединений, через которые в режиме ***нормальной работы*** *проходит ток более 0,5 А;*

- 650 °С — для других соединений.

Испытание раскаленной проволокой по IEC 60695-2-11:2014 также не проводят на ***мелких частях****. Эти части должны:*

- быть изготовлены из материала с индексом воспламеняемости от раскаленной проволоки (GWFI) не менее 750 °С или 650 °С соответственно; или

- соответствовать требованиям при испытании игольчатым пламенем (NFT) по приложению Е; или

- быть изготовлены из материала с классификацией V-0 или V-1 по IEC 60695-11-10, при этом используемый при классификации испытуемый образец должен быть не толще соответствующей части в приборе.

Если отсутствует подтверждение индекса воспламеняемости от раскаленной проволоки (GWFI) при испытании образца толщиной, отличающейся от толщины соответствующей части не более чем на ±0,1 мм, испытуемый образец должен иметь толщину, равную ближайшему меньшему предпочтительному значению по IEC 60695-2-12.

Испытание раскаленной проволокой по IEC 60695-2-11:2014 не проводят:

- на ***ручных приборах****;*

- приборах, поддерживаемых во включенном состоянии рукой или ногой;

- приборах, которые непрерывно нагружают вручную;

- частях, поддерживающих сварные соединения, и на частях, расположенных на расстоянии не более 3 мм от таких соединений;

- частях, поддерживающих соединения в маломощных цепях, описанных в 19.11.1, и на частях, расположенных на расстоянии не более 3 мм от таких соединений;

- паяных соединениях на печатных платах и на частях, расположенных на расстоянии не более 3 мм от таких соединений;

- соединениях малых компонентов на печатных платах, таких как диоды, транзисторы, резисторы, катушки индуктивности, интегральные схемы и конденсаторы, не присоединенные непосредственно к сети питания, и на частях, расположенных на расстоянии не более 3 мм от таких соединений.

Примечание — Некоторые примеры пояснения выражения «расположенные на расстоянии не более 3 мм» показаны на рисунке О.5.

30.2.3 *Приборы, которые работают без надзора, испытывают, как указано в 30.2.3.1 и 30.2.3.2. Однако эти испытания не проводят:*

- на частях, поддерживающих сварные соединения, и на частях, расположенных на расстоянии не более 3 мм от таких соединений;

- частях, поддерживающих соединения в маломощных цепях, описанных в 19.11.1, и на частях, расположенных на расстоянии не более 3 мм от таких соединений;

- паяных соединениях на печатных платах и на частях, расположенных на расстоянии не более 3 мм от таких соединений;

- соединениях малых компонентов на печатных платах, таких как диоды, транзисторы, резисторы, индуктивности, интегральные схемы и конденсаторы, не присоединенные непосредственно к сети питания, и на частях, расположенных на расстоянии не более 3 мм от таких соединений.

Примечание — Некоторые примеры пояснения выражения «расположенных на расстоянии не более 3 мм» показаны на рисунке О.5.

30.2.3.1 *Части из неметаллического материала, поддерживающие соединения с током более 0,2 А при* ***нормальной работе****, и части, кроме* ***мелких частей****, из неметаллического материала, расположенные на расстоянии не более 3 мм от таких соединений, подвергают испытанию раскаленной проволокой по IEC 60695-2-11:2014 при температуре 850 °С.*

Конец раскаленной проволоки прикладывают к части, находящейся вблизи соединения.

Когда неметаллический материал находится на расстоянии не более 3 мм от токопроводящего соединения, но отделен от соединения другим материалом, то испытание раскаленной проволокой по IEC 60695-2-11:2014 проводят при соответствующей температуре раскаленной проволоки, прикладываемой к промежуточному разделяющему материалу при расположении испытуемого материала на месте, а не к испытуемому материалу.

Однако испытание раскаленной проволокой по IEC 60695-2-11:2014 при температуре 850 °С не проводят на частях из материалов, имеющих индекс воспламеняемости от раскаленной проволоки (GWFI) не менее 850 °С по IEC 60695-2-12.

Если отсутствует подтверждение индекса воспламеняемости от раскаленной проволоки (GWFI) образца толщиной, отличающейся от толщины соответствующей части не более чем на ±0,1 мм, тогда испытуемый образец должен иметь толщину, равную ближайшему меньшему предпочтительному значению по IEC 60695-2-12.

30.2.3.2 *Части из неметаллического материала, поддерживающие соединения, и части из неметаллического материала, находящиеся на расстоянии не более 3 мм от таких соединений, подвергают испытанию раскаленной проволокой по IEC 60695-2-11:2014.*

Конец раскаленной проволоки прикладывают к части, находящейся вблизи соединения.

Испытание проводят при температурах:

- 750 °С — для соединений, через которые в режиме ***нормальной работы*** *проходит ток более 0,2 А;*

- 650 °С — для других соединений.

Если неметаллический материал находится на расстоянии не более 3 мм от токопроводящего соединения, но экранирован от соединения другим материалом, то испытание раскаленной проволокой по IEC 60695-2-11:2014 проводят при соответствующей температуре раскаленной проволоки, прикладываемой к промежуточному защищающему материалу при расположении защищенного материала на месте, а не к защищенному материалу.

Однако испытание раскаленной проволокой при температурах 750 °С и 650 °С соответственно не проводят на частях из материала, имеющего одну или обе классификации:

- температуру воспламенения от раскаленной проволоки (GWIT) по IEC 60695-2-13, не менее:

775 °С — для соединений, через которые при ***нормальной работе*** *проходит ток более 0,2 А,*

675 °С — для других соединений;

- индекс воспламеняемости от раскаленной проволоки (GWFI) по IEC 60695-2-12, не менее:

750 °С — для соединений, через которые при ***нормальной работе*** *проходит ток более 0,2 А,*

650 °С — для других соединений.

Если отсутствует подтверждение температуры воспламенения от раскаленной проволоки (GWIT) образца толщиной, отличающейся от толщины соответствующей части не более чем на ±0,1 мм, испытуемый образец должен иметь толщину, равную ближайшему меньшему предпочтительному значению по IEC 60695-2-13.

Если отсутствует подтверждение индекса воспламеняемости от раскаленной проволоки (GWFI) образца толщиной, отличающейся от толщины соответствующей части не более чем на ±0,1 мм, испытуемый образец должен иметь толщину, равную ближайшему меньшему предпочтительному значению по IEC 60695-2-12.

Испытание раскаленной проволокой по IEC 60695-2-11:2014 при температурах 750 °С и 650 °С соответственно также не проводят на **мелких частях**. Эти части должны:

- быть изготовлены из материала с температурой воспламенения от раскаленной проволоки (GWIT) не менее 775 °С или 675 °С соответственно, или

- быть изготовлены из материала с индексом воспламеняемости от раскаленной проволоки (GWFI) не менее 750 °С или 650 °С соответственно; или

- соответствовать требованиям испытания игольчатым пламенем (NFT) по приложению Е; или

- быть изготовлены из материала с классификацией V-0 или V-1 по IEC 60695-11-10, при условии, что используемый при классификации испытуемый образец был не толще соответствующей части в приборе.

Испытанию игольчатым пламенем по приложению Е подвергают неметаллические части, находящиеся внутри вертикального цилиндра диаметром 20 мм и высотой 50 мм, расположенного выше центра зоны соединений и на верхней поверхности неметаллических частей, поддерживающих токоведущие соединения или находящихся на расстоянии не более 3 мм от таких соединений, если эти части:

- выдержали испытание раскаленной проволокой по IEC 60695-2-11:2014 при температурах 750 °С и 650 °С соответственно, но при испытании появлялось пламя с длительностью более 2 с; или

- изготовлены из материала с индексом воспламеняемости от раскаленной проволоки (GWFI) не менее 750 °С или 650 °С соответственно; или

*- являются **мелкими частями**, изготовленными из материала с индексом воспламеняемости от раскаленной проволоки (GWFI) не менее 750 °С или 650 °С соответственно; или*

*- являются **мелкими частями**, для которых применимы испытания игольчатым пламенем (NFT) по приложению Е; или*

*- являются **мелкими частями**, изготовленными из материала с классификацией V-0 или V-1.*

Примечание — Примеры расположения вертикального цилиндра показаны на рисунке 12.

*Однако испытание игольчатым пламенем не применяют к неметаллическим частям, находящимся внутри указанного выше цилиндра, включая **мелкие части**, которые:*

- изготовлены из материала с температурой воспламенения от раскаленной проволоки (GWIT) не менее 775 °С или 675 °С соответственно; или

- изготовлены из материала с классификацией V-0 или V-1 по IEC 60695-11-10, при условии, что используемый при классификации испытуемый образец был не толще соответствующей части в приборе; или

- отделены огнестойким барьером, выдерживающим испытание игольчатым пламенем (NFT) по приложению Е или изготовленным из материала с классификацией V-0 или V-1 по IEC 60695-11-10, при условии, что используемый при классификации испытуемый образец был не толще соответствующей части в приборе.

*Внутри вертикального цилиндра, используемого для последующего испытания игольчатым пламенем, не должно быть **батареи**, за исключением случаев, когда **батарея** отделена огнестойким барьером, выдерживающим испытание игольчатым пламенем по приложению Е или изготовленным из материала с классификацией V-0 или V-1 по IEC 60695-11-10, при условии, что используемый при классификации испытуемый образец был не толще соответствующей части в приборе.*

30.2.4 *Материал основания печатных плат подвергают испытанию игольчатым пламенем (NFT) по приложению Е. Воздействию пламени подвергают тот край платы, который обладает наименьшим эффектом отвода тепла при размещении платы в положении нормальной эксплуатации.*

Примечание — Испытание может проводиться на печатной плате с установленными компонентами. При этом воспламенение компонентов во внимание не принимают.

Испытание игольчатым пламенем (NFT) по приложению Е не проводят:

- на печатных платах маломощных цепей, описанных в 19.11.1;

- печатных платах:

в металлическом кожухе, который ограничивает выход наружу пламени или горящих капель,

***ручных приборах**,*

приборах, поддерживаемых во включенном состоянии рукой или ногой,

приборах, которые постоянно нагружают вручную;

- если материал имеет классификацию V-0 по IEC 60695-11-10 или VTM-0 по ISO 9773 — при условии, что при классификации использовался испытуемый образец не толще печатной платы.

31 Стойкость к коррозии

Части из черных металлов, коррозия которых может привести к нарушению соответствия прибора требованиям настоящего стандарта, должны иметь достаточную защиту от коррозии.

Соответствие проверяют нормами или испытаниями, указанными в стандартах части 2. Однако если нормы или испытания не указаны в стандартах части 2, то прибор считают соответствующим требованию без испытания.

32 Радиация, токсичность и подобные опасности

32.1 Приборы не должны быть источником вредного излучения, токсичности или подобной опасности в результате работы при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяют нормами или испытаниями, указанными в стандартах части 2. Однако если нормы или испытания не указаны в стандартах части 2, то прибор считают соответствующим требованию без испытания.

32.2 Приборы не должны представлять опасности оптического излучения в результате работы при нормальной эксплуатации.

Это требование не распространяется на лампы и системы ламп, соответствующие 24.1.10.

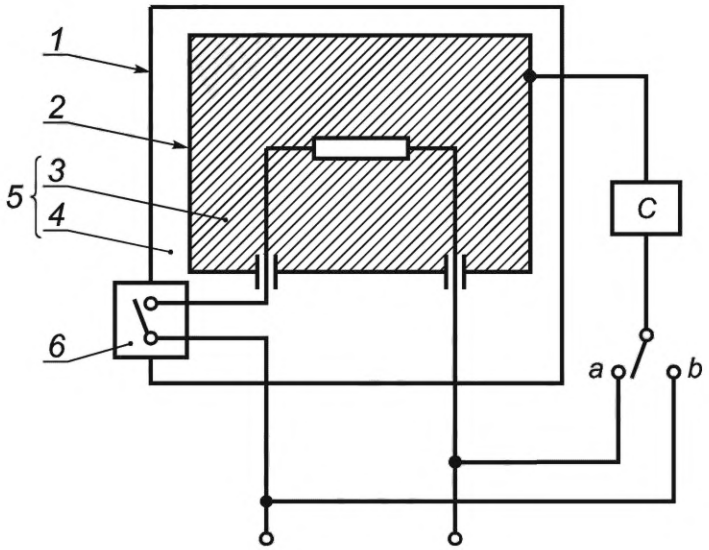
Соответствие проверяется следующим образом с помощью подачи ***номинального напряжения*** *на прибор.*

Оценка радиации проводится на расстоянии 200 мм или пересчитывается на фиксированное рабочее расстояние, указанное в инструкции по эксплуатации, в соответствии с процедурой измерения, описанной в IEC 62471:2006.

Если лампа или система ламп предназначена для освещения объектов, она должна оцениваться на расстоянии оценки GLS, которое обеспечивает яркость 500 люкс, как описано в IEC 62471:2006.

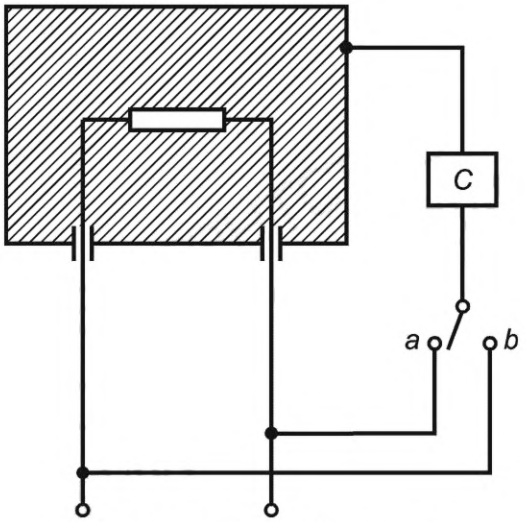
Прибор должен соответствовать требованиям IEC 62471:2006 к классификации групп в отношении актиничной ультрафиолетовой опасности (E_S) и опасности ближнего УФ-излучения (E_{UVA}).

Примечание — Чтобы избежать ошибок, связанных с низким отношением сигнал/шум от спектрорадиометров, для этих измерений можно использовать портативные радиометры со специализированными детекторами, чувствительными либо к актиничному ультрафиолетовому излучению, либо к ближнему УФ-излучению.



C — цепь из IEC 60990, рисунок 4; *1* — **доступная часть**; *2* — недоступная металлическая часть; *3* — **основная изоляция**; *4* — **дополнительная изоляция**; *5* — **двойная изоляция**; *6* — **усиленная изоляция**

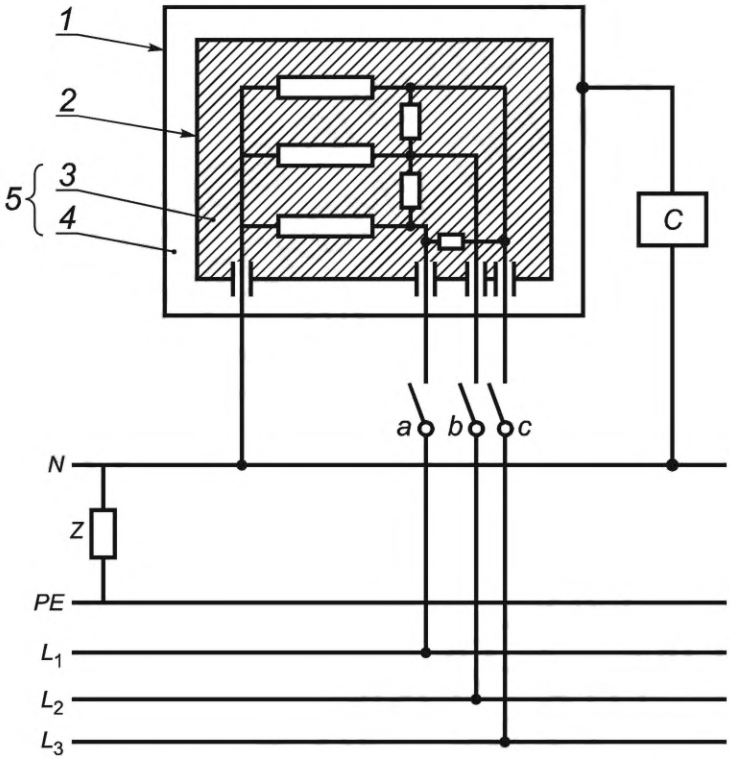
Рисунок 1 — Схема измерения тока утечки при рабочей температуре для однофазных **приборов класса II** и для частей **конструкции класса II**



C — цепь из IEC 60990, рисунок 4

Примечание — Для **приборов классов 0I** и **I** цепь C может быть заменена амперметром с низким импедансом с реакцией, соответствующей **номинальной частоте** прибора.

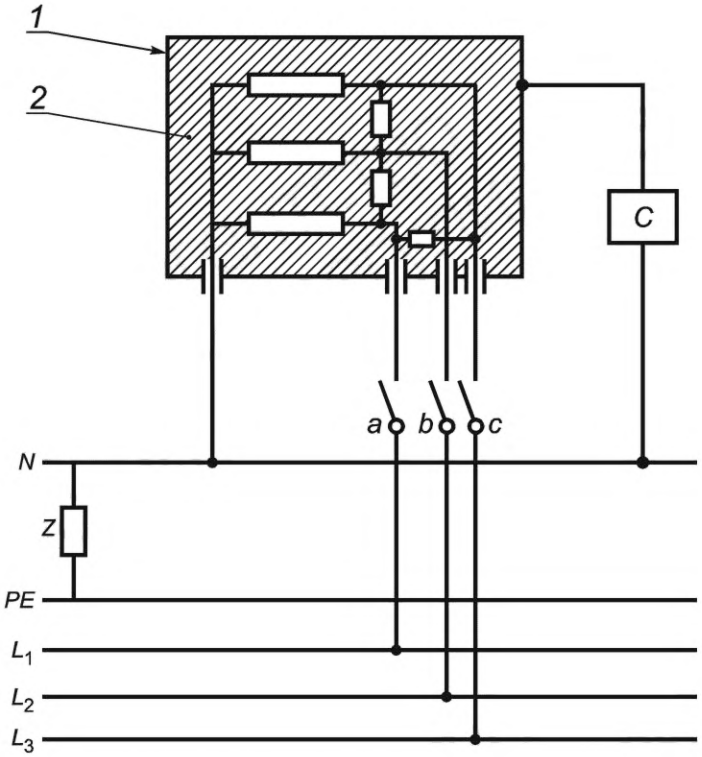
Рисунок 2 — Схема измерения тока утечки при рабочей температуре для однофазных приборов, кроме **приборов класса II** и частей **конструкции класса II**



C — цепь из IEC 60990, рисунок 4; L_1, L_2, L_3, *N* — сеть питания с нейтралью; *PE* — провод защитного заземления; *Z* — высокий импеданс нейтраль—земля в системах IT; *1* — **доступная часть**; *2* — недоступная металлическая часть; *3* — **основная изоляция**; *4* — **дополнительная изоляция**; *5* — **двойная изоляция**

Примечание — Если испытательная лаборатория питается от сети TN или TT, *Z* равен нулю. Следовательно, постоянное подключение «*C*» к нейтральному проводу обеспечивает повторяемость результатов испытаний независимо от типа сети (TN, TT или IT) в испытательной лаборатории и охватывает наиболее сложные условия возможные при нормальной эксплуатации прибора.

Рисунок 3 — Схема измерения тока утечки при рабочей температуре для трехфазных **приборов** с нейтралью **класса II** и для частей **конструкций класса II**

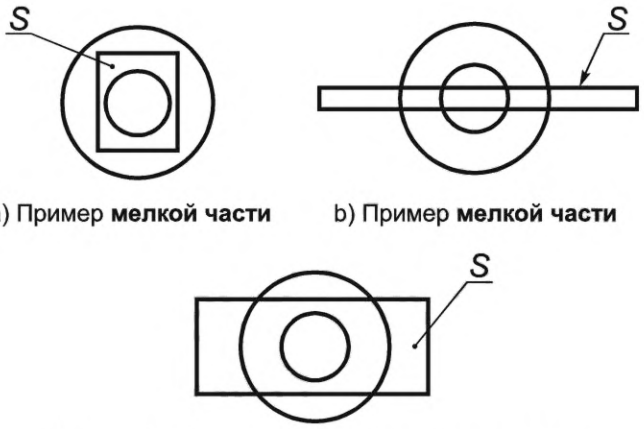


C — цепь из IEC 60990, рисунок 4; L_1, L_2, L_3, *N* — сеть питания с нейтралью; *PE* — провод защитного заземления; *Z* — высокий импеданс нейтраль—земля в системах IT; *1* — **доступные части**; *2* — **основная изоляция**

Примечание 1 — Для **приборов классов 0I** и **I** схема С может быть заменена амперметром с низким импедансом с реакцией, соответствующей **номинальной частоте** прибора.

Примечание 2 — Если испытательная лаборатория питается от сети TN или TT, *Z* равен нулю. Следовательно, постоянное подключение «*C*» к нейтральному проводу обеспечивает повторяемость результатов испытаний независимо от типа сети (TN, TT или IT) в испытательной лаборатории и охватывает наиболее сложные условия, возможные при нормальной эксплуатации прибора.

Рисунок 4 — Схема измерения тока утечки при рабочей температуре для трехфазных приборов с нейтралью, кроме **приборов класса II** или частей **конструкций класса II**



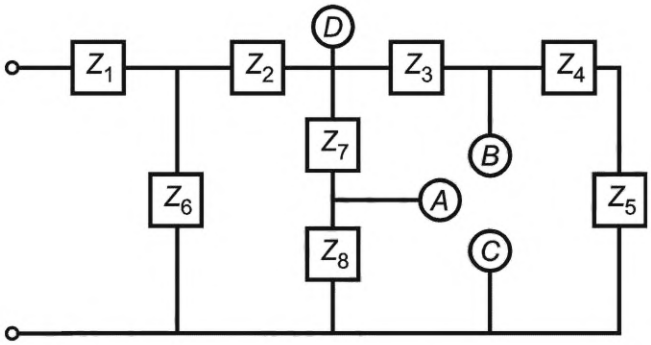
a) Пример **мелкой части** b) Пример **мелкой части**

c) Пример части, не являющейся **мелкой частью**

S — поверхность

Примечание — Малый и большой круги на примерах a), b) и c) имеют диаметры 8 и 15 мм соответственно.

Рисунок 5 — **Мелкая часть**



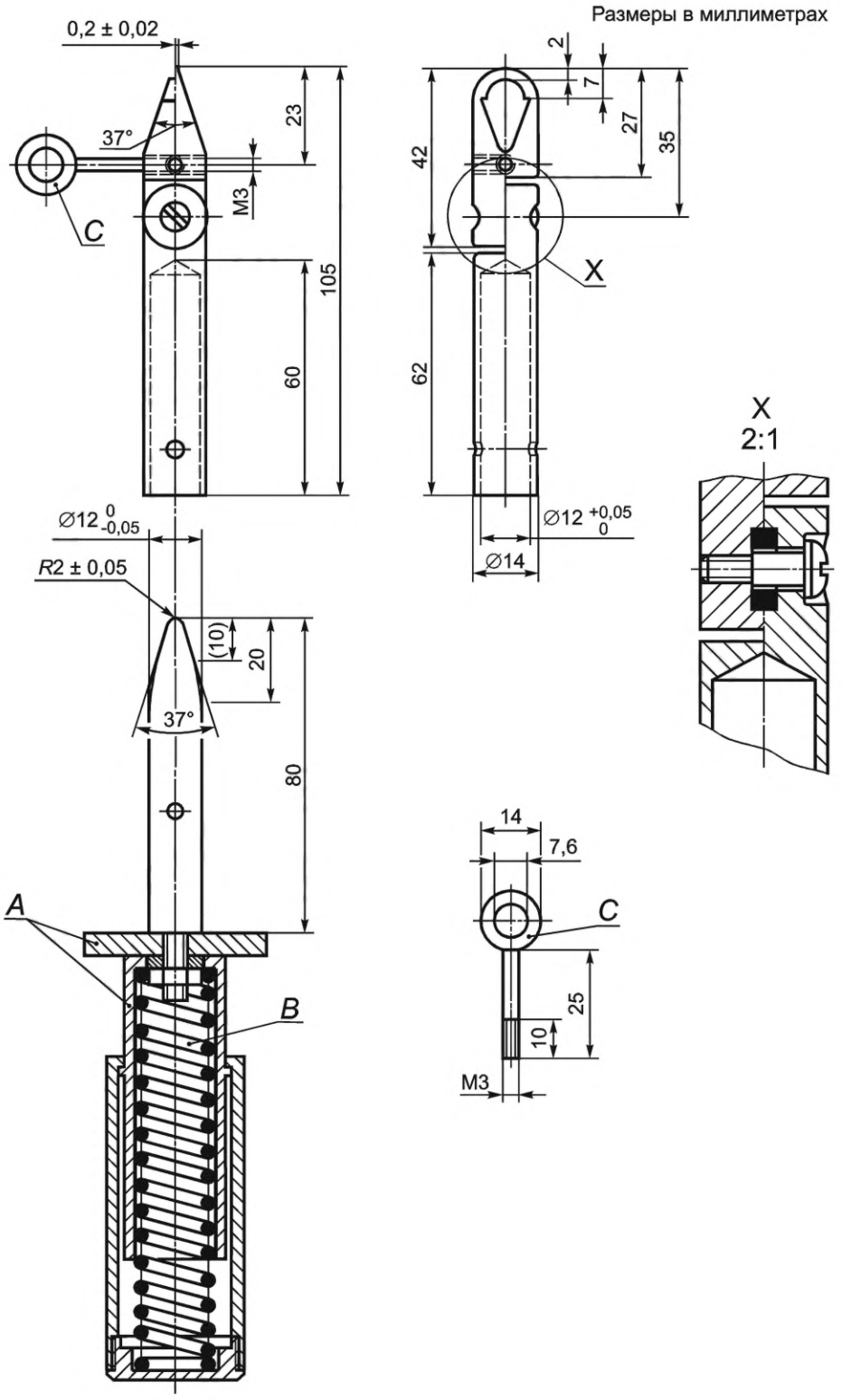
D — наиболее удаленная от источника питания точка, в которой максимальная мощность, подаваемая на внешнюю нагрузку, превышает 15 Вт.

A и *B* — наиболее близкие к источнику питания точки, в которых максимальная мощность, подаваемая на внешнюю нагрузку, не превышает 15 Вт. Они являются маломощными точками.

Точки *A* и *B* по отдельности накоротко замыкают с точкой *C*.

Условия неисправности, указанные в 19.11.2, перечисления a)—g), рассматривают по отдельности к Z_1, Z_2, Z_3, Z_6 и Z_7 в зависимости от их применяемости.

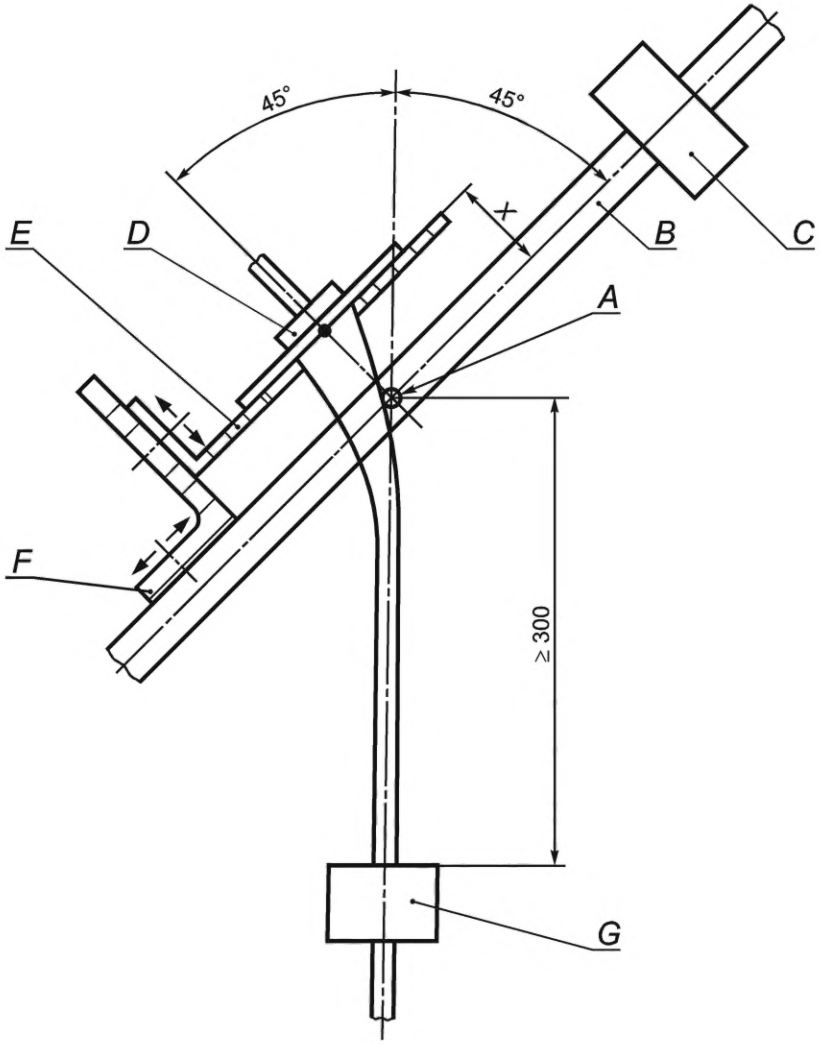
Рисунок 6 — Пример электронной цепи с маломощными точками



A — изоляционный материал; *B* — пружина, обеспечивающая толкающую силу на испытательном пружинном пальце по 22.11; *C* — петля

Рисунок 7 — Испытательный ноготь

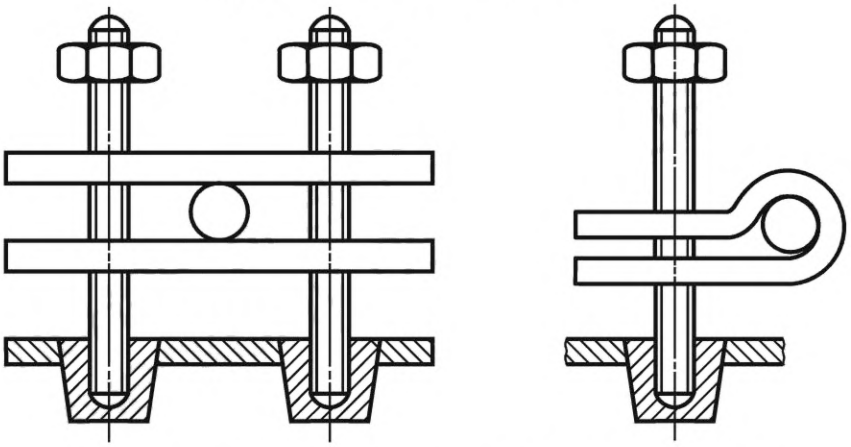
Размер в миллиметрах



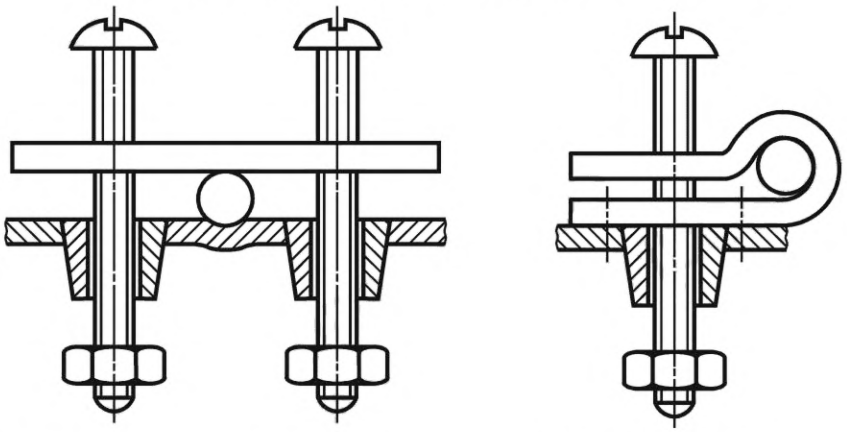
A — ось качания; *B* — качающийся элемент; *C* — противовес; *D* — образец; *E* — регулируемая несущая пластина; *F* — регулируемый держатель; *G* — груз

Рисунок 8 — Устройство для испытания на изгиб

ДОПУСТИМЫЕ КОНСТРУКЦИИ



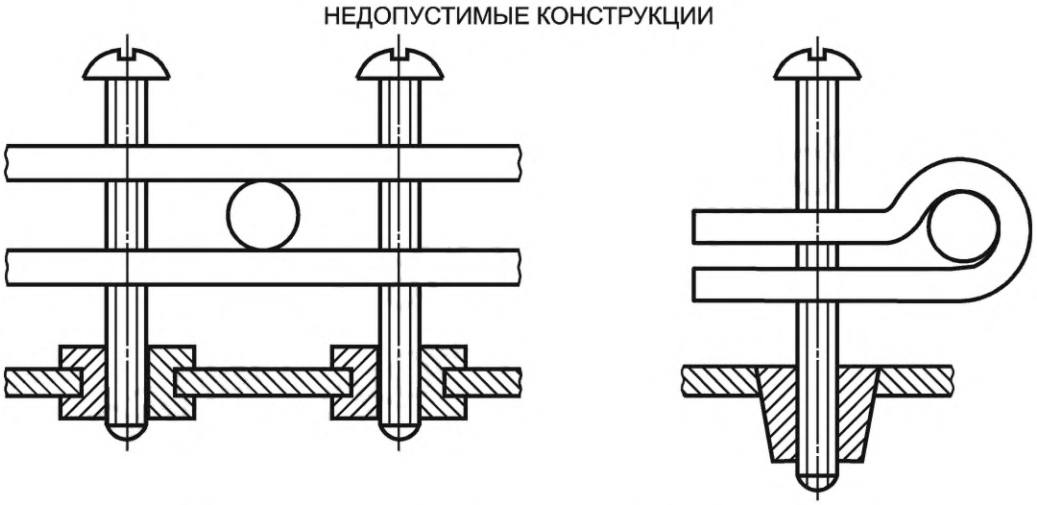
Конструкция, в которой шпильки жестко закреплены на приборе



Конструкция, в которой часть прибора выполнена из изоляционного материала и имеет такую форму, что она представляет собой часть зажимного устройства шнура

Конструкция, в которой один из крепежных элементов закреплен на приборе

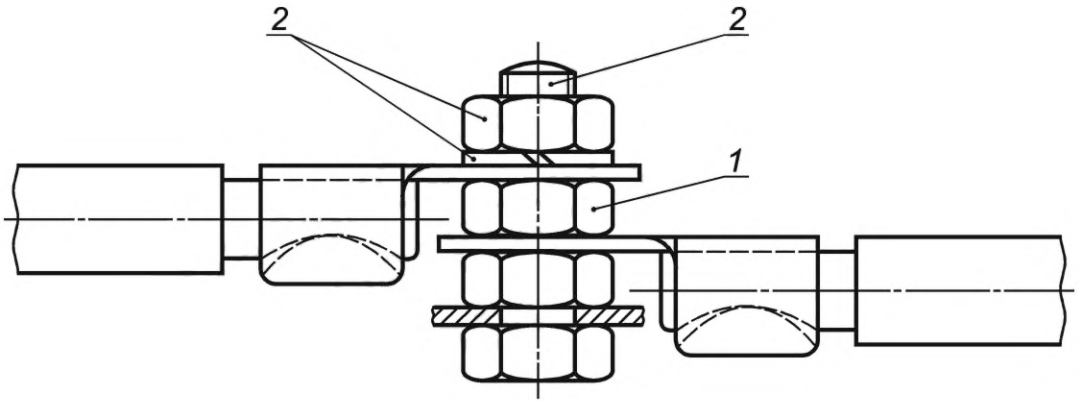
Примечание — Прижимные винты могут ввинчиваться в резьбовые отверстия на приборе или проходить через отверстие без резьбы, в этих случаях их крепят гайками.



Конструкция, в которой ни одна часть не закреплена на приборе

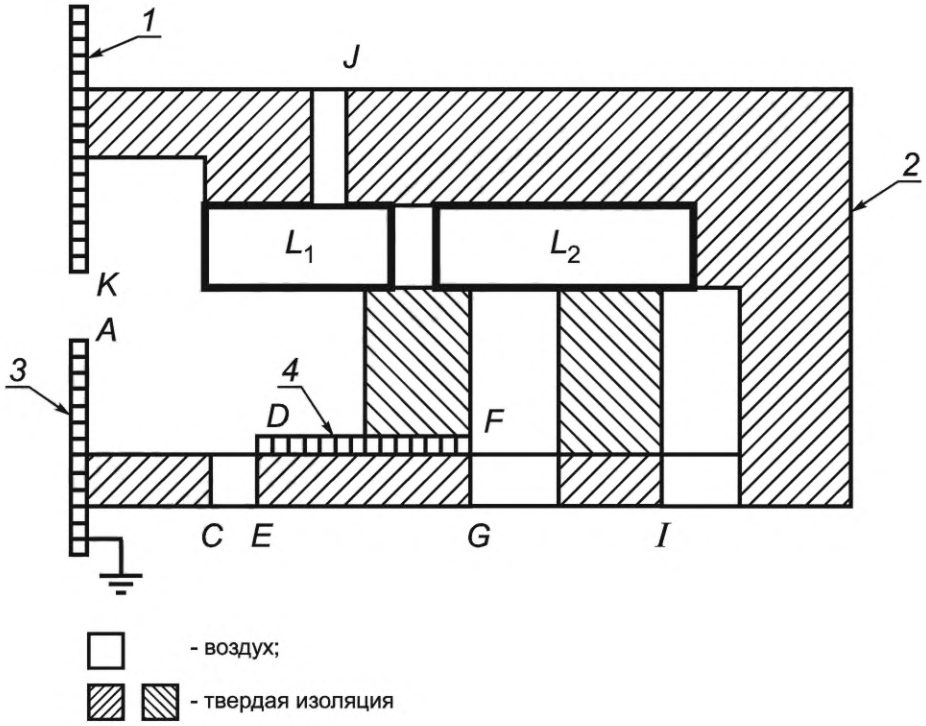
Примечание — Прижимные винты могут ввинчиваться в резьбовые отверстия на приборе или проходить через отверстия без резьбы, в этих случаях их крепят гайками.

Рисунок 9 — Конструкции крепления шнура



1 — часть, обеспечивающая непрерывность заземления;
2 — часть, обеспечивающая или передающая контактное давление

Рисунок 10 — Пример частей заземляющего зажима



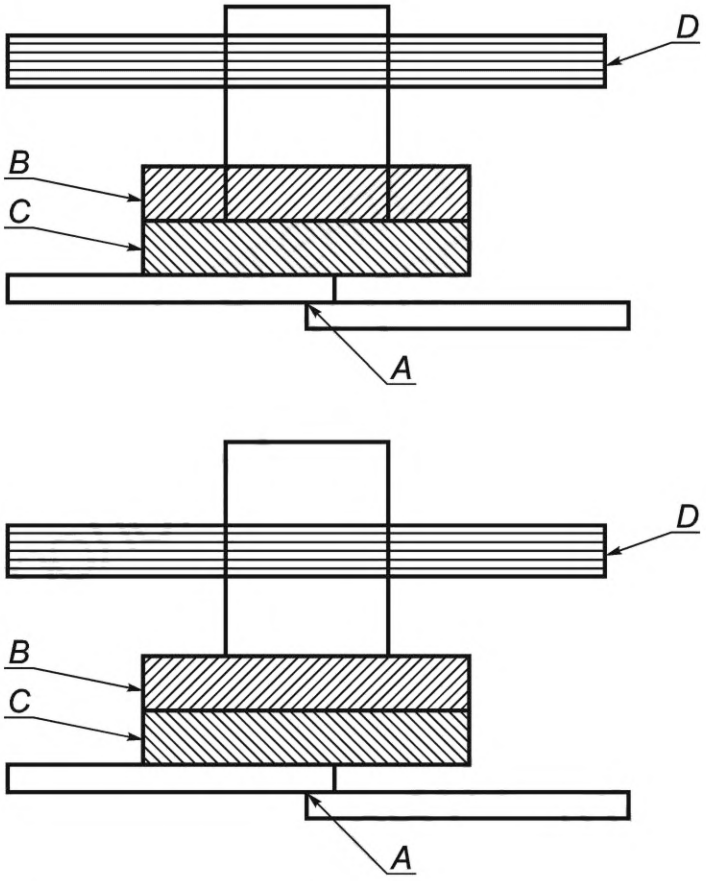
1 — **доступная незаземленная металлическая часть**; *2* — кожух; *3* — **доступная заземленная металлическая часть**; *4* — недоступная незаземленная металлическая часть

Токоведущие части L_1 и L_2 отделены друг от друга и частично окружены пластиковым кожухом, имеющим отверстия, а частично — воздухом и находятся в контакте со сплошной изоляцией. Внутри конструкции находится недоступная часть из металла. Имеются две металлические крышки, одна из которых заземлена.

Вид изоляции	Воздушный зазор
Основная изоляция	L_1A L_1D L_2F
Функциональная изоляция	L_1L_2
Дополнительная изоляция	DE FG
Усиленная изоляция	L_1K L_1J L_2I L_1C

Примечание — Если **воздушные зазоры** L_1D или L_2F соответствуют требованиям к **воздушным зазорам** для **усиленной изоляции**, **воздушные зазоры** DE или FG по **дополнительной изоляции** не измеряют.

Рисунок 11 — Примеры **воздушных зазоров**



A — зона соединения; *B*, *C* и *D* — неметаллические материалы

Примечание 1 — Расположение цилиндра соответствует примеру 1 на рисунке О.5.

Примечание 2 — Если при испытании раскаленной проволокой части *C* появлялось пламя с длительностью более 2 с, то цилиндр располагают на верхней поверхности части *C* и части *B* и *D* подвергают испытанию игольчатым пламенем.

Если при испытании раскаленной проволокой части *B* появлялось пламя с длительностью более 2 с, то цилиндр располагают на верхней поверхности части *B* и часть *D* подвергают испытанию игольчатым пламенем.

Примечание 3 — В некоторых конструкциях части *D* и *B* (или *D* и *C*) могут быть частями одной литой детали. Поэтому, если при испытании раскаленной проволокой части *B* или *C* появлялось пламя длительностью более 2 с, то материал части *B* или *C*, соответствующий материалу части *D* и находящийся внутри цилиндра, также подвергают испытанию игольчатым пламенем.

Рисунок 12 — Примеры расположения цилиндра

Размеры в миллиметрах

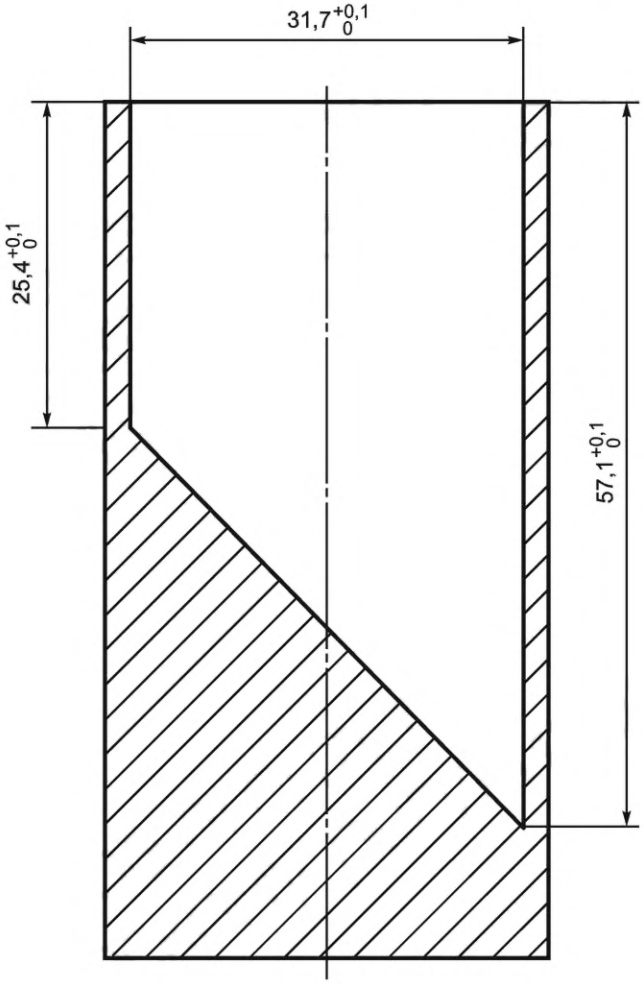
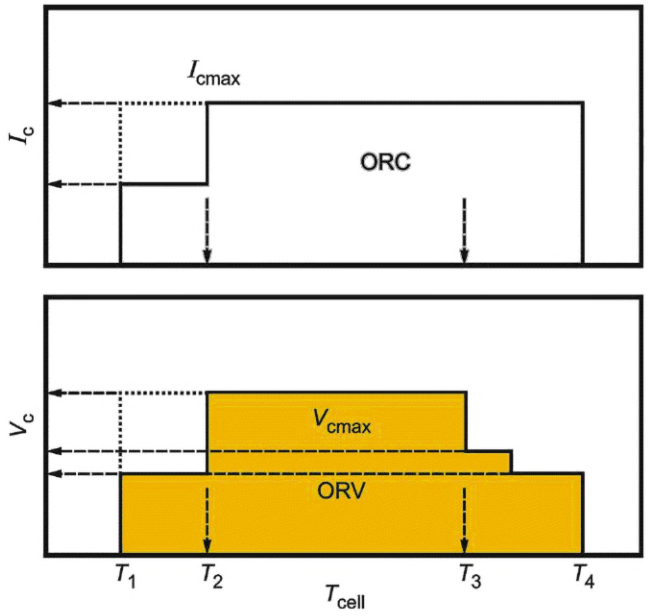


Рисунок 13 — Цилиндр для **мелких частей**



T_1—T_2 — диапазон низких температур; T_2—T_3 — стандартный температурный диапазон; T_3—T_4 — диапазон высоких температур; ORC — рабочий режим (ток); I_{cmax} — максимальный зарядный ток; I_c — зарядный ток; ORV — рабочий режим (напряжение); V_{cmax} — **верхнее предельное напряжение заряда**; V_c — зарядное напряжение; T_{cell} — температура поверхности элемента (аккумулятора)

Рисунок 14 — Пример установленного рабочего режима литий-ионного перезаряжаемого элемента (аккумулятора) во время заряда

Приложение А
(справочное)

Приемо-сдаточные испытания

А.1 Введение

Приемо-сдаточные испытания следует выполнять производителем на каждом приборе для выявления производственных отклонений, которые могут снизить безопасность. Обычно их проводят на приборе после полной сборки, но производитель может проводить эти испытания на определенной стадии производства при условии, что дальнейший процесс производства не повлияет на результаты.

Компоненты не подвергают этим испытаниям, если они прошли приемо-сдаточные испытания в процессе их производства.

Производитель может применить иную процедуру приемо-сдаточных испытаний при условии, что уровень безопасности соответствует уровню, обеспечиваемому испытаниями, указанными в настоящем приложении.

Указанные испытания являются минимально необходимыми для подтверждения основных аспектов безопасности. Ответственностью производителя является принятие решения о необходимости дополнительных контрольных испытаний. Технический анализ может показать, что некоторые испытания неприемлемы или неосуществимы и поэтому могут не выполняться.

Если при любом из этих испытаний получен отрицательный результат, то изделие следует подвергнуть повторному испытанию после доработки или регулировки.

А.2 Испытание непрерывности заземления

Ток не менее 10 А от источника переменного или постоянного тока с напряжением холостого хода не более 12 В пропускают между каждой из ***доступных заземленных металлических частей*** *и:*

- зажимом заземления ***приборов классов 0I*** *и* ***I****, предназначенных для постоянного присоединения к стационарной проводке;*

- для других ***приборов класса I****:*

штырем или контактом заземления вилки;

штырем заземления приборного ввода.

Измеряют падение напряжения и рассчитывают сопротивление, которое не должно превышать:

- для приборов, имеющих ***шнур питания****, — 0,2 Ом (или 0,1 Ом плюс сопротивление* ***шнура питания****);*

- для других приборов — 0,1 Ом.

Испытание проводят только в течение времени, необходимого для измерения падения напряжения.

А.3 Испытание на электрическую прочность

Изоляцию прибора подвергают в течение 1 с воздействию напряжения практически синусоидальной формы частотой приблизительно 50 или 60 Гц. Значение испытательного напряжения и точки его приложения указаны в таблице А.1.

Таблица А.1 — Испытательные напряжения

Точки приложения	*Испытательное напряжение, В*		
	Приборы классов 0, 0I, I и II		***Приборы класса III***
	Номинальное напряжение		
	До 150 В вкпюч.	*Св. 150 В*	
Между ***токоведущими частями*** *и* ***доступными металлическими частями****, отделенными от* ***токоведущих частей****:*			
только ***основной изоляцией****;*	*800*	*1000*	*400*
двойной *или* ***усиленной изоляцией***[a), b)]	*2000*	*2500*	—

[a)] *Это испытание не применяют к* ***приборам класса 0****.*

[b)] *Для* ***приборов классов 0I*** *и* ***I*** *это испытание можно не проводить на частях* ***конструкции класса II****, если оно признано неуместным.*

Может потребоваться работа прибора во время испытания, чтобы испытательное напряжение было приложено ко всей соответствующей изоляции, например к нагревательному элементу, управляемому с помощью реле.

Вместо того, чтобы подвергать изоляцию испытанию напряжением переменного тока, можно подвергнуть ее испытанию напряжением постоянного тока, превышающим напряжение, указанное в таблице, в 1,5 раза. Напряжение переменного тока частотой до 5 Гц считают напряжением постоянного тока.

Во время испытания не должно произойти пробоя. Предполагается, что произошел пробой, если ток в испытательной цепи превышает 5 мА. Однако этот предел может быть увеличен до 30 мА для приборов с большим током утечки.

Цепь, используемая для этого испытания, должна иметь чувствительный к току элемент, размыкающий цепь, если ток превысит предел. Высоковольтный трансформатор должен быть способен поддерживать заданное напряжение при предельном токе.

А.4 Испытание на функционирование

Правильность функционирования прибора проверяют осмотром или соответствующим испытанием, если неправильное соединение или регулировка компонентов влияют на безопасность.

Примечание — Примерами являются проверка правильности направления вращения двигателя и надлежащая работа выключателей блокировки. Проведение испытания термоуправляющих или **защитных устройств** не требуется.

Приложение B
(обязательное)

Приборы с батарейным питанием, отделяемые батареи и съемные батареи для приборов с батарейным питанием

Следующие изменения к настоящему стандарту применимы:

- к **приборам с батарейным питанием** и пультам дистанционного управления, использующим **неперезаряжаемые батареи** (первичные **батареи**);
- **приборам с батарейным питанием** и пультам дистанционного управления, использующим перезаряжаемые **батареи** (вторичные **батареи**);
- **съемным батареям** и **отделяемым батареям** для **приборов с батарейным питанием**.

Номера пунктов настоящего приложения относятся к номерам пунктов в основной части настоящего стандарта, которые изменены или неприменимы. Пункты, которые являются дополнительными к пунктам в основной части настоящего стандарта, идентифицируются путем добавления буквы приложения с нумерацией, начинающейся с 1.

Примечание 1 — Данное приложение не распространяется на зарядные устройства для батарей (IEC 60335-2-29) [см. рисунок B.1e)]. При использовании в сочетании со словом «зарядное устройство», слово «батарея» не является определенным термином, поэтому не выделено жирным шрифтом.

Примечание 2 — При поставке по частям прибор в сборе представляет собой **съемную часть источника питания**:

- плюс часть устройства, содержащую **батарею** и схему заряда **батареи** [рисунок B.1b)];
- со схемой заряда **батареи** плюс часть приборов, содержащих **батарею** [рисунок B.1c и d)]; или
- с помощью схемы заряда **батареи**, а также **отделяемую батарею** и части устройства, выполняющей предназначенную функцию [рисунок B.1f)].

Примеры конструкций приборов, на которые распространяется настоящее приложение, показаны на рисунке B.1.

Примечание 3 — Поскольку требования в настоящем приложении основаны на **батарейных системах**, в которых используется литий-ионный химический состав, другие металл-ионные и более новые химические соединения могут иметь характеристики и производительность, не полностью предусмотренные этими требованиями или стандартами на упомянутые **батареи**.

3 Термины и определения

B.3.1 Определения, относящиеся к физическим характеристикам

B.3.1.1 **нормальная работа** (normal operation): Эксплуатация **приборов с батарейным питанием** при следующих условиях:

- для приборов, работающих со **съемными батареями** или **отделяемыми батареями**, которые отсоединяются от прибора для заряда, прибор работает по назначению с **полностью заряженной батареей**. **Батарея** представляет собой модель или тип **батареи**, предоставленной или указанной в инструкциях;
- для приборов, работающих со **встроенными батареями** или **отделяемыми батареями**, которые не отсоединяются от прибора в целях заряда и которые не могут выполнять свои функции по назначению во время заряда **батарей**, прибор эксплуатируется для выполнения своей предполагаемой функции с **полностью заряженной батареей**;
- для приборов, работающих от заменяемых **батарей**, включая заменяемые **встроенные батареи** или **неперезаряжаемые батареи**, прибор работает для выполнения своей предполагаемой функции с искусственным источником, описанным в B.5.3, с указанным верхним пределом допустимой нагрузки по току короткого замыкания I_{sc} (верхний), как указано в таблице B.1.

Примечание 1 — Прибор работает, как указано в соответствующем стандарте части 2.

B.3.6 Определения, относящиеся к частям приборов

B.3.6.1 **неперезаряжаемая батарея** (non-rechargeable battery): Батарея, поставляемая в полностью заряженном состоянии и не предназначенная для перезаряда.

5 Общие условия испытаний

5.2 *Испытания по B.19.1—B.19.6 могут быть проведены на отдельных образцах.*

5.8.1 Не применяют.

5.8.2 Не применяют.

5.8.3 Не применяют.

5.8.4 Не применяют.

B.5.1 *Перед началом испытания, требующего* ***полностью заряженной батареи****, ее следует* ***полностью зарядить****, а затем отсоединить от источника заряда и дать отдохнуть не менее 2 ч, но не более 6 ч.*

B.5.2 *Каждый раз, когда указано* ***номинальное напряжение****, следует использовать* ***полностью заряженную батарею****.*

Для ***приборов с батарейным питанием****, где клеммы питания для подключения* ***батареи*** *не имеют указания полярности, должна применяться более неблагоприятная полярность, за исключением случаев, когда такое подключение маловероятно из-за конструкции прибора.*

B.5.3 *Если в требованиях указано, что* ***батарея****, поставляемая с прибором или предназначенная для него, может быть заменена искусственным источником, этот источник должен состоять из источника постоянного тока или* ***батареи*** *специальной конструкции, выходная мощность каждого из которых имеет характеристики, описанные в таблице B.1 для соответствующего типа* ***батареи****.*

Таблица B.1 — Характеристики искусственного источника

Тип батареи	*Начальное напряжение разомкнутой цепи, В* *±10 %*	*I_{sc} [a] (минимальный), А* *+0 % -25 %*	*I_{sc} [a] (максимальный), А* *+25 % -0 %*	*Минимальная емкость, А·ч [c]*	*Ссылки IEC [b] (справочно)*
Перезаряжаемый	*Напряжение* ***полностью заряженной батареи***	*$0,5 \cdot I_{sc}$ обеспечиваемый* ***батареей***	*$2,0 \cdot I_{sc}$ обеспечиваемый* ***батареей***	*300 % емкости, обеспечиваемой* ***батареей****, измеренной при отсечке 1 А и 0,9 В/****элемент***	—
Неперезаряжаемый AAA [d]	*1,5*	*3*	*10*	*0,5*	*LR03*
Неперезаряжаемый AA [d]	*1,5*	*5*	*15*	*1,0*	*LR6*
Неперезаряжаемый C [d]	*1,5*	*5*	*15*	*3,0*	*LR14*
Неперезаряжаемый D [d]	*1,5*	*6*	*20*	*10*	*LR20*
Неперезаряжаемый PP3 [d] (9В)	*9,0*	*0,6*	*6*	*0,5*	*6LR61*
Неперезаряжаемый (другой)	*Номинальное напряжение* ***батареи***	*$0,5 \cdot I_{sc}$ обеспечиваемый* ***батареей***	*$2,0 \cdot I_{sc}$ обеспечиваемый* ***батареей***	*200 % емкости, обеспечиваемой* ***батареей****, измеренной при отсечке 1 А и 0,9 В/****элемент***	—

[a] Ток короткого замыкания измеряют через (1 ± 0,2) с при сопротивлении (10 ± 2) мОм. Необходимо позаботиться о том, чтобы самонагрев сопротивления был управляемым, чтобы свести к минимуму изменчивость тока во время испытаний.

[b] Ссылки взяты из IEC 60086-1.

[c] Если измеренная емкость составляет менее 50 % емкости, указанной изготовителем ***батареи****, расчет минимальной емкости должен основываться на емкости, указанной изготовителем* ***батареи****, а не на измерении.*

[d] Указанные неперезаряжаемые типы относятся только к щелочным типам.

Примечание 1 — Пределы I_{sc} указаны для тех ***батарей****, которые могут быть заменены того же типа, но с другими характеристиками.*

*Примечание 2 — Указанные значения А·ч основаны на номинальном токе разряда 1 А с конечным напряжением разряда 0,9 В/****элемент****, за исключением PP3 (9 В), который основан на токе разряда 0,1 А с напряжением разряда 0,9 В/****элемент*** *— конечное напряжение разряда.*

Примечание 3 — В этой таблице термин «обеспечиваемый» означает либо характеристику ***батареи****, поставляемую с прибором, либо, если она не входит в комплект, характеристику* ***батареи****, которая предназначена или указана для использования с прибором.*

6 Классификация

6.1 **Приборы с батарейным питанием** без подключения к источнику питания или функционального заземления, не классифицируются в отношении защиты от поражения электрическим током.

Примечание — Считается, что потенциальная опасность поражения электрическим током существует только между частями противоположной полярности без привязки к земле.

Соответствие проверяют осмотром и соответствующими испытаниями.

7 Маркировка и инструкции

7.1 Маркировка приборов с батарейным питанием и пультов дистанционного управления, использующих **батареи**, должна содержать следующую информацию:

- наименование, торговая марка или товарный знак изготовителя или ответственного поставщика;
- обозначение модели или типа;
- код IP, соответствующий степени защиты от проникновения воды, кроме IPX0;
- тип **батареи**, если **батарея** либо не заряжается в приборе, либо не является перезаряжаемой.

Приборы, содержащие заменяемые **батареи**, должны иметь маркировку с указанием типа **батареи**, напряжения **батареи** и полярности клемм. Маркировка полярности не требуется, если неправильная установка **батареи** пользователем маловероятна из-за конструкции прибора.

Если с прибором может использоваться более одного типа **батарей**, на приборе должно быть указано обозначение типа по крайней мере одного из типов **батарей**, которые могут использоваться вместе либо с символом ISO 7000-0790 (2004-01), либо с содержанием следующего:

«Дополнительные типы батарей приведены в руководстве по эксплуатации».

Если в приборах используется более одной **батареи**, на приборах должна быть нанесена маркировка, указывающая на правильную полярность подключения **батарей**.

При необходимости зажим положительной полярности должен быть обозначен символом IEC 60417-5005 (2002-10), а зажим отрицательной полярности — символом IEC 60417-5006 (2002-10).

Примеры допустимой маркировки прибора, использующего три **батареи**, показаны на рисунке B.2.

Маркировка **съемных батарей** и **отделяемых батарей** должна содержать следующую информацию:

- название, товарный знак или идентификационный знак производителя или ответственного поставщика;
- модель или тип;
- код IP, соответствующий степени защиты от проникновения воды, кроме IPX0.

Съемные батареи и **отделяемые батареи**, которые отсоединяются от устройства для заряда батареи, должны быть промаркированы символом ISO 7000-0790 (2004-01). На них также должен быть нанесен символ IEC 60417-6413 (2019-05) и ссылка на модель или тип зарядного устройства или содержание следующего:

«Используйте только с зарядным устройством <ссылка на модель или тип>».

Если для заряда **съемной батареи** и **отделяемой батареи**, отсоединяемой от прибора для заряда, можно использовать более одного зарядного устройства, **батарея** должна быть маркирована с указанием типа по крайней мере одного из зарядных устройств, которые можно использовать вместе с символом ISO 7000-0790 (2004-01) или следующим содержанием:

«Дополнительные зарядные устройства приведены в руководстве по эксплуатации».

Батареи, заменяемые пользователем, за исключением **батарей** общего назначения, должны быть маркированы следующим образом:

- название, товарный знак или идентификационный знак производителя или ответственного поставщика;
- модель или тип;
- номинальное напряжение.

Примечание — Примерами **батарей** общего назначения являются щелочные **батареи** типов AAA, AA, C и D и некоторые свинцово-кислотные **батареи**.

Соответствие проверяют осмотром.

7.6



[символ IEC 60417-5005 (2002-10)] — плюс, положительная полярность;

[символ IEC 60417-5006 (2002-10)] — минус, отрицательная полярность;



[символ IEC 60417-6413 (2019-05)] — зарядное устройство.

7.12 Инструкции должны быть предоставлены вместе с прибором, чтобы прибор можно было безопасно использовать.

Для приборов, предназначенных для использования на высоте, превышающей 2000 м, следует указывать максимальную высоту использования.

Если во время **обслуживания** прибора **пользователем** необходимы меры предосторожности, то должно быть их подробное описание.

Инструкции должны содержать следующие предупреждения:

«Прибор не предназначен для использования лицами (включая детей) с пониженными физическими, сенсорными или умственными способностями или при отсутствии у них жизненного опыта или знаний, если они не находятся под присмотром или не проинструктированы об использовании прибора лицом, ответственным за их безопасность»;

«Дети должны находиться под присмотром для недопущения игр с прибором».

В инструкциях для приборов, включающих **батареи**, которые предназначены для извлечения пользователем с целью заряда или замены и которые могут содержаться в цилиндре для мелких частей, показанном на рисунке 13, должно быть указано следующее:

«ВНИМАНИЕ: Храните в недоступном для детей месте. Проглатывание может привести к химическим ожогам, перфорации мягких тканей и смерти. Сильные ожоги могут возникнуть в течение 2 ч после приема внутрь. Немедленно обратитесь за медицинской помощью».

Для приборов, предназначенных для использования с **батареями**, в которых используются ионно-металлические химические соединения, в инструкциях должен быть указан нормальный температурный диапазон для заряда **батареи**.

Инструкции для **приборов с батарейным питанием** должны содержать следующую информацию, если применимо:

- тип **батареи**;
- подробная информация о безопасной утилизации использованных **батарей**;
- сведения о том, как поступать с потекшими **батареями**.

Инструкции для **приборов с батарейным питанием** должны содержать следующие предупреждения:

- не подвергайте прибор или батарею воздействию чрезмерных температур;
- помните о риске короткого замыкания контактов электроприбора или батареи металлическими предметами.

В инструкциях для **приборов с батарейным питанием,** содержащих **неперезаряжаемые батареи**, должно быть указано следующее:

«Этот прибор содержит неперезаряжаемые батареи, эти батареи не подлежат перезаряду».

В инструкциях для **приборов с батарейным питанием**, содержащих **батареи**, не подлежащие замене пользователем, должно быть указано следующее:

«Этот прибор содержит батареи, которые может заменить только квалифицированный персонал».

В инструкциях для **приборов с батарейным питанием**, содержащих незаменяемые **батареи**, должно быть указано следующее:

«В данном приборе используются батареи, которые нельзя заменить. Когда срок службы батареи истечет, прибор следует утилизировать надлежащим образом».

Инструкции для **приборов с батарейным питанием**, в которых используются **батареи**, предназначенные для извлечения пользователем с целью заряда или замены, должны включать следующее:

- перезаряжаемые батареи необходимо вынимать из прибора перед зарядом;
- разные типы батарей — новые или бывшие в употреблении — нельзя совмещать;
- разряженные батареи следует извлечь из прибора и безопасно утилизировать;
- если прибор будет храниться без использования в течение длительного периода времени, батареи должны быть извлечены;
- не используйте неперезаряжаемые батареи вместо перезаряжаемых батарей;
- не используйте модифицированные или поврежденные батареи.

Инструкции для **приборов с батарейным питанием**, в которых используются **батареи**, предназначенные для извлечения пользователем с целью заряда или замены, должны включать, если применимо, следующую информацию:

- тип **батареи**;
- ориентация **батареи** относительно полярности;
- способ замены **батарей**, включая соблюдение правильной полярности.

Инструкции для **приборов с батарейным питанием**, включающих **батареи**, которые предполагается извлечь перед утилизацией прибора, должны содержать подробные сведения об их безопасном извлечении и утилизации.

Инструкции для **приборов с батарейным питанием**, в которых используются **съемные батареи** и **отделяемые батареи**, которые отсоединяются от прибора для заряда батареи, должны включать модель или тип используемого зарядного устройства, а также следующее:

«ВНИМАНИЕ: Используйте только с зарядным устройством <модель или тип>».

Если используется символ зарядного устройства, его значение должно быть объяснено.

Примечание — Инструкции могут быть нанесены на прибор, если они видны при обычном использовании.

7.15 Маркировка, указанная для **батарей**, которые пользователь должен заменить, должна находиться в батарейном отсеке или рядом с ним.

Маркировка, указывающая на правильную полярность подключения **батарей**, указанная для приборов, в которых используется более одной **батареи** общего назначения (**батарея**, не предназначенная или проданная для определенной цели), должна быть в батарейном отсеке или рядом с ним.

Обозначение типа зарядного устройства должно быть помещено рядом с символом IEC 60417-6413 (2019-05).

8 Защита от доступа к токоведущим частям

Этот раздел не применим к функциональной части **прибора с батарейным питанием** и его **батареям**, при условии, что цепи **батарей** не имеют заземления или подключения к сети.

Примечание 1 — Требования к частям, требующим защиты от одновременного контакта, указаны в B.22.3 и B.22.4.

Примечание 2 — Термин «функциональная часть прибора» показан на рисунке B.1.

10 Потребляемая мощность и ток

10.1 Не применяют.

10.2 Не применяют.

11 Нагрев

11.1 **Приборы с батарейным питанием**, окружающие их предметы и **батареи** не должны чрезмерно нагреваться при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяют определением превышения температуры различных частей в условиях, указанных в B.11.1, 11.2, 11.3, 11.7 и 11.8.

11.4 Не применяют.

11.5 Не применяют.

11.6 Не применяют.

B.11.1 ***Приборы с батарейным питанием*** *испытывают в условиях* ***нормальной работы****.*

Для приборов, работающих со ***съемными батареями*** *или* ***отделяемыми батареями****, которые отсоединяются от прибора для целей заряда, прибор работает до тех пор, пока он не перестанет работать из-за разрядки* ***батареи****. По завершении испытания разряженная* ***батарея*** *немедленно заменяется другой* ***полностью заряженной батареей****, при этом* ***батарея*** *соответствует модели или типу* ***батареи****, указанному в инструкциях. Испытание повторяют до тех пор, пока прибор не перестанет работать из-за разрядки* ***батареи*** *или пока повышение температуры не стабилизируется до значений, не превышающих более чем на 5 К повышение температуры, измеренное в тех же местах во время первого испытания, в зависимости от того, что произойдет раньше.*

Для приборов со ***встроенными батареями*** *или* ***отделяемыми батареями****, которые не отсоединяются от прибора для целей заряда и которые не могут выполнять свои функции по назначению во время заряда* ***батарей****, прибор работает непрерывно до тех пор, пока не перестанет выполнять свою функцию по назначению из-за разрядки* ***батарей****.*

Для приборов, работающих от сменных или ***неперезаряжаемых батарей****, прибор работает до тех пор, пока не будет достигнута минимальная емкость* ***батареи****, указанная в таблице B.1, или пока не установится устойчивый режим, в зависимости от того, что наступит раньше.*

19 Ненормальная работа

19.1 *Для* ***приборов с батарейным питанием*** *вместо указанных испытаний соответствие проверяют испытаниями по 19.2, 19.4, 19.7, 19.9, 19.11, 19.12, 19.14, 19.15, B.19.1—B.19.5.*

Съемные батареи *и* ***отделяемые батареи*** *также подвергают испытанию по B.19.6.*

Для ***приборов с батарейным питанием*** *испытания проводят при* ***нормальной работе****.*

19.2 *Приборы с нагревательными элементами испытывают в условиях, указанных в разделе 11, но с ограниченным теплорассеянием.*

Примечание — Допускается срабатывание управляющих устройств, которые срабатывали при проведении испытаний по разделу 11.

19.7 ***Прибор с батарейным питанием*** *включается и работает в условиях торможения путем:*

- блокирования ротора двигателя в приборах, в которых вращающий момент заблокированного ротора меньше, чем вращающий момент при полной нагрузке;

- блокирования движущихся частей для других приборов.

Если прибор имеет более одного двигателя, испытание каждого двигателя проводят отдельно.

Испытание проводят как при I_{sc} (высший), так и при I_{sc} (низший), если проводится испытание с искусственным источником, описанным в B.5.3.

Испытание проводят:

- до тех пор, пока испытуемый образец не достигнет стабильного состояния, включая возвращение к ***комнатной температуре****; или*

- до истечения периода времени не менее 3 часов.

19.11 ***Электронные цепи*** *проверяют, имитируя неисправности, перечисленные в 19.11.2, для цепей в целом или их частей, если они не соответствуют условиям, указанным в 19.11.1.*

Примечание 1 — В большинстве случаев исследование прибора и принципиальной схемы покажет, какие неисправности следует имитировать, чтобы испытание ограничилось только теми случаями, которые, как ожидается, могут дать наиболее неблагоприятные результаты.

Приборы, имеющие устройство с электронным отключением в ***положение «выключено»*** *или устройство, которое может установить прибор в режим ожидания, подвергают испытаниям по 19.11.4.*

Примечание 2 — Общее руководство по последовательности испытаний при оценке **электронных цепей** приведено в приложении Q. Части 2 IEC 60335 могут определять дополнительные или альтернативные испытания в ненормальных условиях, которые не приведены в приложении Q. Для правильного применения настоящего стандарта необходимо учитывать, что его текст имеет приоритет над информацией в приложении Q.

Если безопасность прибора при любом повреждении зависит от срабатывания миниатюрной плавкой вставки, соответствующей IEC 60127, проводят испытание по 19.12. Прибор должен соответствовать условиям 19.13.

Если проводник на печатной плате разрывается, то прибор считают выдержавшим определенное испытание, в случае если материал печатной платы выдерживает испытание по приложению E.

19.11.2 *При имитации любого условия неисправности испытание проводят до достижения установившегося состояния для цепей.*

19.11.4 *Приборы, имеющие устройство с электронным отключением в* ***положение «выключено»*** *или устройство, которое может установить прибор в режим ожидания, подвергают испытаниям по 19.11.4.1 и 19.11.4.2. Испытания проводят с прибором, питаемом от* ***полностью заряженной батареи****, и устройство устанавливают в* ***положение «выключено»*** *или в режим ожидания.*

Приборы с ***защитной электронной цепью*** *подвергают испытаниям по 19.11.4.1 и 19.11.4.2. Испытания проводят после срабатывания* ***защитной электронной цепи*** *во время соответствующих испытаний по разделу 19, за исключением 19.2 и 19.11.3.*

19.11.4.8 ***Приборы с батарейным питанием*** *поставляются с* ***полностью заряженной батареей****, которая работает в* ***нормальном режиме*** *в течение примерно 60 с, а затем подвергается прерыванию тока* ***батареи*** *на 60 с. При восстановлении тока* ***батареи*** *прибор должен:*

- продолжить нормальную работу с той же точки рабочего цикла, которая была достигнута до прерывания питания ***батареи****; или*

- не продолжать работу, не требуя ручного вмешательства для перезапуска с той же точки рабочего цикла, которая была достигнута до прерывания питания ***батареи****; или же*

- не продолжать работу, не требуя ручного вмешательства для перезапуска с части цикла, выбранного пользователем.

19.13 *Во время испытаний из прибора не должны появляться пламя, расплавленный металл или выделяться вредные или воспламеняющиеся газы в опасных количествах, а превышение температуры не должно быть больше значений, приведенных в таблице 9. Во время или после испытания не должно происходить взрыва или воспламенения* ***батареи****.*

Вентиляция камер разрешается при условии, что они не вентилировались никаким другим способом, кроме как через свои вентиляционные отверстия.

Примечание 1 — Газ, выделяющийся **элементом (аккумулятором)**, не считается ядовитым или воспламеняющимся в опасных количествах.

После испытаний и охлаждения прибора приблизительно до ***комнатной температуры*** *соответствие прибора требованиям B.22.3 и B.22.5 не должно быть нарушено, и если прибор еще работоспособен, то он должен соответствовать 20.2 и разделу 29.*

Таблица 9 — Максимально допустимое превышение температуры при ненормальной работе

Часть	*Превышение температуры, K*
Деревянные опоры, стены, потолок и пол испытательного угла и деревянных шкафов[a)]	*150*
[a)] *Для* ***электромеханических приборов*** *эти превышения температуры не определяют.*	

Приборы, которые при нормальной эксплуатации погружают в токопроводящую жидкость или заполняют ею, погружают в воду или заполняют водой на 24 ч до проведения испытания по B.22.5.

Если прибор остается работоспособным, то не должно возникать ***опасной неисправной работы*** *и отказов* ***защитных электронных цепей****.*

Приборы, испытуемые с электронным выключателем в ***положении «выключено»*** *или в режиме ожидания, должны:*

- не начать работать, или

- если они начали работать, то это не должно привести к ***опасной неисправной работе*** *во время и после испытаний по 19.11.4.*

Примечание 2 — Непреднамеренная работа, которая снижает безопасность, может быть связана с неосторожным использованием прибора, например:

- хранением небольшого прибора подключенным к сети питания;
- размещением горючих материалов на рабочей поверхности **нагревательных приборов**; или
- размещением предметов вблизи приборов с двигателями, пуск которых не предполагается.

В приборах, имеющих крышки или дверцы, управляемые одним или несколькими блокировочными устройствами, одно из блокировочных устройств может расцепиться при выполнении обоих следующих условий:

- крышки или дверцы не открываются автоматически при расцеплении блокировки;

- прибор не включится после цикла, в котором произошло расцепление блокировки.

19.15 ***Приборы с батарейным питанием*** *с переключателями напряжения питания, предназначенными для выбора напряжения* ***батареи****, испытывают при установке этого переключателя на минимальное напряжение при питании наибольшим напряжением.*

B.19.1 *Клеммы питания* ***прибора с батарейным питанием*** *с указанием полярности подключаются к клеммам* ***батареи*** *противоположной полярности, за исключением случаев, когда такое подключение пользователем маловероятно из-за конструкции прибора.*

B.19.2 *Для* ***приборов с батарейным питанием****, предусматривающих установку нескольких* ***батарей****, одна или несколько* ***батарей*** *должны быть перевернуты, и прибор должен работать, если изменение пользователем полярности* ***батареи*** *допускается конструкцией.*

B.19.3 *Для* ***приборов с батарейным питанием*** *с двигателем(ями) клеммы каждого двигателя замыкают накоротко по очереди, если сопротивление короткого замыкания не превышает 10 мОм и при работе прибора в соответствии с условиями раздела 11. Испытание проводят до тех пор, пока не будут достигнуты устойчивые условия, включая возвращение к* ***комнатной температуре****, или пока не истечет период времени не менее 3 ч.*

B.19.4 *Приборы со встроенными* ***батареями****, в которых используются химические вещества с ионами металлов, испытывают следующим образом.*

Испытание проводят со всеми ***полностью заряженными элементами батареи****, а для* ***батарей****, состоящих более чем из одного* ***элемента****, с одним* ***полностью разряженным элементом*** *на* ***съемной батарее*** *или* ***отделяемой батарее****, присоединенной к прибору, или на приборе, содержащем* ***встроенную батарею****.*

Основные разрядные соединения ***батареи*** *закорачивают сопротивлением не более 10 мОм. Испытание проводят до тех пор, пока не сработает* ***устройство защиты без самовозврата*** *или* ***преднамеренно ослабленная часть*** *не станет постоянно разомкнутой, или пока испытуемый образец не вернется к* ***комнатной температуре****.*

Примечание — Основными разрядными соединениями для **съемных батарей** или **отделяемых батарей** являются клеммы **батареи**. Для **встроенной батареи** — это выходное соединение, ближайшее к **элементам (аккумуляторам)**, включая их схемы управления.

B.19.5 ***Прибор с батарейным питанием*** *и любые шнуры, за исключением шнуров питания, испытывают с подключенной* ***батареей*** *при следующих условиях неисправности, применяемых по очереди:*

- любой шнур, проложенный между ***прибором с батарейным питанием*** *и* ***отделяемой батареей****, должен быть закорочен в точке по всей его длине, которая может вызвать наиболее неблагоприятные последствия;*

- для приборов со сменными ***батареями****, которые можно снять без помощи* ***инструмента****, и клеммами, которые можно закоротить тонким прямым стержнем, клеммы* ***батареи*** *замыкают накоротко;*

- зарядные клеммы ***прибора с батарейным питанием****, которые одновременно доступны с испытательным щупом 13 по IEC 61032, замыкаются накоротко, чтобы получить наиболее неблагоприятный результат.*

Прибор с батарейным питанием *включен, и никакая дополнительная механическая нагрузка не применяется. Испытания проводят до тех пор, пока испытуемый образец не достигнет устойчивого состояния, включая возвращение к* ***комнатной температуре****, или пока не истечет период времени не менее 3 ч. Сопротивление короткого замыкания не должно превышать 10 мОм.*

B.19.6 ***Съемные батареи*** *и* ***отделяемые батареи*** *испытывают при следующих условиях неисправности.*

*Комбинации клемм **съемной батареи** и клемм **отделяемой батареи**, одновременно доступных при применении испытательного щупа 13 по IEC 61032, замыкают накоротко, чтобы получить наиболее неблагоприятный результат. Сопротивление короткого замыкания не должно превышать 10 мОм.*

20 Устойчивость и механические опасности

B.20.1 Корпус **прибора с батарейным питанием**, включающего **встроенную батарею**, использующую химический состав на основе ионов металлов, должен выдерживать давление, возникающее при выходе **элемента (аккумулятора)** из строя во время отказа.

*Соответствие проверяют осмотром после испытаний по разделу 19 для **батарей** емкостью менее 0,2 А·ч и измерением в случае a) или испытанием по b):*

a) общая площадь беспрепятственных отверстий в корпусе, пропускающих газы, должна быть не меньше значения, указанного в таблице B.2; или

b) объем воздуха, указанный в таблице B.3, должен подаваться через отверстие диаметром (2,85 ± 0,05) мм в корпус при начальном избыточном давлении 2070 кПа ± 10 %. Испытательные фитинги, используемые для испытания, не должны увеличивать объем корпуса более чем на 3 мл. Избыточное давление внутри корпуса должно упасть ниже 70 кПа в течение 30 с без какого-либо непреднамеренного повреждения корпуса.

Таблица B.2 — Общая площадь отверстий для металл-ионных **элементов (аккумуляторов)**

*Емкость одного металл-ионного **элемента** **(аккумулятора)** с наибольшей емкостью, А·ч*	*Минимальная общая площадь отверстий, мм^2*
Св. 0,2 до 5	*20*
» 5 » 25	*30*
» 25 » 100	*50*
» 100	*100*

Таблица B.3 — Объем подаваемого воздуха при давлении 2070 кПа

*Емкость одного металл-ионного **элемента** **(аккумулятора)** с наибольшей емкостью, А·ч*	*Объем воздуха (±10 %), мл*
Св. 0,2 до 5	*20*
» 5 » 25	*30*
» 25 » 100	*50*
» 100	*100*

B.20.2 Корпус **съемных батарей** и **отделяемых батарей**, в которых используются ионно-металлические химические соединения, должен выдерживать давление, возникающее при выходе **элемента (аккумулятора)** из строя.

*Соответствие проверяют осмотром после испытаний по разделу 19 для **батарей** емкостью менее 0,2 А·ч и измерением в случае a) или испытанием по b):*

a) общая площадь беспрепятственных отверстий в корпусе, пропускающих газы, должна быть не меньше значения, указанного в таблице B.2; или

b) объем воздуха, указанный в таблице B.3, должен подаваться через отверстие диаметром (2,85 ± 0,05) мм в корпус при начальном избыточном давлении 2070 кПа ± 10 %. Испытательные фитинги, используемые для испытания, не должны увеличивать объем корпуса более чем на 3 мл. Избыточное давление внутри корпуса должно упасть ниже 70 кПа в течение 30 с без какого-либо непреднамеренного повреждения корпуса.

21 Механическая прочность

21.1 **Приборы с батарейным питанием** должны иметь достаточную механическую прочность и быть сконструированы так, чтобы выдерживали грубое обращение с ними, которое возможно при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяется следующим образом.

*Прибор с **полностью заряженными батареями** и надежно закрепленный испытывают по IEC 60068-2-75 (испытание Ehb). Наносят по прибору три удара с энергией 0,5 Дж в каждую точку кожуха, которую считают наиболее слабой.*

При необходимости удары также наносят по ручкам, рукояткам, кнопкам и аналогичным частям и по сигнальным лампам и их крышкам, когда они выступают из корпуса более чем на 10 мм или если площадь их поверхности превышает 4 см^2. Лампы, находящиеся внутри прибора, и их крышки испытывают только в случае, если имеется вероятность их повреждения при нормальной эксплуатации.

Когда спусковой конус прикладывают к защитному ограждению ***нагревательного элемента с видимым свечением****, необходимо также следить за тем, чтобы головка ударного устройства, проходя через ограждение, не наносила удар по нагревательному элементу.*

Если возникли сомнения относительно того, что появление дефекта обусловлено проведенным испытанием по IEC 60068-2-75 (испытание Ehb), то этот дефект не учитывают, а испытание повторяют на новом образце, по которому наносят три удара в месте, где возник дефект; новый образец должен выдержать это испытание.

Ручные приборы с батарейным питанием *также должны быть испытаны на свободное падение по IEC 60068-2-31 (процедура 1). Прибор сбрасывают три раза с высоты 1 м на бетонную поверхность. Образец должен располагаться таким образом, чтобы была возможность изменять точку удара.* ***Батареи*** *должны быть* ***полностью заряжены*** *перед испытанием.* ***Ручные приборы с батарейным питанием****, использующие* ***съемные батареи****, испытывают со* ***съемной батареей*** *и без нее.*

После проведения вышеуказанных испытаний из прибора не должны появляться пламя, расплавленная жидкость, видимая снаружи прибора, прибор не должен взрываться и должен соответствовать требованиям разделов 20 и 29, B.22.3 и B.22.5, короткое замыкание ***функциональной изоляции*** *ухудшит соответствие настоящему стандарту.*

Повреждение покрытия, небольшие вмятины, не приводящие к уменьшению ***воздушных зазоров*** *и* ***путей утечки*** *ниже значений, указанных в разделе 29, а также небольшие сколы, которые не оказывают влияния на защиту от доступа к деталям, требующим защиты от одновременного контакта в соответствии с B.22.3, не принимают во внимание.*

Если декоративная крышка защищена внутренней крышкой, то повреждение декоративной крышки не учитывают, если внутренняя крышка сама по себе выдерживает испытания.

Трещины, не видимые невооруженным глазом, и поверхностные трещины в армированных волокном прессованных и аналогичных материалах не принимают во внимание.

B.21.1 **Отделяемые батареи** и **съемные батареи**, когда они не подсоединены к прибору, должны обладать достаточной механической прочностью и должны быть сконструированы таким образом, чтобы выдерживать такое грубое обращение, которого можно ожидать при нормальном использовании.

Соответствие проверяется следующим образом.

Надежно закрепленную ***полностью заряженную батарею*** *испытывают по IEC 60068-2-75 (испытание Ehb). Наносят по три удара с энергией 0,5 Дж в каждую точку корпуса батареи, которую считают наиболее слабой.*

Если возникли сомнения относительно того, что появление дефекта обусловлено проведенным испытанием по IEC 60068-2-75 (испытание Ehb), то этот дефект не учитывают, а испытание повторяют на новом образце, по которому наносят три удара в месте, где возник дефект; новый образец должен выдержать это испытание.

Съемные батареи *и* ***отделяемые батареи*** *также должны быть испытаны на свободное падение по IEC 60068-2-31 (процедура 1). Прибор сбрасывают три раза с высоты 1 м на бетонную поверхность.* ***Батарея*** *должна располагаться таким образом, чтобы была возможность изменять точку удара.* ***Батареи*** *должны быть* ***полностью заряжены*** *перед испытанием.*

После проведения испытаний визуальный осмотр должен показать, что ***батарея*** *не повреждена, из* ***батареи*** *не должны появляться пламя, расплавленная жидкость, видимая снаружи,* ***батарея*** *не должна взрываться и должна соответствовать требованиям разделов 20 и 29, B.22.4 и B.22.5, короткое замыкание* ***функциональной изоляции*** *ухудшит соответствие настоящему стандарту.*

Повреждение покрытия, небольшие вмятины, не приводящие к уменьшению ***воздушных зазоров*** *и* ***путей утечки*** *ниже значений, указанных в разделе 29, а также небольшие сколы, которые не оказывают влияния на защиту от доступа к деталям, требующим защиты от одновременного контакта в соответствии с B.22.4, не принимают во внимание.*

Если декоративная крышка защищена внутренней крышкой, то повреждение декоративной крышки не учитывают, если внутренняя крышка сама по себе выдерживает испытания.

Трещины, не видимые невооруженным глазом, и поверхностные трещины в армированных волокном прессованных и аналогичных материалах не принимают во внимание.

Для батарей, использующих химический состав на основе ионов металлов:

- напряжение разомкнутой цепи ***батареи*** *через 24 ч после испытаний должно составлять не менее 90 % от напряжения, измеренного непосредственно перед испытаниями;*

- элементы (аккумуляторы) *не должны вентилироваться никакими другими способами, кроме как через их вентиляционные отверстия.*

22 Конструкция

22.11 **Несъемные части**, которые обеспечивают защиту от поражения электрическим током, от влаги или от контакта с движущимися частями, должны быть надежно закреплены и должны выдерживать механические нагрузки, возможные при нормальной эксплуатации. Защелкивающиеся устройства, используемые для закрепления таких частей, должны иметь очевидное запирающее положение. Фиксирующие свойства этих устройств, используемых для частей, которые, возможно, будут снимать при монтаже или обслуживании, не должны ухудшаться.

22.20 Не допускается прямой контакт между токоведущими частями и термоизоляцией, если материал является коррозионным, гигроскопичным или воспламеняющимся.

Стекловата является примером термоизоляции, которая соответствует настоящему требованию.

Примечание — Непропитанная шлаковая вата является примером корродирующей термоизоляции.

22.24 Это требование не распространяется на **приборы с батарейным питанием**, которые не содержат деталей, требующих защиты от одновременного контакта в соответствии с B.22.3.

22.25 Это требование не распространяется на **приборы с батарейным питанием**, которые не содержат деталей, требующих защиты от одновременного контакта в соответствии с B.22.3.

22.26 Не применяют.

22.27 Не применяют.

22.28 Не применяют.

22.29 Не применяют.

22.30 Не применяют.

22.31 Не применяют.

22.32 Не применяют.

22.33 Проводящие жидкости, которые доступны или могут стать доступными при нормальной эксплуатации, и проводящие жидкости, контактирующие с **доступными металлическими частями**, не должны непосредственно контактировать с токоведущими частями или незаземленными металлическими частями, отделенными от токоведущих частей только **основной изоляцией**, или с другими токоведущими частями, что могло бы привести к несоответствию по B.22.3 и B.22.4.

22.34 Не применяют.

22.35 Не применяют.

22.26 Не применяют.

22.37 Не применяют.

B.22.1 Доступные пользователю интерфейсы между элементами **батарейных систем** (не сетевые подключения) не должны использовать соединительные устройства в соответствии с IEC 60320 (все части) или IEC 60309-2.

Доступные пользователю интерфейсы между элементами **батарейных систем** (не сетевые подключения) не должны использовать разъемы следующих типов, если только **батарейная система** надлежащим образом не защищена от использования неправильного источника питания:

- цилиндрические соединители с наружным диаметром 6,5 мм или менее;
- концентрические соединители диаметром 3,5 мм или менее в соответствии с IEC 60603-11.

Соответствие проверяют осмотром, измерением и для определения адекватности защиты от использования неправильного источника питания с помощью следующего испытания.

Ответный разъем должен питаться:

- напряжением 5 В переменного тока, которое увеличивается с шагом 5 В до 30 В в течение 5 мин с каждым шагом; а потом

- напряжением 10 В постоянного тока с пульсациями менее 10 % с шагом 10 В до 60 В в течение 5 мин с каждым шагом.

Источник должен быть выбран таким образом, чтобы его текущая мощность не ограничивала заряд ***батареи****.*

Во время подачи дополнительных напряжений прибор должен либо работать нормально, либо, если это не так, из прибора не должны появляться пламя, расплавленный металл или выделяться вредные или воспламеняющиеся газы в опасных количествах, а превышение температуры не должно быть больше значений, приведенных в таблице 9. Во время или после испытания не должно происходить взрыва или воспламенения ***батареи****.* ***Вентиляция элементов (аккумуляторов)*** *разрешается при условии, что они не вентилировались никаким другим способом, кроме как через свои вентиляционные отверстия.*

B.22.2 Внешние поверхности съемных батарей и отделяемых батарей должны быть защищены от чрезмерного нагрева от источников тепла (непосредственно или через нагретый выпускной воздух), который мог бы присутствовать во время работы прибора.

Соответствие проверяют осмотром во время испытания, предусмотренного разделом 11.

B.22.3 Приборы с батарейным питанием должны быть сконструированы и закрыты таким образом, чтобы обеспечивалась надлежащая защита от одновременного контакта с двумя или более токопроводящими частями, где:

- напряжение между ними превышает 42,4 В; и

- ток между проводящими частями превышает 2 мА при постоянном токе или пик 0,7 мА, когда пульсация превышает 10%.

Соответствие проверяют осмотром и следующим испытанием.

Испытание проводят с помощью испытательных щупов B и 18 по IEC 61032 с приложением силы до 1 Н; при этом прибор устанавливают во все возможные положения, за исключением того, что приборы, нормально используемые на полу и имеющие массу более 40 кг, не наклоняют. Испытательный щуп вводят через отверстия на глубину, которую позволяет щуп, при этом щуп поворачивают или изгибают в любое возможное положение до, во время и после его введения. Если щуп не входит в отверстие, то силу, воздействующую на щуп в прямом направлении, увеличивают до 20 Н при использовании щупа B, или до 10 Н при использовании щупа 18. Если под воздействием силы щуп входит в отверстие, то испытание повторяют с щупом в изогнутом положении.

Во время испытаний с помощью испытательного щупа B снимают все ***съемные части****, за исключением ламп, размещенных за* ***съемной крышкой****. Однако должна быть обеспечена защита от доступа к токоведущим частям цоколей ламп, размещенных за* ***съемными крышками****, при установке или удалении ламп, в случае если напряжение между ними превышает 42,4 В.*

При проведении испытаний с помощью испытательного щупа 18 прибор должен быть полностью собран, как при обычном использовании, без демонтажа каких-либо деталей.

Испытательный щуп 18 не применяют к приборам, предназначенным для применения на предприятиях общественного питания, за исключением приборов, предназначенных для установки в общедоступных местах.

Не должно быть возможности прикоснуться щупами к двум или более проводящим частям противоположной полярности, если напряжение между ними превышает 42,4 В, а ток между ними превышает 2 мА для постоянного тока или 0,7 мА пикового значения при пульсации более 10 %.

Ток измеряют с помощью схемы, приведенной на рисунке 4 IEC 60990:2016.

B.22.4 **Отделяемые батареи** и **съемные батареи** должны быть сконструированы и закрыты таким образом, чтобы обеспечивалась надлежащая защита от одновременного контакта с двумя или более токопроводящими частями, где:

- напряжение между ними превышает 42,4 В; и

- ток между проводящими частями превышает 2 мА.

Соответствие проверяют осмотром и следующим испытанием.

Испытание проводят с помощью испытательных щупов B и 18 по IEC 61032 с приложением силы до 1 Н; при этом ***батарею*** *устанавливают во все возможные положения, за исключением того, что* ***батареи****, имеющие массу более 40 кг, не наклоняют. Испытательный щуп вводят через отверстия на глубину, которую позволяет щуп, при этом щуп поворачивают или изгибают в любое возможное положение до, во время и после его введения. Если щуп не входит в отверстие, то силу, воздействующую на щуп в прямом направлении, увеличивают до 20 Н. Если под воздействием силы щуп входит в отверстие, то испытание повторяют с щупом в изогнутом положении.*

Во время испытаний:

- с испытательным щупом B, все ***съемные части*** *сняты;*

- испытательным щупом 18, никакие детали не снимают.

Испытательный щуп 18 не применяют к ***батареям****, предназначенным для применения на предприятиях общественного питания, за исключением предназначенных для установки в общедоступных местах.*

Не должно быть возможности прикоснуться щупами к двум или более проводящим частям противоположной полярности, если напряжение между ними превышает 42,4 В, а ток между ними превышает 2 мА.

Ток измеряют с помощью схемы, приведенной на рисунке 4 IEC 60990:2016.

B.22.5 Изоляционные материалы, обеспечивающие защиту от одновременного контакта с двумя или более токопроводящими частями, должны соответствовать требованиям, когда:

- они находятся в пределах 1,0 мм от токопроводящих частей;

- напряжение между токопроводящими частями превышает пиковое значение 42,4 В; и

- ток между токопроводящими частями превышает 2 мА для постоянного тока или 0,7 мА пикового значения для случаев, когда пульсации превышают 10 %.

Соответствие проверяется осмотром, измерением и следующим испытанием.

Изоляционный материал в течение 60 с подвергается воздействию 750 В или 1,2-кратного ***рабочего напряжения*** *плюс 700 В, в зависимости от того, что больше, в соответствии с IEC 61180. Испытательное напряжение подается на противоположные стороны изоляционного материала.*

Примечание — Это не исключает испытания материала, находящегося внутри прибора.

Во время испытания необходимо избегать перенапряжения частей, не необходимых для обеспечения защиты от одновременного контакта с двумя или более токопроводящими частями.

Источник высокого напряжения, используемый для испытания, должен обеспечивать ток короткого замыкания I_s между выходными зажимами после того, как выходное напряжение будет отрегулировано до соот-

ветствующего испытательного напряжения. Отключение цепи от перегрузки не должно осуществляться при токе ниже тока отключения I_r. Значения I_s и I_r составляют 200 мА и 100 мА соответственно.

Во время испытания не должно быть пробоя.

Тлеющие разряды, не сопровождающиеся падением напряжения, не принимают во внимание.

Ток измеряют с помощью схемы, приведенной на рисунке 4 IEC 60990:2016.

B.22.6 Вентиляционные отверстия **элементов (аккумуляторов)** не должны быть перекрыты и препятствовать их работе, если вентиляция необходима для соответствия настоящему стандарту.

Соответствие проверяют осмотром и испытаниями, предусмотренными настоящим стандартом.

23 Внутренняя проводка

23.3 *Вместо испытания на электрическую прочность по 16.3, **приборы с батарейным питанием** должны соответствовать B.22.3.*

23.5 *Для **приборов с батарейным питанием** соответствие проверяют испытанием по B.22.5.*

24 Компоненты

24.1 **Батареи** не испытывают отдельно на соответствие требованиям IEC 62133-1:2017 или IEC 62133-2:2017. Они подвергаются испытаниям как часть прибора в соответствии с настоящим стандартом.

24.1.1 Не применяют.

24.1.3 Выключатели в **приборах с батарейным питанием** должны обладать достаточной отключающей способностью и выдерживать, без чрезмерного износа или другого вредного воздействия, механические, электрические и термические нагрузки, возникающие в **приборе с батарейным питанием**.

Для выключателей соответствующими стандартами являются IEC 61058-1-1:2016 (для механических переключателей) и IEC 61058-1-2:2016 (для электронных переключателей). Количество циклов, установленных в 7.4 IEC 61058-1:2016, должно составлять не менее 10 000 при условиях нагрузки, примененной к прибору, что является заявленной удельной нагрузкой в соответствии с 7.2.5 IEC 61058-1:2016. Если выключатель создает и прерывает ток заблокированного ротора, количество циклов, указанное в 7.4.9 IEC 61058-1:2016, должно составлять не менее 50 при условиях нагрузки, примененной к прибору, что является заявленной удельной нагрузкой в соответствии с 7.2.5 IEC 61058-1:2016.

Заявленное количество рабочих циклов применимо только к выключателям, необходимым для соответствия настоящему стандарту.

Если выключатели не были предварительно испытаны и признаны соответствующими требованиям IEC 61058-1-1:2016 или IEC 61058-1-2:2016 по заявленному количеству циклов, соответствие проверяют следующими испытаниями, проводимыми на отдельных образцах:

*- 50 циклов включения и отключения тока заблокированного двигателя, если таковой имеется, возникающего в **приборе с батарейным питанием**, включающем **полностью заряженную батарею**. Продолжительность каждого периода включения — не более 0,5 с, каждого периода выключения — не менее 10 с;*

*- 10 000 циклов включения и отключения тока, возникающих в **приборе с батарейным питанием**, включающем **полностью заряженную батарею**, без дополнительной механической нагрузки. Выключатель приводится в действие с равномерной частотой 30 циклов в минуту.*

Выключатель должен выполнять требуемые циклы работы и не должен иметь электрических или механических неисправностей. В конце испытаний:

- контакты выключателя должны работать должным образом в положениях «включено» и «выключено»;

- повышение температуры на клеммах выключателя не должно превышать более чем на 30 К повышение температуры, измеренное в разделе 11.

B.24.1 *Для электролитических **элементов** на некислотной основе, используемых в **батареях**, соответствующими стандартами являются IEC 62133-1:2017 (для никелевых систем) и IEC 62133-2:2017 (для литиевых систем).*

Примечание — Требования к **элементам (аккумуляторам)** не распространяются на саму **батарею**.

***Батареи**, использующие химический состав на основе ионов металлов, следует дополнительно испытывать по 7.3.8.1 (вибрация) и 7.3.8.2 (механический удар) IEC 62133-2:2017.*

25 Присоединение к источнику питания и внешние гибкие шнуры

25.9 Данное требование также распространяется на **соединительные шнуры приборов с батарейным питанием**.

25.14 Данное требование также распространяется на **соединительные шнуры приборов с батарейным питанием**.

25.15 Данное требование также распространяется на **соединительные шнуры приборов с батарейным питанием**.

B.25.1 Изолированные проводники **соединительных шнуров приборов с батарейным питанием** должны соответствовать требованиям к внутренней проводке и должны быть снабжены наружной оболочкой толщиной не менее 0,5 мм, изготовленной из изоляционного материала, эквивалентного материалу **шнуров питания** по 25.7.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием.

26 Зажимы для внешних проводов

B.26.1 Зажимные устройства в приборе для присоединения гибких проводов или гибкого шнура, соединяющего **отделяемую батарею**, должны быть расположены или экранированы таким образом, чтобы исключить риск неправильного подключения.

Соответствие проверяют осмотром.

27 Заземление

27.1 **Прибор с батарейным питанием** не должен иметь защитного заземления, но может включать функциональное заземление.

29 Воздушные зазоры, пути утечки и непрерывная изоляция

29.1 **Воздушные зазоры** не должны быть меньше значений, указанных в таблице 16, с учетом **номинального импульсного напряжения**. Для **приборов с батарейным питанием номинальное импульсное напряжение** должно составлять 500 В для **рабочих напряжений** менее 50 В, и 1500 В для других значений **рабочих напряжений**. Однако, если конструкция, в том числе между частями противоположной полярности для подключения **батареи**, такова, что на расстояния может повлиять износ, деформация, перемещение деталей или во время сборки, **зазоры** для **номинальных импульсных напряжений** 1500 В увеличиваются на 0,5 мм и испытание импульсным напряжением не применяют.

Примечание — Процедура измерения зазоров приведена в приложении L.

B.29.1.1 Для частей, требующих защиты от одновременного контакта в соответствии с B.22.3 и B.22.4, суммарные **зазоры** между каждой из этих частей и их ближайшей доступной поверхностью должны быть не менее чем в два раза больше **зазора**, указанного в таблице 16, с учетом **номинального импульсного напряжения**. Для этого по крайней мере один из **зазоров** должен составлять не менее 1,0 мм.

Соответствие проверяют испытанием.

Примечание — Процедура измерения зазоров приведена в пункте L.3.

B.29.1.2 Для частей, требующих защиты от одновременного контакта в соответствии с B.22.3 и B.22.4, суммарные **пути утечки** между каждой из этих частей и их ближайшей доступной поверхностью должны быть не менее чем в два раза больше **путей утечки**, указанных в таблице 17. Для этого по крайней мере один из **путей утечки** должен составлять не менее 1,0 мм.

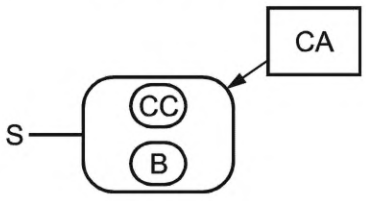
Соответствие проверяют испытанием.

Примечание — Процедура измерения **путей утечки** приведена в пункте L.3.

30 Теплостойкость и огнестойкость

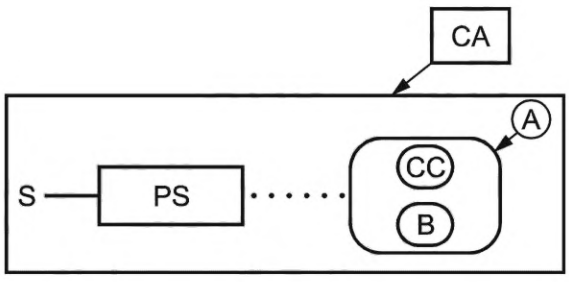
30.1 Наружные части из неметаллических материалов прибора с батарейным питанием, отделяемой батареи или съемной батареи, повреждение которых может привести к нарушению соответствия прибора требованиям настоящего приложения должны быть достаточно теплостойкими.

a)



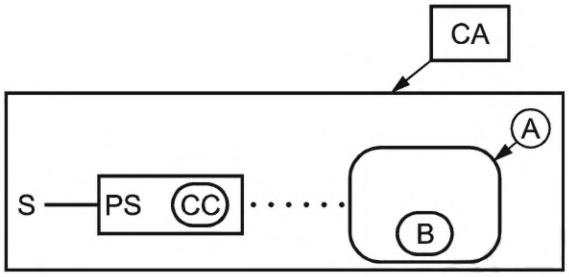
Прибор в сборе:
Испытано в соответствии с основной частью стандарта при эксплуатации или подзаряде от сети или возобновляемого источника энергии (в противном случае не применимо)
Испытано в соответствии с приложением B при работе от **батареи**

b)



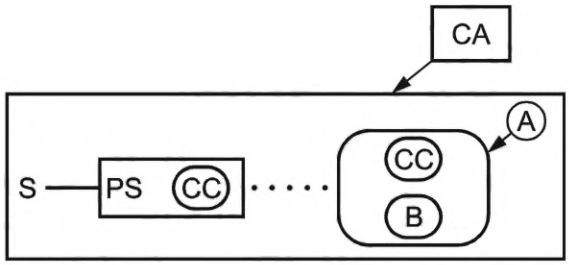
Съемная часть источника питания:
Испытано в соответствии с основной частью стандарта с подключенным прибором и без него
Прибор в сборе:
Испытано в соответствии с основной частью стандарта при эксплуатации или подзаряде от сети или возобновляемого источника энергии
Функциональная часть прибора:
Испытано в соответствии с приложением B при работе от **батареи**

c)



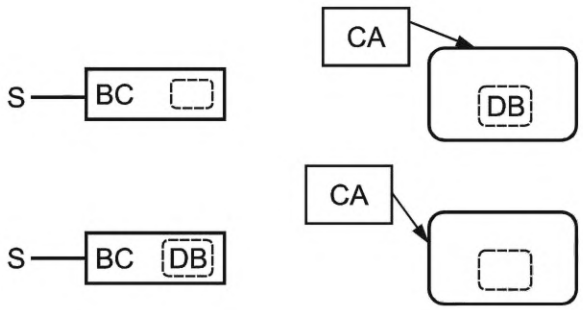
Съемная часть источника питания:
Испытано в соответствии с основной частью стандарта с подключенным прибором и без него
Прибор в сборе:
Испытано в соответствии с основной частью стандарта при эксплуатации или подзаряде от сети или возобновляемого источника энергии
Функциональная часть прибора:
Испытано в соответствии с приложением B при работе от **батареи**

d)



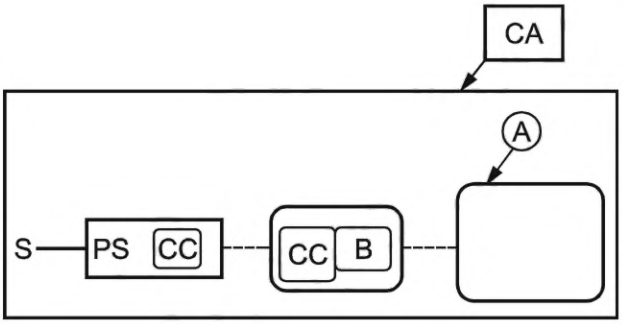
Съемная часть источника питания:
Испытано в соответствии с основной частью стандарта с подключенным прибором и без него
Прибор в сборе:
Испытано в соответствии с основной частью стандарта при эксплуатации или подзаряде от сети или возобновляемого источника энергии
Функциональная часть прибора:
Испытано в соответствии с приложением B при работе от **батареи**

e)



Зарядное устройство для батареи:
Испытано в соответствии с IEC 60335-2-29
Съемная батарея:
Испытано в соответствии с приложением B
Прибор в сборе:
Испытано в соответствии с приложением B при работе от **батареи** с подключенной **съемной батареей**

f)



Съемная часть источника питания:
Испытано в соответствии с основной частью стандарта с подключенной **батареей** и без нее
Отделяемая батарея:
Испытано в соответствии с приложением B
Прибор в сборе:
Испытано в соответствии с основной частью стандарта при работе от сети или возобновляемого источника энергии во время заряда **батареи**
Функциональная часть прибора:
Испытано в соответствии с приложением B при работе от **батареи** с присоединенной **отделяемой батареей**, но отсоединенного от **съемной части источника питания**

CA — прибор в сборе; A — функциональная часть прибора; B — **батарея**; S — питание; DB — **съемная батарея**; CC — схема заряда; PS — **съемная часть источника питания**; BC — зарядное устройство для батареи; • • • • • — разъемное соединение; ––––––– — неразъемное соединение

Рисунок B.1 — Примеры конструкций приборов с батарейным питанием и применение приложения B

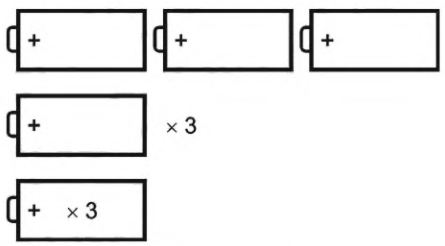


Рисунок B.2 — Примеры маркировки соединения с правильной полярностью для трех батарей

Приложение С
(обязательное)

Испытание двигателей на старение

Настоящее приложение применяется, когда имеется сомнение относительно температурной классификации изоляции обмотки двигателя, например:

- если превышение температуры обмотки двигателя превышает значения, указанные в таблице 3;
- когда общеизвестные изоляционные материалы использованы нетрадиционным способом;
- когда использованы комбинации материалов различных температурных классов для работы при температуре выше, чем допускается для самого низкого класса;
- когда использованы материалы, о которых нет достаточных экспериментальных данных, например в двигателях с конструктивной изоляцией сердечника.

Испытание проводят на шести образцах двигателей.

Ротор каждого из двигателей блокируют и отдельно через обмотку ротора и обмотку статора пропускают ток такой величины, чтобы температура соответствующей обмотки была равна максимальному превышению температуры, измеренному при испытаниях по разделу 11, увеличенному на 25 К. В дальнейшем эту температуру повышают на одно из значений, указанных в таблице С.1. Соответствующее полное время, в течение которого пропускают ток, указано в таблице С.1.

Таблица С.1 — Условия испытания

Превышение температуры, К	*Общее время, ч*
0 ± 3	*p*[a)]
10 ± 3	*0,5p*
20 ± 3	*0,25p*
30 ± 3	*0,125p*
[a)] *p = 8000, если иное не указано в соответствующем стандарте части 2.*	
Примечание — Превышение температуры выбирает изготовитель.	

Общее время делят на четыре одинаковых периода, после каждого из которых двигатель подвергают в течение 48 ч влажной обработке по 15.3. После последней влажной обработки изоляция должна выдержать испытание на электрическую прочность по 16.3; при этом испытательное напряжение снижают до 50 % указанного значения.

После каждого из четырех периодов перед влажной обработкой измеряют ток утечки системы изоляции по 13.2, причем все компоненты, не являющиеся частью системы изоляции, перед измерением отсоединяют.

Ток утечки не должен превышать 0,5 мА.

Повреждение одного из шести двигателей в течение первого из четырех периодов испытания не принимают во внимание.

Если один из шести двигателей повреждается в течение второго, третьего или четвертого периодов испытания, то оставшиеся пять двигателей дополнительно испытывают в течение пятого периода, за которым следуют влажная обработка и испытание на электрическую прочность.

Оставшиеся пять двигателей должны полностью пройти испытание.

Приложение D
(обязательное)

Устройства тепловой защиты двигателя

Настоящее приложение применяют к приборам, имеющим двигатели со встроенными устройствами тепловой защиты, которые необходимы для соответствия настоящему стандарту.

*Прибор работает при **номинальном напряжении** в условиях блокировки:*

- торможением ротора двигателя в приборах, в которых вращающий момент заблокированного ротора меньше, чем вращающий момент при полной нагрузке;

- торможением движущихся частей для других приборов.

Продолжительность испытания составляет:

- для двигателей с устройством тепловой защиты с самовозвратом — 300 циклов срабатывания или в течение 72 ч, в зависимости от того, что наступит раньше. Если двигатели постоянно находятся под напряжением сети, то длительность испытаний составляет 432 ч;

- для двигателей с устройством тепловой защиты без самовозврата — 30 циклов срабатывания, причем после каждого срабатывания устройства тепловой защиты возвращают в исходное состояние настолько быстро, насколько это возможно, но не ранее чем через 30 с.

Во время испытания температура не должна превышать значений, указанных в 19.7, и прибор должен соответствовать 19.13.

Приложение E
(обязательное)

Испытание игольчатым пламенем

Испытание игольчатым пламенем проводят по IEC 60695-11-5:2016 со следующими изменениями.

7 Степени жесткости

Замена

Продолжительность применения испытательного пламени — (30 ± 1) с.

9 Порядок проведения испытания

9.2 Положение испытуемого образца

Изменение

Образец располагают так, чтобы пламя могло быть приложено к вертикальному или горизонтальному краю, как показано в примерах на рисунке 2.

9.3 Приложение игольчатого пламени

Изменение

Первый абзац не применяют.

Дополнение

Если возможно, то пламя прикладывают на расстоянии не менее 10 мм от угла.

9.4 Количество испытуемых образцов

Замена

Испытание проводят на одном образце. Если образец не выдерживает испытание, то испытание может быть повторено на двух дополнительных образцах, которые должны выдержать испытание.

11 Оценка результатов испытания

Дополнение

Продолжительность горения (t_b) не должна превышать 30 с. Однако для печатных плат это время не должно превышать 15 с.

Приложение F
(обязательное)

Конденсаторы

Конденсаторы, постоянно находящиеся под воздействием сетевого напряжения и использующиеся для подавления радиопомех или для деления напряжения, должны соответствовать следующим разделам IEC 60384-14:2013, включая изменение AMD1:2016, с указанными ниже изменениями.

1.5 Термины и определения

1.5.3 Данный пункт применяют.

Конденсаторы класса X испытывают в соответствии с подклассом X2.

1.5.4 Данный пункт применяют.

Конденсаторы класса Y испытывают в соответствии с подклассом Y2.

1.6 Маркировка

Применяют перечисления a) и b).

3.4 Приемочные испытания

3.4.3.2 Испытания

Таблицу 3 применяют следующим образом:

- группа 0: 4.1, 4.2.1 и 4.2.5;
- группа 1A: 4.1.1;
- группа 2: 4.12;
- группа 3: 4.13 и 4.14;
- группа 6: 4.17;
- группа 7: 4.18.

4.1 Визуальный осмотр и проверка размеров

Данный пункт применяют.

4.2 Электрические испытания

4.2.1 Данный пункт применяют.

4.2.5 Данный пункт применяют.

4.2.5.2 Применяют только таблицу 11. Используют значения для испытания A; однако для конденсаторов **нагревательных приборов** используют значения для испытания B или C.

4.12 Влажное тепло, постоянный режим

Данный пункт применяют.

Проверяют только сопротивление изоляции и электрическую прочность (см. таблицу 15).

4.13 Импульсное напряжение

Данный пункт применяют.

4.14 Срок службы

Применяют 4.14.1, 4.14.3, 4.14.4 и 4.14.7.

4.14.7 Проверяют только сопротивление изоляции и электрическую прочность (см. таблицу 15), а также проводят осмотр на отсутствие видимых повреждений.

4.17 Испытание на пассивную воспламеняемость

Данный пункт применяют.

4.18 Испытание на активную воспламеняемость

Данный пункт применяют.

Приложение G
(обязательное)

Предохранительные (защитные) трансформаторы

Настоящий стандарт применяют к **предохранительным (защитным) трансформаторам** со следующими изменениями.

Номера пунктов в этом приложении относятся к номерам пунктов в основной части настоящего стандарта, которые изменены.

7 Маркировка и инструкции

7.1 Трансформаторы для специального использования должны содержать маркировку с указанием:
- наименования, торговой марки или товарного знака изготовителя или ответственного поставщика;
- наименования модели или типа.

Примечание — Определение трансформатора для специального применения приведено в IEC 61558-1:2017.

17 Защита от перегрузки трансформаторов и соединенных с ними цепей

Безопасные при повреждении трансформаторы должны соответствовать 15.5 IEC 61558-1:2017.

Примечание — Данное испытание проводят на трех трансформаторах.

22 Конструкция

Применяют 19.1 и 19.1.2 IEC 61558-2-6:2009.

29 Воздушные зазоры, пути утечки и непрерывная изоляция

29.1, 29.2 и 29.3 Применяют расстояния, указанные в таблицах 20—22 IEC 61558-1:2017.

Для изолированных обмоточных проводов, соответствующих 19.12.3 IEC 61558-1:2017, не применяют требования к **воздушным зазорам** и **путям утечки**. Для обмоток, обеспечивающих **усиленную изоляцию**, расстояния, указанные в таблицах 20 и 21 IEC 61558-1:2017, не оценивают.

Для **предохранительных (защитных) трансформаторов**, подвергающихся воздействию периодического напряжения частотой более 30 кГц, для **воздушных зазоров**, **путей утечки** и **непрерывной изоляции** применяют значения, указанные в IEC 60664-4:2005, если они превышают значения, указанные в таблицах 20—22 IEC 61558-1:2017.

Приложение H
(обязательное)

Выключатели

Выключатели должны соответствовать следующим разделам IEC 61058-1:2016 и IEC 61058-1-1:2016 с указанными ниже изменениями.

Испытания выполняют в условиях, возникающих в приборе.

Перед началом испытания выключатели срабатывают 20 раз без нагрузки.

8 Маркировка и документация

Маркировка выключателей не требуется. Однако, если выключатель может быть испытан отдельно от прибора, на нем должны быть указаны наименование или торговая марка производителя и тип.

13 Механизм

Примечание — Испытания могут быть проведены на отдельном образце.

15 Сопротивление изоляции и электрическая прочность

Пункт 15.1 не применяют.

Пункт 15.2 не применяют.

Пункт 15.3 применяют для полного отключения и микроотключения. Это испытание проводят непосредственно после влажной обработки по 15.3 IEC 60335-1.

17 Износостойкость

Соответствие проверяют на трех отдельных приборах или выключателях.

Для 17.5.4 IEC 61058-1-1:2016 число циклов приведения в действие, устанавливаемое в 7.4, составляет 10 000, если иное не указано в 24.1.3 соответствующего стандарта части 2 IEC 60335-1.

*Выключатели, предназначенные для работы без нагрузки, и те, которые приводятся в действие только при помощи **инструмента**, не подвергают этим испытаниям. Испытанию также не подвергают выключатели, приводимые в действие вручную, которые блокируются так, что они не могут срабатывать под нагрузкой. Однако выключатели без такой блокировки подвергают испытанию по 17.5.4 IEC 61058-1-1:2016 в течение 100 рабочих циклов.*

17.3 и 17.6.2 IEC 61058-1-1:2016 не применяют. Температуру окружающей среды во время испытания принимают равной температуре, которая возникает в приборе при испытании по разделу 11 IEC 60335-1, как указано в сноске b) к таблице 3.

По окончании испытаний повышение температуры зажимов не должно превышать более чем на 30 К повышение температуры, измеренное по разделу 11 IEC 60335-1.

20 Воздушные зазоры, пути утечки, непрерывная изоляция и покрытия сборок твердых печатных плат

Раздел 20 IEC 61058-1:2016 применяют к **воздушным зазорам** через полное отключение и через микроотключение. Он также применяется к **путям утечки** по **функциональной изоляции** с полным отключением и микроотключением, как указано в таблице 14.

Приложение I
(обязательное)

Двигатели, имеющие основную изоляцию, которая не рассчитана на номинальное напряжение прибора

Следующие изменения к настоящему стандарту применяют к двигателям с **основной изоляцией**, которая не рассчитана на **номинальное напряжение** прибора.

Номера пунктов в этом приложении относятся к номерам пунктов в основной части настоящего стандарта, которые изменены. Пункты, являющиеся дополнительными к пунктам основной части настоящего стандарта, обозначаются добавлением буквы настоящего приложения с нумерацией, начинающейся с 1.

8 Защита от доступа к токоведущим частям

8.1 Металлические части двигателя считают оголенными **токоведущими частями**.

11 Нагрев

11.3 *Определяют превышение температуры корпуса двигателя; превышение температуры обмоток не определяют.*

11.8 *Превышение температуры корпуса двигателя в местах, где он находится в контакте с изоляционным материалом, не должно превышать значений, указанных в таблице 3 для соответствующего изоляционного материала.*

16 Ток утечки и электрическая прочность

16.3 *Изоляцию между **токоведущими частями** двигателя и другими металлическими частями не подвергают этому испытанию.*

19 Ненормальная работа

19.1 *Испытания по 19.7—19.9 не проводят.*

Приборы также подвергают испытанию по I.19.1.

I.19.1 *Прибор работает при **номинальном напряжении** при каждом из следующих условий неисправности:*

- короткое замыкание контактных зажимов двигателя, включая любой конденсатор, встроенный в цепь двигателя;

- короткое замыкание каждого диода выпрямителя;

- размыкание цепи питания двигателя;

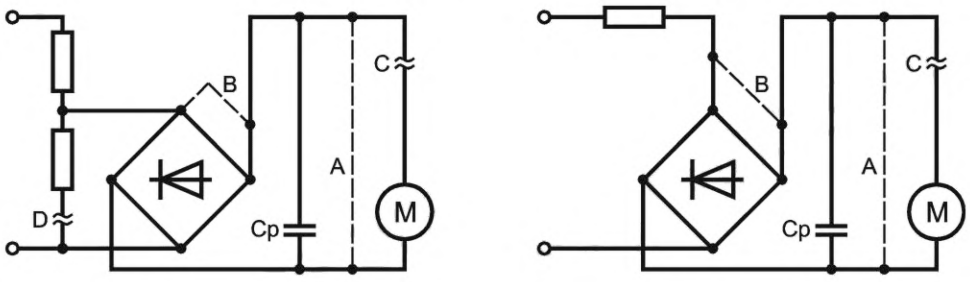
- размыкание любого параллельного резистора во время работы двигателя.

Испытания проводят последовательно, каждый раз имитируют только одно условие неисправности. Неисправности имитируют, как показано на рисунке I.1.

22 Конструкция

I.22.1 В **приборах класса I** с двигателем, питающимся от цепи выпрямителя, цепь постоянного тока должна быть изолирована от **доступных частей двойной** или **усиленной изоляцией**.

Соответствие проверяют испытаниями для **двойной** и **усиленной изоляции**.



a) Параллельная цепь

b) Последовательная цепь

——— — первоначальное соединение; — — — — короткое замыкание; ≈ — размыкание цепи;
A — короткое замыкание зажимов двигателя; B — короткое замыкание диода;
C — размыкание цепи питания двигателя; D — размыкание цепи параллельного резистора

Рисунок I.1 — Имитация условий неисправности

Приложение J
(обязательное)

Печатные платы с покрытием

Испытание защитных покрытий печатных плат проводят по IEC 60664-3:2016 со следующими изменениями.

5 Испытания

5.1 Основные положения
Если используют серийные образцы, то испытывают три образца печатных плат.

5.7 Кондиционирование образцов
5.7.1 Пониженная температура
Испытание проводят при температуре минус 25 °С.
5.7.4 Быстрое изменение температуры
Устанавливается степень жесткости 1, количество циклов равно 5.
5.7.5.2 Дополнительное кондиционирование в отношении электромиграции
Продолжительность испытания составляет 10 дней.

5.9 Дополнительные испытания
Данный пункт не применяют.

Приложение K
(справочное)

Категории перенапряжения

Следующая информация о категориях перенапряжения взята из IEC 60664-1:2007.

Категория перенапряжения — это цифровое значение, определяющее условия переходного перенапряжения.

Оборудование категории перенапряжения IV предназначено для использования в первичных сетях электроустановок.

Примечание 1 — Примерами такого оборудования являются счетчики электроэнергии и оборудование первичной защиты от перегрузок по току.

Оборудование категории перенапряжения III — это оборудование для стационарной установки и оборудование для применения в случаях, когда надежность и работоспособность оборудования являются предметами специальных требований.

Примечание 2 — Примерами такого оборудования являются выключатели в стационарных установках и оборудование для промышленного использования, постоянно подключенное к стационарной проводке.

Оборудование категории перенапряжения II — это энергопотребляющее оборудование, питающееся от стационарной проводки.

Примечание 3 — Примерами такого оборудования являются электроприборы, переносные инструменты и другие бытовые и подобные нагрузки.

Если надежность и работоспособность такого оборудования являются предметом специальных требований, то применяют категорию перенапряжения III.

Оборудование категории перенапряжения I — это оборудование для присоединения к цепям, в которых приняты меры для ограничения переходных перенапряжений до достаточно низкого уровня.

Приложение L
(справочное)

Руководство по измерению воздушных зазоров и путей утечки

L.1 При измерении **воздушных зазоров** применяют следующее.

Определяют **номинальное напряжение** и категорию перенапряжения (приложение К).

Примечание 1 — Обычно приборы относятся к категории перенапряжения II.

Номинальное импульсное напряжение определяют согласно таблице 15.

Если применима степень загрязнения 3 или прибор относится к **классу 0** или **0I**, **воздушные зазоры** по **основной** и **функциональной изоляции** измеряют и сравнивают с минимальными значениями, указанными в таблице 16. В остальных случаях могут быть проведены испытания импульсным напряжением, если выполняются требования к жесткости 29.1, иначе применяют значения, указанные в таблице 16. Однако если **функциональную изоляцию** подвергают воздействию установившегося напряжения или повторяющегося пикового напряжения с частотой не более 30 кГц, то для **воздушных зазоров** также применяют значения таблицы F.7a IEC 60664-1:2007 или, если частота превышает 30 кГц, раздела 4 IEC 60664-4:2005. Наибольшие значения из выбранных таким образом применяют, если они превышают минимальные значения таблицы 16.

Воздушные зазоры по **дополнительной** и **усиленной изоляции** измеряют и сравнивают с минимальными значениями, указанными в таблице 16.

Примечание 2 — Если **воздушные зазоры** подвергаются воздействию **рабочего напряжения**, превышающего **номинальное напряжение**, то применяют требования, приведенные в 29.1.5.

Примечание 3 — Последовательность определения **воздушных зазоров** приведена на рисунке L.1.

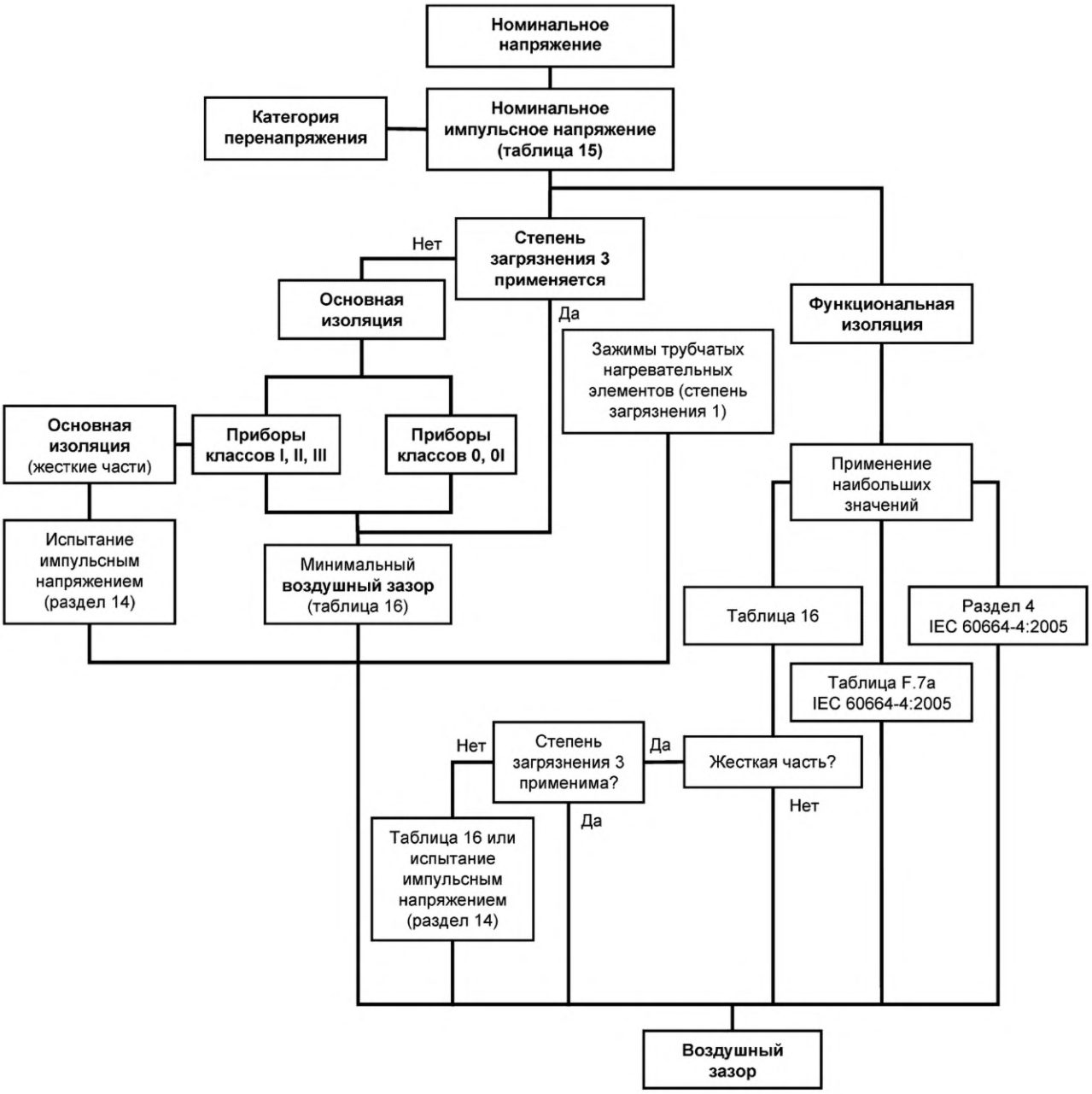


Рисунок L.1 — Алгоритм определения **воздушных зазоров**

L.2 При измерении **путей утечки** применяют следующее.

Определяют **рабочее напряжение**, степень загрязнения и группу материала.

Пути утечки по **основной** и **дополнительной изоляции** измеряют и сравнивают с минимальными значениями, указанными в таблице 17 или в таблице 2 IEC 60664-4:2005, в зависимости от их применимости. Затем определенный **путь утечки** сравнивают с соответствующим **воздушным зазором** из таблицы 16 и при необходимости увеличивают для того, чтобы он был не менее **воздушного зазора**. Для степени загрязнения 1 можно применять уменьшенное значение **воздушного зазора**, основанное на испытании импульсным напряжением. Однако **пути утечки** не могут быть меньше значений по таблице 17.

Пути утечки по **функциональной изоляции** измеряют и сравнивают с минимальными значениями, указанными в таблице 18 или, для периодического **рабочего напряжения** частотой более 30 кГц, указанными в таблице 2 IEC 60664-4:2005.

Пути утечки по **усиленной изоляции** измеряют и сравнивают с удвоенными минимальными значениями, указанными в таблице 17.

Примечание — Последовательность определения **путей утечки** приведена на рисунке L.2.

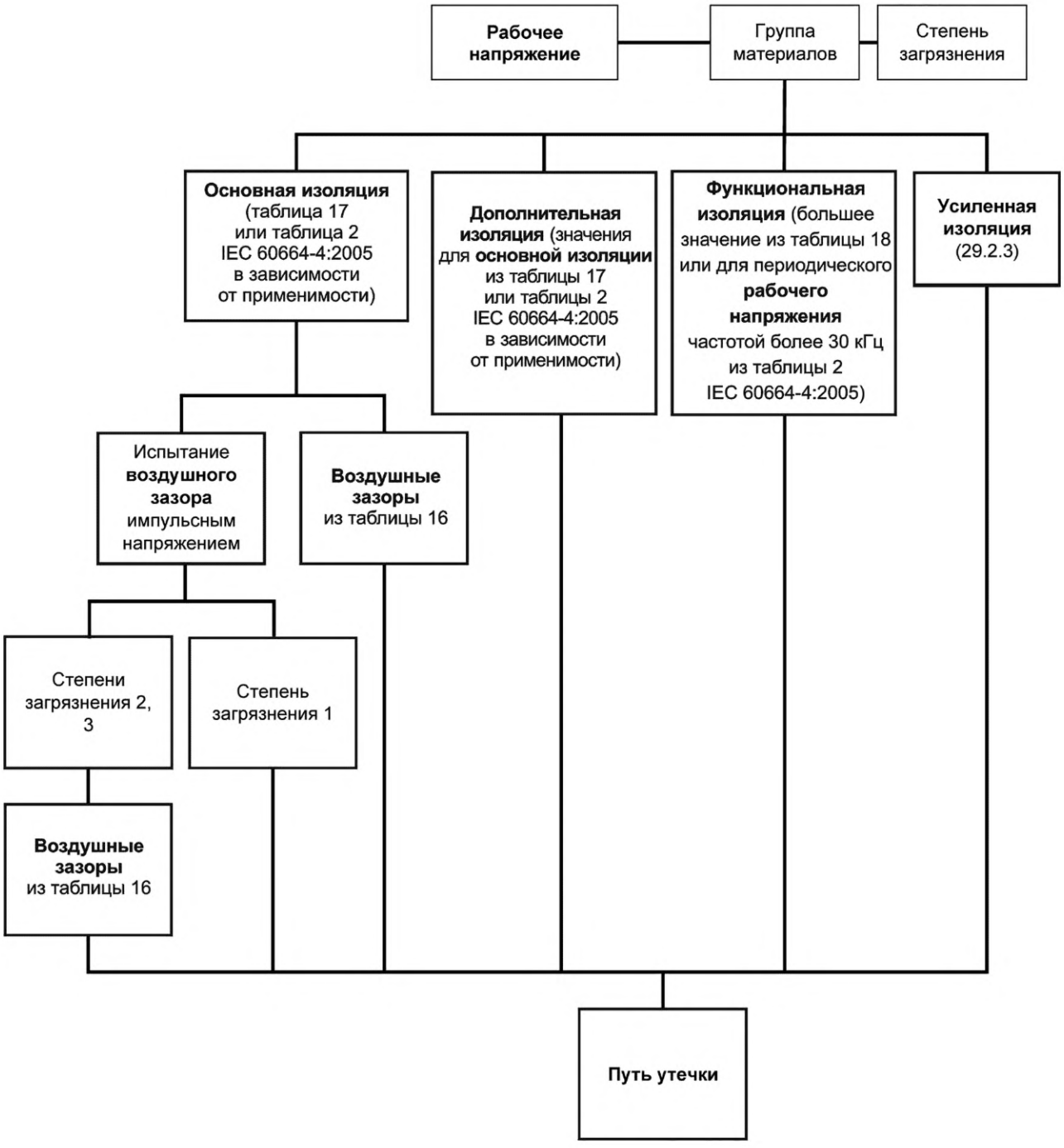
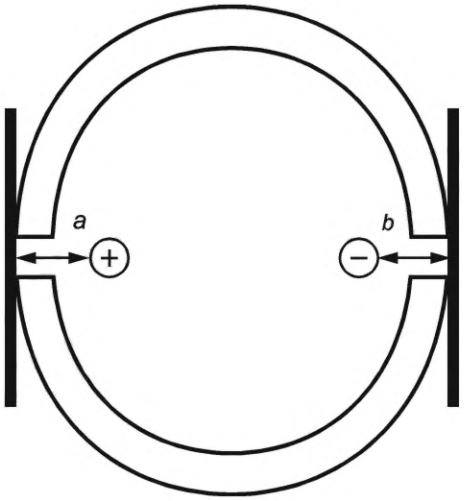


Рисунок L.2 — Алгоритм определения **путей утечки**

L.3 При измерении суммарных расстояний между частями, требующими защиты от одновременного контакта в соответствии с B.29.1.1, и **доступными поверхностями** расстояние от каждой части до **доступной поверхности** суммируется для определения общей суммы. См. рисунок L.3.



a — положительное расстояние оголенной части до внешней поверхности, представленное фольгой, натянутой поперек отверстий; *b* — отрицательное расстояние оголенной части до внешней поверхности, представленное фольгой, натянутой поперек отверстий; *a* + *b* — общая сумма, как указано в B.29.1.1.

Рисунок L.3 — Измерение **воздушных зазоров**

Приложение М
(справочное)

Степень загрязнения

Следующая информация о степенях загрязнения взята из IEC 60664-1:2007.

Загрязнение

Микросреда определяет степень загрязнения изоляции. Однако при рассмотрении микросреды следует принимать во внимание макросреду.

Для снижения степени загрязнения рассматриваемой изоляции могут эффективно использоваться такие средства, как кожухи, герметизация и заливка. Такие средства для уменьшения загрязнения могут оказаться неэффективными, если оборудование подвержено конденсации или если при нормальной эксплуатации оно само вырабатывает загрязняющие вещества.

Малые **воздушные зазоры** могут быть полностью перекрыты твердыми частицами, пылью и водой, поэтому определены минимальные **воздушные зазоры** в тех случаях, когда в микросреде может присутствовать загрязнение.

Примечание 1 — При наличии влажности загрязнение может стать токопроводящим. Загрязнение, вызванное загрязненной водой, сажей, металлической или угольной пылью, само по себе является проводящим.

Примечание 2 — Проводящее загрязнение, вызванное ионизированными газами и металлическими отложениями, имеет место только в особых случаях, например в дуговых камерах или коммутационных или управляющих устройствах, и не рассматривается в IEC 60664-1:2007.

Степени загрязнения в микросреде

С целью оценки **путей утечки** применяют следующие четыре степени загрязнения в микросреде:

- степень загрязнения 1 — нет загрязнения или имеет место только сухое непроводящее загрязнение. Загрязнение не оказывает никакого влияния;
- степень загрязнения 2 — имеет место только непроводящее загрязнение, иногда возможна временная проводимость вследствие конденсации;
- степень загрязнения 3 — имеет место проводящее загрязнение или сухое непроводящее загрязнение, которое может стать проводящим вследствие ожидаемой конденсации;
- степень загрязнения 4 — загрязнение обладает устойчивой проводимостью, вызванной проводящей пылью или дождем или снегом.

Примечание 3 — Степень загрязнения 4 не применяют к электрическим приборам.

Приложение N
(обязательное)

Испытание на трекингостойкость

Испытание на трекингостойкость проводят по IEC 60112:2003, включая изменение AMD1:2009, со следующими изменениями.

7 Аппаратура для испытаний

7.3 Испытательные растворы

Используют испытательный раствор А.

10 Определение контрольного индекса трекингостойкости (КИТ)

10.1 Порядок проведения испытаний

Изменения

Контрольное напряжение в зависимости от применяемости выбирают из ряда: 100, 175, 250, 400 или 600 В.

Испытанию подвергают пять образцов.

В случае сомнения считают, что материал имеет требуемое значение КИТ, если он выдерживает испытание при напряжении, равном требуемому напряжению, уменьшенному на 25 В, но при количестве капель, увеличенном до 100.

10.2 Протоколы испытаний

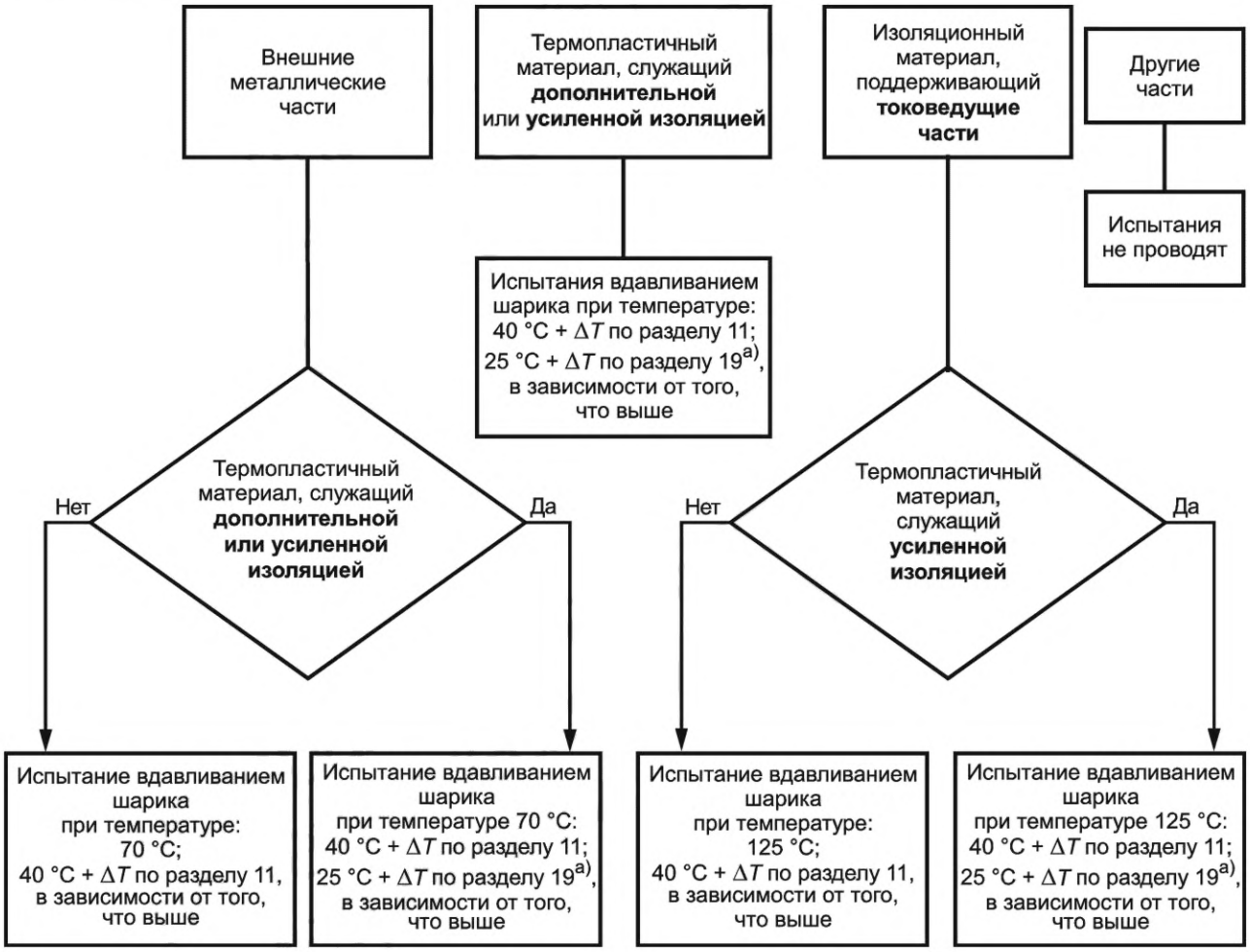
Дополнение

В протоколе должно быть указано, что значение КИТ подтверждено испытанием с использованием 100 капель при испытательном напряжении, уменьшенном на 25 В.

Приложение О
(справочное)

Выбор и последовательность проведения испытаний по разделу 30

Для корректного применения настоящего стандарта обязательные положения имеют приоритет над положениями, приведенными в настоящем приложении, и не следует полагаться на эти цифры.



[a] ΔT не принимают во внимание, если испытание по 19.4 и 19.5 заканчивается срабатыванием **защитного устройства без самовозврата**, для возврата которого требуется применение **инструмента** или снятие крышки.

Рисунок О.1 — Выбор и последовательность испытаний на теплостойкость

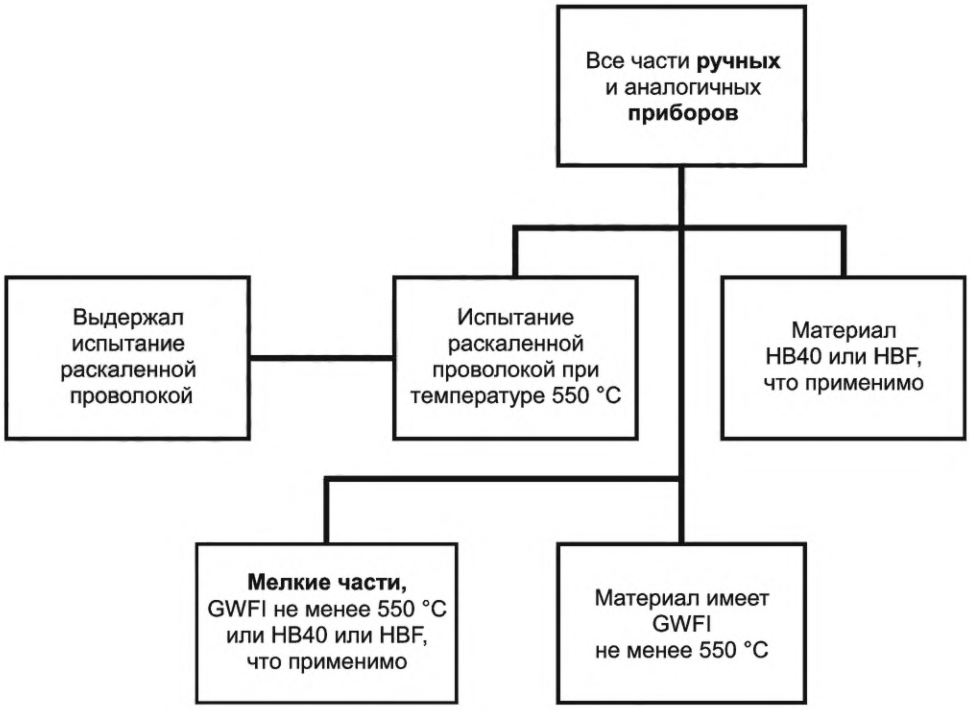


Рисунок О.2 — Выбор и последовательность испытаний на огнестойкость **ручных приборов**

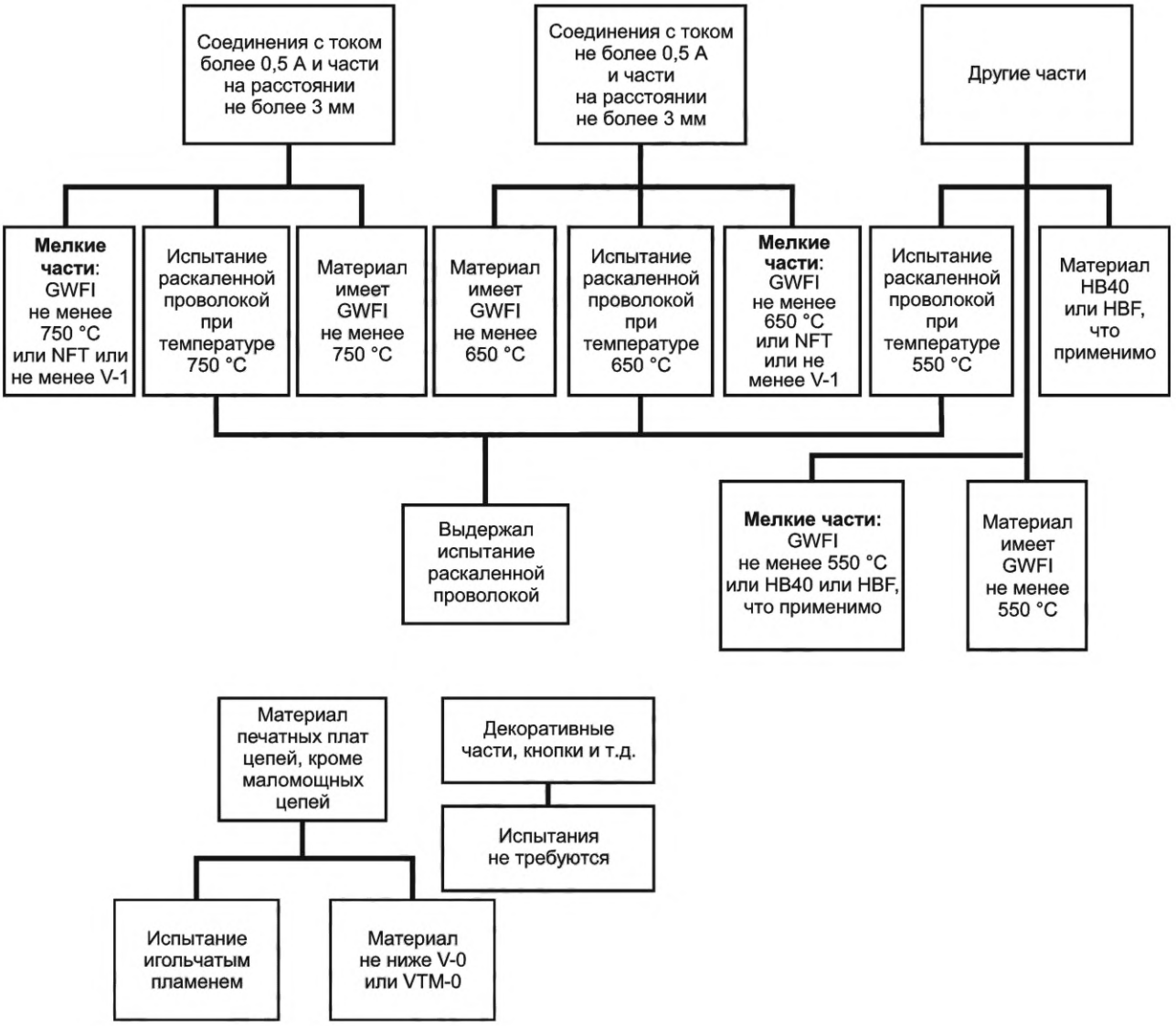


Рисунок О.3 — Выбор и последовательность испытаний на огнестойкость приборов, работающих под надзором

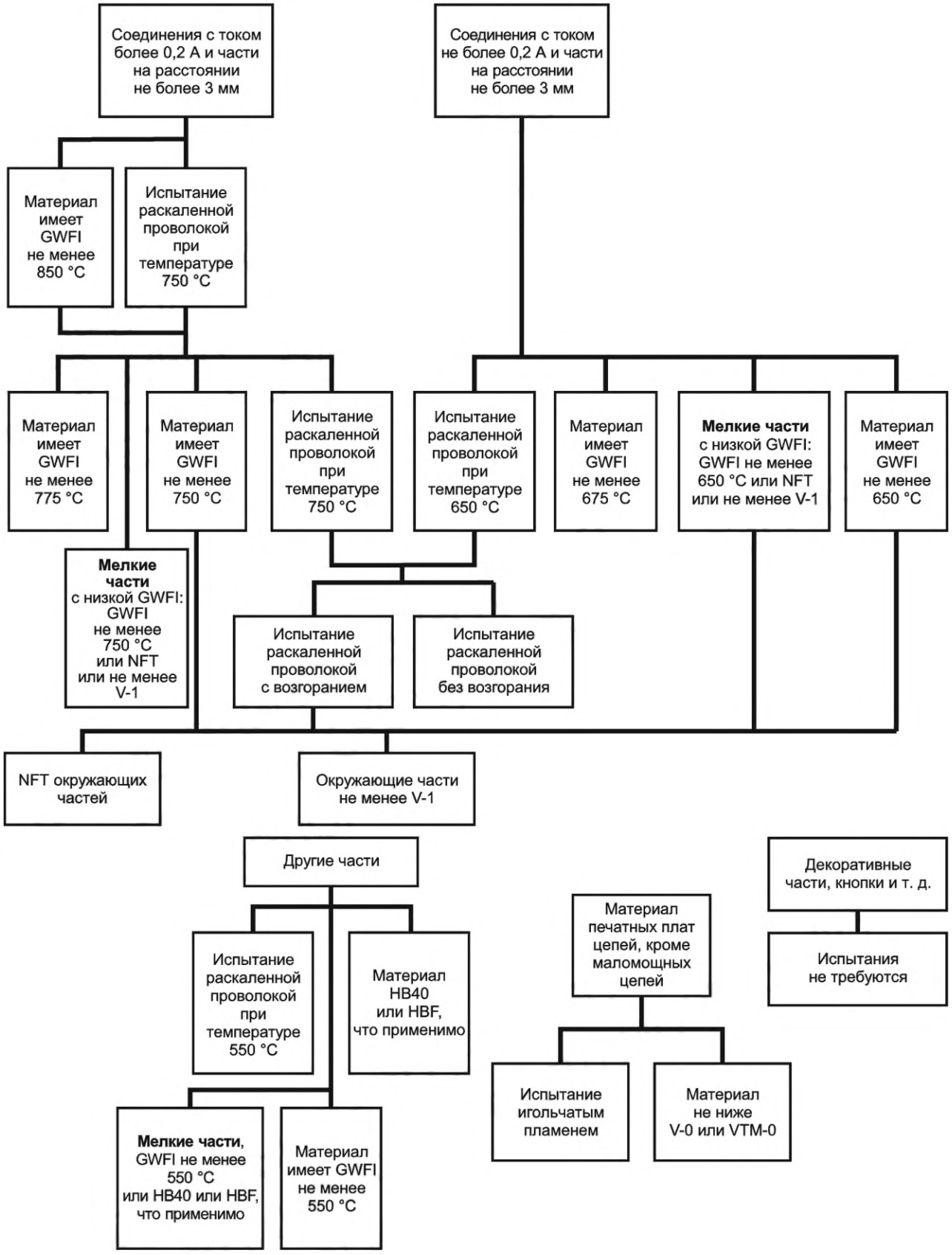
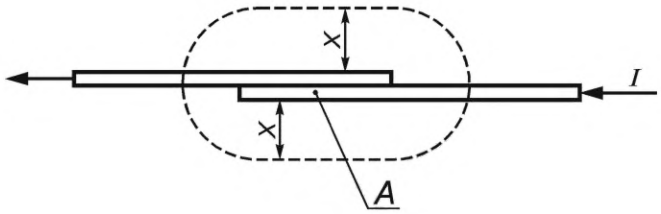
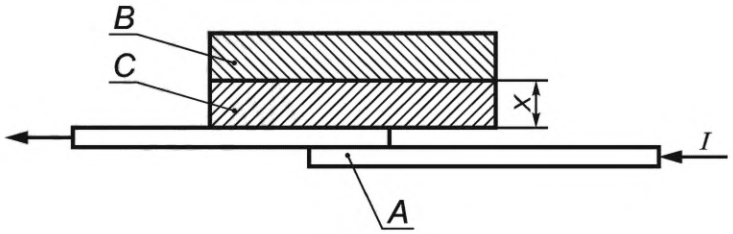


Рисунок О.4 — Выбор и последовательность испытаний на огнестойкость приборов, работающих без надзора

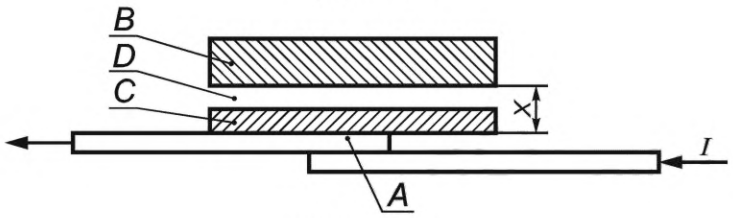


«На расстоянии 3 мм» означает нахождение внутри области, показанной пунктирной линией, образованной цилиндром с полусферическими краями, как показано на рисунке.

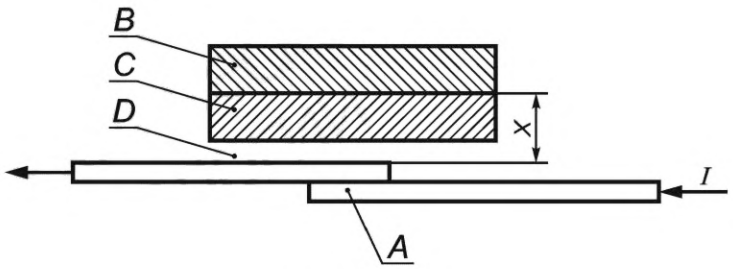
Некоторые примеры:



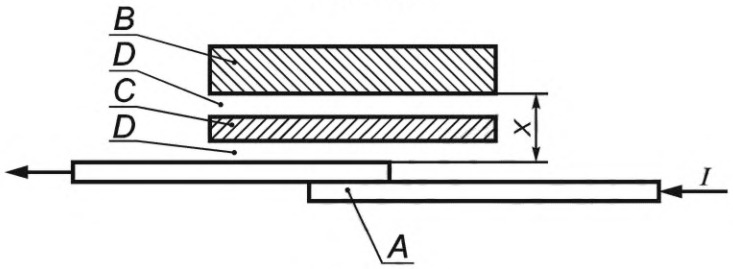
a) Пример 1



b) Пример 2



c) Пример 3



d) Пример 4

A — зона соединения; *B* и *C* — неметаллический материал; *D* — воздушный промежуток; *I* — ток более 0,5 А для приборов, работающих под надзором, и более 0,2 А для приборов, работающих без надзора; *X* — расстояние от соединения.

Примечание — Расстояние *X* не измеряют от точки соединения, так как имеется малый или практически отсутствует градиент температур по токопроводящим соединениям.

Пояснения

Пример	*X* менее или равно 3 мм		*X* более 3 мм	
	Часть, которая подвергается испытанию раскаленной проволокой		Часть, которая подвергается испытанию раскаленной проволокой	
	B	*C*	*B*	*C*
1	Да	Да	Нет	Да
2	Да	Да	Нет	Да
3	Да	Да	Нет	Да
4	Да	Да	Нет	Да

Соответствующее испытание: В приборах, работающих без надзора, часть *B* подвергают также испытанию игольчатым пламенем, если при испытании части *C* раскаленной проволокой по 30.2.3.2 пламя присутствовало более 2 с.

Рисунок О.5 — Некоторые примеры термина «на расстоянии не более 3 мм»

Приложение P
(справочное)

Руководство по применению настоящего стандарта к приборам, используемым в тропическом климате

Следующие изменения к настоящему стандарту применяют для **приборов классов 0** и **0I** с **номинальным напряжением** более 150 В, предназначенных для использования в странах с тропическим климатом и маркируемых символом по IEC 60417-6332 (2015-06).

Примечание — Тропический климат характеризуется окружающей средой с высокой температурой и высокой влажностью с незначительными их изменениями, как указано в IEC 60721-2-1.

Настоящие изменения также можно применять для **приборов класса I** с **номинальным напряжением** более 150 В, предназначенных для использования в странах с тропическим климатом и маркируемых символом по IEC 60417-6332 (2015-06), если возможно их присоединение к сетям питания без провода защитного заземления из-за несовершенства системы стационарной электропроводки.

Номера пунктов в этом приложении относятся к номерам пунктов в основной части настоящего стандарта, которые изменены.

5 Общие условия проведения испытаний

5.7 *Испытания по разделам 11 и 13 проводят при температуре окружающей среды 40^{+3} °C.*

7 Маркировка и инструкции

7.1 Прибор должен быть маркирован символом по IEC 60417-6332 (2015-06).

7.6



[символ IEC 60417-6332 (2015-06)] — тропический климат

7.12 Инструкции должны содержать указания о том, что прибор подключают через устройство защитного отключения (УЗО) с номинальным током срабатывания не более 30 мА.

Инструкции должны содержать следующую информацию:

«Настоящий прибор пригоден для использования в странах с тропическим климатом. Его можно использовать также в других странах».

Если используется символ IEC 60417-6332 (2015-06), его значение должно быть объяснено.

11 Нагрев

11.8 *Значения, приведенные в таблице 3, уменьшают на 15 К.*

13 Ток утечки и электрическая прочность при рабочей температуре

13.2 *Для **приборов класса I** ток утечки не должен превышать 0,5 мА.*

15 Влагостойкость

15.3 *Значение температуры t принимают равным 37 °C.*

16 Ток утечки и электрическая прочность

16.2 *Для **приборов класса I** ток утечки не должен превышать 0,5 мА.*

19 Ненормальная работа

19.13 *Дополнительно при испытании на электрическую прочность по 16.3 проводят также проверку тока утечки по 16.2.*

Приложение Q
(справочное)

Последовательность испытаний по оценке электронных цепей

Для правильного применения настоящего стандарта необходимо учитывать, что текст стандарта имеет приоритет над информацией в настоящем приложении, и не следует полагаться на блок-схему, приведенную на рисунке Q.1.

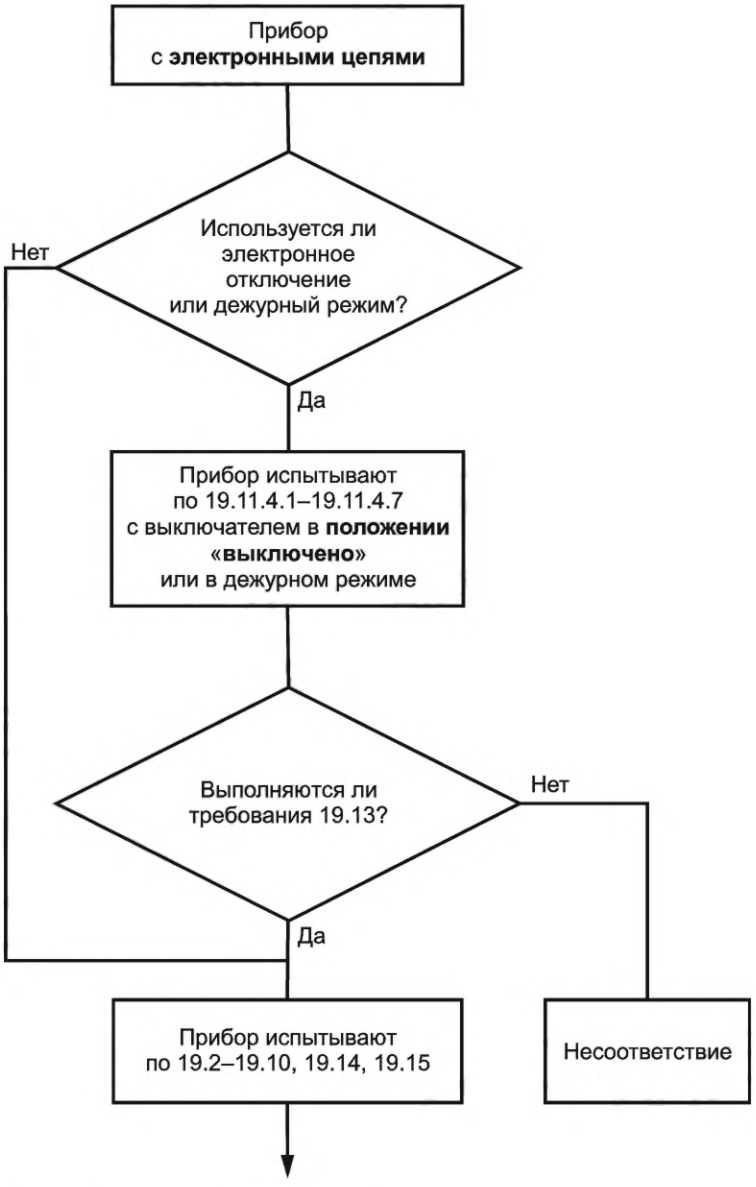


Рисунок Q.1 — Последовательность испытаний по оценке электронных цепей, лист 1

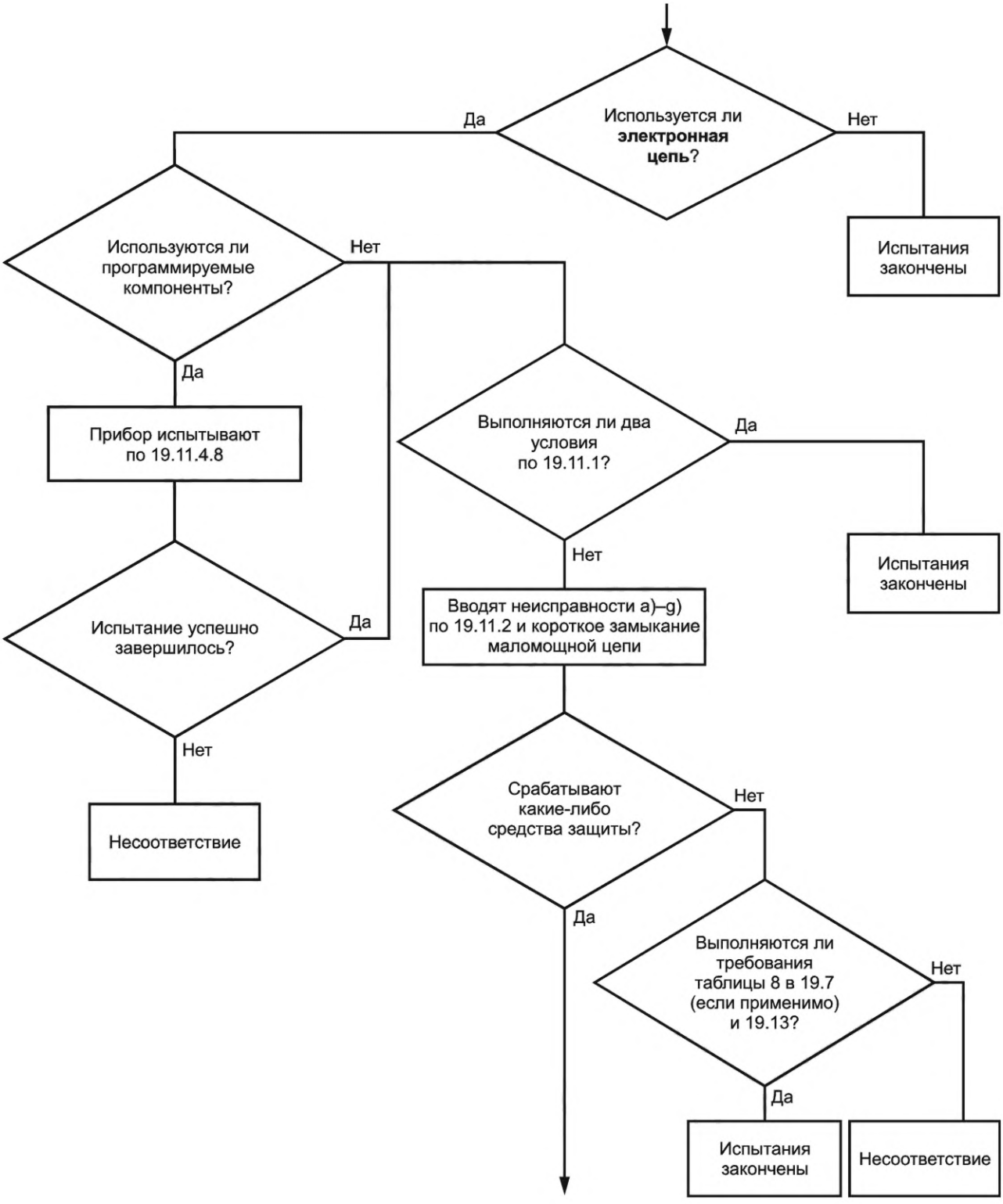


Рисунок Q.1, лист 2

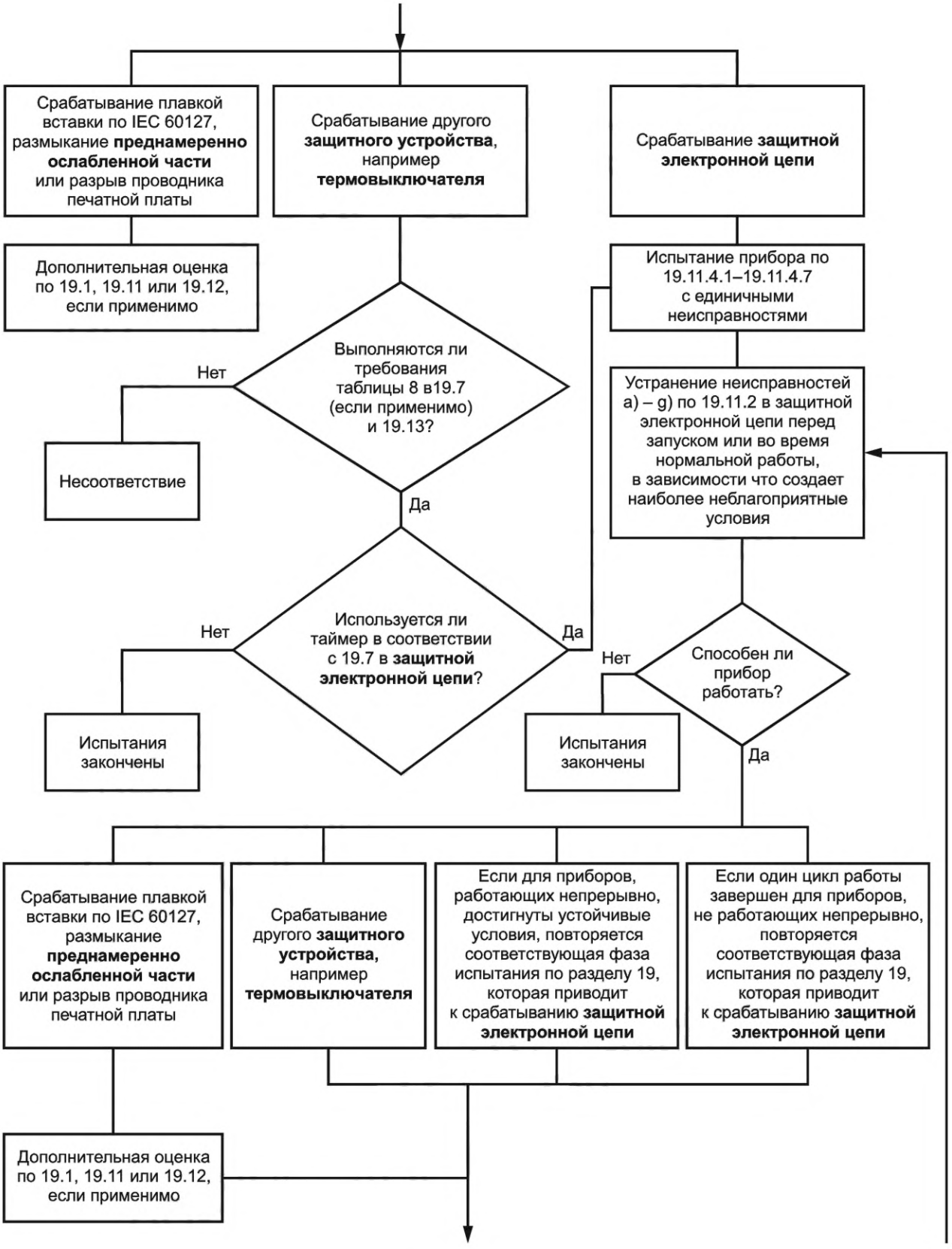


Рисунок Q.1, лист 3

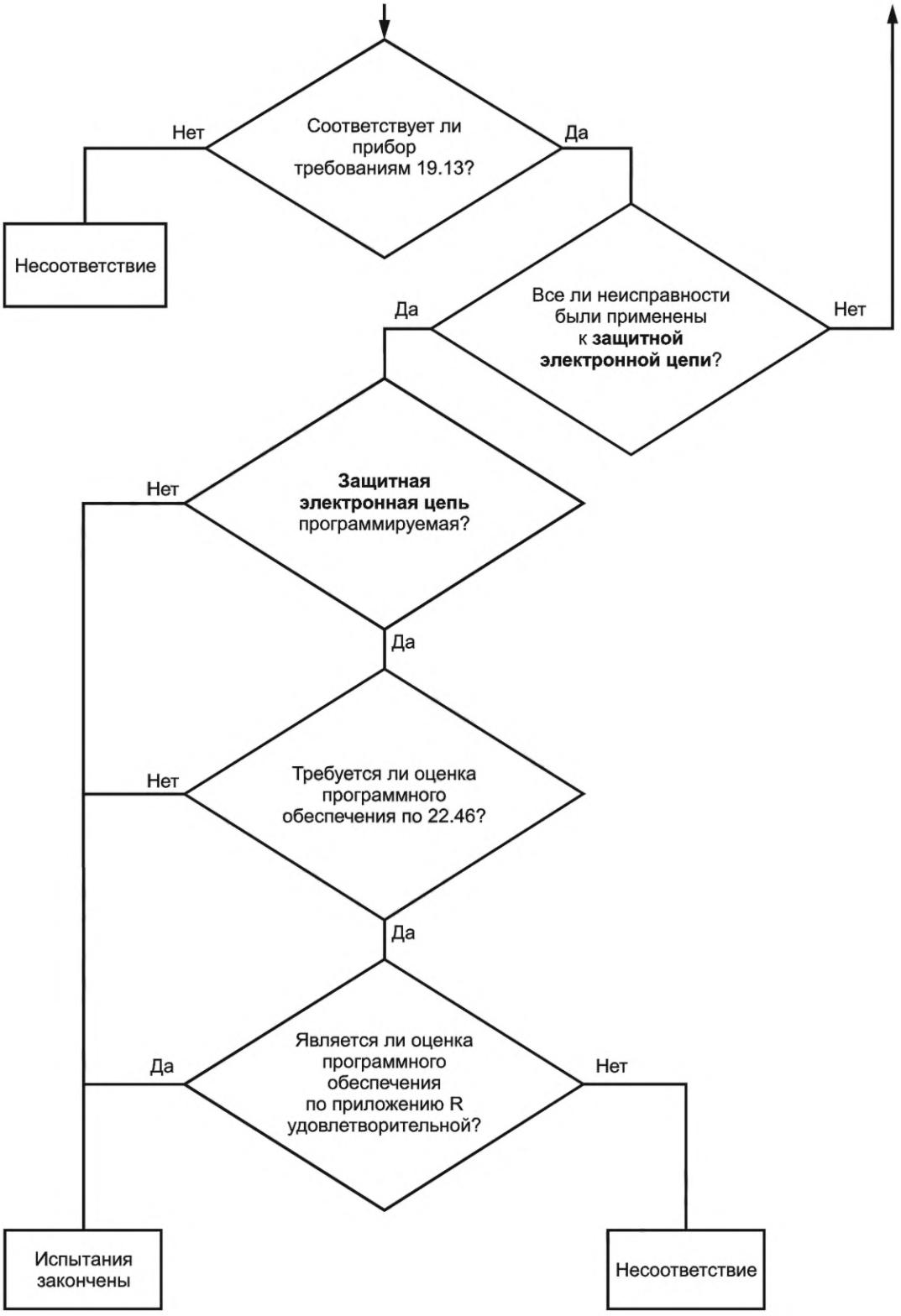


Рисунок Q.1, лист 4

Приложение R
(обязательное)

Оценка программного обеспечения

Программируемые **электронные цепи**, требующие программного обеспечения, включающего средства контроля состояний отказа/ошибки, указанных в таблице R.1 или R.2, должны пройти процедуру валидации в соответствии с требованиями настоящего приложения.

Примечание — Таблицы R.1 и R.2 основаны на таблице H.1 IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015. Таблица H.1 для целей настоящего приложения разбита на две таблицы R.1 и R.2, таблица R.1 используется для общих состояний отказов/ошибок, а таблица R.2 — для специфических состояний отказов/ошибок.

R.1 Программируемые электронные цепи, использующие программное обеспечение

Программируемые **электронные цепи**, требующие программного обеспечения, включающего средства контроля состояний отказа/ошибки, указанных в таблицах R.1 или R.2, должны быть сконструированы таким образом, чтобы программное обеспечение не снижало соответствие требованиям настоящего стандарта.

Соответствие проверяют осмотром, испытаниями и анализом документов в соответствии с требованиями настоящего приложения.

R.2 Требования по архитектуре

R.2.1 Общие положения

R.2.1.1 Программируемые **электронные цепи**, требующие программного обеспечения, включающего средства контроля состояний отказа/ошибки, указанных в таблицах R.1 или R.2, должны использовать средства для контроля и предотвращения отказов/ошибок, связанных с программным обеспечением, в данных и сегментах кода, относящихся к безопасности.

Соответствие проверяют осмотром и испытаниями по R.2.2—R.3.4 включительно.

R.2.1.2 Программируемые **электронные цепи**, требующие программного обеспечения, включающего средства контроля состояний отказа/ошибки, указанных в таблице R.2, должны иметь одну из следующих архитектур:

- одноканальную с периодической самопроверкой и контролем (см. IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, H.2.16.7);
- двухканальную (однотипную) со сравнением (см. IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, H.2.16.3);
- двухканальную (разнотипную) со сравнением (см. IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, H.2.16.2).

Примечание 1 — Сравнение в двухканальных архитектурах можно выполнять:

- с использованием компаратора (см. IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, H.2.18.3); или
- методом взаимного сравнения (см. IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, H.2.18.15).

Программируемые **электронные цепи**, требующие программного обеспечения, включающего средства контроля состояний отказа/ошибки, указанных в таблице R.1, должны иметь одну из следующих архитектур:

- одноканальную с функциональной проверкой (см. IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, H.2.16.5);
- одноканальную с периодической самопроверкой (см. IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, H.2.16.6);
- двухканальную без сравнения (см. IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, H.2.16.1).

Примечание 2 — Программные архитектуры, содержащие средства для контроля состояний отказов/ошибок, указанных в таблице R.2, также допустимы для программируемых **электронных цепей** с функциями, требующими программных средств для контроля состояний отказов/ошибок, указанных в таблице R.1.

Соответствие проверяют осмотром и испытаниями программной архитектуры по R.3.2.2.

R.2.2 Средства для контроля состояний отказа/ошибки

R.2.2.1 Если используется подход «избыточная память со сравнением» на базе двух областей одного и того же компонента, то формат хранения данных в одной области должен отличаться от формата хранения во второй области (см. диверсификацию программного обеспечения, IEC 60730-1:2013, включая изменение AMD1:2015, H.2.18.19).

Соответствие проверяют анализом исходного текста программы.

R.2.2.2 Программируемые **электронные цепи** с функциями, требующими программного обеспечения, включающего средства контроля состояний отказа/ошибки, указанных в таблице R.2, и имеющие двухканальную архитектуру со сравнением должны использовать дополнительные методы определения повреждений/ошибок (такие

как периодическая функциональная проверка, периодическая самопроверка или независимый контроль), не обнаруживаемых сравнением.

Соответствие проверяют анализом исходного текста программы.

R.2.2.3 Для программируемых **электронных цепей** с функциями, требующими программного обеспечения, включающего средства контроля состояний отказа/ошибки, указанных в таблице R.1 или R.2, должны быть обеспечены средства для распознавания и контроля ошибок передачи данных во внешние тракты данных, связанных с безопасностью. Такие средства должны принимать во внимание ошибки в данных, адресации, временных диаграммах передачи данных и протокольной последовательности.

Соответствие проверяют анализом исходного текста программы.

R.2.2.4 Для программируемых **электронных цепей** с функциями, требующими программного обеспечения, включающего средства контроля состояний отказа/ошибки, указанных в таблице R.1 или R.2, программируемые **электронные цепи** должны содержать средства предотвращения отказов/ошибок в относящихся к безопасности сегментах кода и данных, указанных в таблице R.1 или R.2, если применимо.

Соответствие проверяют анализом исходного текста программы.

Таблица R.1 — Общие условия повреждений/ошибок

Компонент[a)]	Отказ/ошибка	Допустимые средства[b), c)]	Определения в IEC 60730-1, включая изменение AMD1:2015
1 Центральный процессор			
1.1 Регистры	Постоянная неисправность	Функциональная проверка; или	H.2.16.5
		периодическая самопроверка с использованием:	H.2.16.6
		- статического теста памяти; или	H.2.19.6
		- защиты слова избыточным битом	H.2.19.8.2
1.2 Свободен			
1.3 Программный счетчик	Постоянная неисправность	Функциональная проверка, или	H.2.16.5
		периодическая самопроверка; или	H.2.16.6
		независимый контроль временных интервалов; или	H.2.18.10.4
		логический контроль программной последовательности	H.2.18.10.2
2 Обработка и выполнение прерываний	Нет прерываний или слишком частые прерывания	Функциональная проверка; или	H.2.16.5
		контроль временных интервалов	H.2.18.10.4
3 Тактовый генератор	Неверная частота (для кварцевого генератора — только гармоники или субгармоники)	Контроль частоты; или	H.2.18.10.1
		контроль временных интервалов	H.2.18.10.4
4 Память			
4.1 Постоянная память	Все однобитные повреждения	Периодический модифицируемый расчет контрольной суммы; или	H.2.19.3.1
		множественные контрольные суммы; или	H.2.19.3.2
		защита слов избыточным битом	H.2.19.8.2
4.2 Изменяемая память	Статическая неисправность	Периодический статический тест памяти; или	H.2.19.6
		защита слов избыточным битом	H.2.19.8.2

Продолжение таблицы R.1

Компонент[a)]	Отказ/ошибка	Допустимые средства[b), c)]	Определения в IEC 60730-1, включая изменение AMD1:2015
4.3 Адресация (для постоянной и изменяемой памяти)	Постоянная неисправность	Защита слов, включая адрес, избыточным битом	H.2.19.8.2
5 Внутренний тракт данных	Постоянная неисправность	Защита слов избыточным битом	H.2.19.8.2
5.1 Свободен			
5.2 Адресация	Ошибочный адрес	Защита слов, включая адрес, избыточным битом	H.2.19.8.2
6 Связь с внешними устройствами			
6.1 Повреждение	Повреждение данных до расстояния Хемминга 3	Защита слов многобитовой избыточностью; или	H.2.19.8.1
		контроль циклическим избыточным кодом — одно слово; или	H.2.19.4.1
		избыточность передачи; или	H.2.18.2.2
		проверка протокола	H.2.18.14
6.2 Адресация	Ошибочный адрес	Защита слов многобитовой избыточностью, включая адрес; или	H.2.19.8.1
		контроль циклическим избыточным кодом — одно слово, включая адрес; или	H.2.19.4.1
		избыточность передачи; или	H.2.18.2.2
		проверка протокола	H.2.18.14
6.3 Синхронизация	Ошибочный момент времени	Контроль временных интервалов; или	H.2.18.10.4
		запланированная передача	H.2.18.18
	Ошибочная последовательность	Логический контроль, или	H.2.18.10.2
		контроль временных интервалов; или	H.2.18.10.4
		запланированная передача	H.2.18.18
7 Периферия ввода/вывода	Условия неисправности по 19.11.2	Контроль достоверности	H.2.18.13
7.1 Свободен			
7.2 Аналоговый ввод/вывод			
7.2.1 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	Условия повреждений по 19.11.2	Контроль достоверности	H.2.18.13
7.2.2 Аналоговый мультиплексор	Ошибочная адресация	Контроль достоверности	H.2.18.13
8 Свободен			

Окончание таблицы R.1

Компонент[a)]	Отказ/ошибка	Допустимые средства[b), c)]	Определения в IEC 60730-1, включая изменение AMD1:2015
9 Заказные микросхемы[d)], например ASIC, GAL, логические матрицы	Любой выходной сигнал, не соответствующий статическим и динамическим спецификациям	Периодическая самопроверка	H.2.16.6
[a)] Для оценки повреждений/ошибок некоторые компоненты в таблице разбиты на подкомпоненты. [b)] Для каждого подкомпонента этой таблицы средства по таблице R.2 будут охватывать программные повреждения/ошибки. [c)] Когда для подкомпонента указано несколько допустимых средств, то их необходимо рассматривать как альтернативные. [d)] Могут быть при необходимости разбиты на подкомпоненты изготовителем.			
Примечание — Постоянная неисправность означает повреждение, соответствующее обрыву цепи или постоянному уровню сигнала. Статическая неисправность означает повреждение, включающее постоянную неисправность и короткое замыкание между сигнальными линиями.			

Таблица R.2 — Специфические условия повреждений/ошибок

Компонент[a)]	Повреждение/ошибка	Допустимые средства[b), c)]	Определения в IEC 60730-1, включая изменение AMD1:2015
1 Центральный процессор			
1.1 Регистры	Статическая неисправность	Сравнение с дублирующими центральными процессорами посредством:	
		- взаимного сравнения; или	H.2.18.15
		- независимого аппаратного компаратора; или контролем внутренних ошибок; или дублирующей памяти со сравнением, или периодической самопроверкой с использованием:	H.2.18.3 H.2.18.9 H.2.19.5
		- пошагового теста памяти;	H.2.19.7
		- теста Абрахама;	H.2.19.1
		- открытого теста GALPAT; или защита слов многобитовой избыточностью; или статический тест памяти, и защита слов избыточным битом	H.2.19.2.1 H.2.19.8.1 H.2.19.6 H.2.19.8.2
1.2 Декодирование и выполнение	Ошибочное декодирование и выполнение	Сравнение с дублирующим центральным процессором посредством:	
		- взаимного сравнения; или	H.2.18.15
		- независимого аппаратного компаратора; или контролем внутренних ошибок; или периодической самопроверки с использованием теста эквивалентности класса	H.2.18.3 H.2.18.9 H.2.18.5

Продолжение таблицы R.2

Компонент[a)]	Повреждение/ошибка	Допустимые средства[b), c)]	Определения в IEC 60730-1, включая изменение AMD1:2015
1.3 Счетчик команд	Статическая неисправность	Периодическая самопроверка и контроль с использованием:	H.2.16.7
		- независимого контроля временных интервалов и логического контроля; или	H.2.18.10.3
		- обнаружения внутренних ошибок; или сравнения с дублирующими функциональными каналами посредством:	H.2.18.9
		- взаимного сравнения; или	H.2.18.15
		- независимого аппаратного компаратора	H.2.18.3
1.4 Адресация	Статическая неисправность	Сравнение с дублирующими центральными процессорами посредством:	
		- взаимного сравнения; или	H.2.18.15
		- независимого аппаратного компаратора; или контролем внутренних ошибок; или периодической самопроверки с использованием:	H.2.18.3 H.2.18.9 H.2.16.7
		- контрольного шаблона для адресных линий; или	H.2.18.22
		- полной избыточности шины; или	H.2.18.1.1
		- многоразрядного контроля четности на шине (включая адрес)	H.2.18.1.2
1.5 Декодирование инструкций в трактах передачи данных	Статическая неисправность и ошибка выполнения	Сравнение с дублирующим центральным процессором посредством:	
		- взаимного сравнения; или	H.2.18.15
		- независимого аппаратного компаратора; или	H.2.18.3
		- контроля внутренних ошибок; или	H.2.18.9
		- периодической самопроверки с использованием контрольного шаблона; или	H.2.16.7
		- избыточности данных; или	H.2.18.2.1
		- многоразрядного контроля четности на шине	H.2.18.1.2
2 Обработка и выполнение прерываний	Нет прерываний или слишком частые прерывания от различных источников	Сравнение с дублирующими функциональными каналами посредством:	
		- взаимного сравнения; или	H.2.18.15
		- независимого аппаратного компаратора; или	H.2.18.3
		- независимого контроля временных интервалов и логический контроль	H.2.18.10.3

Продолжение таблицы R.2

Компонент[a)]	Повреждение/ошибка	Допустимые средства[b), c)]	Определения в IEC 60730-1, включая изменение AMD1:2015
3 Тактовый генератор	Неверная частота (для стабилизированного кварцевым резонатором генератора: работа на гармониках или субгармониках)	Контроль частоты; или	H.2.18.10.1
		контроль временных интервалов; или сравнение с дублирующими функциональными каналами посредством:	H.2.18.10.4
		- взаимного сравнения; или	H.2.18.15
		- независимого аппаратного компаратора	H.2.18.3
4 Память			
4.1 Постоянная память	99,6 % всех информационных ошибок	Сравнение с дублирующими центральными процессорами посредством:	
		- взаимного сравнения;	H.2.18.15
		- независимого аппаратного компаратора; или	H.2.18.3
		применения избыточной памяти со сравнением; или периодического циклического контроля с избыточностью:	H.2.19.5
		- одинарного слова; или	H.2.19.4.1
		- двойного слова; или	H.2.19.4.2
		защиты слов многобитовой избыточностью	H.2.19.8.1
4.2 Оперативная память	Статическая неисправность и динамические перекрестные связи	Сравнение с дублирующими центральными процессорами посредством:	
		- взаимного сравнения;	H.2.18.15
		- независимого аппаратного компаратора; или применения избыточной памяти со сравнением; или периодического циклического контроля с использованием:	H.2.18.3 H.2.19.5
		- пошагового теста памяти;	H.2.19.7
		- теста Абрахама;	H.2.19.1
		- открытого теста GALPAT; или	H.2.19.2.1
		защиты слов многобитовой избыточностью	H.2.19.8.1
4.3 Адресация (для постоянной и оперативной памяти)	Статическая неисправность	Сравнение с дублирующими центральными процессорами посредством:	
		- взаимного сравнения; или	H.2.18.15
		- независимого аппаратного компаратора; или полной избыточностью шины; или тестирования шаблоном; или периодического циклического контроля с избыточностью посредством:	H.2.18.3 H.2.18.1.1 H.2.18.22
		- одинарного слова; или	H.2.19.4.1
		- двойного слова; или	H.2.19.4.2
		защиты слов многобитовой избыточностью (включая адрес)	H.2.19.8.1

Продолжение таблицы R.2

Компонент[a)]	Повреждение/ошибка	Допустимые средства[b), c)]	Определения в IEC 60730-1, включая изменение AMD1:2015
5 Внутренний тракт данных			
5.1 Данные	Статическая неисправность	Сравнение с дублирующими центральными процессорами посредством:	
		- взаимного сравнения;	H.2.18.15
		- независимого аппаратного компаратора; или защиты слов многобитовой избыточностью (включая адрес); или избыточности данных; или тестирования шаблоном; или контроля протокола	H.2.18.3 H.2.19.8.1 H.2.18.2.1 H.2.18.22 H.2.18.14
5.2 Адресация	Ошибочный адрес или множественная адресация	Сравнение с дублирующими центральными процессорами посредством:	
		- взаимного сравнения;	H.2.18.15
		- независимого аппаратного компаратора; или защиты слов многобитовой избыточностью (включая адрес); или полной шинной избыточности; или тестирования шаблоном (включая адрес)	H.2.18.3 H.2.19.8.1 H.2.18.1.1 H.2.18.22
6 Связь с внешними устройствами			
6.1 Данные	Расстояние Хемминга 4	Контроль циклическим избыточным кодом — двойное слово; или	H.2.19.4.2
		избыточность данных; или сравнение с дублирующими функциональными каналами посредством:	H.2.18.2.1
		- взаимного сравнения; или	H.2.18.15
		- независимого аппаратного компаратора	H.2.18.3
6.2 Адресация	Ошибочный адрес или множественная адресация	Контроль циклическим избыточным кодом — двойное слово (включая адрес); или	H.2.19.4.2
		полная избыточность данных и адресов на шине; или сравнение с резервными каналами связи посредством:	H.2.18.1.1
		- взаимного сравнения; или	H.2.18.15
		- независимого аппаратного компаратора	H.2.18.3
6.3 Синхронизация	Ошибочный момент времени	Контроль временных интервалов и логический контроль сравнение с резервными каналами связи посредством:	H.2.18.10.3
		- взаимного сравнения; или	H.2.18.15
		- независимого аппаратного компаратора	H.2.18.3

Продолжение таблицы R.2

Компонент[a)]	Повреждение/ошибка	Допустимые средства[b), c)]	Определения в IEC 60730-1, включая изменение AMD1:2015
6.3 Синхронизация	Ошибочная последовательность	Контроль временных интервалов и логический контроль сравнение с резервными каналами связи посредством: - взаимного сравнения; или - независимого аппаратного компаратора	H.2.18.10.3 H.2.18.15 H.2.18.3
7 Периферия ввода/вывода			
7.1 Цифровые ввод/вывод	Условия неисправностей по 19.11.2	Сравнение с дублирующими центральными процессорами посредством: - взаимного сравнения; - независимого аппаратного компаратора; или сравнения входящей информации; или множественных параллельных выходов; или контроля выхода; или контроля шаблоном; или безопасного (прошедшего проверку) кода	 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.8 H.2.18.11 H.2.18.12 H.2.18.22 H.2.18.2
7.2 Аналоговые ввод/вывод			
7.2.1 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	Условия неисправностей по 19.11.2	Сравнение с дублирующими центральными процессорами посредством: - взаимного сравнения; - независимого аппаратного компаратора; или сравнения входящей информации; или множественных параллельных выходов; или контроля выхода; или контроля шаблоном	 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.8 H.2.18.11 H.2.18.12 H.2.18.22
7.2.2 Аналоговый мультиплексор	Ошибочная адресация	Сравнение с дублирующими центральными процессорами посредством: - взаимного сравнения; - независимого аппаратного компаратора; или сравнения входящей информации; или контроля шаблоном	 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.8 H.2.18.22
8 Контрольные устройства и компараторы	Любой выходной сигнал, не соответствующий статическим и динамическим спецификациям	Проверка контроля; или избыточный контроль и сравнение; или средства распознавания ошибок	H.2.18.21 H.2.18.17 H.2.18.6
9 Заказные микросхемы[d)], например ASIC, GAL, логические матрицы	Любой выходной сигнал, не соответствующий статическим и динамическим спецификациям	Периодическая самопроверка и контроль; или два канала (разнотипные) со сравнением; или средства распознавания ошибок	H.2.16.7 H.2.16.2 H.2.18.6

Окончание таблицы R.2

[a] Для оценки повреждений/ошибок некоторые компоненты в таблице разбиты на подкомпоненты. [b] Для каждого подкомпонента этой таблицы программные средства охватывают повреждения/ошибки по таблице R.1. [c] Когда для подкомпонента указано несколько допустимых средств, то их необходимо рассматривать как альтернативные. [d] Могут быть разбиты на подкомпоненты изготовителем.
Примечание — Статическая неисправность означает постоянное повреждение, включающее короткое замыкание между сигналами.

R.2.2.5 Для программируемых **электронных цепей** с функциями, требующими программного обеспечения, содержащего средства для контроля условий сбоев/ошибок, указанных в таблицах R.1 или R.2, определение сбоев/ошибок должно выполняться до снижения соответствия требованиям раздела 19.

Для приборов, предназначенных для **удаленной связи** через **общедоступные сети**, в соответствии с приложением U и 22.62, обнаружение неисправности/ошибки должно произойти до нарушения соответствия приложению U.

Соответствие проверяют анализом и испытанием исходного текста программы.

Примечание — Нарушение пропускной способности сдвоенных каналов рассматривают как ошибку в программируемых **электронных цепях**, использующих двухканальную структуру программного обеспечения для контроля состояния сбоев/ошибок, указанных в таблице R.2.

R.2.2.6 Программное обеспечение должно быть согласовано с соответствующими частями последовательности выполнения и связанными функциями аппаратных средств.

Соответствие проверяют анализом исходного текста программы.

R.2.2.7 Метки, используемые для определения областей памяти, должны быть уникальными.

Соответствие проверяют проверкой исходного текста программы.

R.2.2.8 Относящиеся к безопасности сегменты и данные программного обеспечения должны быть защищены от возможности изменения пользователем.

Соответствие проверяют анализом исходного текста программы.

R.2.2.9 Относящееся к безопасности программное обеспечение и аппаратные средства под его управлением должны инициализироваться и завершать работу до снижения соответствия разделу 19. Кроме того, для приборов, предназначенных для **удаленной связи** через **общедоступные сети**, в соответствии с приложением U и 22.62, программное обеспечение и аппаратные средства, связанные с безопасностью, находящиеся под их управлением, должны быть инициализированы и должны быть прекращены до того, как будет нарушено соответствие приложению U.

Соответствие проверяют анализом исходного текста программы.

R.3 Меры предотвращения ошибок

R.3.1 Общие положения

Для программируемых **электронных цепей** с функциями, требующими программного обеспечения, включающего средства контроля состояний отказа/ошибки, указанных в таблицах R.1 или R.2, должны применять следующие средства для предотвращения систематических ошибок программного обеспечения.

Программное обеспечение, включающее средства контроля состояний отказа/ошибки указанных в таблице R.2, допустимо в качестве программного обеспечения, включающего средства контроля состояний отказа/ошибки, указанных в таблице R.1.

Примечание — Эти требования взяты из IEC 61508-3:2010 и адаптированы к настоящему стандарту.

R.3.2 Спецификация

R.3.2.1 Требования безопасности к программному обеспечению

Спецификация требований безопасности к программному обеспечению должна включать:

- описание каждой выполняемой функции, связанной с безопасностью, включая ее время реакции:
  функции, связанные с применением, включая относящиеся к ним сбои программного обеспечения, которые необходимо контролировать,
  функции, связанные с обнаружением, объявлением и управлением сбоями программного обеспечения и аппаратных средств;

- описание интерфейсов между программным обеспечением и аппаратными средствами;
- описание интерфейсов между любыми функциями, связанными с безопасностью, и функциями, не связанными с безопасностью;
- описание любого компилятора, используемого для генерирования объектного кода из исходного кода, включая подробности установки всех ключей компилятора, например, параметры библиотечных функций, модель памяти, оптимизация, особенности использования статической памяти, частоту синхронизации и особенности микросхем;
- описание любого редактора связей, используемого для связывания объектного кода с исполняемыми библиотечными подпрограммами.

Соответствие проверяют анализом документации и по R.3.2.2.2.

Примечание — Примеры некоторых технических приемов или средств для соответствия этим требованиям показаны в таблице R.3.

Таблица R.3 — Полуформальные методы

Технические приемы или средства	*Ссылка на информацию*
Полуформальные методы;	
логическая или функциональная блок-схемы;	
циклограммы (диаграммы последовательностей);	
диаграммы конечного автомата/диаграммы переходов;	*IEC 61508-7:2010, B.2.3.2*
таблицы решений/истинности	*IEC 61508-7:2010, C.6.1*

R.3.2.2 Архитектура программного обеспечения

R.3.2.2.1 Спецификация архитектуры программного обеспечения должна включать следующие аспекты:
- технические приемы и мероприятия по управлению сбоями/ошибками программного обеспечения (см. R.2.2);
- взаимодействие между программным обеспечением и аппаратными средствами;
- деление на модули и определение их места в функциях безопасности;
- иерархия и структура вызовов модулей (алгоритм управления);
- обработка прерываний;
- потоки данных и ограничения на доступ к данным;
- архитектура и хранение данных;
- временные зависимости последовательности действий и данных.

Соответствие проверяют анализом документации и по R.3.2.2.2.

Примечание — Примеры некоторых технических приемов или средств для соответствия этим требованиям показаны в таблице R.4.

Таблица R.4 — Спецификация архитектуры программного обеспечения

Технические приемы или средства	*Ссылка на информацию*
Обнаружение неисправностей и диагностика	*IEC 61508-7:2010, C.3.1*
Полуформальные методы:	
- логические или функциональные блок-схемы;	
- циклограммы (диаграммы последовательностей);	
- диаграммы конечных автоматов или диаграммы переходов;	*IEC 61508-7:2010, B.2.3.2*
- схемы потоков данных	*IEC 61508-7:2010, C.2.2*

R.3.2.2.2 *Спецификация архитектуры должна пройти процедуру валидации с учетом требований безопасности программного обеспечения с применением методов статического анализа.*

Примечание — Примерами методов статического анализа являются:
- анализ алгоритмов управления (IEC 61508-7:2010, C.5.9);

- анализ потоков данных (IEC 61508-7:2010, C.5.10);
- сквозной анализ (IEC 61508-7:2010, C.5.15);
- оценка проекта (IEC 61508-7:2010, C.5.16).

R.3.2.3 Проектирование модулей и программирование

R.3.2.3.1 Основываясь на разработанной архитектуре, программное обеспечение должно быть выполнено в виде модулей. Проектирование модулей программного обеспечения и программирование должно выполняться таким образом, чтобы обеспечивалась прослеживаемость к программной архитектуре и требованиям.

При проектировании модулей должны определяться:

- функции;
- интерфейсы между модулями;
- данные.

Соответствие проверяют по R.3.2.3.3 и анализом документации.

Примечание 1 — Допускается использование компьютерных средств проектирования.

Примечание 2 — Рекомендуется использовать технологии безопасного программирования (IEC 61508-7:2010, C.2.5), например, контроль диапазонов, контроль деления на ноль, контроль правдоподобия.

Примечание 3 — Примеры некоторых технических приемов или средств для соответствия этим требованиям приведены в таблице R.5.

Таблица R.5 — Спецификация проектирования модулей

Технические приемы или средства	*Ссылка на информацию*
Ограничение размера программных модулей	*IEC 61508-7:2010, C.2.9*
Сокрытие информации/инкапсуляция	*IEC 61508-7:2010, C.2.8*
Одна входная и одна выходная точка в подпрограммах и функциях	*IEC 61508-7:2010, C.2.9*
Полностью определенный интерфейс	*IEC 61508-7:2010, C.2.9*
Полуформальные методы:	
- логические или функциональные блок-схемы;	
- циклограммы (диаграммы последовательностей);	
- диаграммы конечных автоматов или диаграммы переходов;	*IEC 61508-7:2010, B.2.3.2*
- схемы потоков данных	*IEC 61508-7:2010, C.2.2*

R.3.2.3.2 Программный код должен быть структурирован.

Соответствие проверяют по R.3.2.3.3 и анализом документации.

Примечание 1 — Сложность структуры может быть минимизирована при использовании следующих принципов:

- поддержания малого количества возможных путей внутри программных модулей и поддержания связей между входными и выходными параметрами настолько простыми, насколько это возможно;
- избегания сложных ветвлений и, в особенности, безусловных переходов (GOTO) в языках программирования высокого уровня;
- если возможно, установления ограничений на циклы и ветвления по входным параметрам;
- избегания сложных вычислений на основе ветвлений и циклических решений.

Примечание 2 — Примеры некоторых технических приемов или средств для соответствия этим требованиям приведены в таблице R.6.

Таблица R.6 — Стандарты на проектирование и программирование

Технические приемы или средства	*Ссылка на информацию*
Использование стандарта на программирование (см. примечание)	*IEC 61508-7:2010, C.2.6.2*
Отказ от использования динамических объектов и переменных (см. примечание)	*IEC 61508-7:2010, C.2.6.3*
Ограничение на использование прерываний	*IEC 61508-7:2010, C.2.6.5*

Окончание таблицы R.6

Технические приемы или средства	*Ссылка на информацию*
Ограничение на использование указателей	*IEC 61508-7:2010, C.2.6.6*
Ограничение на использование рекурсий	*IEC 61508-7:2010, C.2.6.7*
Отказ от использования безусловных переходов в языках программирования высокого уровня	*IEC 61508-7:2010, C.2.6.2*
Примечание — Динамические объекты и/или переменные допустимы при использовании компилятора, который гарантирует выделение достаточной памяти для всех динамических объектов и/или переменных перед началом исполнения, или который выполняет проверки правильности распределения памяти во время исполнения.	

R.3.2.3.3 *Программное обеспечение должно быть валидировано на соответствие спецификации модулей методами статического анализа. Спецификация модулей должна быть валидирована на соответствие спецификации архитектуры методами статического анализа.*

R.3.3 Валидация программного обеспечения

Программное обеспечение должно быть проверено с учетом требований безопасности к программному обеспечению.

Примечание 1 — Валидация представляет собой одобрение путем изучения и предоставления объективных свидетельств того, что требования к конкретному предполагаемому использованию выполнены. Поэтому, например, валидация программного обеспечения представляет собой одобрение путем изучения и предоставления объективных свидетельств того, что программное обеспечение удовлетворяет требования по безопасности, предъявляемые к программному обеспечению.

Соответствие проверяют моделированием:
- входных сигналов, присутствующих в ***нормальном режиме работы****;*
- ожидаемых событий;
- нежелательных условий, требующих системных действий.
События, данные и результаты испытаний должны быть занесены в протокол.

Примечание 2 — Примеры некоторых технических приемов или средств для соответствия этим требованиям приведены в таблице R.7.

Таблица R.7 — Валидация безопасности программного обеспечения

Технические приемы или средства	*Ссылка на информацию*
Испытания на функционирование и методом черного ящика:	*IEC 61508-7:2010, B.5.1, B.5.2*
- с анализом граничных значений	*IEC 61508-7:2010, C.5.4*
- с моделированием процессов	*IEC 61508-7:2010, C.5.18*
Моделирование:	
- конечными автоматами	*IEC 61508-7:2010, B.2.3.2*
- для определения производительности	*IEC 61508-7:2010, C.5.20*

R.3.4 Элементы управления

R.3.4.1 Управление версиями программного обеспечения

Должна быть внедрена система управления версиями программного обеспечения на уровне модуля. Все версии должны быть однозначно идентифицированы для отслеживаемости.

Примечание — Использование идентификационного номера версии, если он уникален, является одним из возможных решений.

Соответствие проверяют анализом документации.

R.3.4.2 Модификация программного обеспечения

R.3.4.2.1 Модификации программного обеспечения должны основываться на запросе на модификацию, который подробно описывает следующее:

- опасности, которые могут быть затронуты;
- предлагаемое изменение;
- причины изменения.

R.3.4.2.2 Должен быть проведен анализ для определения влияния предлагаемой модификации на функциональную безопасность.

R.3.4.2.3 Должна быть создана подробная спецификация для модификации, включая необходимые действия по верификации и валидации, такие как определение подходящих тестовых случаев.

R.3.4.2.4 Модификация должна выполняться в соответствии с планом.

R.3.4.2.5 Оценка модификации должна выполняться на основе указанных действий по верификации и валидации. Это может включать:

- повторную проверку измененных программных модулей;
- повторную проверку затронутых программных модулей;
- повторную валидацию всей системы.

R.3.4.2.6 Все детали деятельности по модификации должны быть задокументированы.

Соответствие требованиям Р.3.4.2.1—Р.3.4.2.6 проверяют проверкой документации.

Приложение S
(справочное)

Руководство по применению настоящего стандарта при измерении потребляемой мощности и тока в соответствии с требованиями 10.1 и 10.2 в отношении требований к репрезентативному периоду

Для правильного применения настоящего стандарта необходимо учитывать, что текст стандарта имеет приоритет над информацией в настоящем приложении, и не следует полагаться на блок-схему, приведенную на рисунке S.1.

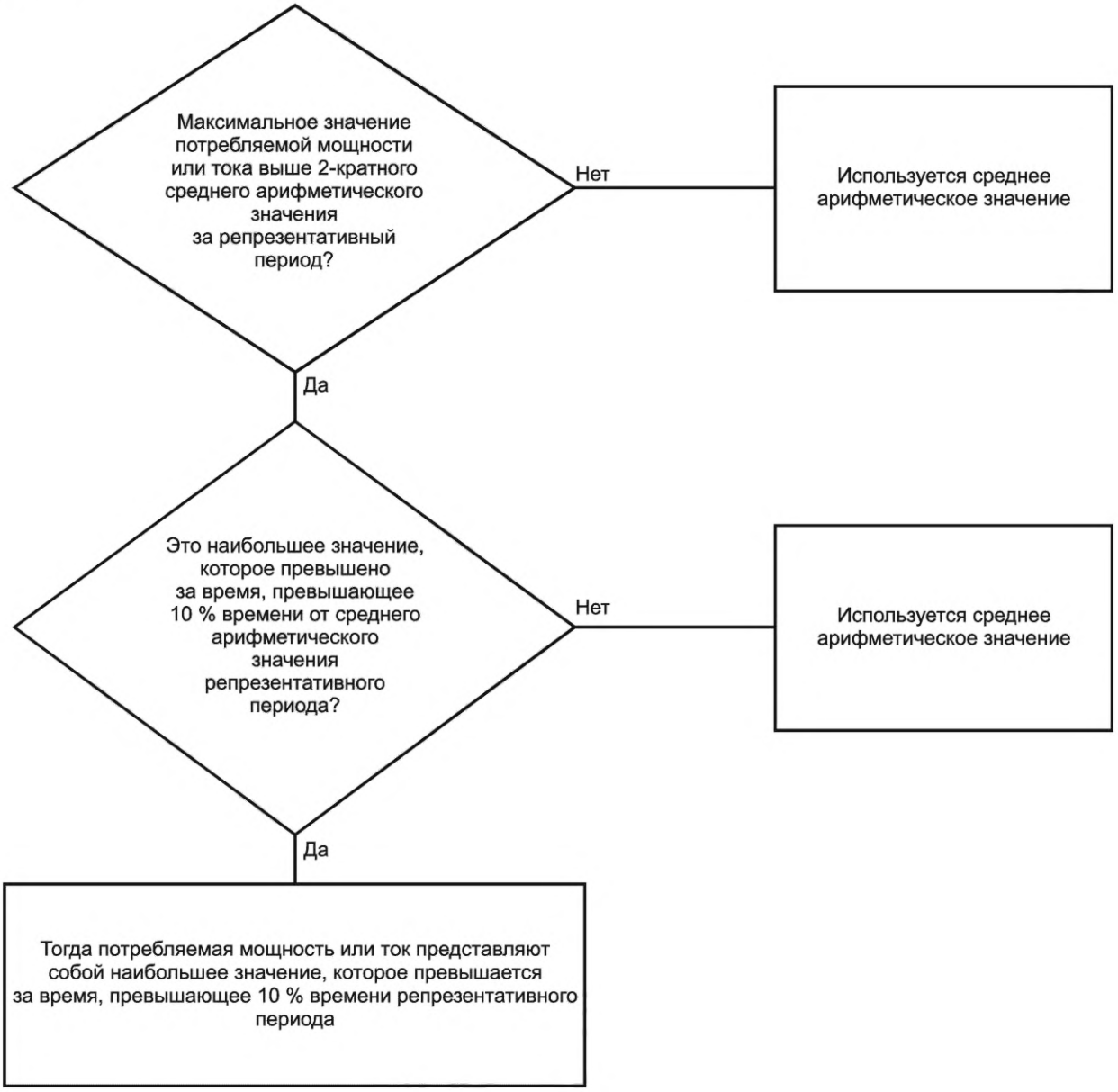


Рисунок S.1 — Блок-схема, дающая указания по измерению потребляемой мощности и тока в отношении репрезентативного периода

Приложение Т
(обязательное)

Воздействие ультрафиолетового (UV-C) излучения на неметаллические материалы

В настоящем приложении приведены требования к неметаллическим материалам, подверженным воздействию прямого или отраженного ультрафиолетового (UV-C) излучения (с длиной волны от 100 до 280 нм), механические и электрические свойства которых являются обязательными для соответствия настоящему стандарту. Настоящее приложение не распространяется на стекло, керамику и аналогичные материалы.

Примечание — Считается, что лампы накаливания общего назначения и люминесцентные лампы с обычными стеклянными оболочками не излучают значительного ультрафиолетового излучения.

Воздействие ультрафиолетового (UV-C) излучения на неметаллические материалы определяется путем измерения свойств выбранных неметаллических материалов до и после обработки ультрафиолетовым (UV-C) излучением. Кондиционирование и испытания проводят на образцах неметаллических материалов, подготовленных в соответствии с соответствующим стандартом для метода испытаний. Стандарты и критерии соответствия для деталей, обеспечивающих механическую поддержку или ударопрочность, указаны в таблице Т.1. Стандарт и критерии соответствия для электрической изоляции внутренней проводки указаны в таблице Т.2.

Устройство для кондиционирования и процедура испытаний соответствуют требованиям ISO 4892-1 и ISO 4892-2, при этом некоторые из их положений изменены следующим образом.

Изменения к положениям ISO 4892-1:2016.

5.1 Излучение

5.1.1 *Излучатель ультрафиолета (UV-C) должен представлять собой ртутную лампу низкого давления с кварцевой оболочкой, имеющую непрерывную спектральную мощность излучения 10 Вт/м^2 при длине волны 254 нм.*

Примечание — Кварцевая оболочка блокирует резонансную длину волны ртути 185 нм, которая может генерировать озон.

5.2 Температура

5.2.5 *Температура черной панели должна составлять (63 ± 3) °С.*

5.3 Влажность и смачивание

5.3.1 *Увлажнение воздуха в камере указано в части 2, когда это необходимо.*

9 Протокол испытаний

Не применяют.

Изменения к положениям стандарта ISO 4892-2:2013.

7 Процедура испытаний

7.1 Основные положения

Для статистической оценки результатов в каждом цикле должны быть подвергнуты испытанию по меньшей мере три образца каждого неметаллического материала, обеспечивающего механическую поддержку или ударопрочность.

В каждом цикле должны быть подвергнуты воздействию десять образцов изолированной внутренней проводки. Если внутренняя проводка выполнена более чем в одном цвете, используется цвет с наибольшей загрузкой органического пигмента.

При выборе образцов для испытаний следует обращать внимание на образцы, окрашенные в красный или желтый цвет, которые, как известно, обладают особыми критическими эффектами.

7.2 Установка испытательных образцов

Образцы должны быть прикреплены к держателям образцов таким образом, чтобы они не подвергались никакому приложенному напряжению.

7.3 Воздействие

Перед помещением образцов в испытательную камеру устройство должно работать в заданных условиях воздействия. Он должен быть запрограммирован на непрерывную работу, и условия должны поддерживаться на протяжении всего воздействия, сводя к минимуму любые перерывы в обслуживании аппарата и осмотре образцов.

Образцы для испытаний и прибор для измерения освещенности (при наличии) выдерживают в течение 1000 часов.

Примечание — Изменение положения образцов во время воздействия желательно и может быть необходимо.

Если необходимо извлечь испытуемый образец для периодического осмотра, следует соблюдать осторожность, чтобы не прикасаться к открытой поверхности или каким-либо образом не изменять ее.

7.4 Измерение радиационного воздействия

При использовании радиометр должен быть установлен и откалиброван таким образом, чтобы он измерял интенсивность излучения на открытой поверхности испытуемого образца.

7.5 Определение изменений свойств после воздействия

Свойства неметаллических материалов и методы испытаний частей, обеспечивающих механическую поддержку или ударопрочность, указаны в таблице Т.1.

Таблица Т.1 — Минимальные пределы сохранения свойств после воздействия ультрафиолетового (UV-C) излучения

Испытуемые части	Свойство	Стандарт для метода испытаний	Минимальное удержание после испытания[d)]
Части, обеспечивающие механическую поддержку	Предел прочности[a)] или	ISO 527 (все части)	70 %
	Прочность при изгибе[a), b)]	ISO 178	70 %
Части, обеспечивающие ударопрочность	Удар по Шарпи[c)] или	ISO 179-1	70 %
	Удар по Изоду[c)] или	ISO 180	70 %
	Растягивающий удар[c)]	ISO 8256	70 %
[a)] Испытания на прочность при растяжении и изгибе следует проводить на образцах толщиной не более фактической толщины. [b)] Сторона образца, подвергающаяся воздействию ультрафиолетового (UV-C) излучения, должна соприкасаться с двумя точками нагружения при использовании трехточечного метода нагружения. [c)] Испытания, проведенные на образцах толщиной 3,0 мм для испытаний на удар по Изоду и на растяжение и на образцах толщиной 4,0 мм для испытаний на удар по Шарпи, считаются репрезентативными для других толщин, вплоть до 0,8 мм. [d)] Испытуемые образцы также не должны иметь видимых признаков износа, таких как помятость или растрескивание.			

Свойства неметаллического материала и метод испытания электрической изоляции внутренней проводки указаны в таблице Т.2.

Таблица Т.2 — Минимальная электрическая прочность внутренней проводки после воздействия ультрафиолетового (UV-C) излучения

Испытуемые части	Свойство	Стандарт для метода испытаний	Соответствие
Электрическая изоляция внутренней проводки	Электрическая прочность	Пункт 23.5 IEC 60335-1	Во время испытания не должно происходить никаких поломок

8 Отчет о воздействии

Не применяют.

Приложение U
(обязательное)

Устройства, предназначенные для удаленной связи через общедоступные сети

Положения, приведенные в данном приложении, предназначены для предотвращения несанкционированного доступа и последствий сбоев передачи посредствам **удаленной связи** через **общедоступные сети**, где соответствие настоящему стандарту может быть нарушено.

Однако в целом он не охватывает аспекты, касающиеся конфиденциальности данных и частной жизни пользователей.

U.1 Термины и определения

U.1.1 Определения, относящиеся к удаленной функциональности

U.1.1.1 **аутентификация** (authentication): Положение для подтверждения того, что объект, отправляющий или получающий сообщение, является тем, за кого он себя выдает.

U.1.1.2 **авторизация** (authorization): Средства обеспечения того, чтобы идентифицированный **объект**, запрашивающий доступ к информации, функциям или услугам, обладал необходимыми полномочиями.

U.1.1.3 **криптографический метод** (cryptographic technique): Вычисление выходных данных с использованием математического алгоритма для кодирования входных данных с ключом в качестве параметра.

U.1.1.4 **защита целостности данных** (data integrity protection): Защита, позволяющая устройству подтвердить, что данные не были изменены, утеряны или уничтожены.

U.2 Маркировка и инструкции

U.2.1 Если предусмотрена загрузка программного обеспечения, должны быть предоставлены инструкции о том, как или где получить уникальное имя или код, предоставленные производителем, которые идентифицируют текущую версию программного обеспечения, запущенного в устройстве. Инструкции также должны включать необходимые шаги, которые пользователь должен выполнить для процедуры обновления программного обеспечения.

Соответствие проверяют осмотром.

U.3 Конструкция

U.3.1 Программное обеспечение, **обеспечивающее связь** с общедоступной сетью, должно быть разделено на модули, отдельные от программного обеспечения, которое необходимо для соответствия другим требованиям настоящего стандарта.

Соответствие проверяют осмотром.

U.3.2 **Удаленная связь** должна быть установлена, реализована и прекращена устройством с помощью программного обеспечения, обеспечивающего:

- **защиту целостности данных**, касающихся:
  - повреждения данных,
  - повреждения адреса,
  - неправильного выбора времени или последовательности,
  - постоянной «автоматической отправки» или повторения,
  - прерывания передачи данных;
- средства для обнаружения и реагирования на **сообщение**, в котором по какой-либо причине передаваемое **сообщение** является неполным, усеченным, содержит ошибки или имеет правильный формат, но предоставляет информацию, которая находится за пределами диапазона, ожидаемого для такого типа **сообщения**; и
- меры по контролю неисправностей/ошибочных состояний, указанных в таблице R.1.

Соответствие проверяют проверками и тестами архитектуры программного обеспечения в R.3.2.2 и оценкой программного обеспечения в соответствии с R.3.3.

U.3.3 Следует предусмотреть меры для защиты от опасностей, возникающих в результате приема **сообщений** из нескольких источников одновременно или последовательно.

Соответствие проверяют оценкой по U.3.2.

U.3.4 **Удаленная связь** не должна быть включена до **авторизации**. **Авторизация** должна основываться на **аутентификации**. Процесс **аутентификации** должен использовать **криптографические методы** для обеспечения идентификации обеих сторон.

Для целей этого требования связь между двумя **объектами** для подготовки процесса **аутентификации** и **авторизации** не считается дистанционной связью.

Соответствие проверяют осмотром программного обеспечения.

U.3.5 Следует приняты меры для предотвращения несанкционированного доступа и обнаружения сбоев передачи/ошибок в **дистанционной связи**.

Примечание — Примеры приемлемых аппаратно-программных мер приведены в таблице U.1.

Соответствие проверяется оценкой по U.3.2.

Таблица U.1 — Примеры приемлемых мер против несанкционированного доступа и режимов сбоя/ошибки передачи

Меры									
Покрытие	Опасность	Порядковый номер[a]	Отметка времени[b]	Перерыв[c]	**Сообщение** обратной связи[d]	Идентификатор источника и получателя[e]	Процедура идентификации[f]	Код безопасности[g]	**Криптографические методы**
Режимы отказа передачи[h]	Повтор **сообщения**	X	X						
	Удаление **сообщения**	X							
	Вставка **сообщения**	X			X	X	X		
	Сообщение о повторной последовательности	X	X						
	Поврежденные, удаленные или вставленные данные в **сообщение**							X[i]	X
	Задержка отправки/ получения **сообщения**		X	X					
Несанкционированный доступ	Подмена[j]				X		X		X

[a] Поле дополнительных данных, содержащее число, которое заранее определенным образом меняется от **сообщения** к **сообщению**.

[b] Информация о времени передачи, прилагаемая к **сообщению** отправителем.

[c] Задержка между двумя **сообщениями**, превышающая предопределенное допустимое максимальное время. В этом случае можно предположить ошибку.

[d] Ответ получателя отправителю по обратному каналу.

[e] Идентификатор, который присваивается каждому **объекту**. Этот идентификатор может быть именем, числом или произвольной битовой комбинацией. Этот идентификатор будет использоваться для связи, связанной с безопасностью. Обычно идентификатор добавляется к пользовательским данным.

[f] Процедура, которая позволяет **объектам** подтверждать личность друг друга.

[g] Избыточные данные, включенные в связанное с безопасностью **сообщение**, чтобы позволить функции передачи, связанной с безопасностью, обнаружить искажение данных.

[h] Эти виды отказов носят случайный и систематический характер.

[i] См. таблицу R.1 или таблицу R.2, компонент 6, в отношении внешней связи.

[j] Подмена: неавторизованный пользователь делает неаутентичное **сообщение** похожим на подлинное.

Примечание 1 — Примеры приемлемых мер против несанкционированного доступа также приведены в IEC 62280.

U.3.6 Безопасная эксплуатация прибора не должна зависеть от **дистанционной связи**.

Соответствие проверяют оценкой по U.3.2. В случае сомнений дистанционная связь должна быть выведена из строя для соответствующих испытаний по настоящему стандарту.

U.3.7 **Криптографические методы** должны быть реализованы для обеспечения **защиты целостности данных** после установления **авторизации** для **дистанционной связи**.

Используемые **криптографические методы** должны быть частью устройства, включая его принадлежности, и не зависеть от части самого маршрутизатора или аналогичного устройства передачи данных, и должны выполняться до передачи.

Примечание — Примеры общепринятой **защиты целостности данных** определены и описаны в ISO/IEC 9796, ISO/IEC 9797, ISO/IEC 9798, ISO/IEC 10118, ISO/IEC 11770, ISO/IEC 14888, ISO/IEC 15946, ISO/IEC 18033, ISO/IEC 29192, а также ISO/IEC 19772.

Соответствие проверяют осмотром и просмотром технической документации, подтверждающей соблюдение общепринятых методов защиты целостности данных.

U.3.8 Должны быть приняты меры для обеспечения того, чтобы обновления программного обеспечения, предоставляемые производителем и передаваемые на устройство через **дистанционную связь**, проверялись перед его установкой:

- на предмет повреждения посредством связи;
- на совместимость версии программного обеспечения с устройством, для которого эта версия программного обеспечения была разработана.

Кроме того, программное обеспечение, выполняющее вышеуказанные проверки, должно содержать меры по контролю условий отказа/ошибки, указанных в таблице R.1.

Соответствие проверяют оценкой программного обеспечения и документации по управлению версиями производителя согласно соответствующим требованиям приложения R.

U.3.9 Разрешение на каждую установку программного обеспечения в устройстве должно даваться лицом, ответственным за устройство.

Разрешается активация пользователем режима автоматического обновления программного обеспечения.

Соответствие проверяют просмотром технической документации, описывающей процедуру разрешения, или функциональным испытанием.

U.3.10 Установка программного обеспечения не должна нарушать требований настоящего стандарта во время или после установки.

Соответствие проверяется проверкой программного обеспечения и соответствующего испытания.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60034-1	IDT	ГОСТ IEC 60034-1—2014 «Машины электрические вращающиеся. Часть 1. Номинальные значения параметров и эксплуатационные характеристики»
IEC 60061-1	IDT	ГОСТ IEC 60061-1—2014 «Цоколи и патроны для источников света с калибрами для проверки взаимозаменяемости и безопасности. Часть 1. Цоколи»
IEC 60065:2014	IDT	ГОСТ IEC 60065—2024 «Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности»
IEC 60068-2-2	—	*, 1)
IEC 60068-2-31	MOD	ГОСТ 28217—89 (МЭК 68-2-31—69) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ec: Падение и опрокидывание, предназначенное в основном для аппаратуры»
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	—	*, 2)
IEC TR 60083	MOD	ГОСТ 7396.1—89 (МЭК 83—75) «Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Основные размеры»
IEC 60085:2007	—	*, 3)
IEC 60112:2003 IEC 60112:2003/ AMD1:2009	—	*, 4)
IEC 60127-1	IDT	ГОСТ IEC 60127-1—2010 «Миниатюрные плавкие предохранители. Часть 1. Терминология для миниатюрных плавких предохранителей и общие требования к миниатюрным плавким вставкам»

1) В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60068-2-2—2009 «Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-2. Испытания. Испытание B: Сухое тепло».

2) 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».

3) В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60085—2011 «Электрическая изоляция. Классификация и обозначение по термическим свойствам».

4) Действует ГОСТ 27473—87 (МЭК 112—79) «Материалы электроизоляционные твердые. Метод определения сравнительного и контрольного индексов трекингостойкости во влажной среде», модифицированный по отношению к IEC 60112:1979.

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60127-2	IDT	ГОСТ IEC 60127-2—2013 «Предохранители миниатюрные плавкие. Часть 2. Трубчатые плавкие вставки»
IEC 60127-3	IDT	ГОСТ IEC 60127-3—2013 «Предохранители миниатюрные плавкие. Часть 3. Субминиатюрные плавкие вставки»
IEC 60127-4	IDT	ГОСТ IEC 60127-4—2011 «Миниатюрные плавкие предохранители. Часть 4. Универсальные модульные плавкие вставки для объемного и поверхностного монтажа»
IEC 60127-5	MOD	ГОСТ 30801.5—2012 (IEC 60127-5:1989) «Миниатюрные плавкие предохранители. Руководство по сертификации миниатюрных плавких вставок»
IEC 60127-6	IDT	ГОСТ IEC 60127-6—2013 «Предохранители миниатюрные плавкие. Часть 6. Держатели предохранителей с миниатюрной плавкой вставкой»
IEC 60127-7	IDT	ГОСТ IEC 60127-7—2016 «Предохранители плавкие миниатюрные. Часть 7. Миниатюрные плавкие вставки для специального применения»[1)]
IEC 60127-8	—	*
IEC 60127-10	—	*
IEC 60227-1	IDT	ГОСТ IEC 60227-1—2011 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования»
IEC 60227-3	IDT	ГОСТ IEC 60227-3—2011 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели без оболочки для стационарной прокладки»
IEC 60227-4	IDT	ГОСТ IEC 60227-4—2011 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки»
IEC 60227-5	IDT	ГОСТ IEC 60227-5—2013 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 5. Гибкие кабели (шнуры)»
IEC 60227-6	IDT	ГОСТ IEC 60227-6—2011 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Лифтовые кабели и кабели для гибких соединений»
IEC 60227-7	IDT	ГОСТ IEC 60227-7—2012 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 7. Кабели гибкие экранированные и неэкранированные с двумя или более токопроводящими жилами»
IEC 60227-5:2011	IDT	ГОСТ IEC 60227-5—2013 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 5. Гибкие кабели (шнуры)»

[1)] Не введен в действие в Российской Федерации.

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60238	IDT	ГОСТ IEC 60238—2012 «Патроны резьбовые для ламп»
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 60245-3	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»
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 60252-1:2010 IEC 60252-1:2010/AMD1:2013	—	*, 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 60320-1	IDT	ГОСТ IEC 60320-1—2021 «Соединители приборные бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования»
IEC 60320-2-1	IDT	ГОСТ IEC 60320-2-1—2017 «Соединители электроприборов бытового и аналогичного назначения. Часть 2-1. Соединители для швейных машин»
IEC 60320-2-3	IDT	ГОСТ IEC 60320-2-3—2017 «Соединители электрические бытового и аналогичного назначения. Часть 2-3. Дополнительные требования к соединителям степени защиты свыше SPXO и методы испытаний»

[1)] Действует ГОСТ IEC 60252-1—2011 «Конденсаторы для двигателей переменного тока. Часть 1. Общие положения. Рабочие характеристики, испытания и номинальные параметры. Требования безопасности. Руководство по установке и эксплуатации», идентичный IEC 60252-1:2001.

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60320-2-4	IDT	ГОСТ IEC 60320-2-4—2017 «Соединители электрические бытового и аналогичного назначения. Часть 2-4. Соединители, работающие в зависимости от веса подсоединяемого прибора»
IEC 60320-3	—	*
IEC 60384-14:2013 IEC 60384-14:2013/AMD1:2016	IDT	ГОСТ IEC 60384-14—2015 «Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14. Групповые технические условия. Конденсаторы постоянной емкости для подавления радиопомех и подключения к питающей магистрали»
IEC 60417	MOD	ГОСТ 28312—89 (МЭК 417—73) «Аппаратура радиоэлектронная профессиональная. Условные графические обозначения»
IEC 60445:2017	—	*, 1)
IEC 60529:1989 IEC 60529:1989/AMD1:1999 IEC 60529:1989/AMD2:2013	MOD	ГОСТ 14254—2015 (IEC 60529:2013) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»
IEC 60598-1:2014 IEC 60598-1:2014/AMD1:2017	IDT	ГОСТ IEC 60598-1—2017 «Светильники. Часть 1. Общие требования и методы испытаний»
IEC 60603-11	—	*
IEC 60664-1:2007	IDT	ГОСТ IEC 60664-1—2023 «Координация изоляции для оборудования низковольтных систем питания. Часть 1. Принципы, требования и испытания»[2)]
IEC 60664-3:2016	—	*, 3)
IEC 60664-4:2005	IDT	ГОСТ IEC 60664-4—2017 «Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 4. Анализ высокочастотного напряжения»
IEC 60691	IDT	ГОСТ IEC 60691—2017 «Вставки плавкие. Требования и руководство по применению»
IEC 60695-2-11:2014	—	*, 4)

[1)] Действует ГОСТ 33542—2015 (IEC 60445:2010) «Основополагающие принципы и принципы безопасности для интерфейса «человек—машина», выполнение и идентификация. Идентификация выводов электрооборудования, концов проводников и проводников», идентичный IEC 60445:2010.

[2)] Не введен в действие в Российской Федерации. В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60664.1—2012 «Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания».

[3)] Действует ГОСТ IEC 60664-3—2015 «Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 3. Использование покрытий, герметизации и формовки для защиты от загрязнения», идентичный IEC 60664-3:2010.

[4)] Действует ГОСТ IEC 60695-2-11—2013 «Испытания на пожароопасность. Часть 2-11. Основные методы испытаний раскаленной проволокой. Испытание раскаленной проволокой на воспламеняемость конечной продукции», идентичный IEC 60695-2-11:2000.

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60695-2-12	IDT	ГОСТ IEC 60695-2-12—2015 «Испытание на пожароопасность. Часть 2-12. Методы испытаний накаленной/нагретой проволокой. Метод определения индекса воспламеняемости материалов накаленной проволокой»[1)]
IEC 60695-2-13	IDT	ГОСТ IEC 60695-2-13—2012 «Испытания на пожарную опасность. Часть 2-13. Методы испытаний накаленной/нагретой проволокой. Метод определения температуры зажигания материалов накаленной проволокой (ТЗНК)»
IEC 60695-10-2	IDT	ГОСТ IEC 60695-10-2—2013 «Испытания на пожароопасность. Часть 10-2. Чрезмерный нагрев. Испытание давлением шарика»
IEC 60695-11-5:2016	—	*, 2)
IEC 60695-11-10	IDT	ГОСТ IEC 60695-11-10—2016 «Испытания на пожароопасность. Часть 11-10. Испытательное пламя. Методы испытаний на горение горизонтально или вертикально ориентированных образцов с использованием пламени мощностью 50 Вт»[3)]
IEC 60730-1:2013 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015	IDT	ГОСТ IEC 60730-1—2016 «Автоматические электрические управляющие устройства. Часть 1. Общие требования»
IEC 60730-2-8:2018	—	*, 4)
IEC 60730-2-9:2015 IEC 60730-2-9:2015/ AMD1:2018	—	*, 5)
IEC 60730-2-10	IDT	ГОСТ IEC 60730-2-10—2013 «Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 2-10. Частные требования к пусковым реле электродвигателей»
IEC 60738-1	IDT	ГОСТ IEC 60738-1—2014 «Терморезисторы. Терморезисторы прямого подогрева с положительным температурным коэффициентом. Часть 1. Общие технические условия»[6)]

[1)] Не введен в действие в Российской Федерации. В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54103—2010 «Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания нагретой проволокой».

[2)] Действует ГОСТ IEC 60695-11-5—2013 «Испытания на пожароопасность. Часть 11-5. Метод испытания игольчатым пламенем. Аппаратура, руководство и порядок испытания на подтверждение соответствия», идентичный IEC 60695-11-5:2004. Не введен в действие в Российской Федерации.

[3)] Не введен в действие в Российской Федерации. В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54103—2010 «Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания нагретой проволокой».

[4)] Действует ГОСТ IEC 60730-2-8—2012 «Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 2-8. Дополнительные требования к электроприводным водяным клапанам, включая требования к механическим характеристикам», идентичный IEC 60730-2-8:2003.

[5)] Действует ГОСТ IEC 60730-2-9—2011 «Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 2-9. Частные требования к термочувствительным управляющим устройствам», идентичный IEC 60730-2-9:2008.

[6)] Не введен в действие в Российской Федерации.

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60799	IDT	ГОСТ IEC 60799—2011 «Электроустановочные устройства. Шнуры-соединители и шнуры для межсоединений»
IEC 60906-1	IDT	ГОСТ IEC 60906-1—2015 «Система МЭК вилок и штепсельных розеток бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Вилки и штепсельные розетки на 16 А, 250 В переменного тока»
IEC 60934	IDT	ГОСТ IEC 60934—2015 «Выключатели автоматические для оборудования (CBE)»
IEC 60990:2016	IDT	ГОСТ IEC 60990—2023 «Методы измерения тока прикосновения и тока защитного проводника»
IEC 60999-1:1999	MOD	ГОСТ 31602.1—2012 (IEC 60999-1:1999) «Соединительные устройства. Требования безопасности к контактным зажимам. Часть 1. Требования к винтовым и безвинтовым контактным зажимам для соединения медных проводников с номинальным сечением от 0,2 до 35 мм^2»
IEC 61000-4-2	MOD	ГОСТ 30804.4.2—2013 (IEC 61000-4-2:2008) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний»
IEC 61000-4-3	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-3—2016 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю»
IEC 61000-4-4	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-4—2016 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам (пачкам)»
IEC 61000-4-5	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-5—2017 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к выбросу напряжения»
IEC 61000-4-6	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-6—2022 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-6. Методы испытаний и измерений. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными полями»[1)]
IEC 61000-4-11:2020	—	*, 2)
IEC 61000-4-13:2002 IEC 61000-4-13:2002/AMD1:2009 IEC 61000-4-13:2002/AMD2:2015	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-13—2016 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-13. Методы испытаний и измерений. Воздействие гармоник и интергармоник, включая сигналы, передаваемые по электрическим сетям, на порт электропитания переменного тока. Низкочастотные испытания на помехоустойчивость»

[1)] Не введен в действие в Российской Федерации. В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51317.4.6—99 (МЭК 61000-4-6—96) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний».

[2)] Действует ГОСТ 30804.4.11—2013 (IEC 61000-4-11:2004) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний», модифицированный по отношению к IEC 61000-4-11:2004.

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 61000-4-34:2005 IEC 61000-4-34:2005/ AMD1:2009	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-34—2016 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-34. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания оборудования с потребляемым током более 16 А на фазу»
IEC 61032:1997	—	*, 1)
IEC 61058-1:2016	—	*, 2)
IEC 61058-1-1:2016	IDT	ГОСТ IEC 61058-1-1—2021 «Выключатели для электрических приборов. Часть 1-1. Требования к механическим выключателям»
IEC 61058-1-2:2016	IDT	ГОСТ IEC 61058-1-2—2021 «Выключатели для электрических приборов. Часть 1-2. Требования к электронным выключателям»
IEC 61180	—	*
IEC 61210	IDT	ГОСТ IEC 61210—2017 «Устройства присоединительные. Зажимы плоские быстросоединяемые для медных электрических проводников. Требования безопасности»
IEC 61558-1:2017	—	*, 3)
IEC 61558-2-6:2009	IDT	ГОСТ IEC 61558-2-6—2012 «Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, электрических реакторов и аналогичных изделий. Часть 2-6. Дополнительные требования и методы испытаний безопасных разделительных трансформаторов и источников питания с безопасными разделительными трансформаторами»
IEC 61558-2-16:2009 IEC 61558-2-16:2009/ AMD1:2013	IDT	ГОСТ IEC 61558-2-16—2015 «Безопасность трансформаторов, реакторов, блоков питания и аналогичного оборудования с напряжением питания до 1100 В. Часть 2-16. Дополнительные требования и испытания для переключаемых блоков питания и трансформаторы для переключаемых блоков питания»
IEC 61770	IDT	ГОСТ IEC 61770—2012 «Приборы электрические, присоединяемые к сетям водоснабжения. Предотвращение обратного сифонирования и повреждения соединительных шлангов»
IEC 62133-1:2017	—	*, 4)

[1] В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 61032—2000 «Защита людей и оборудования, обеспечиваемая оболочками. Щупы испытательные».

[2] Действует ГОСТ IEC 61058-1—2012 «Выключатели для электроприборов. Часть 1. Общие требования», идентичный IEC 61058-1:2008.

[3] Действует ГОСТ IEC 61558-1—2012 «Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, электрических реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания», идентичный IEC 61558-1:2009.

[4] В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 62133-1—2019 «Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Требования безопасности портативных герметичных аккумуляторов и батарей из них при портативном применении. Часть 1. Системы на основе никеля».

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 62133-2:2017	—	*, 1)
IEC 62151	IDT	ГОСТ IEC 62151—2013 «Безопасность оборудования соединяемого электрически с телекоммуникационными сетями»
IEC 62471:2006	IDT	ГОСТ IEC 62471—2013 «Фотобиологическая безопасность ламп и ламповых систем»
IEC 62477-1	—	*
IEC 62821-1	IDT	ГОСТ IEC 62821-1—2021 «Кабели электрические. Кабели с изоляцией и оболочкой из термопласта, не содержащего галогенов, с низким дымовыделением на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования»2)
IEC 62821-3	IDT	ГОСТ IEC 62821-3—2021 «Кабели электрические. Кабели с изоляцией и оболочкой из термопласта, не содержащего галогенов, с низким дымовыделением на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 3. Гибкие кабели (шнуры)»3)
ISO 178	MOD	ГОСТ 4648—2014 (ISO 178:2010) «Пластмассы. Метод испытания на статический изгиб»
ISO 179-1	—	*
ISO 180	MOD	ГОСТ 19109—2017 (ISO 180:2000) «Пластмассы. Метод определения ударной вязкости по Изоду»
ISO 527-1	MOD	ГОСТ 34370—2017 (ISO 527-1:2012) «Пластмассы. Определение механических свойств при растяжении. Часть 1. Общие принципы»
ISO 527-2	MOD	ГОСТ 11262—2017 (ISO 527-2:2012) «Пластмассы. Метод испытания на растяжение»
ISO 527-3	—	*
ISO 527-4	MOD	ГОСТ 32656—2017 (ISO 527-4:1997, ISO 527-5:2009) «Композиты полимерные. Методы испытаний. Испытания на растяжение»
ISO 527-5		
ISO 1463	MOD	ГОСТ 9.302—88 (ИСО 1463—82, ИСО 2064—80, ИСО 2106—82, ИСО 2128—76, ИСО 2177—85, ИСО 2178—82, ИСО 2360—82, ИСО 2361—82, ИСО 2819—80, ИСО 3497—76, ИСО 3543—81, ИСО 3613—80, ИСО 3882—86, ИСО 3892—80, ИСО 4516—80, ИСО 4518—80, ИСО 4522-1—85, ИСО 4522-2—85, ИСО 4524-1—85, ИСО 4524-3—85, ИСО 4524-5—85, ИСО 8401—86) «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля»
ISO 2178		

1) В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 62133-2—2019 «Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Требования безопасности портативных герметичных аккумуляторов и батарей из них при портативном применении. Часть 2. Системы на основе лития».

2) Не введен в действие в Российской Федерации.

3) Не введен в действие в Российской Федерации.

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 2768-1	MOD	ГОСТ 30893.1—2002 (ИСО 2768-1—89) «Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками»
ISO 4892-1:2016	—	*
ISO 4892-2:2013	—	*
ISO 7000	—	*, 1)
ISO 8256	MOD	ГОСТ 34250—2017 (ISO 8256:2004) «Пластмассы. Метод определения прочности при ударном растяжении»
ISO 9772	—	*
ISO 9773	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Официальный перевод данного стандарта находится в Федеральном информационном фонде стандартов.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51362—99 (ИСО 7000—89) «Машины для химической чистки одежды. Символы графические органов управления и других устройств».

Библиография

IEC 60050-482:2004	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Part 482: Primary and secondary cells and batteries (Международный электротехнический словарь. Часть 482. Первичные элементы, аккумуляторы и аккумуляторные батареи)
IEC 60086-1	Primary batteries — Part 1: General (Батареи первичные. Часть 1. Общие требования)
IEC 60086-2	Primary batteries — Part 2: Physical and electrical specifications (Батареи первичные. Часть 2. Физические и электрические характеристики)
IEC 60335-2-29	Household and similar electrical appliances — Safety — Part 2-29: Particular requirements for battery chargers (Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2-29. Частные требования к зарядным устройствам батарей)
IEC 60364 (all parts)	Low voltage electrical installations (Низковольтные электрические установки)
IEC 60601 (all parts)	Medical electrical equipment (Изделия медицинские электрические)
IEC 60721-2-1	Classification of environmental conditions — Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature — Temperature and humidity (Классификация внешних воздействующих факторов. Часть 2-1. Природные внешние воздействующие факторы. Температура и влажность)
IEC 60730 (all parts)	Automatic electrical controls (Автоматические электрические управляющие устройства)
IEC 60745 (all parts)	Hand-held motor-operated electric tools — Safety (Электроинструменты ручные с приводом от двигателя. Безопасность)
IEC 60950-1	Information technology equipment — Safety — Part 1: General requirements (Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 1. Общие требования)
IEC 60998-2-1	Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes — Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units (Устройства соединительные для низковольтных цепей бытового и аналогичного назначения. Часть 2-1. Частные требования к соединительным устройствам как отдельным элементам с винтовыми зажимами)
IEC 60998-2-2	Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes — Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwlesstype clamping units (Устройства соединительные для низковольтных цепей бытового и аналогичного назначения. Часть 2-2. Частные требования к соединительным устройствам как отдельным элементам с невинтовыми зажимами)
IEC 61000-3-2	Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 3-2: Limits — Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤16 A per phase) [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-2. Нормы. Нормы эмиссии гармонических составляющих тока (оборудование с входным током не более 16 А на фазу)]
IEC 61000-3-3	Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 3-3: Limits — Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤16 A per phase and not subject to conditional connection [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-3. Нормы. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в общественных низковольтных системах электроснабжения для оборудования с номинальным током не более 16 А (в одной фазе), подключаемого к сети электропитания без особых условий]
IEC 61029 (all parts)	Safety of transportable motor-operated electric tools (Инструменты передвижные с электроприводом)
IEC 61508-3:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safetyrelated systems — Part 3: Software requirements (Системы электрические/электронные/ программируемые электронные, связанные с функциональной безопасностью. Часть 3. Требования к программному обеспечению)

IEC 61508-7:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safetyrelated systems — Part 7: Overview of techniques and measures (Функциональная безопасность электрических/электронных/программируемых электронных систем, обеспечивающих безопасность. Часть 7. Обзор методов и средств измерения)
IEC 62280	Railway applications — Communication, signalling and processing systems — Safety related communication in transmission systems (Системы связи, сигнализации и обработки данных. Коммуникации, связанные с безопасностью, в системах передачи)
IEC 62368-1	Audio/video, information and communication technology equipment — Part 1: Safety requirements garden machinery — Safety (Аудио-, видеоаппаратура, оборудование информационных технологий и техники связи. Часть 1. Требования безопасности)
CISPR 11	Industrial, scientific and medical equipment — Radio-frequency disturbance characteristics — Limits and methods of measurement (Оборудование промышленное, научно-исследовательское и медицинское. Характеристики радиопомех. Предельные значения и методы измерения)
CISPR 14-1	Electromagnetic compatibility — Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus — Part 1: Emission (Электромагнитная совместимость. Требования для бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных аппаратов. Часть 1. Электромагнитная эмиссия)
CISPR 14-2	Electromagnetic compatibility — Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus — Part 2: Immunity — Product family standard (Электромагнитная совместимость. Требования для бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных аппаратов. Часть 2. Помехоустойчивость. Стандарт для группы однородной продукции)
ISO/IEC 9796 (all parts)	Information technology — Security techniques — Digital signature scheme giving message recovery (Информационные технологии. Методы обеспечения безопасности. Схемы цифровой подписи, обеспечивающие восстановление сообщений)
ISO/IEC 9797 (all parts)	Information technology — Security techniques — Message Authentication Codes (MACs) [Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Коды аутентификации сообщений (MAC)]
ISO/IEC 9798 (all parts)	IT Security techniques — Entity authentication (Безопасность информационных технологий. Аутентификация объектов)
ISO/IEC 10118 (all parts)	IT Security techniques — Hash-functions (Информационная технология. Методы защиты информации. Хэш-функции)
ISO/IEC 11770 (all parts)	IT Security techniques — Key management (Информационная технология. Методы обеспечения защиты. Менеджмент ключей)
ISO/IEC 14888 (all parts)	IT Security techniques — Digital signatures with appendix (Информационные технологии. Методы защиты. Цифровые подписи с приложением)
ISO/IEC 15946 (all parts)	Information technology — Security techniques — Cryptographic techniques based on elliptic curves (Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Криптографические методы на основе эллиптических кривых)
ISO/IEC 18033 (all parts)	Information technology — Security techniques — Encryption algorithms (Информационная безопасность. Алгоритмы шифрования)
ISO/IEC 19772 (all parts)	Information technology — Security techniques — Authenticated encryption (Защита информации. Аутентифицированное шифрование)
ISO/IEC 29192 (all parts)	Information technology — Security techniques — Lightweight cryptography (Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Легковесная криптография)
IEC Guide 104	The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications (Подготовка публикаций по безопасности и использование основополагающих и групповых публикаций по безопасности)

IEC Guide 108	Guidelines for ensuring the coherence of IEC publications — Horizontal functions, horizontal publications and their application (Руководящие указания по обеспечению согласованности между публикациями IEC. Применение горизонтальных стандартов)
IEC Guide 110	Home control systems — Guidelines relating to safety (Системы управления оборудованием в жилых домах. Руководящие указания по обеспечению безопасности)
IEC Guide 117	Electrotechnical equipment — Temperatures of touchable hot surfaces (Электротехническое оборудование. Температуры горячих поверхностей при соприкосновении)
ISO/IEC Guide 14	Products and related services — Information for consumers (Торговая информация относительно товаров и услуг, предназначенных для потребителей)
ISO/IEC Guide 37	Instructions for use of products by consumers (Инструкции по применению продукции потребителями)
ISO/IEC Guide 50	Safety aspects — Guidelines for child safety in standards and other specifications (Аспекты безопасности. Руководящие указания по обеспечению безопасности детей в стандартах и других спецификациях)
ISO/IEC Guide 51	Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards (Аспекты безопасности. Руководящие указания по включению их в стандарты)
ISO/IEC Guide 71	Guide for addressing accessibility in standards (Руководство по решению в стандартах вопросов создания доступной среды)

УДК 621.3:006.354 МКС 13.120
97.030 IDT

Ключевые слова: бытовые и аналогичные электрические приборы, требования безопасности, методы испытаний

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 31.07.2024. Подписано в печать 14.08.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 21,39. Уч.-изд. л. 18,10.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

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

gost.e-ecolog.ru