ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 63370— 2024

СИСТЕМЫ ЗАРЯДКИ ЛИТИЙ-ИОННЫХ БАТАРЕЙ

Требования безопасности и методы испытаний

(IEC 63370:2022, Lithium-ion batteries and charging systems — Safety, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Национальной ассоциацией производителей источников тока «РУСБАТ» (Ассоциация «РУСБАТ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 044 «Химические источники тока и электрохимические системы накопления электрической энергии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2024 г. № 598-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 63370:2022 «Литий-ионные аккумуляторы и системы зарядки. Безопасность» (IEC 63370:2022 «Lithium-ion batteries and charging systems — Safety», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

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

Дополнительные сноски в тексте стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© IEC, 2022
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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 4
4 Свободен 7
5 Общие условия испытаний 7
6 Свободен 8
7 Свободен 8
8 Маркировка и инструкции 8
9 Защита от поражения электрическим током 13
10 Свободен 13
11 Свободен 13
12 Нагрев 13
13 Устойчивость к нагреву и огнестойкость 14
14 Свободен 15
15 Свободен 15
16 Свободен 15
17 Свободен 15
18 Ненормальная работа 15
19 Отвод газов при стравливании 20
20 Механическая прочность 20
21 Конструкция 21
22 Внутренняя электрическая проводка 23
23 Компоненты 24
24 Подключение питания и внешние гибкие шнуры 25
25 Свободен 25
26 Свободен 25
27 Винты и соединения 25
28 Пути утечки, воздушные зазоры и расстояния через изоляцию 25
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам 27
Библиография 31

Введение

Настоящий стандарт включает в себя часть требований МЭК 62841-1:2014, применимых к **системам зарядки батарей**. **Система зарядки батареи** включает в себя аккумуляторную(ые) **батарею(и)** и соответствующую схему зарядки. Во многих случаях одну и ту же **систему зарядки батарей** используют для разных конечных продуктов. Целью настоящего стандарта является установление методов оценки **систем зарядки аккумуляторных батарей** для ручного электроинструмента, переносных инструментов и садово-огородных машин. Таким образом эту оценку допускается использовать для широкого спектра **машин**, подпадающих под действие МЭК 62841 (все части), без необходимости повторной оценки **системы зарядки батарей** для каждого случая, когда **система зарядки батарей** используется в **машине** или вместе с ней.

Примечание — Настоящий стандарт структурирован таким образом, что другие технические комитеты могут ссылаться на него в стандартах на конечный продукт. Например, в **машинах**, не подпадающих под действие стандарта МЭК 62841 (все части), часто используются те же **системы зарядки батарей**, что и в **машинах**, подпадающих под действие стандарта МЭК 62841 (все части).

Настоящий стандарт структурирован таким образом, чтобы номера пунктов и подпунктов были согласованы, насколько это практически возможно, как с основной частью стандарта, так и с приложением К МЭК 62841-1:2014.

Перечень структурных элементов МЭК 62841-1:2014, которые допускается не повторять для **систем зарядки батарей**, оцениваемых в соответствии с настоящим стандартом во время оценки конечной **продукции**:

- 8.2, 8.6, 8.12, 8.14, 8.14.1, 20.2, 21.3, 21.22, 21.23, 21.24, 22.1, 22.4, 22.5, 23.1.4, 23.1.5, 23.1.7, 23.1.8, 23.4, 27.2;
- К.8.3, К.8.14.1.1, К.8.14.2, К.9.1, К.9.3, К.9.5, К.12.201, К.13.2, К.13.2.201, К.18.1, К.18.201, К.18.202, К.19.202, К.20.1, К.20.3.1, К.20.3.2, К.21.202, К.21.203, К.22.2, К.23.201, К.23.202, К.28.1.

Подраздел К.13.1 МЭК 62841-1:2014 может потребоваться для **систем зарядки батарей**, оцениваемых в соответствии с настоящим стандартом, в зависимости от температуры, используемой для испытания по 13.1 настоящего стандарта, и температуры, требуемой по К.13.1 МЭК 62841-1:2014.

В настоящем стандарте приняты следующие шрифтовые выделения:

- требования и определения — прямой шрифт;
- методы испытаний — курсив;
- примечания — шрифт уменьшенного размера;
- термины, определенные в разделе 3, — жирный шрифт.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИСТЕМЫ ЗАРЯДКИ ЛИТИЙ-ИОННЫХ БАТАРЕЙ

Требования безопасности и методы испытаний

Charging systems of lithium-ion batteries. Safety requirements and test methods

Дата введения — 2024 —12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на **системы зарядки** литий-ионных аккумуляторных **батарей** (СЗБ) для использования в **машинах** с моторным или магнитным приводом с аккумуляторным питанием:

- ручных машин (МЭК 62841-2);
- переносных машин (МЭК 62841-3);
- садово-огородных машин (МЭК 62841-4).

Выше приведенные категории именуются далее «**машины**»[1)].

Примечание 1 — Настоящий стандарт структурирован таким образом, что другие технические комитеты могут ссылаться на него в стандартах на конечный **продукт**. Например, в **машинах**, не подпадающих под действие стандарта МЭК 62841 (все части), часто используются те же **СЗБ**, что и в **машинах**, подпадающих под действие стандарта МЭК 62841 (все части).

Максимальное номинальное напряжение, установленное изготовителем для **батарейных блоков (ББ)**, составляет 75 В постоянного тока.

Опасность поражения электрическим током считается существующей только между частями противоположной полярности, за исключением случаев, когда батареи заряжаются от неизолированного зарядного устройства.

ББ, описанные в настоящем стандарте, предназначенные для зарядки от неизолированного **зарядного устройства**, оцениваются в соответствии с настоящим стандартом и требованиями к защите от поражения электрическим током, установленными в МЭК 62841-1:2014. При оценке **ББ** на предмет защиты от поражения электрическим током, **путей утечки**, **воздушных зазоров** и расстояний через изоляцию его устанавливают на предназначенное для него **зарядное устройство**.

Поскольку **ББ**, указанные в настоящем стандарте, имеют различные особенности применения (такие как небрежное обращение, высокие токи зарядки и разрядки), их безопасность можно оценивать только в соответствии с настоящим стандартом или МЭК 62841-1:2014, а не с использованием других стандартов для **ББ**, таких как МЭК 62133-2:2017, если в настоящем стандарте не указано иное. В настоящем стандарте включены все соответствующие требования безопасности **батарей**, поэтому нет необходимости отдельно применять требования МЭК 62133-2:2017.

Для **встроенных батарей (ВБ)** настоящий стандарт относится только к **ВБ** в сочетании с **машиной**.

При оценке риска **воспламенения**, связанного с **батареями**, они оцениваются в настоящем стандарте как источники энергии, находящиеся без присмотра. Таким образом, требования других стандартов в отношении опасности **воспламенения** при зарядке этих **батарей** считаются выполненными.

[1)] *В контексте, требующем обобщения разных видов машин, применен термин «конечный продукт», например в сочетании «стандарт на конечный продукт».*

Издание официальное

Таким образом рассматривается следующее.

Требования относятся к риску **воспламенения** или **взрыва батарей**, а не к любым возможным опасностям, связанным с токсичностью или к потенциальным опасностям, связанным с транспортированием или удалением.

Примечание 2 — Требования безопасности литий-ионных **батарей** во время транспортирования установлены в МЭК 62281:2019.

Батареи и **СЗБ**, на которые распространяются эти требования, не предназначены для обслуживания конечным пользователем.

Настоящий стандарт предназначен для оценки комбинации **батареи(ей)** и соответствующей **СЗБ**.

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности литий-ионных **батарей** и **СЗБ** при хранении, использовании и зарядке, которые в отношении **воспламенения СЗБ** и поражения электрическим током рассматриваются только как дополнительные требования.

Настоящий стандарт устанавливает требования для безопасного использования **аккумуляторов** опираясь на параметры, лежащие в основе критериев соответствия для испытаний, установленных в настоящем стандарте, и не затрагивает аспектов безопасности самих **аккумуляторов**. Эти параметры, используют как набор, задающий **«установленную рабочую зону»** для **аккумулятора**. Допускается применение нескольких наборов **установленных рабочих зон**.

Настоящий стандарт не предназначен для применения к **батареям** общего назначения.

Настоящий стандарт не распространяется на безопасность самих **зарядных устройств**. Однако в настоящем стандарте рассматривается безопасное функционирование литий-ионных **батарей** и **СЗБ**.

Для **батарей**, предназначенных для зарядки с помощью автономных **зарядных устройств**, риски, связанные с подключением к сети, рассматриваются в соответствующем стандарте **зарядных устройств**. Для **машин**, которые включают схемы преобразования энергии для обеспечения источника энергии для зарядки, защита от рисков, связанных с сетью, рассматривается в соответствующем стандарте на **машину (конечный продукт)**.

Примечание 3 — МЭК 60335-2-29:2016 и МЭК 60335-2-29:2016/AMD1:2019 распространяются на различные автономные **зарядные устройства**.

Настоящий стандарт не содержит требований безопасности для батареи в составе **машины** в отношении нагрева и механической прочности. В этих целях применяют требования соответствующего стандарта конечного продукта.

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 60068-2-75:1997[1)], Environmental testing — Part 2-75: Tests — Test Eh: Hammer tests (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-75. Испытания. Испытание Eh: ударные испытания)

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

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 60384-14, 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)

[1)] Заменен на IEC 60068-2-75:2014. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

IEC 60417, Graphical symbols for use on equipment (available at gost.e-ecolog.ru
equipment) (Графические обозначения, применяемые на оборудовании)

IEC 60664-1, 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 60695-2-11:2000, Fire hazard testing — Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods — Glow-wire flammability test method for end-products (GWEPT)[1)] (Испытания на пожароопасность. Часть 2-11. Методы испытаний раскаленной/горячей проволокой. Метод испытания конечной продукции на воспламеняемость под действием раскаленной проволоки)

IEC 60695-2-13:2010, Fire hazard testing — Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods — Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials[1)] [Испытания на пожароопасность. Часть 2-13. Методы испытания раскаленной/горячей проволокой. Метод определения температуры зажигания материалов раскаленной проволокой (ТЗНП)]

IEC 60695-10-2:2003, Fire hazard testing — Part 10-2: Abnormal heat — Ball pressure test method[1)] (Испытания на пожароопасность. Часть 10-2. Аномальный нагрев. Испытание вдавливанием шарика)

IEC 60695-11-10:2013, 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 60730-1:2010, Automatic electrical controls — Part 1: General requirements[1)] (Устройства управления автоматические электрические бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования)

IEC 60884 (all parts), Plugs and socket-outlets for household and similar purposes (Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения)

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 61000-4-2:2008, 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 61000-4-3:2006, Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4-3: Testing and measurement techniques — Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test[1)] (Электромагнитная совместимость. Часть 4-3. Методики испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к воздействию электромагнитного поля с излучением на радиочастотах)

IEC 61000-4-3:2006/AMD1:2007

IEC 61000-4-3:2006/AMD2:2010

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

IEC 61558-1, 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 61558-2-4, Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1100 V — Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers[1)] (Безопасность силовых трансформаторов, реакторов, источников питания и аналогичных изделий на напряжение до 1100 В. Часть 2-4. Частные требования и методы испытаний разделительных трансформаторов и источников питания, встроенных в разделительные трансформаторы общего назначения)

IEC 61558-2-6, 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[1)] (Безопасность силовых трансформаторов, реакторов, источников питания и аналогичных изделий на напряжение до 1100 В. Часть 2-6. Частные требования и методы испытаний безопасных разделительных трансформаторов и источников питания, встроенных в безопасные разделительные трансформаторы общего назначения)

IEC 61558-2-16, 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

[1)] Эта публикация была отозвана.

transformers for switch mode power supply units[1)] (Безопасность силовых трансформаторов, реакторов, источников питания и аналогичных изделий на напряжение до 1100 В. Часть 2-16. Частные требования и методы испытаний источников питания в режиме переключения и трансформаторов для источников питания в режиме переключения общего назначения)

IEC 61960-3, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes — Secondary lithium cells and batteries for portable applications — Part 3: Prismatic and cylindrical lithium secondary cells and batteries made from them (Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Литиевые аккумуляторы и батареи для портативных применений. Часть 3. Призматические и цилиндрические литиевые аккумуляторы и батареи)

IEC 61960-4, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes — Secondary lithium cells and batteries for portable applications — Part 4: Coin secondary lithium cells, and batteries made from them (Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Литий-ионные аккумуляторы и батареи для портативных применений. Часть 4. Дисковые литий-ионные аккумуляторы и батареи)

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 62841-1:2014, Electric motor-operated hand-held tools, transportable tools and lawn and garden machinery — Safety — Part 1: General requirements (Машины ручные, переносные и садово-огородные электрические. Безопасность. Часть 1. Общие требования)

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 3864-2, Graphical symbols — Safety colors and safety signs — Part 2: Design principles for product safety labels (Символы графические. Сигнальные цвета и знаки безопасности. Часть 2. Принципы проектирования этикеток безопасности на изделиях)

ISO 7000, Graphical symbols for use on equipment (available at gost.e-ecolog.ru symbols.info/equipment) (Графические символы, наносимые на оборудование. Зарегистрированные символы)

ISO 7010, Graphical symbols — Safety colors and safety signs — Registered safety signs (available at gost.e-ecolog.ru) (Символы графические. Цвета и знаки безопасности. Зарегистрированные знаки безопасности)

ISO 13849-1, Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design (Безопасность машин. Детали систем управления, связанные с обеспечением безопасности. Часть 1. Общие принципы проектирования)

UL 969, Standard for marking and labeling systems (Стандарт для систем маркировки и этикетирования)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

ИСО и МЭК ведут терминологические базы данных для использования в стандартизации по следующим адресам:

- Электропедия МЭК: доступна на gost.e-ecolog.ru ;
- платформа онлайн-просмотра ИСО: доступна на gost.e-ecolog.ru .

3.1 **доступная часть** (accessible part): Токопроводящая часть или поверхность изоляционных материалов, к которым можно прикоснуться испытательным щупом B по МЭК 61032:1997.

3.2 **батарея** (battery): Сборка одного или нескольких **аккумуляторов**, предназначенная для подачи электрического тока к изделию[2)].

[1)] Эта публикация была отозвана.

[2)] *По оригинальному тексту стандарта дополнительно к термину «батарея» (battery) используется термин «батарейный блок» (battery pack), который, как правило, кроме аккумуляторов, размещенных в корпусе снабженном выводами, имеет в своем составе электронные схемы, предназначенные для контроля за состоянием батареи.*

3.3 **аккумулятор** (cell): Основной функциональный электрохимический блок, содержащий сборку электродов, электролита, корпуса, выводов и, как правило, сепараторов, являющийся источником электрической энергии путем прямого преобразования химической энергии.

3.4 **зарядное устройство** (charger): Часть или вся **система зарядки,** размещенная в отдельном корпусе.

Примечание — Не все **системы зарядки** включают в себя отдельное **зарядное устройство**, как в случае, когда инструмент можно заряжать с помощью шнура питания или может включать вилку для подключения к сетевой розетке. Как минимум, **зарядное устройство** включает в себя некоторые схемы преобразования энергии.

3.5 **система зарядки батареи** (charging system): Комбинация схем, предназначенных для зарядки, балансировки и/или поддержания степени заряженности **батареи**.

3.6 **обугливание** (charring): Состояние, при котором необработанная 100 % медицинская марля почернела в результате горения.

Примечание — Изменение цвета необработанной 100 % медицинской марли, вызванное дымом, не считается обугливанием.

3.7 **зазор** (clearance): Кратчайшее расстояние, измеренное по воздуху, между двумя токопроводящими частями или между токопроводящей частью и внешней поверхностью корпуса, рассматриваемое так, как если бы металлическая фольга была прижата к доступным поверхностям изоляционного материала.

Примечание — Примеры зазоров приведены в приложении А МЭК 62841-1:2014.

3.8 **путь утечки** (creepage distance): Кратчайший путь, измеренный по поверхности изоляционного материала между двумя токопроводящими частями или между токопроводящей частью и наружной поверхностью, рассматриваемой так, как будто к ней прижата металлическая фольга, контактирующая с доступными поверхностями изоляционного материала.

Примечание — Примеры путей утечки приведены в приложении А МЭК 62841-1:2014.

3.9 **режим разряда C_5** (C_5 rate): Ток в амперах, при котором **аккумулятор** или **батарея** могут быть разряжены до конечного напряжения разряда, установленного изготовителем **аккумулятора** в течение 5 ч.

3.10 **съемный батарейный блок** (detachable battery pack): **Батарейный блок**, который находится в отдельном от **машины** корпусе и который извлекают из **машины** для зарядки.

3.11 **съемная часть** (detachable part): Часть, которая может быть удалена или открыта без помощи инструмента, или часть, которая удаляется в соответствии с инструкцией по эксплуатации, за исключением крышек щеток, доступных снаружи, даже если для удаления требуется использование инструмента.

Примечание — На несъемную часть распространяются требования 21.22.

3.12 **электронная цепь** (electronic circuit): Электрическая цепь, имеющая по меньшей мере один **электронный компонент**.

3.13 **электронный компонент** (electronic component): Устройство, в котором электрическая проводимость обеспечивается в основном электронами, движущимися через вакуум, газ или полупроводник, за исключением неоновых индикаторов.

Примечание — Примерами **электронных компонентов** являются диоды, транзисторы, симисторы и интегральные микросхемы. Резисторы, конденсаторы и катушки индуктивности не считаются **электронными компонентами**.

3.14 **взрыв** (explosion): Быстротекущий процесс, при котором происходят мгновенное разрушение и разлет корпуса и деталей **машины**, что может привести к телесному повреждению.

3.15 **воспламенение** (fire): Выброс пламени из **батареи**.

3.16 **полностью заряженный** (fully charged): **Аккумулятор** или **батарея**, заряженная до максимальной степени заряженности, разрешенной **СЗБ батареи**, предназначенной для использования с **машиной**.

3.17 **полностью разряженный** (fully discharged): **Батарея** или **аккумулятор**, который был разряжен в режиме разряда C_5 до тех пор, пока не произойдет одно из следующих условий: разряд прекра-

щается схемой защиты или **батарея** (или **аккумулятор**) достигает напряжения со средним значением на один **аккумулятор** в **батарее**, равного конечному напряжению разряда **аккумулятора**, если изготовителем не установлено другое конечное напряжение разряда **батареи**.

Примечание — Конечное напряжение разряда для литий-ионных **аккумуляторов** установлено в 5.30.

3.18 **общее назначение** (general purpose): **Батареи** и **аккумуляторы**, доступные от разных изготовителей, через множество каналов распространения, предназначенные для **машин** разных изготовителей.

Примечание — Примерами батарей общего назначения являются автомобильные **аккумуляторные батареи** напряжением 12 В и щелочные **аккумуляторы** AA, C и D.

3.19 **опасное напряжение** (hazardous voltage): Напряжение между частями, имеющее среднее значение более 60 В постоянного тока или превышающее пиковое значение 42,4 В, когда амплитуда пульсаций превышает 10 % среднего значения.

3.20 **встроенная батарея** (integral battery): **Батарея**, которая находится внутри **машины** и не извлекается из него для зарядки.

3.21 **садово-огородная техника** (lawn and garden machinery): **Машина** для ухода за садом.

3.22 **максимальный ток заряда** (maximum charging current): Максимальный ток, который может быть использован для заряда литий-ионного **аккумулятора** в определенном диапазоне температур, установленный изготовителем **аккумулятора** и рассчитанный в соответствии с МЭК 62133-2:2017.

3.23 **среднее время наработки на опасный отказ $\mathbf{MTTF_d}$** (mean time to dangerous failure, $MTTF_d$): Ожидаемое среднее время наработки до наступления опасного отказа.

3.24 **нормальная работа** (normal operation): Условия, при которых **машина** или **система зарядки** в подключенном к источнику питания состоянии, эксплуатируется в соответствии с инструкциями изготовителя (при нормальном применении).

3.25 **нормальное применение** (normal use): Использование **машины** или **системы зарядки**, для которых они предназначены, согласно инструкциям изготовителя.

3.26 **машина** (product): Электрическое устройство, обеспечиваемое электропитанием от **аккумуляторной батареи**.

3.27 **защитное сопротивление** (protective impedance): Сопротивление между токоведущей частью и доступной проводящей частью, имеющее значение, при котором ток при нормальной эксплуатации и в случаях возможного повреждения оборудования ограничен предельно допустимым безопасным значением.

3.28 **внешний батарейный блок** (separable battery pack): Батарейный блок, который находится в отдельном от изделия корпусе и подключается к изделию шнуром.

3.29 **установленная рабочая зона** (specified operating region): Диапазон разрешенных условий работы литий-ионных **аккумуляторов**, выраженный предельными значениями параметров **аккумулятора**.

3.30 **установленная рабочая зона заряда** (specified operating region for charging): Диапазоны напряжения и тока во время зарядки, при которых допускается работа литий-ионного **аккумулятора**, указанные изготовителем **аккумулятора** и оцененные в соответствии с МЭК 62133-2:2017.

3.31 **ограничитель температуры** (temperature limiter): Устройство без самосброса, которое при **нормальной работе** производит размыкание или замыкание цепи, когда температура контролируемой части достигает заданного фиксированного или регулируемого значения.

3.32 **тепловой выключатель** (thermal cut-out): Устройство, которое при ненормальной работе ограничивает температуру контролируемой части, автоматически размыкая цепь или уменьшая ток, со значениями уставок которые не могут быть изменены пользователем.

3.33 **термоплавкая вставка** (thermal link): **Термовыключатель**, который срабатывает только один раз, а затем требует частичной или полной замены.

3.34 **верхний предел напряжения заряда** (upper limit charging voltage): Максимальное значение напряжения, которое допускается достигать литий-ионному **аккумулятору** при нормальной зарядке для определенного диапазона температур, указанное изготовителем **аккумулятора** и оцененное в соответствии с МЭК 62133-2:2017.

3.35 **стравливание** (venting): Состояние, возникающее, когда в **аккумуляторе** сбрасывается избыточное внутреннее давление, предназначенное для предотвращения **взрыва**.

3.36 **рабочее напряжение** (working voltage): Максимальное измеренное среднеквадратичное значение напряжения переменного или постоянного тока без влияния переходных напряжений на любой изоляции или между любыми частями с разным потенциалом.

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

4 Свободен

5 Общие условия испытаний

5.1 *Испытания по настоящему стандарту являются типовыми испытаниями. При отсутствии иных указаний в настоящем стандарте применяют общие условия испытаний по настоящему разделу.*

5.2 *Испытания проводят на отдельных испытуемых образцах (ИО). По решению изготовителя количество отобранных для испытания ИО может быть уменьшено.*

*Следует избегать кумулятивного эффекта воздействия, возникающего в результате последовательных испытаний **электронных схем**. Допускается замена компонентов или использование дополнительных ИО.*

Если на одном ИО проводят несколько испытаний, то на результаты не должны влиять предыдущие испытания.

5.3 *Если из конструкции **батареи** и/или **СЗБ** очевидно, что конкретное испытание неприменимо, то испытание не проводят.*

5.4 *Испытания проводят с **батареей** и/или **СЗБ** и/или любой их подвижной частью, помещенными в наиболее неблагоприятное положение, которое может возникнуть при **нормальном применении.***

5.5 ***Батареи** и **СЗБ**, снабженные органами управления или переключения, в случае если настройка может быть изменена пользователем, испытывают, устанавливая такие устройства в положение самой невыгодной настройки.*

5.6 *Испытания проводят в защищенном от сквозняков месте при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С.*

Если температура любой части ИО ограничивается температурно-чувствительным устройством либо на нее влияет температура окружающей среды, то испытание проводят при температуре окружающей среды (23 ± 2) °С.

5.7—5.11 Свободны

5.12 *Для исключения искажения результатов при испытании **электронных цепей** следует обеспечить отсутствие воздействия наружных источников помех на электропитание.*

5.13—5.17 Свободны

5.18 *При указании линейных и угловых размеров без допусков необходимо применять ИСО 2768-1, класс «с».*

5.19 *Все электрические измерения следует выполнять с погрешностью, обеспечиваемой применяемыми инструментами и устройствами не более 5 %.*

Приборы для измерения напряжения должны иметь входное сопротивление не менее 1 МОм и параллельную емкость не более 150 пФ.

5.20 Свободен

5.21 *При измерении напряжения должно быть учтено пиковое значение любой наложенной пульсации, превышающее 10 % среднего значения. Переходные напряжения, такие как временное повышение напряжения, например, после извлечения **аккумуляторной батареи** из **зарядного устройства**, во внимание не принимают.*

5.22 *Измерения напряжения на **аккумуляторах** при испытаниях литий-ионных систем следует проводить с использованием однополярного резистивно-емкостного фильтра низких частот с частотой среза (5000 ± 500) Гц. Для определения превышения максимальных напряжений заряда измеряют максимальную величину напряжения после этой цепи. Измерение проводят с точностью ±1 %.*

5.23 *Некоторые испытания могут привести к **воспламенению** или **взрыву**. Поэтому важно, чтобы персонал был защищен от разлетающихся осколков, взрывной волны, внезапного выделения*

тепла, химических ожогов, интенсивного света и шума, которые могут возникнуть в результате таких ***взрывов****. Зона испытаний должна хорошо вентилироваться для защиты персонала от возможных вредных паров или газов.*

5.24 *При отсутствии иных указаний, все* ***батареи*** *должны быть подготовлены следующим образом:* ***батареи*** *должны быть* ***полностью разряжены****, а затем заряжены в соответствии с инструкциями изготовителя. Последовательность повторяется еще раз с интервалом не менее двух часов после каждого разряда.*

5.25 *Термопары для измерений температуры литий-ионных* ***аккумуляторов*** *следует размещать на наружной поверхности посредине длинной стороны* ***аккумулятора****, в котором достигается наибольшая температура.*

5.26 *Токи, измеряемые при зарядке* ***батарей****, должны быть средними токами с периодом усреднения от 1 до 5 с.*

5.27 *При отсутствии иных указаний, следует использовать* ***полностью заряженную батарею****. После извлечения из* ***СЗБ*** *и перед началом испытания* ***полностью заряженную батарею*** *выдерживают не менее 2 ч, но не более 6 ч при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С.*

5.28 *При использовании* ***батареи****, состоящей из одного* ***аккумулятора****, требования настоящего стандарта в отношении особой подготовки* ***аккумулятора*** *при последовательном включении, не применяют.*

5.29 *Для* ***батарей****, конфигурация которых включает последовательное электрическое соединение параллельных групп* ***аккумуляторов****, для тех испытаний, которые требуют изменения величины заряда на одном* ***аккумуляторе*** *до проведения испытания, группа должна рассматриваться как один* ***аккумулятор****.*

5.30 *Конечное напряжение разряда для литий-ионных* ***батарей*** *составляет 2,5 В/****аккумулятор***[1)]*.*

5.31 *Для* ***ВБ*** *испытания проводят с* ***батареей(ями)****, установленной(ыми) в* ***машине****.*

6 Свободен

7 Свободен

8 Маркировка и инструкции

8.1 Свободен

8.2

Примечание — В Канаде и Соединенных Штатах Америки установлены следующие требования.

Съемные ББ (СББ) и **внешние ББ (ВББ)** должны быть маркированы предупреждением безопасности в одном из следующих вариантов:

- «⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Для снижения риска получения травмы, пользователь должен прочесть руководство по эксплуатации»;
- символ M002:2011-05 по ИСО 7010.

Если используется слово «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ», то оно должно быть написано заглавными буквами высотой не менее 2,4 мм и не должно быть отделено ни от текста предупреждения, ни от символа ИСО 7000-0434A:2004-01 или ИСО 7000-0434B:2004-01.

При наличии предупредительной надписи она должна быть дословной, но вместо термина «инструкция» допускается использовать термин «руководство оператора» или «руководство пользователя».

При использовании дополнительных условных обозначений они должны соответствовать ИСО 7010 или быть разработаны в соответствии с ИСО 3864-2 или ИСО 3864-3.

[1)] *Приведено значение конечного напряжения разряда для наиболее широко распространенных электрохимических систем литий-ионных аккумуляторов. Имеются системы с другими пределами. Необходимо применять значение, установленное изготовителем конкретной батареи.*

Предупредительные надписи с так же написанным заглавными буквами словом, как «⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ», допускается объединять в один абзац под одним таким словом.

Соответствие требованиям проверяют путем осмотра и посредством измерения.

8.3 **СББ** и **ВББ** должны иметь маркировку с дополнительной информацией следующего содержания:

- наименование предприятия и адрес изготовителя, а также, при необходимости, адрес уполномоченного представителя. Любой адрес должен быть достаточно полным для установления связи. С этой целью считается достаточно полным адрес, включающий в себя название страны или государства, название города и почтовый индекс (при наличии);
- обозначение серии или типа, позволяющее технически идентифицировать **СББ** и **ВББ**. Это обозначение может состоять из сочетания букв и (или) цифр и может быть объединено с обозначением **СББ** и **ВББ**.

Примечание 1 — Допускается также применение термина «номер модели».

СББ и **ВББ** должны быть маркированы следующей дополнительной информацией:

- емкость, установленная изготовителем в А·ч или мА·ч, исходя из номинальной емкости **аккумуляторов**, определенной в соответствии с МЭК 61960-3 или МЭК 61960-4;
- тип **батареи**, т. е. Li-Ion.

Примечание 2 — В Канаде и Соединенных Штатах Америки применяют следующие дополнительные требования.

СББ и **ВББ** или изделие с аккумуляторным питанием, поставляемое с **ВБ**, должны иметь маркировку «Для использования только с зарядным устройством ___» или эквивалентную маркировку, где подчеркнутое место заполнено названием или товарным знаком изготовителя, каталожным номером, идентификационным номером серии или эквивалента зарядного устройства.

В качестве альтернативы допускается использовать надпись «Дополнительные зарядные устройства см. в руководстве по эксплуатации» или его эквивалент в дополнение по крайней мере к одному зарядному устройству, указанному по каталожному номеру.

При применении дополнительной маркировки она не должна вызывать неоднозначного восприятия.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром.

8.4, 8.5 Свободны

8.6 Необходимо использовать следующие единицы измерения:

В — вольты;

А — амперы;

А·ч — ампер-часы;

Вт — ватты;

Втч — ватт-часы;

кВт — киловатты;

Ф — фарады;

мкФ — микрофарады;

л — литры;

г — граммы;

кг — килограммы;

бар — бары;

Па — паскали;

ч — часы;

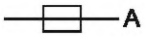
мин — минуты;

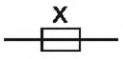
с — секунды.

Кроме того, используются следующие условные обозначения:

 или DC — постоянный ток (символ МЭК 60417-5031:2002-10);

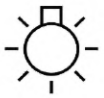
 или AC — переменный ток (обозначение МЭК 60417-5032:2002-10);

 — нормированный ток соответствующей плавкой вставки в амперах;

 — миниатюрная плавкая вставка с задержкой срабатывания, где X — символ временной/токовой характеристики, как установлено в МЭК 60127 (все части);

 — осторожно (символ ИСО 7000-0434A:2004-01 или ИСО 7000-0434B:2004-01);

 — прочитать инструкции (символ M002 по ИСО 7010:2011-05);

 — световой индикатор (символ МЭК 60417-5012:2002-10).

Примечание — Вместе с этим символом может быть указана номинальная мощность лампы;

Li-ion — литий-ионная батарея.

Дополнительная маркировка в виде условных обозначений должна быть понятной и должна поясняться в инструкции.

При использовании других единиц измерения и условных обозначений они должны соответствовать системе действующих международных стандартов.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром.

8.7—8.11 Свободны

8.12 Требуемая настоящим стандартом маркировка должна быть различимой и нестираемой. Знаки должны контрастировать по цвету, текстуре или рельефности со своим фоном так, чтобы передаваемые знаками (изображениями) информация и (или) указания были четко различимы при осмотре пользователем с нормальным зрением с расстояния 500^{+50} мм. Знаки могут не соответствовать цветам, установленным в ИСО 3864-2.

Соответствие требованиям проверяют осмотром и посредством протирания маркировки вручную в течение 15 с куском ткани, смоченным водой, и повторно в течение 15 с куском ткани, смоченным нефтяным спиртом.

После испытаний по 8.12 маркировка должна быть легкочитаемой, и ее невозможно будет легко удалить.

При рассмотрении требования к стойкости маркировки следует учитывать влияние нормального применения. Так, например, маркировка краской или эмалью, если это не стекловидная эмаль, на корпусах, которые, вероятно, будут часто очищаться, не считается стойкой.

Применяемый для испытания нефтяной спирт должен представлять собой химически чистый гексан с содержанием н-гексана минимум 85 %.

Примечание — «н-гексан» — химическое обозначение насыщенного углеводорода неразветвленной структуры. Пример этого нефтяного спирта также известен как сертифицированный гексан реактивной чистоты ACS (Американское химическое общество) (CAS № 11054-3).

Если маркировка имеет адгезионную подложку, она должна быть долговечной.

Соответствие требованиям проверяют либо опытным выполнением требований по UL 969 при условии случайного воздействия масла, влажности и воды на поверхность, на которую нанесена маркировка, либо посредством следующих испытаний от a) до c).

a) Три этикетки, нанесенные на **СББ** и **ВББ** или **машину** с **ВБ**, в зависимости от ИО, или на панель материала испытательной поверхности, помещают в печь с температурой (120 ± 2) °C на время

не менее 24 ч, либо выдерживают в течение не менее 200 ч при температуре, которой подвергается этикетка при испытании по разделу 12. После воздействия ИО охлаждают до температуры окружающей среды в течение не менее 1 ч.

b) Еще шесть этикеток, нанесенные на **СББ**, **ВББ** или **машину** с **ВБ**, в зависимости от ИО, или на панель материала испытательной поверхности, помещают в камеру с температурой от 21 °С до 30 °С и относительной влажностью не менее 45 %. Затем, после выдержки в камере в течение не менее 24 ч, три этикетки погружают в воду, а три другие этикетки — в масло IRM 903 и выдерживают их при температуре от 21 °С до 30 °С в течение 48 ч.

c) Еще три этикетки, нанесенные на **СББ**, **ВББ** или **машину** с **ВБ**, в зависимости от ИО, или на панель материала испытательной поверхности, помещают в камеру с температурой от 21 °С до 30 °С и относительной влажностью не менее 45 % и выдерживают в ней не менее 72 ч.

После выдержки при описанных условиях все этикетки не должны легко поддаваться удалению с ИО путем соскребания их плоским стальным лезвием толщиной 0,8 мм, имеющим любую удобную ширину, удерживаемым под прямым углом. При этом ни одна этикетка не должна иметь признаков закручивания.

8.13 Свободен

8.14 Вместе с машиной, зарядным устройством или **батареей** должны поставляться инструкции по эксплуатации и инструкции по технике безопасности для **батареи**, которые:

- могут быть включены в инструкции пользователя и инструкции по технике безопасности для **машины** или **зарядного устройства**;
- должны быть упакованы таким образом, чтобы пользователь заметил их, когда **изделие**, **зарядное устройство** или **батарея** вынимают из упаковки.

Объяснение символов, требуемых настоящим документом и используемых на **СББ**, **ВББ** или **изделии** с **ВБ**, должно быть предоставлено либо в руководстве по эксплуатации, либо в инструкциях по технике безопасности. Это требование не применяется к обозначениям единиц в 8.6.

Инструкции пользователя и инструкции по технике безопасности для **батареи** должны быть написаны на официальном языке (языках) страны, в которой продается изделие.

Примечание 1 — В Европе установлено следующее дополнительное требование — на языковых версиях, проверенных изготовителем или его уполномоченным представителем, должны быть слова «Оригинальные инструкции». При отсутствии «Оригинальных инструкций» на официальном(ых) языке (языках) страны, где должно использоваться изделие, изготовитель или его уполномоченный представитель или лицо, доставляющее изделия, должны предоставить перевод на данный(е) язык (языки). Переводы должны иметь слова «Перевод оригинальных инструкций», и они должны сопровождаться копией «Оригинальных инструкций».

Примечание 2 — В Канаде установлено следующее дополнительное требование — инструкции по эксплуатации и инструкции по технике безопасности должны быть написаны на английском и французском языках.

Примечание 3 — В Соединенных Штатах Америки установлено следующее дополнительное требование — инструкции по эксплуатации и инструкции по технике безопасности должны быть написаны на английском языке.

Инструкции пользователя и инструкции по технике безопасности для **батареи** должны быть четко различимы и для этого должна контрастировать с фоном.

Инструкции пользователя и инструкции по технике безопасности для **батареи** должны включать наименование предприятия и адрес изготовителя, а также, при необходимости, адрес уполномоченного представителя. Любой адрес должен быть достаточно полным для установления связи. С этой целью считается достаточно полным адрес, включающий наименование страны или государства, города (региона) и почтовый индекс (при наличии).

Допускается выполнение требований к руководству по эксплуатации в настоящем стандарте путем включения соответствующих инструкций в руководство по эксплуатации **машины**.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром.

8.14.1 Предметом инструкций по технике безопасности являются «общие предупреждения безопасности батарей», установленные в 8.14.1.1, и любые дополнительные предупреждения безопасности, которые изготовитель считает необходимыми. «Общие предупреждения безопасности батарей» и конкретные предупреждения безопасности **машины**, если они на английском языке, должны быть дословными и на любом другом официальном языке должны быть эквивалентными. Нумерация указаний по технике безопасности, как приведено ниже, не является обязательной и может быть опущена или заменена другими средствами отображения списка (например, маркерами). «Общие предупреждения

по технике безопасности при работе с батареями» могут быть отдельными от руководства по эксплуатации.

Если термин «электроинструмент» или «инструмент» неуместен в дословных предупреждениях, допускается использовать соответствующий термин, такой как «машина», «продукт» или описание **машины**.

Требования 8.14.1.1 считаются выполненными, если предупреждения снабжены инструкциями к **машине** или **зарядному устройству**.

Термин «дословно» означает слово в слово, но допускает различия в правописании между англоязычными странами.

Формат всех предупреждений безопасности должен различаться шрифтом, выделением или подобными средствами контекста пунктов, как показано ниже.

Примечания ниже в инструкциях по технике безопасности не приводят; они являются информацией для разработчика руководства.

8.14.1.1 Общие предупреждения по технике безопасности при работе с батареями.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Прочтите все предупреждения по технике безопасности, инструкции, иллюстрации и технические характеристики, прилагаемые к этой батарее. Несоблюдение всех приведенных ниже инструкций может привести к поражению электрическим током, воспламенению и/или серьезной травме.

Примечание 1 — Термин «батарея» в вышеприведенном предупреждении допускается заменить соответствующим термином, таким как «**машина**», «**изделие**» или описанием **изделия**.

Сохраните все предупреждения и инструкции для дальнейшего использования.

1) Использование аккумуляторного инструмента и уход за ним

a) **Проводить зарядку только зарядным устройством, рекомендованным изготовителем.** *Зарядное устройство, пригодное для одного типа батарейного блока, может создать опасность воспламенения при использовании с другим батарейным блоком.*

b) **Используйте аккумуляторные электроинструменты только с батарейными блоками, специально предназначенными для них.** *Использование других батарейных блоков может привести к травмам и возникновению пожара.*

c) **Когда батарейный блок не используется, держите его на удалении от металлических предметов, таких как канцелярские скрепки, монеты, ключи, гвозди, винты или других мелких металлических предметов, которые могут замкнуть его выводы друг с другом.** *Короткое замыкание выводов батареи может привести к ожогам или воспламенению.*

d) **При небрежном обращении из батареи может вытекать жидкость; избегайте контакта с ней. При случайном прикосновении промойте водой.** *При попадании жидкости в глаза следует обратиться за медицинской помощью.* Жидкость, вытекшая из батареи, может вызвать раздражение или ожоги.

e) **Не используйте поврежденный или модифицированный батарейный блок или аккумуляторный электроинструмент.** *Поврежденные или модифицированные батарейные блоки могут вести себя непредсказуемо, что может привести к воспламенению, взрыву или травмам.*

f) **Не подвергайте батарейный блок или аккумуляторный электроинструмент воздействию огня или чрезмерно высокой температуры.** *Воздействие огня или температуры выше 130 °C может привести к взрыву.*

Примечание 2 — Температура «130 °C» в пункте 1)f) может быть заменена температурой «265 °F».

g) **Следуйте всем инструкциям по зарядке и не заряжайте батарейный блок или аккумуляторный инструмент за пределами диапазона температур, указанного в инструкциях.** *Неправильная зарядка или зарядка при температурах, выходящих за пределы установленного диапазона, может привести к повреждению батареи и увеличить риск воспламенения.*

2) Сервис

a) **поврежденные батарейные блоки ремонтировать самостоятельно не допускается.** *Ремонт батарейных блоков должен быть выполнен только изготовителем или уполномоченными поставщиками услуг.*

8.14.1.2, 8.14.1.3 Свободны

8.14.2 Руководство по эксплуатации должно включать, при необходимости:

1) инструкции по зарядке **батареи**, информацию о диапазоне температур окружающей среды для использования и хранения аккумуляторного электроинструмента и **батареи**, а также рекомендуемый диапазон температуры окружающей среды во время зарядки;

2) указание допустимого к применению **зарядного устройства**, например, номер по каталогу, обозначение серии или подобное обозначение.

Примечание — Инструкции, указывающие, какие **батареи** подходят для использования в **машине**, подпадают под действие стандарта на конечный **продукт**.

8.14.3 Свободен

9 Защита от поражения электрическим током

9.1 **СББ**, **ВББ** и **изделия с ВБ** должны быть сконструированы и закрыты так, чтобы обеспечивалась достаточная защита от поражения электрическим током.

Соответствие требованиям проверяют осмотром и испытаниями по 9.3 и 9.5, если применимо.

9.2 Свободен

9.3 Не допускается возможность наличия двух электропроводных одновременно **доступных частей** при наличии между ними опасного напряжения, если они не снабжены **защитным сопротивлением**. При наличии **защитного сопротивления** ток короткого замыкания между этими частями не должен превышать 2 мА для постоянного тока или максимум 0,7 мА для переменного тока, при этом непосредственно между этими частями не должно быть емкости более 0,1 мкФ.

Соответствие доступности каждой электропроводной части проверяют испытательным щупом B по МЭК 61032:1997 к каждой токопроводящей части.

Испытательный щуп B по МЭК 61032:1997 прикладывают через отверстия ИО на любую глубину, куда достает щуп, с усилием не более 5 Н, при этом его поворачивают или наклоняют в любое положение перед вводом, во время и после ввода. Если отверстие не допускает прохода испытательного щупа, усилие на щупе при его ровном положении увеличивают до 20 Н, при этом испытание с испытательным щупом повторяют еще раз.

*Контакт с испытательным щупом определяют после удаления **съемных частей** ИО.*

9.4 Свободен

9.5 Материалы, обеспечивающие изоляцию от поражения электрическим током, должны соответствовать установленным требованиям.

*Соответствие проверяют, подвергая изоляционный материал испытанию на электрическую прочность в соответствии с пунктом D.2 МЭК 62841-1:2014 при напряжении 750 В. Это положение не исключает испытания материала, находящегося внутри **батареи**, при условии, что неиспытуемые материалы не подвергаются испытательному напряжению.*

*Это испытание применяют только к материалам, которые, если бы они не обеспечивали достаточные изоляционные свойства, подвергли бы пользователя опасности поражения электрическим током **опасным напряжением**. Испытание не применяют к материалам, которые обеспечивают только физический барьер для контакта. Таким образом, неизолированная часть, находящаяся под напряжением, должна находиться в пределах 1,0 мм от поверхности материала, рассматриваемого в соответствии с этим требованием.*

10 Свободен

11 Свободен

12 Нагрев

12.1—12.6 Свободны

12.7 Нормальная зарядка литий-ионных систем

Примечание 1 — Данный подпункт эквивалентен K.12.201 в МЭК 62841-1:2014.

При заряде литий-ионной **батареи** в нормальных условиях не должен происходить выход за **пределы установленной рабочей зоны заряда аккумулятора**.

Соответствие требованию проверяют посредством следующих испытаний.

*Батарею заряжают в соответствии с инструкциями по **СЗБ**, начиная с **полностью разряженной батареи**. Испытание проводят при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С, при этом:*

*- если **СЗБ** допускается эксплуатировать при минимальной температуре ниже 4 °С, то испытание также проводят при температуре от 0 °С до 5 °С ниже минимальной температуры.*

*- если **СЗБ** допускается эксплуатировать при максимальной температуре выше 40 °С, то испытание также проводят при температуре от 0 °С до 5 °С выше максимальной температуры.*

*Для всех отдельных **аккумуляторов** контролируют напряжение, температуру, измеренную в соответствии с 5.25, и зарядный ток. При параллельных конфигурациях аккумуляторов в **ББ** допускается использовать расчет, чтобы избежать измерения токов отдельных ветвей. Результат не должен выходить за пределы их **установленной рабочей зоны заряда** (например, предельные значения напряжения и тока, зависящие от температуры).*

Примечание 2 — Ниже приведены примеры результатов такого анализа.

Зарядный ток для каждой ветви параллельного соединения допускается не контролировать, если:

- максимальный ток, обеспечиваемый **зарядным устройством**, не превышает **максимального зарядного тока** одного **аккумулятора**;

- для **аккумуляторов** с одинаковыми характеристиками максимальный ток, обеспечиваемый **зарядным устройством**, деленный на число ветвей параллельных соединений, не превышает **максимального зарядного тока** одного **аккумулятора**.

*Для **батарей**, имеющих последовательную конфигурацию соединений **аккумуляторов**, испытание повторяют с преднамеренно несбалансированной **батареей**. Дисбаланс вводят в **полностью разряженную батарею** путем зарядки одного **аккумулятора** примерно до 50 % от полного заряда.*

*Если путем испытаний и/или оценки конструкции можно продемонстрировать, что при **нормальном использовании** в действительности возникнет дисбаланс менее 50 %, то допускается использовать этот дисбаланс.*

Примечание 3 — Примерами являются конструкции, в которых применены схемы, предназначенные для балансировки **аккумуляторов** в **ББ**. Можно показать, что системы с небольшим количеством последовательно соединенных **аккумуляторов** на практике демонстрируют ограниченный дисбаланс, если **машина** с **ВБ** перестает работать с **батареей**, подготовленной с меньшим начальным дисбалансом.

Примечание 4 — Примером испытания является повторяемая зарядка и разрядка **батареи** в соответствии с инструкциями изготовителя до тех пор, пока ее емкость не уменьшится до 80 % номинальной емкости с использованием дисбаланса в конце испытания.

13 Устойчивость к нагреву и огнестойкость

13.1 Части корпуса из термопластического материала, снижение свойств которых может привести к тому, что **СББ**, **ВББ** или **изделие** с **ВБ** не будут соответствовать требованиям раздела 9, должны быть достаточно устойчивыми к нагреву.

Соответствие проверяют, подвергая соответствующие детали испытанию давлением шаром по МЭК 60695-10-2:2003. Любые мягкие материалы (эластомеры), такие как покрытия для мягких ручек, должны быть удалены.

Допускается обеспечение требуемой толщины ИО за счет использования двух или более секций детали.

Испытание проводят в термошкафу при температуре, указанной изготовителем, но не ниже (75 ± 2) °С.

Примечание — Допускается выбор изготовителем более высокой температуры для этого испытания в соответствии с требованиями стандарта(ов) на конечный продукт.

13.2 Части внешней оболочки из неметаллического материала, закрывающие токоведущие части **СББ** или **ВББ**, должны быть достаточно стойкими к воспламенению и распространению **огня**.

Это требование не распространяется:

- на мелкие детали, содержание пластика в которых менее 5 г;

- другие внешние детали, которые вряд ли воспламенятся или распространят пламя, возникающее внутри батареи.

Если **ББ** не был испытан в соответствии с 18.1, перечисление a), то материал должен иметь класс по МЭК 60695-11-10:2013 не ниже V.

Соответствие требованиям проверяют осмотром или испытанием по 18.1, перечисление a). При выборе варианта проведения испытания по 18.1 перечисление a), соответствие проверяют одним из следующих способов:

a) испытание материала или репрезентативных образцов толщиной не более, чем проверяемые части, раскаленной проволокой по МЭК 60695-2-11:2000 при температуре 550 °C;

b) материал классифицируется по МЭК 60695-11-10:2013 как минимум HB при условии, что ИО не толще проверяемой детали;

c) материал имеет температуру воспламенения от раскаленной проволоки не ниже 575 °C в соответствии с МЭК 60695-2-13:2010 при условии, что ИО не толще проверяемой детали.

13.3 Части **СББ** или **ИББ** из неметаллических материалов должны быть достаточно стойкими к **воспламенению** и распространению **огня** во время зарядки.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Неметаллические части **СББ** или **ВББ** или неметаллические части **изделия**, содержащего **ВБ**, имеющие электропроводящие соединения, пропускающие во время зарядки ток более 0,2 А, и неметаллические части на расстоянии 3 мм от таких соединений подвергают испытанию раскаленной проволокой по МЭК 60695-2-11:2000 при температуре 850 °C.

Испытания не применяют:

- к деталям для крепления сварных соединений и деталям на расстоянии 3 мм от этих соединений;

- деталям для крепления соединений в маломощных цепях, описанных в приложении H МЭК 62841-1:2014, и деталям на расстоянии 3 мм от этих соединений;

- паяным соединениям на печатных платах и частям, расположенным в пределах 3 мм от таких соединений;

- соединениям на небольших комплектующих изделиях, находящихся на печатных платах, таких как диоды, транзисторы, резисторы, индукторы, интегральные схемы и конденсаторы, и частям, расположенным в пределах 3 мм от таких соединений.

14 Свободен

15 Свободен

16 Свободен

17 Свободен

18 Ненормальная работа

18.1 **СББ**, **ВББ** и **изделия с ВБ** должны иметь конструкцию, при которой риск **воспламенения** или поражения электрическим током в результате ненормальной работы исключается в практически возможной степени.

Соответствие требованию проверяют следующим испытанием.

Ненормальные условия, указанные в a) — c), следует применять в зависимости от обстоятельств.

ИО, включая шнур питания по b), помещают на поверхность древесины мягкой породы, покрытую двумя слоями папиросной бумаги; образец покрывают одним слоем необработанной медицинской марли из 100 % хлопка. Испытание проводят до отказа или до возврата ИО к комнатной температуре в пределах 5 °C, либо по истечении не менее 3 ч, если не будет достигнуто ни одно из этих состояний. Для проверки каждой неисправности, указанной ниже, допускается использовать новый ИО. В ходе испытания или после него не должно быть ***взрыва****. Должна быть обеспечена защита от поражения электрическим током, как указано в разделе 9. Не должно наблюдаться* ***обугливания*** *или горения марли или папиросной бумаги. Допускается* ***стравливание*** *из* ***аккумуляторов****.*

Сопротивление для испытания на короткое замыкание, приведенное в a) и c) не должно превышать 10 мОм. Обугливание или воспламенение папиросной бумаги или марли от короткого замыкания не рассматривается как отказ.

В ходе испытания могут срабатывать ***плавкие предохранители***, ***тепловые выключатели***, ***термоплавкие вставки***, ***ограничители температуры***, *электронные устройства или любое(ые) комплектующее(ие) изделие(я) или проводник(и), прерывающие ток разряда. Если от этих устройств зависит успешный результат испытания, то же самое испытание повторяют три раза, используя два дополнительных ИО. При этом, если испытание не завершается успешно, цепь должна разрываться одинаковым образом. Допускается вместо этого повторить испытание, перемкнув разомкнутые устройства.*

Защитные ***электронные цепи***, *от которых зависит успешный результат испытания, должны рассматриваться как функция, важная для безопасности, и отвечать требованиям 18.8 при установленном уровне эффективности защиты PL = a.*

При срабатывании настраиваемого пользователем ***ограничителя температуры*** *испытание проводят с самой невыгодной настройкой* ***ограничителя температуры***, *после чего повторяют испытание с этой настройкой на двух дополнительных ИО.*

a) Для получения наихудшего результата замыкают сочетания открытых контактов ***СББ*** *или* ***ВББ***. *Клеммы разъема* ***ББ***, *к которым можно прикоснуться либо испытательным щупом B по МЭК 61032:1997, либо испытательным щупом 13 по МЭК 61032:1997, считаются открытыми. Средства замыкания должны быть выбраны или расположены таким образом, чтобы они не мешали обугливанию или воспламенению папиросной бумаги или марли.*

b) Шнур питания между ***изделием*** *с* ***ВБ*** *и* ***зарядным устройством***, *закорачивают в том месте, которое, по всей вероятности, вызовет самые отрицательные воздействия.*

c) Для

- ***СББ***;
- ***ВББ***;
- *соответствующих частей* ***машины*** *с* ***ВБ***, *относящихся к* ***СЗБ***, *но не включая* ***зарядное устройство***;

короткое замыкание устраивают между двумя неизолированными частями противоположной полярности не учитывая расстояний, указанных в разделе 28. Допускается использовать расчет цепи для определения места создания короткого замыкания. Испытание не проводят на герметизированных неизолированных частях.

Примечание — Для **машин** с **ВБ** риск **воспламенения**, связанный с уменьшенным расстоянием между цепями, за исключением тех, которые связаны с **СЗБ**, не рассматривается в настоящем стандарте и, следовательно, должен быть рассмотрен в соответствующем стандарте на конечный **продукт**.

18.2—18.7 Свободны

18.8 Электронные цепи, обеспечивающие защитные функции

18.8.1 Общие положения

Защитные **электронные цепи**, которые должны пройти испытания на работу в ненормальном режиме по 18.1 или 18.11, должны быть надежными.

Перед испытанием на работу в ненормальном режиме по 18.1 или 18.11 проводят испытания электронных цепей на невосприимчивость:

- по 18.8.2 для всех **электронных схем**;
- по18.8.7 для **электронных схем** с внутренней тактовой частотой или частотой генератора более 15 МГц.

В результате проведения испытаний не должны быть нарушены важные для безопасности функции, о чем свидетельствует прохождение соответствующего испытания на работу в ненормальном режиме.

Электронные цепи затем должны быть оценены путем создания условий единичного отказа по 18.8.8. При применении каждого из условий отказа по 18.8.8 и после него **электронная схема** должна продолжать обеспечивать защитную функцию в соответствии с 18.1 или 18.11.

Если концепция 18.8.8 не подходит из-за конструкции всей или части защитной **электронной цепи** (например, в случае одноканальной цепи), то ее надежность оценивают методами по ИСО 13849-1, основанными на сохранении установленного уровня эффективности защиты *PL*, требуемом соответству-

ющими подпунктами, так что одноканальная часть защитной **электронной цепи** должна иметь следующие минимальные значения $\mathbf{MTTF_d}$ для каждого уровня *PL*:

- *PL* = *a*: $\mathbf{MTTF_d}$ = 5 лет;
- *PL* = *b*: $\mathbf{MTTF_d}$ = 20 лет;
- *PL* = *c*: $\mathbf{MTTF_d}$ = 50 лет.

Программное обеспечение, используемое в частях цепи, состоящей из микроконтроллера или других программируемых устройств, должно соответствовать требованиям к программному обеспечению класса В по Н.11.12.3 МЭК 60730-1:2010, если отказ этих схем может приводить к отказу функции безопасности, как требуется в соответствующем подпункте. Пункт Н.11.12.3.4.1 МЭК 60730-1:2010 неприменим.

Примечание — Разрешение на использование микроконтроллеров и других программируемых устройств, которые рассматриваются как «сложные электронные цепи» для категории 1 по ИСО 13849-1, основано на выполнении ими требований Н.11.12.3 МЭК 60730-1:2010.

18.8.2 ИО подвергают воздействию электростатических разрядов по МЭК 61000-4-2:2008, степень жесткости 4 для воздушного разряда, и степень жесткости 3 для контактного разряда, при этом следует применять самые жесткие уровни испытаний. Прикладывают 10 разрядов положительной полярности и 10 разрядов отрицательной полярности.

18.8.3—18.8.6 Свободны

18.8.7 *ИО подвергают воздействию полей излучения в соответствии с МЭК 61000-4-3:2010, степень жесткости 3. Испытательные диапазоны частот составляют от 80 до 1000 МГц.*

18.8.8 *Рассматривают следующие условия отказа, при необходимости используя их по одному и при этом учитывая инициированные отказы:*

a) обрыв цепи на выводах компонента;

b) короткое замыкание конденсаторов, если они не соответствуют МЭК 60384-14;

c) короткое замыкание двух выводов ***электронного компонента****, кроме монолитной интегральной схемы. Эту неисправность не инициируют между двумя цепями оптрона;*

d) пробой симистора в режиме диода;

e) отказ монолитной интегральной схемы или других схем, которые не могут быть оценены по условиям отказа от a) до d). В этом случае оценивают возможные опасные ситуации электроинструмента, с тем чтобы безопасность не зависела от исправности работы такого компонента. В условиях отказа интегральной схемы рассматривают все возможные выходные сигналы. Если можно установить, что появление данного выходного сигнала маловероятно, соответствующий отказ не рассматривают.

Такие компоненты, как тиристоры и симисторы, не подвергают условию отказа e).

Резисторы с положительным температурным коэффициентом (PTC) не закорачивают, если они используются в соответствии с заявленной изготовителем спецификацией.

Испытание проводят до отказа или до выполнения одного из следующих условий:

- достигаются стационарные условия;

- температура испытуемых образцов возвращается к температуре окружающей среды в пределах 5 °C;

- длительность испытания достигла 3 ч.

18.9 Литий-ионные системы зарядки. Ненормальные условия

СЗБ и **батарея** литий-ионной электрохимической системы должны быть сконструированы таким образом, чтобы не возникало повышенного риска **воспламенения** и **взрыва** в результате ненормальной работы во время зарядки.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

ИО, содержащий ***батарею*** *и связанные с ней узлы* ***СЗБ****, помещают на поверхность из мягкого дерева, покрытую двумя слоями папиросной бумаги; образец покрывают одним слоем необработанной медицинской марли из 100 % хлопка.* ***Батарею*** *заряжают в* ***СЗБ*** *по 12.7[1)] с категориями ненормальных условий, перечисленных в a)—c), по одной за раз.*

[1)] *Исправлена техническая ошибка оригинала.*

*a) **В электронные цепи СЗБ** вносят неисправность, как указано в 18.10 a) — e), по одной за раз, если результат такого отказа неясен на основании анализа. Для каждого введенного состояния неисправности состояние **батареи** перед зарядкой следующее:*

*- **батарея** с последовательной конфигурацией электрического соединения **аккумуляторов** должна иметь преднамеренный дисбаланс. Дисбаланс вводят в **полностью разряженную батарею** путем зарядки одного **аккумулятора** приблизительно до 50 % полного заряда;*

*- если испытание по 12.7 проводят при дисбалансе менее 50 %, то последовательная конфигурация соединения **аккумуляторов** должна иметь преднамеренный дисбаланс, установленный в 12.7;*

*- **батарея** с одним **аккумулятором** или с параллельной конфигурацией электрического соединения **аккумуляторов** должна быть **полностью разряжена**.*

*b) Если испытание по 12.7 проводят с дисбалансом менее 50 % из-за функции цепи (цепей) и если одиночная неисправность любого компонента в этой (этих) цепи (цепях) приводит к потере функции, то **батарею** с последовательной конфигурацией следует заряжать с преднамеренным дисбалансом. Дисбаланс вводят в **полностью разряженную батарею** путем зарядки одного **аккумулятора** примерно до 50 % полного заряда.*

*c) Для **батареи** с последовательной конфигурацией электрического соединения все **аккумуляторы** должны быть заряжены примерно на 50 %, кроме одного, который закорочен.*

*Во время испытаний постоянно контролируют напряжение каждого **аккумулятора**, чтобы определить, превышает ли оно предельные условия. Допускается **стравливание** из **аккумуляторов**.*

Испытание проводят до тех пор, пока ИО не выйдет из строя, или его температура не вернется к температуре окружающей среды в пределах 5 °C, или пока не истечет по крайней мере 7 ч или удвоенная продолжительность нормального заряда, в зависимости от того, что дольше.

Испытания считаются пройденными, если выполняются следующие требования:

*1) отсутствие **взрыва** во время испытаний;*

*2) отсутствие **обугливания** или воспламенения марли или папиросной бумаги. Обугливание или воспламенение папиросной бумаги или марли от замыкающих средств не считается неисправностью;*

3) либо:

*- напряжение **аккумуляторов** не превышает **верхний предел зарядного напряжения** более чем на 150 мВ;*

*- невозможно перезарядить **батарею** после завершения испытания. Чтобы определить, возможна ли перезарядка, **батарея** должна быть разряжена, если это возможно, с использованием испытуемого **изделия** (в случае **изделия** с **ВБ**) или с использованием любого подходящего изделия (в случае **изделия** с **СББ** или **ВББ**) примерно до 50 % заряда, после чего следует попытаться зарядить **батарею** в обычном режиме. Зарядный ток не должен отсутствовать через 10 мин или после подачи 25 % номинальной емкости, в зависимости от того, что произойдет раньше. Если подзарядки не происходит, ее повторяют с использованием нового образца **зарядного устройства** того же типа.*

*4) не должно быть признаков повреждения устройства стравливания **аккумулятора**, нарушающего соответствие требованиям 21.36.*

18.10 *Электронные цепи, обеспечивающие ограничение зарядного напряжения и тока литий-ионной **СЗБ**, необходимо оценивать с использованием следующих условий отказа от a) до e), применяемых по одному. Оценка может быть выполнена посредством анализа цепи или путем введения в цепь состояния неисправности. В любом случае условие отказа применяют в обесточенном состоянии, а затем включают **СЗБ**.*

a) Обрыв цепи на выводах любого компонента.

b) Короткое замыкание конденсаторов, если они не соответствуют МЭК 60384-14.

*c) Короткое замыкание двух выводов **электронного компонента**, кроме монолитной интегральной схемы. Эта неисправность не применяется между двумя цепями оптрона.*

d) Выход из строя симисторов в диодном режиме.

*e) Отказ монолитной интегральной схемы, включая программируемые интегральные схемы или другие схемы, которые не могут быть оценены по условиям неисправности от a) до d). Считается, что произошел отказ детали, если работа **СЗБ** в соответствии с требованиями 18.9 зависит от правильной работы детали. Все возможные выходные сигналы рассматриваются в усло-*

виях отказа внутри интегральной схемы. Если можно показать, что конкретное состояние выхода или сигнала маловероятно, то соответствующая неисправность не рассматривается. Для микроконтроллеров это может быть выполнено путем оценки по Н.11.12 МЭК 60730-1:2010 для класса программного обеспечения В.

Такие компоненты, как тиристоры и симисторы, не подвергают неисправности по перечислению е).

Сопротивления с положительным температурным коэффициентом (PTC) не замыкают накоротко, если они используются в соответствии с заявленной изготовителем спецификацией.

18.11 Короткое замыкание литий-ионной батареи

Подпункт 18.11 применяют только к литий-ионным **батареям**.

Не должно быть риска **воспламенения** или **взрыва**, когда основные электрические соединения последовательно сконфигурированной **ВБ**, **СББ** или **ВББ** закорачивают в условиях большого дисбаланса.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

*Испытание проводят с **батареей**, в которой все **аккумуляторы**, входящие в состав **батареи**, **полностью заряжены** за исключением одного **аккумулятора**, который **полностью разряжен**.*

***СББ** или **ВББ** помещают на поверхность древесины мягкой породы, покрытую двумя слоями папиросной бумаги, а затем образец накрывают одним слоем необработанной медицинской марли из 100 % хлопка.*

Машину, содержащую **ВБ**, помещают на поверхность древесины мягкой породы, покрытую двумя слоями папиросной бумаги, а затем образец покрывают одним слоем необработанной медицинской марли из 100 % хлопка.

*Основные электрические соединения **батареи** закорачивают сопротивлением не более 10 мОм. Испытание проводят до тех пор, пока ИО не выйдет из строя или пока температура ИО не вернется к температуре окружающей среды в пределах 5 °С. Во время или после испытания не должно быть **взрыва**. В результате испытания не должно быть **обугливания** или воспламенения марли или папиросной бумаги. Допускается **стравливание** из **аккумуляторов**.*

***Обугливание** или **воспламенение** папиросной бумаги или марли от замыкающих средств не считается неисправностью.*

*Плавкие предохранители, **термовыключатели**, **термовставки**, **ограничители температуры**, электронные устройства или любые компоненты или проводники, прерывающие разрядный ток, могут срабатывать во время вышеуказанных испытаний. Если предполагается, что эти устройства выдержат испытание, то его повторяют еще два раза с использованием двух дополнительных ИО, и цепь должна размыкаться таким же образом, если иное испытание не завершено удовлетворительно. В качестве альтернативы испытание можно повторить с перемычкой устройства с разомкнутой цепью.*

*Защитные **электронные цепи**, от функционирования которых зависит прохождение испытания, должны соответствовать 18.8 при PL = a. Если работает регулируемый пользователем **ограничитель температуры**, испытание проводят с **ограничителем температуры**, установленным на наиболее неблагоприятную настройку, а затем повторяют при этой настройке с двумя дополнительными ИО.*

18.12 Испытание неисправности зарядного устройства батареи

Батарея и **зарядное устройство** должны быть сконструированы таким образом, чтобы **неисправность** в **зарядном устройстве** не создавала риска **воспламенения** из-за обратного питания от **батареи**.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

***Зарядное устройство с подключенной полностью заряженной батареей**, и их соединения, в зависимости от обстоятельств, помещают на поверхность древесины мягкой породы, покрытую двумя слоями папиросной бумаги; образец накрывают одним слоем необработанной медицинской марли из 100 % хлопка.*

*Для оценки влияния обратного питания от **батареи** на **зарядное устройство** при наличии в нем неисправности, создают короткое замыкание с сопротивлением не более 10 мОм в месте, где это может привести к наиболее неблагоприятным результатам. Если **батарея** подключается к **зарядному устройству** непосредственно, без шнура, короткое замыкание, вводят через электрон-*

ный компонент или между соседними дорожками печатной платы. Если ***батарея*** *подключается к* ***зарядному устройству*** *через шнур, короткое замыкание, вводят в* ***зарядном устройстве*** *или шнуре.*

Испытание проводят до тех пор, пока:

- ИО выходит из строя;

- температура ИО возвращается к температуре окружающей среды в пределах 5 °С;

- прошло не менее 7 ч.

Не должно наблюдаться ***обугливания*** *или горения марли или папиросной бумаги. Допускается* ***стравливание*** *из* ***аккумуляторов****.*

Не должно быть повреждения устройства стравливания ***аккумулятора****, нарушающего соответствие требованиям 21.36.*

19 Отвод газов при стравливании

19.1—19.9 Свободны

19.10 Испытание корпуса литий-ионной батареи давлением

Корпус для литий-ионных **батарей** должен быть сконструирован таким образом, чтобы из него безопасно выделялись газы, которые могут образовываться в результате **стравливания** из **аккумуляторов**.

Соответствие проверяют согласно перечислению a) или b):

a) общая площадь отверстий в корпусе, позволяющих беспрепятственно проходить газам, должна быть не менее 20 мм^2;

b) корпус должен быть испытан следующим образом.

Через отверстие диаметром (2,87 ± 0,05) мм в корпус ***изделия*** *с* ***ВБ*** *или корпус* ***СББ*** *или* ***ВББ*** *должно быть подано в общей сложности 21 мл ± 10 % воздуха при начальном давлении 2070 кПа ± 10 %. Давление внутри корпуса должно упасть до значения менее 70 кПа за 30 с. Не должно быть разрывов, которые могут привести к тому, что оболочка не будет соответствовать требованиям настоящего стандарта. Допускается добавление в корпус дополнительного объема воздуха, не более 3 мл, который может потребоваться для испытательных приспособлений.*

20 Механическая прочность

20.1 **СББ** и **ВББ** должны обладать достаточной механической прочностью и должны быть выполнены таким образом, чтобы выдерживать возможное небрежное обращение.

Примечание — Для оценки механической прочности **СББ** и **ВББ**, их испытывают в присоединенном к машине состоянии, **ВБ** — совместно с машиной, путем проведения испытания(ий) на механическую прочность согласно соответствующему стандарту на конечный **продукт**.

Соответствие проверяют испытаниями по 20.2 и либо по 20.3.1, либо по 20.3.2.

После испытания ***ББ*** *не должен* ***воспламениться*** *или* ***взорваться*** *и должен соответствовать требованиям разделов 9, 19 и либо 18.1 перечисление c) или 28.1.*

После испытаний по 20.3.1 или 20.3.2 проверяют следующее:

- напряжение разомкнутой цепи ***батареи*** *должно быть не менее 90 % напряжения, измеренного непосредственно перед испытанием;*

- после испытания ***батарея*** *должна нормально разряжаться и заряжаться;*

- не должно быть повреждений устройства стравливания ***аккумулятора****, нарушающих соответствие требованиям 21.36.*

20.2 По ***СББ*** *или* ***ВББ*** *наносят удары посредством пружинного устройства для испытания ударной прочности по разделу 5 МЭК 60068-2-75:1997.*

Пружину регулируют таким образом, чтобы боек наносил удар с энергией удара (1,0 ± 0,05) Дж.

СББ *или* ***ВББ*** *жестко закрепляют и наносят по три удара по каждой точке корпуса, которая может оказаться слабой.*

20.3 На ***СББ*** *или* ***ВББ****, предназначенные для использования в ручных или переносных изделиях, распространяется требование 20.3.1. На* ***СББ*** *или* ***ВББ****, предназначенных для использования в переносных или стационарных* ***изделиях*** *— требования 20.3.2.*

20.3.1 ***СББ*** *или* ***ВББ****, предназначенный для использования в ручной или переносной* ***машине****, подвергают трехкратному сбрасыванию на бетонную поверхность с высоты 1 м.* ***Машину*** *сбрасывают в трех самых невыгодных положениях, при этом самая низкая точка* ***СББ*** *или* ***ВББ*** *должна быть на высоте 1 м над бетонной поверхностью.*

20.3.2 По ***СББ*** *или* ***ВББ****, предназначенным для использования в переносном или стационарном изделии, массой 3 кг и более, наносят удары гладким стальным шаром диаметром (50 ± 2) мм и массой (0,55 ± 0,03) кг. Если по части* ***СББ*** *или* ***ВББ*** *удары можно наносить сверху, для удара по этой части шар сбрасывают сверху из состояния покоя. В противном случае шар подвешивают за шнур и выводят из состояния покоя раскачиванием, как маятник, для удара об испытуемое место* ***СББ*** *или* ***ВББ****. В любом случае расстояние перемещения шара по вертикали должно составлять (1,3 ± 0,1) м.*

Для ***СББ*** *или* ***ВББ****, предназначенных для использования в переносном или стационарном изделии массой менее 3 кг,* ***ББ*** *должен выдерживать трехкратное падение на бетонную поверхность с высоты 1 м. ИО должен располагаться так, чтобы точка удара варьировалась.*

20.4, 20.5 Свободны

21 Конструкция

21.1, 21.2 Свободны

21.3 Не должно быть возможности снятия деталей, обеспечивающих требуемую степень защиты от влаги, без помощи инструмента.

Соответствие проверяют ручным испытанием.

21.4—21.21 Свободны

21.22 Несъемные детали, обеспечивающие необходимую степень защиты пользователя от поражения электрическим током, от влаги или от прикосновения к движущимся частям, должны быть надежно закреплены и удаляться только с помощью инструмента.

Защелкивающиеся элементы, служащие для крепления таких деталей, должны иметь очевидное положение запирания. Запирающие свойства защелкивающихся элементов, используемых в деталях, которые, по всей вероятности, будут периодически удаляться, не должны со временем ухудшаться.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром и посредством проведения следующего испытания.

Перед проведением испытания детали, которые, по всей вероятности, будут удаляться, разбирают и собирают 10 раз.

Данное испытание распространяется на все части, которые, по всей вероятности, будут сниматься, независимо от их крепления винтами, заклепками или подобными им средствами.

К тем участкам покрытия или детали, которые могут оказаться непрочными в наиболее неблагоприятном направлении в течение 10 с без рывков прикладывают следующие воздействия:

- усилие нажатия — 50 Н;

- тянущее усилие:

a) если форма детали такова, что кончики пальцев не могут легко соскользнуть — 50 Н;

b) если выступ захватываемой части менее 10 мм в направлении снятия — 30 Н.

Усилие нажатия прикладывают посредством жесткого испытательного щупа B по МЭК 61032:1997, не имеющего никакого шарнира.

Тянущее усилие прикладывают, используя подходящие средства, например присоску, но при условии исключения их влияния на результаты испытания.

При испытании съема по варианту a) или b) вводят испытательный палец, показанный на рисунке 1, в любое отверстие или в стык с усилием 10 Н. Затем щуп перемещают вбок с усилием 10 Н, при этом его не поворачивают и не используют как рычаг.

Если форма испытуемой части такова, что, по всей вероятности, к ней не будет приложено тянущее осевое усилие, то тянущее усилие не прикладывают, а вместо этого вводят испытуемый палец, показанный на рисунке 1, в любое отверстие или стык с усилием 10 Н, после чего тянут в направлении съема в течение 10 с посредством петли с усилием 30 Н.

Если крышку или часть, по всей вероятности, будут подвергать воздействию усилия кручения, то одновременно с тянущим усилием или усилием нажатия прикладывают момент вращения:

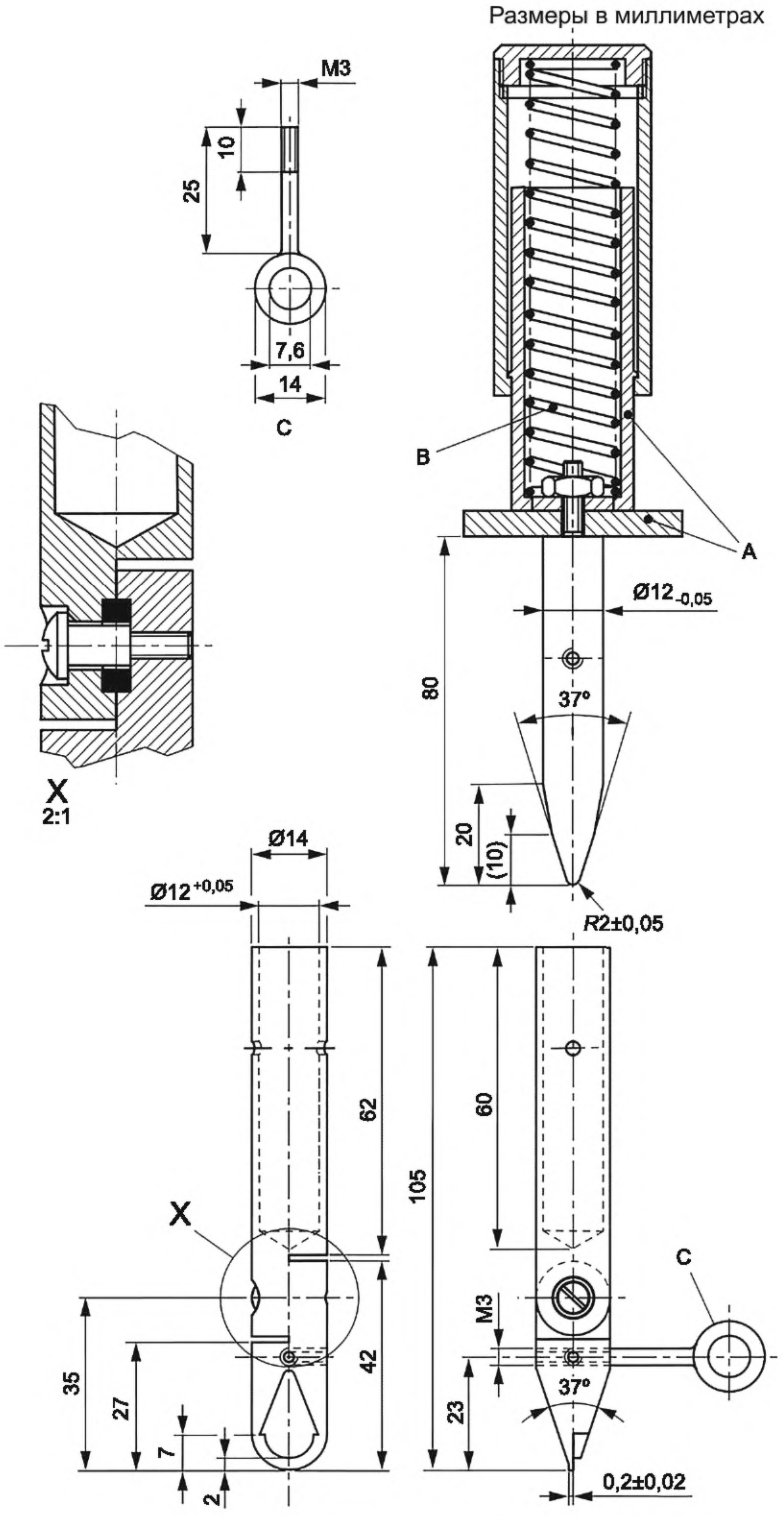
- для основных размеров до 50 мм включительно — 2 Нм;

- для основных размеров более 50 мм — 4 Нм.

Этот момент вращения также применяют, когда испытуемый палец вытягивают с помощью петли.

Если захватываемая часть выступает менее чем на 10 мм, то указанный выше момент вращения уменьшают до 50 % приведенной величины.

Части не должны сниматься и должны оставаться в запертом положении.



A — изоляционный материал; B — диаметр пружины; C — петля

Рисунок 1 — Испытательный палец

21.23 Ручки, поворотные головки, рукоятки, рычаги и им подобные детали должны быть надежно закреплены так, чтобы их крепление не ослаблялось, если такое ослабление может вызвать опасность.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром, посредством испытания вручную, а также попыткой снятия ручки, головки, рукоятки или рычага приложением в течение 1 мин осевого тянущего усилия или усилия нажатия 30 Н.

21.24 Крюки и им подобные элементы, предназначенные для хранения гибких шнуров, должны быть гладкими и хорошо скругленными по краям.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром.

21.25—21.35 Свободны

21.36 Устройства стравливания литий-ионных **аккумуляторов** не должны быть закрыты таким образом, чтобы нарушить их работу, если **стравливание** необходимо для обеспечения безопасности.

*Соответствие требованиям проверяют осмотром или, при возникновении сомнений осмотром **аккумуляторов** после завершения испытания на ненормальную работу по 18.1 перечисление а), чтобы убедиться, что сброс давления из аккумуляторов не произошел каким-либо иным способом, кроме как через стравливание.*

21.37 Находящиеся в доступности пользователю интерфейсы между аккумуляторами **батарейной** системы не должны использовать соединители следующих типов:

- стандартные разъемы для подключения к сети, кроме непосредственного подключения к сети;
- цилиндрические соединители с наружным диаметром 6,5 мм и менее;
- телефонные штекеры диаметром 3,5 мм и менее.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром.

22 Внутренняя электрическая проводка

22.1 Каналы для проводки должны быть гладкими и не иметь острых кромок.

Провода должны быть защищены от соприкосновения с заусенцами, ребрами охлаждения и подобными элементами, способными повредить изоляцию проводников.

Отверстия в металле для пропуска через них проводов должны иметь втулки или должны быть гладкими и иметь хорошо скругленные кромки. Хорошим считается скругление радиусом 1,5 мм.

Необходимо обеспечить эффективную защиту проводки от соприкосновения с движущимися частями.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром.

22.2 Для **батарей** с **опасным напряжением** внутренняя проводка должна быть либо жесткой и хорошо закрепленной, либо так изолирована, чтобы **пути токов утечки** и **зазоры** не могли становиться меньше величин, оговоренных в 28.1.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром и испытанием по 28.1.

При применении трубок в качестве дополнительной изоляции внутренней проводки они должны быть принудительно закреплены. Трубка считается принудительно закрепленной, если ее возможно удалить только путем поломки или резки, либо если она закреплена хомутами с обеих сторон.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром и посредством испытания вручную.

22.3 Свободен

22.4 Применение алюминиевых проводов для внутренней проводки не допускается.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром.

22.5 Не допускается оконцовка жильных проводников пайкой оловянно-свинцовым припоем в местах, где они подвергаются воздействию контактного давления, если не установлен хомут такой конструкции, что исключается риск плохого контакта из-за хладотекучести припоя.

Допускается оконцовка жильных проводников пайкой оловянно-свинцовым припоем, если применяются пружинные клеммы, при этом закрепление только зажимными винтами не считается достаточным.

Допускается опайка кончика жильного проводника.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром.

22.6 Свободен

23 Компоненты

23.1 Компоненты, указанные в настоящем стандарте, должны соответствовать требованиям безопасности, установленным в стандартах МЭК, приведенных в библиографии.

Батареи рассматриваются не как компоненты, а как часть **машины**. Они должны отвечать соответствующим требованиям, приведенным в настоящем стандарте.

Если компоненты маркированы своими рабочими характеристиками, то условия, при которых они подлежат использованию в **изделии**, при отсутствии конкретного исключения, должны соответствовать этой маркировке.

Соответствие стандарту МЭК для конкретного компонента не обязательно обеспечивает соответствие этого компонента требованиям настоящего стандарта.

Если комплектующие изделия не были ранее испытаны с оговоренным числом циклов и признаны отвечающими требованиям соответствующего стандарта МЭК, то они должны проходить испытания по 23.1.4, 23.1.5, 23.1.7 и 23.1.8.

23.1.1—23.1.3 Свободны

23.1.4 Изолирующие трансформаторы или безопасные изолирующие трансформаторы, за исключением встроенных трансформаторов, как определено в МЭК 61558-1, должны отвечать требованиям МЭК 61558-2-4 или МЭК 61558-2-6, соответственно. Импульсные блоки питания и трансформаторы для импульсных блоков питания также должны соответствовать требованиям МЭК 61558-2-16.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром.

Встроенные трансформаторы должны соответствовать МЭК 61558-2-4 или МЭК 61558-2-6, за исключением требований к маркировке.

*Соответствие данному требованию проверяют испытанием по МЭК 61558-2-4 или МЭК 61558-2-6. Эти испытания проводят в отношении **машины**.*

23.1.5 Приборные соединители должны соответствовать МЭК 60320 (все части), либо изготовитель должен информировать пользователя в инструкциях по эксплуатации о необходимости подсоединения **изделия** только с помощью соединителя, указанного изготовителем.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром.

23.1.6 Свободен

23.1.7 *Испытания компонентов, которые должны соответствовать другим стандартам, как правило, проводят отдельно согласно соответствующим стандартам следующим образом.*

Если компонент имеет маркировку и используется согласно этой маркировке, то его испытывают согласно маркировке изделия, при этом устанавливают число образцов по требованиям соответствующего стандарта.

23.1.8 *Компоненты, которые не были испытаны отдельно и признаны соответствующими стандартам компонентов, как указано в 23.1, или компоненты, не имеющие маркировки или не используемые согласно своей маркировке, испытывают согласно указанному для них соответствующему стандарту в условиях, имеющих место в **машине**.*

Если в 23.1 не указан стандарт МЭК на компонент, то дополнительные испытания не устанавливаются.

23.1.9—23.1.11 Свободны

23.2, 23.3 Свободны

23.4 Вилки и розетки, кроме тех, которые предназначены для подключения к сети, не должны быть взаимозаменяемы с вилками и розетками, перечисленными в МЭК 60884 (все части), IEC TR 60083 или МЭК 60906-1, или с разъемами и **приборными розетками**, соответствующими стандартным листам МЭК 60320-1.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром.

23.5 Свободен

23.6 Литий-ионные **аккумуляторы**, используемые в **машинах** или **батареях**, должны соответствовать требованиям к **аккумуляторам** стандарта МЭК 62133-2:2017.

Примечание — Вышеуказанные требования к испытаниям в соответствии с МЭК 62133-2:2017 не распространяются на **батарею**. Отдельно рассматриваемые **батареи** не должны соответствовать МЭК 62133-2:2017 или другому стандарту на **батареи**, поскольку они соответствуют применимым требованиям, установленным в настоящем стандарте.

Соответствие данному требованию проверяют путем осмотра.

23.7 **Аккумуляторы**, используемые в машинах или в **батарейных блоках**, не должны быть литий-металлическими.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром.

Примечание — Литий-ионные **аккумуляторы** не являются литий-металлическими **аккумуляторами**.

24 Подключение питания и внешние гибкие шнуры

24.1—24.21 Свободны

24.22 Для **изделий** с **ВББ** внешний гибкий кабель или шнур должен иметь крепления, обеспечивающие снятие с проводников механического напряжения, в том числе скручивания, в местах их соединения внутри инструмента и защиту от истирания.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром.

25 Свободен

26 Свободен

27 Винты и соединения

27.1 Свободен

27.2 Конструкция электрических соединений не должна допускать передачи контактного давления через подверженный усадке или деформации изоляционный материал, если металлическая часть не обладает достаточной упругостью для компенсации любой возможной усадки или деформации изоляционного материала. Керамические материалы не подвержены усадке или деформации.

Соответствие данному требованию проверяют осмотром.

27.3—27.5 Свободны

28 Пути утечки, воздушные зазоры и расстояния через изоляцию

28.1 **Пути утечки токов** и **зазоры** не должны быть меньше величин, приведенных в таблице 1. Указанные **зазоры** не распространяются на воздушный зазор между контактами тепловых регуляторов, устройств защиты от перегрузки, выключателей с микрозазорами и подобных устройств или на воздушный зазор между токоведущими элементами таких устройств, в которых зазор изменяется при перемещении контактов. **Пути утечки** и воздушные **зазоры** также не относятся к конструкции **аккумуляторов батареи** или соединений между **аккумуляторами** в **батарее**.

Приведенные в таблице 1 величины равны или больше требуемых по МЭК 60664-1 в случае:

- категории перенапряжения II;
- группы материалов III;
- приложения неоднородных электрических полей.

Для частей с другим потенциалом допустимы воздушные **зазоры** и **пути утечки**, меньшие, чем указанные в таблице 1, если короткое замыкание двух частей не приводит к риску воспламенения в соответствии с 18.1 c).

Таблица 1 — Минимальные пути утечки и воздушные зазоры между частями с разным потенциалом

Размеры в миллиметрах

Рабочее напряжение ≤ 15 В		Рабочее напряжение > 15 В и ≤ 32 В		Рабочее напряжение > 32 В	
Путь утечки	Зазор	Путь утечки	Зазор	Путь утечки	Зазор
0,8	0,8	1,5	1,5	2,0	1,5

Для частей, между которыми имеется **опасное напряжение**, сумма измеренных расстояний между каждой из этих частей и их ближайшей доступной поверхностью должна быть не менее 1,5 мм для **зазора** и 2,0 мм для **пути утечки**.

Примечание — Рисунок 2 поясняет метод измерения.

Соответствие проверяют измерением.

Способ измерения ***путей утечки*** *и воздушных* ***зазоров*** *установлен в приложении А МЭК 62841-1:2014.*

Расстояния через прорези или отверстия в наружных частях изоляционного материала измеряют до металлической фольги, соприкасающейся с доступной поверхностью; фольга проталкивается в углы и т. п. с помощью стандартного испытательного щупа В по МЭК 61032:1997, но не вдавливается в отверстия.

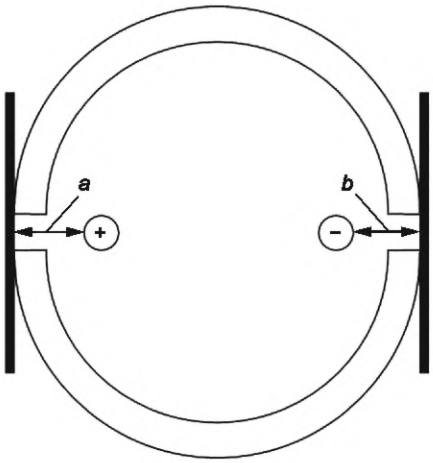
Общая сумма расстояний, измеренных между частями, работающими под ***опасным напряжением****, и доступными поверхностями определяется измерением расстояния от каждой части до доступной поверхности. Расстояния складывают для определения общей суммы (см. рисунок 2). При таком определении одно из расстояний должно составлять 1,0 мм или более (см. приложение А МЭК 62841-1:2014, варианты с 1 по 10).*

При необходимости с целью уменьшения ***путей токов утечки*** *и* ***зазоров*** *при измерениях прикладывают усилие в любой точке внутренней проводки и оголенных проводников, а также к наружной поверхности металлических корпусов.*

Усилие прикладывают посредством испытательного щупа В по МЭК 61032:1997, при этом значение силы составляет:

- *2 Н для неизолированных проводников;*
- *30 Н для корпусов.*

Средства, служащие для крепления ***батареи*** *к опоре, считаются доступными.*



a — расстояние от положительной оголенной электропроводной части до наружной поверхности, образованной фольгой, перекрывающей отверстия; *b* — расстояние от отрицательной оголенной проводящей части до внешней поверхности, определяемое фольгой, натянутой на отверстия; *a* + *b* — общая сумма, указанная в 28.1

Рисунок 2 — Измерение зазоров.

28.2 Свободен

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
IEC 60068-2-75:1997	MOD	ГОСТ 30630.1.10—2013 (IEC 60068-2-75:1997) «Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Удары по оболочке изделия»
IEC TR 60083	—	*
IEC 60127 (all parts)	IDT	ГОСТ IEC 60127-1—2010 «Миниатюрные плавкие предохранители. Часть 1. Терминология для миниатюрных плавких предохранителей и общие требования к миниатюрным плавким вставкам»
	IDT	ГОСТ IEC 60127-2—2023 «Предохранители миниатюрные плавкие. Часть 2. Трубчатые плавкие вставки»
	IDT	ГОСТ IEC 60127-3—2023 «Предохранители миниатюрные плавкие. Часть 3. Субминиатюрные плавкие вставки»
	IDT	ГОСТ IEC 60127-4—2011 «Миниатюрные плавкие предохранители. Часть 4. Универсальные модульные плавкие вставки для объемного и поверхностного монтажа»
	MOD	ГОСТ 30801.5—2023 (IEC 60127-5:2016) «Предохранители миниатюрные плавкие. Часть 5. Руководящие указания по оценке качества миниатюрных плавких вставок»
	IDT	ГОСТ IEC 60127-6—2013 «Предохранители миниатюрные плавкие. Часть 6. Держатели предохранителей с миниатюрной плавкой вставкой»
IEC 60320 (all parts)	IDT	ГОСТ IEC 60320-2-1—2017 «Соединители электроприборов бытового и аналогичного назначения. Часть 2-1. Соединители для швейных машин»
	MOD	ГОСТ 30851.2.2—2002 (МЭК 60320-2-2:1998) «Соединители электрические бытового и аналогичного назначения. Часть 2-2. Дополнительные требования к вилкам и розеткам для взаимного соединения в приборах и методы испытаний»
	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»
	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 60320-1	IDT	ГОСТ IEC 60320-1—2021 «Соединители приборные бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования»
IEC 60384-14	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	—	*

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
IEC 60664-1	IDT	ГОСТ Р МЭК 60664.1—2012 «Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания»
IEC 60695-2-11:2000	IDT	ГОСТ IEC 60695-2-11—2013 «Испытания на пожароопасность. Часть 2-11. Основные методы испытаний раскаленной проволокой. Испытание раскаленной проволокой на воспламеняемость конечной продукции»
IEC 60695-2-13:2010	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 60695-10-2:2003	IDT	ГОСТ IEC 60695-10-2—2013 «Испытания на пожароопасность. Часть 10-2. Чрезмерный нагрев. Испытание давлением шарика»
IEC 60695-11-10:2013	—	*
IEC 60730-1:2010	—	*
IEC 60884 (all parts)	MOD	ГОСТ 30988.1—2020 «Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний»
	IDT	ГОСТ IEC 60884-2-1—2016 «Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 2-1. Дополнительные требования к вилкам с плавкими предохранителями»
	IDT	ГОСТ IEC 60884-2-2—2017 «Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 2-2. Дополнительные требования к штепсельным розеткам для бытовых приборов»
	IDT	ГОСТ IEC 60884-2-3—2017 «Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 2-3. Дополнительные требования к штепсельным розеткам с выключателями без блокировки для стационарных электроустановок»
	IDT	ГОСТ IEC 60884-2-4—2016 «Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 2-4. Дополнительные требования к вилкам и розеткам для системы БСНН и методы испытаний»
	IDT	ГОСТ IEC 60884-2-5—2023 «Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 2-5. Дополнительные требования к переходникам (адаптерам) и методы испытаний»
	MOD	ГОСТ 30988.2.6—2012 (IEC 60884-2-6:1997) «Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 2-6. Дополнительные требования к розеткам с выключателями с блокировкой для стационарных установок и методы испытаний»
IEC 60884 (all parts)	IDT	ГОСТ IEC 60884-2-7—2016 «Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 2-7. Дополнительные требования к комплектам удлинительных шнуров»
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»

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
IEC 61000-4-2:2008	MOD	ГОСТ 30804.4.2—2013 (IEC 61000-4-2:2008) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний»
IEC 61000-4-3:2006	MOD	ГОСТ 30804.4.3—2013 (IEC 61000-4-3:2006) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний»
IEC 61032:1997	IDT	ГОСТ Р МЭК 61032—2000 «Защита людей и оборудования, обеспечиваемая оболочками. Щупы испытательные»
IEC 61558-1	IDT	ГОСТ IEC 61558-1—2012 «Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, электрических реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания»
IEC 61558-2-4	IDT	ГОСТ IEC 61558-2-4—2015 «Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 2-4. Дополнительные требования и методы испытаний разделительных трансформаторов и блоков питания с разделительными трансформаторами»
IEC 61558-2-6	IDT	ГОСТ IEC 61558-2-6—2012 «Безопасность 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	IDT	ГОСТ IEC 61558-2-16—2015 «Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 2-16. Дополнительные требования и методы испытаний импульсных блоков питания и трансформаторов для импульсных блоков питания»
IEC 61960-3	IDT	ГОСТ Р МЭК 61960-3—2019 «Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Литиевые аккумуляторы и батареи для портативных применений. Часть 3. Призматические и цилиндрические литиевые аккумуляторы и батареи»
IEC 61960-4	IDT	ГОСТ Р МЭК 61960-4—2020 «Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной или другие некислотные электролиты. Литий-ионные аккумуляторы и батареи для портативных применений. Часть 4. Дисковые литий-ионные аккумуляторы и батареи»
IEC 62133-2:2017	IDT	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»
IEC 62841-1:2014	IDT	ГОСТ IEC 62841-1—2014 «Машины ручные, переносные и садово-огородные электрические. Безопасность и методы испытаний. Часть 1. Общие требования»
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 3864-2	—	*

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
ISO 7000	IDT	ГОСТ Р 51362—99 (ИСО 7000—89) «Машины для химической чистки одежды. Символы графические органов управления и других устройств»
ISO 7010	—	*
ISO 13849-1	IDT	ГОСТ ISO 13849-1—2014 «Безопасность оборудования. Элементы систем управления, связанные с безопасностью. Часть 1. Общие принципы конструирования»
UL 969	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

Библиография

IEC 60335-2-29:2016, 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 60335-2-29:2016/AMD1:2019

IEC 62281:2019, Safety of primary and secondary lithium cells and batteries during transport (Безопасность первичных и вторичных литиевых элементов и батарей при транспортировании)

IEC 62841 (all parts), Electric motor-operated hand-held tools, transportable tools and lawn and garden machinery (Машины ручные, переносные и садово-огородные электрические)

ISO 3864-3, Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs (Символы графические. Цвета и знаки безопасности. Часть 3. Принципы проектирования графических символов для использования в знаках безопасности)

УДК 621.354:006.354 ОКС 25.140.20

Ключевые слова: зарядные устройства, системы зарядки батарей, аккумуляторы, батарейные блоки, аккумуляторный электроинструмент, аккумуляторные машины

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 16.05.2024. Подписано в печать 27.05.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,30.

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