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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60884-3-1— 2024

СОЕДИНИТЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ШТЕПСЕЛЬНЫЕ БЫТОВОГО И АНАЛОГИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Часть 3-1

Дополнительные требования к розеткам с USB-выводами

(IEC 60884-3-1:2021, Plugs and socket-outlets for household and similar purposes — Part 3-1: Particular requirements for socket-outlets incorporating USB power supply, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Акционерным обществом «Диэлектрические кабельные системы» (АО «ДКС») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 июля 2024 г. № 175-П)

За принятие проголосовали:

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

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 сентября 2024 г. № 1247-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60884-3-1—2024 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 февраля 2025 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60884-3-1:2021 «Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 3-1. Дополнительные требования к розеткам с USB источником питания» («Plugs and socket-outlets for household and similar purposes — Part 3-1: Particular requirements for socket-outlets incorporating USB power supply», IDT).

Международный стандарт IEC 60884-3-1 разработан подкомитетом 23B «Штепсели, розетки и выключатели» Технического комитета 23 «Электрическое вспомогательное оборудование» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6) и для увязки с наименованиями, принятыми в существующем комплексе межгосударственных стандартов.

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

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

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

© IEC, 2021
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024



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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие требования 3
5 Общие требования к испытаниям 3
6 Номинальные величины 5
7 Классификация 6
8 Маркировка 6
9 Проверка размеров 6
10 Защита от поражения электрическим током 7
11 Заземление 7
12 Контактные зажимы 7
13 Конструкция стационарных розеток 8
14 Конструкция вилок и переносных розеток 8
15 Сблокированные розетки 9
16 Устойчивость к старению, защита от проникновения воды и влагостойкость 9
17 Сопротивление и электрическая прочность изоляции 9
18 Работа заземляющего контакта 10
19 Превышение температуры 10
20 Отключающая способность 11
21 Нормальная работа 12
22 Усилие при разъеме штырей вилки с гнездами розетки 12
23 Гибкие кабели, шнуры и их присоединение 12
24 Механическая прочность 12
25 Нагревостойкость 13
26 Винты, токоведущие части и соединения 13
27 Пути утечки тока, воздушные зазоры и расстояния через заливочную массу 13
28 Теплостойкость, огнестойкость и трекинг 14
29 Коррозионная устойчивость 14
30 Дополнительные испытания частично опрессованных штырей вилки 14
31 Требования ЭМС 14
32 Требования к электромагнитным полям (ЭДС) 17
101 Состояние неисправности 18
102 Особые требования для цепей электропитания через порт USB 20
Приложения 22
Приложение АА (справочное) Регламентные испытания, связанные с безопасностью, для контроля испытаний на электрическую прочность. Испытание на электрическую прочность источника питания USB 22
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 23
Библиография 24

Введение

Настоящий стандарт применяют совместно с IEC 60884-1:2022. Настоящий стандарт дополняет, изменяет или исключает соответствующие разделы IEC 60884-1.

Если в настоящем стандарте указано «дополнить», «изменить» или «заменить», то соответственно меняются требования, условия испытаний или пояснения, приведенные в соответствующем разделе IEC 60884-1.

Разделы, пункты и рисунки, которые являются дополнительными к тем, что имеются в IEC 60884-1, нумеруются начиная с 101.

В настоящем стандарте методы испытаний выделены курсивом.

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

СОЕДИНИТЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ШТЕПСЕЛЬНЫЕ БЫТОВОГО И АНАЛОГИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Часть 3-1

Дополнительные требования к розеткам с USB-выводами

Plugs and socket-outlets for household and similar purposes.
Part 3-1.
Particular requirements for USB socket-outlets

Дата введения — 2025—02—01

1 Область применения

Применяют IEC 60884-1, раздел 1, с нижеприведенным дополнением.

Заменить первый абзац нижеприведенной редакцией.

Настоящий стандарт распространяется на стационарные или переносные розетки только для переменного тока, с заземляющим контактом или без него, с номинальным напряжением свыше 50 В, но не более 440 В, и номинальным током не более 32 А, предназначенные для бытовых и аналогичных целей, как в помещении, так и на открытом воздухе, включая источник питания USB.

Настоящий стандарт определяет требования безопасности и электромагнитной совместимости (ЭМС) для розеток с источником питания USB.

В настоящем стандарте не рассматриваются технические характеристики, требования к производительности и размерам источника питания USB. Они определены в IEC 62680.

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)]:

Применяют IEC 60884-1, раздел 2, с нижеприведенным дополнением.

Дополнение:

IEC 60317-0-1:2013, Specifications for particular types of winding wires — Part 0-1: General requirements — Enamelled round copper wire (Спецификации для отдельных типов обмоточных проводов. Часть 0-1. Общие требования. Эмалированный круглый медный провод)

IEC 60317-0-1:2013/AMD1:2019

IEC 60884-1:2021, Plugs and socket-outlets for household and similar purposes — Part 1: General requirements (Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний)

IEC 61000-3-2, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 3-2: Limits — Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤16 A per phase) [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-2. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний]

Издание официальное

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

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

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

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

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

IEC 61000-4-8, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-8: Testing and measurement techniques — Power frequency magnetic field immunity test [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты]

IEC 61000-4-11, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-11: Testing and measurement techniques — Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current up to 16 A per phase [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания]

IEC 62368-1:2018[1)], Audio/video, information and communication technology equipment — Part 1: Safety requirements (Аудио-, видеоаппаратура, оборудование информационных технологий и техники связи. Часть 1. Требования безопасности)

IEC 62368-3:2017, Audio/video, information and communication technology equipment — Part 3: Safety aspects for DC power transfer through communication cables and ports (Аудио-, видеоаппаратура, оборудование информационных технологий и техники связи. Часть 3. Аспекты безопасности при передаче питания постоянного тока через коммуникационные кабели и порты)

CISPR 32, Electromagnetic compatibility of multimedia equipment — Emission requirements (Электромагнитная совместимость мультимедийного оборудования. Требования к излучению)

3 Термины и определения

Применяют IEC 60884-1, раздел 3, с нижеприведенным дополнением.

Заменить примечание новой редакцией.

Примечание 3 — Термин «аксессуар» используется в качестве общего термина, охватывающего розетки и розетки с источником питания USB; термин «портативный аксессуар» охватывает переносные розетки и переносные розетки с источником питания USB.

Дополнение:

3.101 **универсальная последовательная шина;** USB (universal serial bus, USB): Стандартизированная шина с последовательной передачей.

3.102 **USB-порт** (USB port): Гнездовой разъем серии IEC 62680, используемый для подачи питания на подключенное портативное устройство.

3.103 **USB-питание** (USB power supply): Электронная схема, включая соединения с розеткой, печатной платой, разъемами, внутренней проводкой и т. п., которая преобразует сетевое напряжение в более низкое напряжение со сглаженным постоянным током, подаваемым через один или несколько портов USB.

[1)] Заменен на IEC 62368-1:2023. Однако для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

Примечание — Типы USB-разъемов определены в IEC 62680.

3.104 **БСНН** (SELV): Электрическая система, в которой напряжение не может превышать значения сверхнизкого напряжения:

- в нормальных условиях и
- при единичных замыканиях, включая замыкания на землю в других электрических цепях.

Примечание — БСНН — сокращение от безопасного сверхнизкого напряжения.

[IEC 60050-826:2004, 826-12-31, модифицировано — «система БСНН» заменено на «БСНН»]

3.105 **опасная часть под напряжением** (hazardous live part): Токоведущая часть с напряжением свыше 25 В переменного тока или 60 В постоянного тока без пульсаций в сухих условиях или 12 В переменного тока или 30 В постоянного тока во влажных условиях.

Примечание 1 — Под отсутствием пульсаций условно понимается среднеквадратичное значение пульсаций напряжения, не превышающее 10 % постоянной составляющей.

Примечание 2 — Для целей настоящего стандарта части USB-портов, обеспечивающие БСНН, не считаются опасными токоведущими частями, поскольку выходное напряжение USB остается ниже пределов для опасных токоведущих частей.

3.106 **номинальное выходное напряжение** (rated output voltage): Напряжение, указанное производителем на порт USB.

3.107 **номинальный выходной ток** (rated output current): Ток, указанный производителем на порт USB.

3.108 **номинальная выходная мощность** (rated output power): Выходная электрическая мощность, указанная производителем на порт USB.

Примечание — Номинальная выходная мощность выражена в Вт.

3.109 **максимальная выходная мощность** (maximum output power): Максимальная выходная мощность, достижимая от источника питания USB.

Примечание 1 — Максимальная выходная мощность может отличаться от номинальной выходной мощности.

Примечание 2 — Максимальная выходная мощность может распределяться или суммироваться через несколько портов.

4 Общие требования

Применяют IEC 60884-1, раздел 4, за исключением нижеприведенного.

Раздел дополнить нижеприведенным.

Если в стандарте приведены ссылки на IEC 62368-1 и IEC 62368-3, применяют следующие параметры:

a) категория перенапряжения:
Портативные аксессуары: Minimum Cat II;
Фиксированные аксессуары: Minimum Cat III;
b) степень загрязнения: 2;
c) класс материала: min. IIIa (СИТ = 175);
d) классификация использования: неквалифицированным персоналом.

5 Общие требования к испытаниям

Применяют IEC 60884-1, раздел 5, за исключением следующего.

5.4 Дополнительные образцы:

Перед последним абзацем добавить следующее.

Для испытаний по 17.2.1 b), 17.3, разделам 20, 21 и 22 могут потребоваться дополнительные образцы с отключенным источником питания USB.

Для испытаний по 24.101 требуется новый комплект образцов.

Для испытаний по разделу 101 могут потребоваться дополнительные образцы.

Для испытаний по 102.3 требуются дополнительные образцы.
Заменить таблицу 1 IEC 60884-1 нижеприведенным.

Таблица 1 — Исследование образцов, необходимых для испытаний

Разделы и подразделы настоящего стандарта		Количество образцов	
		Стационарные розетки	Портативные розетки
6	Номинальные величины	A	A
7	Классификация	A	A
8	Маркировка	A	A
9	Проверка размеров	ABC	ABC
10	Защита от поражения электрическим током[a]	ABC	ABC
11	Заземление	ABC	ABC
12	Контактные зажимы	ABC[b, c]	ABC
13	Конструкция стационарных розеток	ABC[d, e]	—
14	Конструкция вилок и переносных розеток	—	ABC[d, e]
15	Сблокированные розетки	ABC	ABC
16	Устойчивость к старению, защита от проникновения воды и влагостойкость	ABC[f] GHI[o]	ABC[f] GHI[o]
17	Сопротивление и электрическая прочность изоляции	ABC[g]	ABC[g]
17.2.1 b)	Сопротивление изоляции розеток	GHI[o]	GHI[o]
17.3	Испытание на электрическую прочность	GHI[o]	GHI[o]
18	Работа заземляющих контактов	ABC	ABC
19.101 a)	Испытание на превышение температуры розеток с источником питания USB	GHI[o]	GHI[o]
19.101 b)	Испытание на превышение температуры розеток с источником питания USB	ABC	ABC
19.101 c)	Испытание на превышение температуры розеток с источником питания USB	ABC	ABC
20	Отключающая способность	GHI[o]	GHI[o]
21	Нормальная работа	GHI[o]	GHI[o]
22	Усилие при разъеме штырей вилки с гнездами розетки	GHI[o]	GHI[o]
23	Гибкие кабели, шнуры и их присоединение	—	ABC[h]
24	Механическая прочность	ABC[i, k]	ABC
24.101	Механические испытания портов USB	KLM[q]	KLM[q]
25	Нагревостойкость[i]	ABC	ABC
26	Винты, токоведущие части и соединения	ABC	ABC
27	Пути утечки тока, воздушные зазоры и расстояния через заливочную массу	ABC	ABC
28.1	Устойчивость к воздействию повышенной температуры и огня	DEF	DEF
28.2	Теплостойкость, огнестойкость и трекинг[k]	DEF	DEF

Окончание таблицы 1

Разделы и подразделы настоящего стандарта		Количество образцов	
		Стационарные розетки	Портативные розетки
29	Устойчивость к коррозии	ABC	ABC
31	Требования ЭМС	J[p]	J[p]
101	Ненормальные условия[q]	NOP[r]	NOP[r]
102.3	Применение пунктов IEC 62368-1 и IEC 62368-3[q]	QRS[t]	QRS[t]

[a] Для испытания по 10.6 требуется один дополнительный комплект образцов.
[b] Для каждого типа проводника по 12.2.6 требуется один дополнительный комплект образцов.
[c] Для испытания по 12.3.10 может потребоваться один дополнительный комплект образцов. Пять дополнительных безвинтовых зажимов используют для испытания по 12.3.11 и один дополнительный комплект образцов используют для испытания по 12.3.12.
[d] Для каждого испытания по 13.22 и 13.23 требуется один дополнительный комплект мембран.
[e] Может потребоваться один дополнительный комплект образцов для проверки того, что механическая прочность штифта не зависит от пластика.
[f] Для 16.1 требуется один дополнительный набор образцов.
[g] Для испытаний по разделу 17 может быть использован один дополнительный комплект образцов розеток с контрольными лампами.
[h] Для испытаний по 23.2 и 23.4 неразборной арматуры требуется один дополнительный комплект образцов для каждого типа кабеля и площади поперечного сечения.
[i] Для испытаний розеток с заглушками по 24.9 требуется один дополнительный комплект образцов.
[j] Пустота.
[k] Для испытаний по 24.13.2 и 24.13.3 требуется один дополнительный комплект образцов.
[l] Для испытаний по 25.3 и 25.4 можно использовать один дополнительный комплект состаренных образцов.
[m] Можно использовать один дополнительный набор образцов.
[n] Пустота.
[o] Один дополнительный комплект состаренных образцов можно использовать при отключенном источнике питания USB. Набор образцов ABC можно использовать, если есть возможность легко отключить источник питания USB.
[p] Можно использовать новый образец, если образец больше не работает.
[q] Для этих испытаний могут потребоваться дополнительные образцы.
[r] Для этих испытаний могут потребоваться дополнительные образцы.
[s] Для этих испытаний могут потребоваться дополнительные образцы.
[t] Для этих испытаний требуются дополнительные образцы.

6 Номинальные величины

Применяют IEC 60884-1, раздел 6, за исключением нижеприведенного.
Дополнить нижеприведенными подразделами.

6.101 Номинальное напряжение

Номинальное напряжение определяет изготовитель в соответствии с номинальным напряжением стационарной электроустановки, на которой предполагается установить устройство.

Примечание 101 — В следующих странах номинальное напряжение комбинации USB-розетка-розетка должно соответствовать IEC 60884-1 (таблица 1: ZA).

6.102 Выходные характеристики USB

Источник питания USB должен иметь номинальное выходное напряжение и номинальный выходной ток или номинальную выходную мощность, не превышающие спецификации разъемов USB, как определено в соответствующей части (частях) IEC 62680.

Соответствие проверяют осмотром маркировки и/или документации изготовителя.

7 Классификация

Применяют IEC 60884-1, раздел 7.

8 Маркировка

Применяют IEC 60884-1, раздел 8, с нижеприведенными изменениями.

8.1 Общие сведения

Применяют IEC 60884-1, подраздел 8.1, с нижеприведенными изменениями.

Дополнить подраздел нижеприведенными абзацами.

Кроме того, устройства должны содержать следующую маркировку:

- номинальная выходная мощность порта питания USB в ваттах, если выходная мощность не выражена в вольтах и амперах;
- номинальная входная частота в герцах, если источник питания не рассчитан как на 50 Гц, так и на 60 Гц.

8.2 Символы

Перед примечанием 1 добавить следующее:

⎓

(IEC 60417-5031 (2002-10))

Ватт . . . . . .Вт

Герц . . . . . .Гц

Добавить следующее примечание после примечания 4.

Примечание 101 — Ниже приведен пример маркировки тока, напряжения и тип выхода USB:

5 В ⎓ 2.1 А, либо: $\frac{5\text{В}}{2.1\text{А}}$ ⎓, либо 5 В DC 2100 мА

8.101 Особые требования к розеткам с источником питания USB

На аксессуаре и/или в документации производителя следует указывать следующую дополнительную информацию:

- характер выходного напряжения;
- номинальное выходное напряжение;
- номинальный выходной ток;
- номинальная выходная мощность.

Минимальный размер проводника, используемого для подключения источника питания USB с выделенными клеммами в соответствии с разделом 12 настоящего стандарта, должен быть указан на устройстве и/или указан в документации производителя.

Соответствие проверяют осмотром.

Примечание 101 — В следующей стране розетки USB, встроенные в стационарные розетки, должны быть оснащены выключателем-разъединителем, отключающим полюс под напряжением от источника питания USB: ZA.

Устройства, включающие источник питания USB, не относятся к оборудованию класса II и не должны маркироваться символом конструкции класса II.

9 Проверка размеров

Применяют IEC 60884-1, раздел 9, с нижеприведенными изменениями.

9.1 Общие сведения

Дополнить нижеприведенными абзацами.

Размеры разъемов USB приведены в чертежах в соответствующей части (частях) IEC 62680.

Механические препятствия для нормального присоединения и отсоединения штекера (штекеров) к порту (портам) или вызывающие неполное присоединение должны быть предотвращены при выборе

основных штекеров и, насколько это возможно, при выборе адаптеров и форм штекеров из широкого разнообразия.

Соответствие проверяют осмотром и измерением в соответствии с соответствующим перечнем стандартов или конструкцией разъемов USB.

9.3 Допустимые отклонения

9.3 не применяется к разъемам USB.

10 Защита от поражения электрическим током

Применяют IEC 60884-1, раздел 10, с нижеприведенными изменениями.

10.1 Общие сведения

Заменить первый абзац нижеприведенным.

Розетки должны быть сконструированы и изготовлены таким образом, чтобы при их установке и/или подключении для использования по назначению опасные токоведущие части были недоступны даже после демонтажа частей, которые можно снять без использования инструмента.

10.2 Доступность токоведущих частей при нормальном использовании

Дополнить нижеприведенным абзацем.

10.2 не применяется к доступным металлическим частям портов USB.

10.4 Однополюсная вставка

После примечания дополнить нижеприведенными абзацами.

Не должно быть возможности вставить вилку, соединяющую часть розетки, находящейся под опасным напряжением, с токопроводящей частью порта(ов) питания USB.

Соответствие проверяют осмотром с использованием вилок, совместимых с розеткой. В случае сомнения используется электрический индикатор, питаемый напряжением от 40 до 50 В.

Примечание — Стандартные конфигурации существующих систем описаны в IEC/TR 60083.

10.7 Розетки с повышенной защитой

Заменить первый абзац нижеприведенным текстом.

Розетки с крышкой или без крышки, классифицируемые по 7.2.1.2, должны быть сконструированы таким образом, чтобы при установке и подключении для использования по назначению опасные токоведущие части не были доступны для стального калибра согласно рисунку 8 (толщина 1 мм).

Дополнить нижеприведенными подразделами:

10.101 Металлические части портов USB

Металлические части портов питания USB не должны заземляться.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием по разделу 27.

10.102 Меры по защите выходного напряжения

Для обеспечения защиты от поражения электрическим током выходное напряжение источника питания USB должно быть БСНН.

Соответствие проверяют испытаниями по разделам 17, 27, 101 и 102.

11 Заземление

Применяют IEC 60884-1, раздел 11.

12 Контактные зажимы

Применяют IEC 60884-1, раздел 12, с нижеприведенными изменениями.

Дополнение (после 12.1):

Выводы для подключения источника питания USB должны позволять присоединение не менее одного провода того же типа и сечения, что у розетки, в которую источник питания встроен. Если разъемы розетки используются для подключения источника питания USB, требования к емкости разъема в соответствии с IEC 60884-1 применяются после подключения блока питания.

Минимальное поперечное сечение используемого проводника следует указывать на аксессуарах и/или в документации изготовителя.

Выводы источника питания USB должны обеспечить присоединение не менее одного провода того же типа и сечения.

13 Конструкция стационарных розеток

Применяют IEC 60884-1, раздел 13, с нижеприведенными изменениями.

Добавить нижеприведенный подраздел.

13.101 Проводники, используемые в источнике питания USB

Внутренняя проводка, к которой можно получить доступ во время и/или после установки, если таковая имеется, должна быть закреплена таким образом, чтобы она не могла ослабнуть или отсоединиться и не могла нарушить безопасность устройства.

Концы припаянных проводников должны быть механически закреплены. Примерами приемлемого крепления являются продевание проводника через отверстие токопроводящей муфты и крепление проводников в термоусаживаемой трубке, герметике или клее.

Это требование не распространяется на внутреннюю проводку, которую нельзя сместить с уменьшением воздушных зазоров или путей утечки ниже установленных значений или появлением возможности создания опасных соединений между первичной и вторичной цепями в случае ее ослабления.

Соответствие проверяют осмотром.

Изоляция проводников должна обеспечивать достаточную устойчивость к прогнозируемым температурам внутри устройства и/или корпуса при нормальной эксплуатации. Кроме того, изоляция проводников, проходящих между цепями различных диапазонов напряжения, должна соответствовать требованиям к изоляции проводников для самого высокого из применяемых в источнике питания напряжений.

Средства, используемые для крепления проводника на месте, следует выбирать в соответствии с прогнозируемыми температурными условиями внутри устройства/корпуса.

Средства, используемые для крепления проводника, не должны уменьшать воздушные зазоры и пути утечки.

Соответствие проверяют испытаниями по разделам 25 и 27.

14 Конструкция вилок и переносных розеток

Применяют IEC 60884-1, раздел 14, с нижеприведенными изменениями.

14.22 Компоненты, входящие в состав устройства

Этот подраздел не применяется.

Дополнить нижеприведенным подразделом.

14.101 Проводники, используемые в источнике питания USB

Внутренняя проводка, если таковая имеется, должна быть закреплена таким образом, чтобы она не могла ослабнуть или отсоединиться и не могла нарушить безопасность изделия.

Концы припаянных проводников должны быть механически закреплены. Примерами приемлемого крепления являются продевание проводника через отверстие токопроводящей муфты и крепление проводников в термоусаживаемой трубке, герметике или клее.

Это требование не распространяется на внутреннюю проводку, которую нельзя сместить с уменьшением воздушных зазоров или путей утечки ниже установленных значений, или появлением возможности создания опасных соединений между первичной и вторичной цепями в случае ее ослабления.

Соответствие проверяют осмотром.

Изоляция проводников должна обеспечивать достаточную устойчивость к прогнозируемым температурам внутри устройства и/или корпуса при нормальной эксплуатации. Кроме того, изоляция проводников, проходящих между цепями различных диапазонов напряжения, должна соответствовать требованиям к изоляции проводников для самого высокого из применяемых в источнике питания напряжений.

Средства, используемые для закрепления проводника на месте, следует выбирать в соответствии с прогнозируемыми температурными условиями внутри корпуса устройства.

Средства, используемые для крепления проводника, не должны уменьшать воздушные зазоры и пути утечки.

Соответствие проверяют испытаниями по разделам 25 и 27.

15 Сблокированные розетки

Применяют IEC 60884-1, раздел 15.

16 Устойчивость к старению, защита от проникновения воды и влагостойкость

Применяют IEC 60884-1, раздел 16.

17 Сопротивление и электрическая прочность изоляции

Применяют IEC 60884-1, раздел 17, с нижеприведенными изменениями.

17.2.1 *Заменить b):*

b) между каждым полюсом по очереди и всеми остальными, соединенными с корпусом вилкой в зацеплении; во время этого испытания источник питания USB должен быть отключен;

Примечание 101 — Для этих испытаний могут потребоваться дополнительные образцы.

17.3 Испытание на электрическую прочность

Дополнение (после первого абзаца):

Для этого испытания источник питания USB должен быть отключен.

Примечание 101 — Для этих испытаний могут потребоваться дополнительные образцы.

Дополнить нижеприведенными подразделами.

17.101 Проверка сопротивления изоляции при подключенном источнике питания USB

Испытание по 17.2.1 повторяют между нижеприведенными частями с подключенным источником питания USB, имеющими:

- 7 МОм между цепями БСНН и другими цепями, имеющими более высокое напряжение, чем БСНН;
- 5 МОм между цепями БСНН.

17.102 Испытание на электрическую прочность при подключенном источнике питания USB

Испытание по 17.3 повторяют между следующими частями с подключенным источником питания USB, имеющими:

- 3750 В между цепями БСНН и другими цепями, имеющими более высокое напряжение, чем БСНН, для устройств с номинальным напряжением более 130 В;
- 3000 В между цепями БСНН и другими цепями с более высоким напряжением, чем БСНН, для устройств с номинальным напряжением до 130 В включительно;
- 500 В между цепями БСНН.

17.103 Изоляция внутренней проводки

Внутренняя проводка не должна снижать сопротивление изоляции, как определено в разделе 17.

Соответствие проверяют осмотром при нахождении проводников в наиболее неблагоприятном положении.

18 Работа заземляющего контакта

Применяют IEC 60884-1, раздел 18.

19 Превышение температуры

Применяют IEC 60884-1, раздел 19, с нижеприведенными изменениями.

Дополнение (перечисление в конец перечня во втором абзаце):

- устройство, для которого применяется 19.101.

Дополнение (новый подраздел):

19.101 Испытание на превышение температуры розеток с источником питания USB

Розетки испытывают в соответствии с испытаниями:

a) в соответствии с IEC 60884-1, 19.1, с подключенным, но не нагруженным источником питания USB.

Примечание 101 — Для этих испытаний могут потребоваться дополнительные образцы.

Для b) и c) цепь заземления, если она имеется, не испытывают.

b) в соответствии с IEC 60884-1, 19.1, с розеткой, нагруженной номинальным напряжением и номинальным током, испытывают до достижения установившегося значения превышения температуры или в течение 4 часов, что быстрее. Установившееся значение считают достигнутым, если изменение не превышает 1 К/ч. Источник питания USB нагружают наиболее неблагоприятной комбинацией номинального выходного напряжения и тока.

Испытание по c) выполняется только в том случае, если источник питания USB имеет температурную защиту, которая срабатывает во время испытания b).

c) испытание по b) повторяют с ненагруженной розеткой и источником питания USB, нагруженным с наиболее неблагоприятной комбинацией номинального выходного напряжения и тока; защита от температуры не сработает.

Во время испытаний по перечислениям b) и c) следует измерять превышение температуры, которое не должно превышать значений, указанных в колонке, касающейся 19.101, в таблице 101.

После этих испытаний устройство должно быть в рабочем состоянии.

Таблица 101 — Допустимые значения превышения температуры

Части розетки с питанием от USB		Допустимое превышение температуры, К	
		Подраздел 19.101	Раздел 101
Внешние доступные части при установке во время нормального использования, к которым можно прикоснуться испытательным щупом B по IEC 61032, когда штекер и USB-штекер вставлены, как при обычном использовании			
Металлические части	Клавиша, крышка или накладка и т. д.	40	75
	Корпус[a]	50	75
Неметаллические детали	Клавиша, крышка или накладка и т. д.[b]	60	75
	Корпус[a, b]	70	75
Внутренняя защита из изоляционного материала		c	c
Обмотки[d] Класс A Класс E Класс B Класс F Класс H Класс 200 Класс 220 Класс 250		 75 90 95 115 140 160 180 210	 115 130 140 155 175 195 215 245

Окончание таблицы 101

Части розетки с питанием от USB	Допустимое превышение температуры, К	
	Подраздел 19.101	Раздел 101
Основные слои	Что касается соответствующих обмоток	
Прочие изоляционные материалы (кроме термопласта)[d, g] Непропитанная бумага Непропитанный картон Пропитанные хлопок, шелк, бумага и текстиль, карбамидные смолы Ламинаты на основе фенолоформальдегидных смол, фенолоформальдегидные погонажные изделия с целлюлозными наполнителями	 65 70 80 95	 80 90 100 120
Фенолоформальдегидные смолы с минеральными наполнителями Ламинаты, склеенные эпоксидными смолами	105 130[i]	140 160[h]
Натуральная резина	55	110
Термопластичные материалы[e]	[f]	
Терминалы	45	110[j]
Детали, которые могут соприкасаться с изоляцией кабеля при установке	55	110

[a] Для площадей, не превышающих 5 см^2, к которым нельзя прикасаться при нормальном использовании, допускается превышение температуры до 75 К при нормальных условиях эксплуатации.

[b] Если эти превышения температуры превышают допустимые значения, установленные для классов соответствующего изоляционного материала, определяющим фактором являются свойства материала.

[c] Допустимые превышения температуры внутри оболочек из изоляционного материала указаны для соответствующих материалов.

[d] Для целей настоящего стандарта допустимые превышения температуры основаны на рекомендациях IEC 60085. Приведенные выше материалы показаны только в качестве примеров. Если используются материалы, отличные от перечисленных в IEC 60085, максимальные температуры не должны превышать те, которые признаны удовлетворительными.

[e] Натуральный и синтетический каучуки не считаются термопластичными материалами.

[f] Из-за большого разнообразия термопластичных материалов для них невозможно указать допустимые превышения температуры. При рассмотрении вопроса используется следующий метод:

1) Температуру размягчения материала определяют на отдельном образце в условиях, указанных в ISO 306, измененных следующим образом:

- глубина проникновения 0,1 мм;
- общее усилие 10 Н прикладывается до того, как циферблатный индикатор устанавливается на ноль или фиксируется его начальное показание.

2) Температурные пределы, которые следует учитывать при определении превышения температуры, следующие:

- при нормальных условиях эксплуатации температура на 10 °С ниже температуры размягчения, полученной в соответствии с пунктом 1) перечня;
- при неисправностях сама температура размягчения.

[g] Эта таблица 101 не применяется к компонентам, которые соответствуют определенным международным стандартам IEC.

[h] Превышение температуры может превышать вышеуказанное значение (160 К, для раздела 101) не более чем на 10 К в течение максимального периода 1 мин.

[i] При испытании по 19.101 превышение температуры не должно превышать типичное значение максимальной рабочей температуры (МОТ) печатной платы, указанное в листах технических данных.

[j] Это значение уменьшается до 55 К для испытания по 101.2.2.3.

20 Отключающая способность

Применяют IEC 60884-1, раздел 20, с нижеприведенными изменениями.

Дополнить (после третьего абзаца):

Для этого испытания по крайней мере один полюс источника питания USB должен быть отключен.

Примечание 101 — Для этих испытаний могут потребоваться дополнительные образцы.

21 Нормальная работа

Применяют IEC 60884-1, раздел 21, с нижеприведенными изменениями.

Заменить абзац перед примечанием 2 (примечание, которое является предпоследним предложением раздела 21) нижеприведенным.

Затем образцы должны соответствовать требованиям 19.101 а), при этом испытательный ток должен быть равен испытательному току, требуемому для испытания в нормальном режиме по разделу 21, и они должны выдержать испытание на электрическую прочность, проводимое в соответствии с 17.3, при этом испытательное напряжение должно быть снижено до 1500 В для устройств с номинальным напряжением 250 В и до 1000 В для устройств с номинальным напряжением 130 В.

Примечание 101 — Для этих испытаний могут потребоваться дополнительные образцы.

Добавить следующий подраздел.

21.101 Электрическая прочность после нормальной работы

Среднеквадратичное значение напряжения 3750 В подается в течение одной минуты между первичной и вторичной сторонами источника питания USB.

Вначале прикладывают не более половины указанного напряжения, затем быстро повышают до полного значения.

Во время испытания не должно происходить перекрытия или пробоя.

Высоковольтный трансформатор, используемый для испытания, должен быть сконструирован так, чтобы при коротком замыкании выходных зажимов после того, как выходное напряжение было отрегулировано до соответствующего испытательного напряжения, выходной ток составлял не менее 200 мА.

Реле максимального тока не должно срабатывать, когда выходной ток меньше 100 мА.

Необходимо следить за тем, чтобы среднеквадратичное значение приложенного испытательного напряжения измерялось в пределах ±3 %.

Тлеющими разрядами без падения напряжения пренебрегают.

22 Усилие при разъеме штырей вилки с гнездами розетки

Применяют IEC 60884-1, раздел 22.

23 Гибкие кабели, шнуры и их присоединение

Применяют IEC 60884-1, раздел 23.

24 Механическая прочность

Применяют IEC 60884-1, раздел 24, с нижеприведенными изменениями.

24.10 Испытание нескольких переносных розеток

Дополнение (после последнего абзаца):

После испытания по 24.10 повторяют испытание по 17.102.

Дополнить нижеприведенными подразделами.

24.101 Механические испытания портов USB

24.101.1 Общие положения

Порты питания USB-розеток должны иметь достаточную механическую прочность, чтобы выдерживать нагрузки, возникающие при установке и использовании.

Соответствие проверяют испытаниями по 24.101.2, 24.101.3 и 24.101.4, которые проводят на новой партии образцов, предварительно подвергнутых испытаниям по 16.1.

Образцы испытывают с испытательными заглушками, механические размеры которых соответствуют определенным чертежам в соответствующей части (частях) IEC 62680.

Критерии соответствия для испытаний по 24.101.2, 24.101.3 и 24.101.4 следующие.

После испытаний образцы должны оставаться в безопасном состоянии. Они не должны быть опасными, в частности, они не должны быть повреждены таким образом, чтобы был доступ к опасным токоведущим частям с помощью испытательного щупа B по IEC 61032, не должно быть обнаружено короткого замыкания в первичной цепи, пути утечки и воздушные зазоры должны по-прежнему соответствовать значениям, приведенным в таблице 26, и источник питания USB не должен смещаться из своего исходного положения в устройстве таким образом, чтобы нарушить безопасность.

Соответствие проверяют осмотром.

24.101.2 Испытание порта питания USB с приложением крутящей нагрузки

Образцы проверяют, прилагая крутящий момент 0,2 Нм к порту питания USB.

Испытательный штекер того же типа вставляется внутрь порта питания USB и к порту питания USB прикладывается крутящий момент 0,2 Нм. Контрольной точкой является контактная поверхность металлического экрана USB-разъема.

Крутящий момент прикладывают в течение 60^{+5} с в направлении, перпендикулярном оси вставки на пробке, вниз, и повторяют четыре раза, поворачивая приспособление на 90° после каждого зацепления.

24.101.3 Устойчивость к механическому воздействию на порт питания USB во время подключения

Порты питания USB должны выдерживать механическое усилие, которое можно ожидать при нормальном использовании при подключении штекера USB.

Образцы испытывают с помощью следующих испытаний в перечислениях a) и затем b):

a) испытательная заглушка того же типа вводится и извлекается вручную 50 раз.

b) вводят тестовую вилку и прикладывают усилие 40 Н в течение одной минуты в направлении зацепления вилки в порту питания USB, затем вилку извлекают.

24.101.4 Испытание на удар

Образцы проверяют нанесением ударов с помощью испытательного устройства с маятниковым молотком, как описано в IEC 60068-2-75 (испытание EHA), с эквивалентной массой 250 г.

Устройства испытывают в тех же условиях, что и в 24.1.

Удары наносятся по четырем сторонам USB-штекера при вставке и в направлении, перпендикулярном оси вставки.

Удары следует наносить как можно ближе к передней поверхности приспособления.

Условия испытаний указаны в таблице 23, условие A (80 мм).

25 Нагревостойкость

Применяют IEC 60884-1, раздел 25.

26 Винты, токоведущие части и соединения

Применяют IEC 60884-1, раздел 26.

27 Пути утечки тока, воздушные зазоры и расстояния через заливочную массу

Применяют IEC 60884-1, раздел 27, с нижеприведенными изменениями.

Дополнить пунктами 13, 14 и 15 вместе с дополнительной сноской, т. е. «g», к IEC 60884-1, таблица 26.

Пути утечки и воздушные зазоры, относящиеся к интерфейсу и соединениям между розеткой и источником питания USB	*Расстояние (мм)*
13 между опасными токоведущими частями и частями БСНН	6[g]
14 между металлическим каркасом, поддерживающим основную часть розетки, и деталями БСНН	3
15 между доступными заземленными металлическими частями и частями БСНН	1,5
[g] Это расстояние может быть уменьшено до 5,5 мм, если рассматривается конструкция с усиленной изоляцией.	

28 Теплостойкость, огнестойкость и трекинг

Применяют IEC 60884-1, раздел 28, с нижеприведенными изменениями.
28.1.2 не применяется.

29 Коррозионная устойчивость

Применяют IEC 60884-1, раздел 29.

30 Дополнительные испытания частично опрессованных штырей вилки

Применяют IEC 60884-1, раздел 30.

31 Требования ЭМС

Заменяют IEC 60884-1, раздел 31, нижеприведенным.

31.1 Общие положения

Конструкция устройства должна обеспечивать надежную работу в условиях электромагнитной среды, в которой оно предназначено для использования.

Если не указано иное, устройство устанавливают и используют в соответствии с документацией изготовителя.

Испытания проводят с одним новым образцом.

Испытание выполняют на устройстве в сборе, при этом питание USB подключено как при обычном использовании.

USB-кабелем соединяют порт источника питания USB с нагрузкой, имеющей следующие характеристики:

- емкость (1 ± 0,1) мкФ между линией напряжения USB-интерфейса (Vbus) и клеммами заземления порта питания USB. Емкость должна иметь эквивалентное последовательное сопротивление пьезоэлектрического резонатора 0,6 Ом при 10 кГц и 0,01 Ом при 1 МГц;
- переменное или переключаемое сопротивление между клеммами Vbus и заземлением порта питания USB для получения 100 % номинальной мощности порта питания USB.

Примечание 101 — При испытании источника питания USB, имеющего несколько портов, может быть необходимо использование нескольких кабелей.

Соответствие проверяют испытаниями по 31.2 и 31.3.

31.2 Помехоустойчивость

31.2.1 Общие положения

Конструкция устройства должна обеспечивать устойчивость источника питания USB к воздействию помех.

Устройства испытывают в соответствии с таблицей 102.

Таблица 102 — Испытания на помехоустойчивость (краткое описание)

Электромагнитное явление	Значения для проведения испытаний по настоящему стандарту	Методика испытаний	Пункт настоящего стандарта
Провалы напряжения и кратковременные прерывания	Таблица 103	IEC 61000-4-11	31.2.2
Импульсы напряжения	Таблица 104	IEC 61000-4-5	31.2.3
Быстрые переходные процессы (всплески)	Таблица 105	IEC 61000-4-4	31.2.4

Окончание таблицы 102

Электромагнитное явление	Значения для проведения испытаний по настоящему стандарту	Методика испытаний	Пункт настоящего стандарта
Электростатический разряд	±4 кВ контактного разряда ±2 кВ, 4 кВ и 8 кВ воздушного разряда	IEC 61000-4-2	31.2.5
Испытание в излучаемом электромагнитном поле	3 В/м	IEC 61000-4-3	31.2.6
Радиочастотное напряжение	3 В среднеквадратичного значения	IEC 61000-4-6	31.2.7
Испытание в условиях магнитного поля промышленной частоты	3 А/м, 50 Гц	IEC 61000-4-8	31.2.8[a]
[a] Это испытание применимо только к устройствам, содержащим устройства восприимчивыми к магнитным полям, например, элементы Холла, электродинамические микрофоны и т. д.			

Для испытаний по 31.2.2—31.2.5 применяют следующее.

Во время испытания выход устройства может быть изменен.

Выходное напряжение не должно превышать верхнего предела напряжения питания USB и полярность не должна меняться, допускается отсутствие выходного напряжения. Это напряжение измеряется на порте питания USB. Переходными процессами, возникающими в результате проведения испытания на помехоустойчивость, пренебрегают.

После испытания устройства должны работать по назначению.

Для испытания по 31.2.6—31.2.8 применяется следующее.

В течение и после проведения испытания устройства должны работать по назначению.

31.2.2 Провалы напряжения и кратковременные прерывания

Устройства испытывают вместе с оборудованием, установленным в IEC 61000-4-11, как указано в 31.1, в соответствии с таблицей 103, последовательно при трех провалах/прерываниях с интервалами не менее 10 с между ними. Испытание выполняют в цепи источника питания USB.

Источник питания USB испытывают при нагрузке, равной его номинальной выходной мощности.

100 % U_T равно номинальному напряжению, уровень испытания 0 % соответствует прерыванию общего напряжения питания.

Таблица 103 — Значения испытаний при провале напряжения и кратковременном прерывании

Уровень испытательного напряжения, %, U_T	Уровень провала напряжения/ прерывание, %, U_T	Продолжительность (число циклов при номинальной частоте)
0	100	0,5
0	100	1
70	30	25
0	100	250

31.2.3 Испытание на устойчивость к импульсу напряжения с формой волны 1,2/50 мкс

Устройство испытывают на устойчивость к однонаправленным импульсам напряжения, вызванным перенапряжением при переходных процессах, во время коммутации и коротком одиночном импульсе грозового разряда.

Если устройство имеет металлическую монтажную панель, то эту панель необходимо заземлять.

Нагрузка источника питания USB при испытаниях должна быть равна его номинальной выходной мощности.

Испытание проводят согласно IEC 61000-4-5, применяя два положительных и два отрицательных разряда под каждым из следующих углов 0°, 90°, 180° и 270° с частотой повторения (60 ± 5) с при испытательном напряжении разомкнутой цепи в соответствии с таблицей 104.

Таблица 104 — Напряжения при испытании на устойчивость к импульсу напряжения

Проводники/клеммы	Соединение	Испытательное напряжение, кВ
Сети	Линейное	1

31.2.4 Быстрые переходные процессы (всплески)

Устройства испытывают на устойчивость к быстрым переходным процессам (всплескам напряжения) на клеммах/терминалах источника питания.

Источник питания USB нагружают номинальной выходной мощностью.

Если испытуемое оборудование имеет металлическую монтажную плату (например, рельсы в соответствии с IEC 60715), испытание проводят как с заземленной, так и с незаземленной монтажной платой с помощью высокочастотного соединения (HF) (низкой индуктивности).

Испытание проводят в соответствии с IEC 61000-4-4 с дополнительными требованиями.

Уровни повторяющихся быстрых переходных процессов, состоящих из импульсов, подключенных к клеммам/терминалам питания устройства, установлены в таблице 105.

Таблица 105 — Значения испытаний быстрым переходным процессом

Разомкнутое выходное испытательное напряжение	
Уровень	Питание клемм/терминалов, кВ
2	±1

Частота повторения 5 кГц.

Примечание 101 — IEC SC 77B сообщил о проблемах с повторяемостью при частоте повторения 100 кГц в IEC 61000-4-4 и рекомендовал на данный момент продолжать испытания с частотой 5 кГц.

Продолжительность должна составлять 60^{+5} *с.*

31.2.5 Испытание на электростатический разряд

Устройства, установленные в рабочем режиме, должны выдерживать электростатический и воздушный разряды.

Для испытания по 31.2.5 применяют установку настольного оборудования.

Статические электрические разряды применяют только к точкам на поверхности устройства, которые доступны при обычном использовании.

Устройство испытывают в соответствии с IEC 61000-4-2 приложением 10 положительных и 10 отрицательных разрядов к каждой точке в следующей последовательности:

a) Воздушные разряды прикладывают к неметаллической крышке при отсутствии нагрузки и без подключения кабеля USB.

b) Контактные разряды прикладывают к металлической крышке при отсутствии нагрузки и без подключения кабеля USB.

c) Контактные разряды прикладывают к металлической крышке на сторону нагрузки любого кабеля USB при разомкнутой нагрузке.

d) Воздушные разряды прикладывают к неметаллическую крышке при номинальной выходной мощности.

e) Контактные разряды прикладывают к металлической крышке при номинальной выходной мощности.

f) Контактные разряды прикладывают к плоскости соединения, как описано в IEC 61000-4-2 при номинальной выходной мощности.

Применяют следующие уровни:

- испытательное напряжение контактного разряда: 4 кВ,

- испытательное напряжение воздушного разряда: 2 кВ, 4 кВ и 8 кВ.

31.2.6 Испытание на излучаемое электромагнитное поле

Устройство должно выдерживать испытание на излучаемое электромагнитное поле.

Источник питания USB нагружают номинальной выходной мощностью.

Испытание проводят в соответствии с IEC 61000-4-3, применяя требования таблицы 106, кроме исключенной полосы частот, как определено в соответствующем стандарте на продукцию для трансмиттеров, приемников и дуплексных приемопередатчиков.

Устройства с размером каждой стороны менее 5 см испытывают с лицевой стороны с вертикальной и горизонтальной поляризацией. Если устройство не имеет определенной передней поверхности, то испытывают со стороны с наибольшей площадью.

Кабели прокладывают вертикально или горизонтально в зоне действия однородного поля на расстоянии не менее 1 м.

Таблица 106 — Значение для испытаний на излучаемое электромагнитное поле в соответствии с IEC 61000-4-3

Воздействия окружающей среды	Испытательные значения	Единицы измерения
Радиочастота	От 80 до 1000	МГц
Электромагнитное поле	3	В/м
Амплитудная модуляция	80	% АМ (1 кГц)
Радиочастота	От 1,4 до 6	ГГц
Электромагнитное поле	3	В/м
Амплитудная модуляция	80	% АМ (1 кГц)

31.2.7 Испытание радиочастотным напряжением

Устройство должно выдерживать испытание радиочастотным напряжением.

Источник питания USB нагружают номинальной выходной мощностью.

Испытание проводят в соответствии с IEC 61000-4-6 путем подачи радиочастотного среднеквадратичного значения напряжения 3 В в цепь питания.

31.2.8 Испытание в условиях магнитного поля промышленной частоты

Это испытание применяют только к устройствам, чувствительным к воздействию магнитного поля, например, элементы Холла, электродинамические микрофоны и т. д.

Источник питания USB нагружают номинальной выходной мощностью.

Устройство должно выдерживать испытание в условиях магнитного поля промышленной частоты.

Испытание проводят в соответствии с IEC 61000-4-8 путем приложения магнитного поля 3 А/м, 50 Гц.

31.3 Излучение

31.3.1 Общие положения

Устройства испытывают при нагрузке, равной номинальной выходной мощности, при отсутствии нагрузки источника питания USB.

31.3.2 Низкочастотное излучение

Конструкция устройства не должна вызывать чрезмерных помех в сети.

Требования считаются выполненными, если устройство соответствует IEC 61000-3-2.

31.3.3 Радиочастотное излучение

Конструкция устройства не должна вызывать чрезмерных радиопомех.

Устройства должны соответствовать требованиям CISPR 32, класс B.

32 Требования к электромагнитным полям (ЭДС)

Заменить IEC 60884-1, раздел 32, нижеприведенным.

Силовые розетки, включающие источник питания USB, считаются соответствующими требованиям к маломощному электронному оборудованию, приведенным в IEC 62479, и не подлежат испытаниям.

101 Состояние неисправности

101.1 Общие положения

Источник питания USB не должен создавать каких-либо опасностей при его неисправности.

Если в случае неисправности максимальное потребление электроэнергии источником питания USB не превышает 0,5 Вт, то требования к безопасности источника питания USB в состоянии неисправности выполнены.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в 101.2 и 101.3.

Примечание 101 — Для этих испытаний могут потребоваться дополнительные образцы.

101.2 Повышение температуры в состоянии неисправности

101.2.1 Краткое описание

При работе источника питания USB в состоянии неисправности не допускается нагрев какой-либо детали до температуры, при которой возникает опасность возгорания окружающей среды.

Соответствие проверяется путем испытания источника питания USB на нагревание в состоянии неисправности, как описано в 101.2.2.

Во время испытания превышение температуры не должно выходить за пределы значений, приведенные в таблице 101, колонка, касающаяся раздела 101.

101.2.2 Общие положения

101.2.2.1 Краткое описание

Если не указано иное, испытания проводят на устройстве без специальной подготовки, как при обычном использовании.

Каждое из состояний неисправности, указанных в 101.2.2.2, имитируют по очереди, а затем проводят испытание по 101.2.2.3.

Примечание 101 — Во время проведения испытания допускается возникновение других неисправностей, которые являются прямыми последствиями испытания.

Состояния неисправности могут оказывать долгосрочное влияние на потенциально важные для безопасности компоненты, такие как варисторы. Последствия старения таких компонентов необходимо учитывать при разработке продукции.

Состояния неисправности применяют в том порядке, который наиболее удобен для испытания.

101.2.2.2 Испытания

Применяют следующие условия неисправности:

- короткое замыкание через пути утечки и воздушные зазоры, кроме тех, которые соответствуют требованиям раздела 27, если они меньше значений, приведенных на рисунке 101;

- короткое замыкание через изолирующее покрытие, состоящее, например, из лака или эмали. Такие покрытия игнорируются при оценке путей утечки и воздушных зазоров.

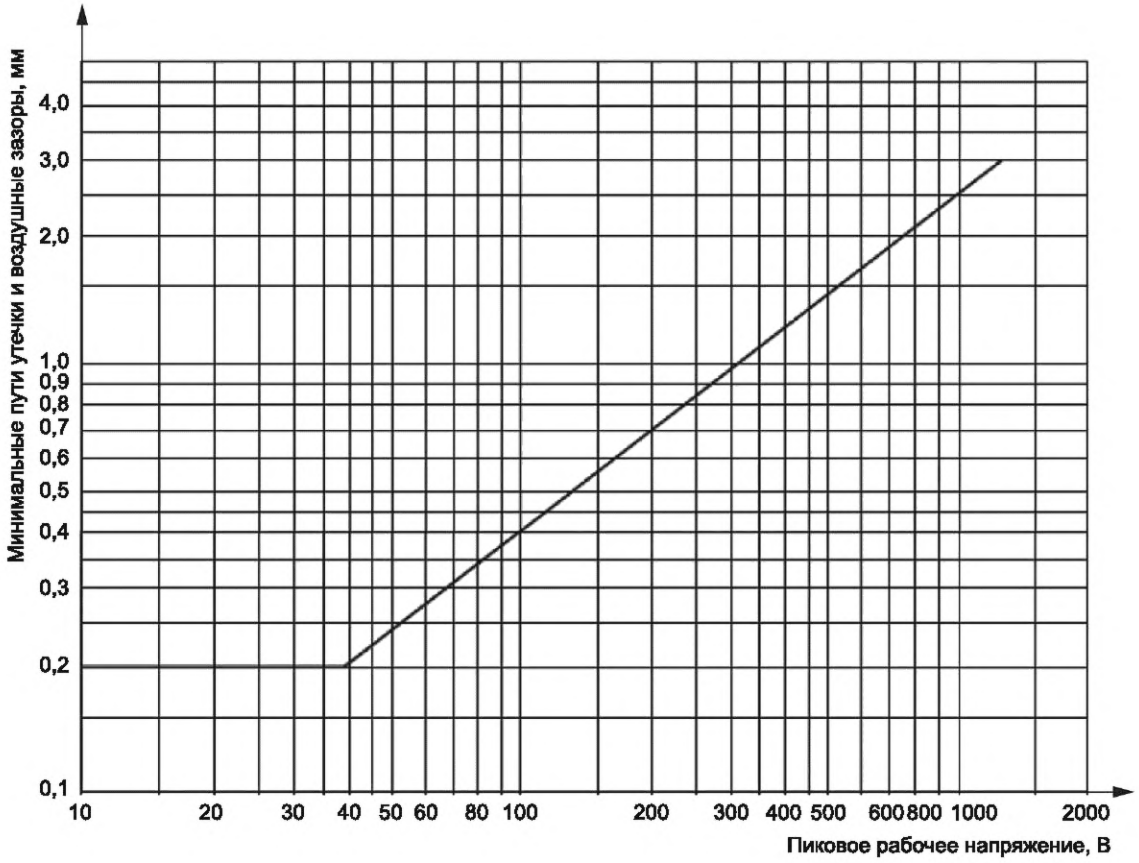
Если эмаль образует изоляцию проводника и выдерживает испытание напряжением, указанным в IEC 60317-0-1:2013, раздел 13 для класса 2, считается, что она увеличивает на 1 мм пути утечки и воздушные зазоры;

- короткое замыкание или разрыв в полупроводниковых устройствах;

- короткое замыкание оксидных конденсаторов;

- короткое замыкание или разрыв конденсаторов или резисторов, которые не соответствуют требованиям IEC 62368-1:2018, приложение G;

- короткое замыкание на выходе USB-питания.



Кривая определяется по формуле: log d = 0,78 log (U/300) с минимальным отклонением 0,2 мм, где d — расстояние; U — пиковое напряжение (В).

Рисунок 101 — Минимальные пути утечки и воздушные зазоры на печатных платах

Если состояния неисправности сымитированы во время проведения испытания и влияют на другие условия неисправности, все эти состояния неисправности применяют одновременно.

Воздушные зазоры, пути утечки и компоненты, обеспечивающие усиленную или двойную изоляцию, такие как трансформатор с двойной изоляцией, конденсатор Y1, оптопары или аналогичные устройства, не должны быть накоротко замкнуты при имитации состояния неисправности.

Если температура USB-питания ограничена срабатыванием автоматических защитных устройств (включая плавкие предохранители), температура измеряется через 2 мин после срабатывания устройства.

Если температура ограничена автоматическим устройством защиты или плавким предохранителем, в случае сомнений, проводят следующее дополнительное испытание: плавкий предохранитель замыкают накоротко и измеряют ток при соответствующих состояниях неисправности. Затем на USB-питание подают ток на время, соответствующее максимальному времени плавления плавкого предохранителя данного типа, как указано в серии стандартов IEC 60127, что соответствует измеренному выше току. Температуру измеряют через 2 мин после окончания периода.

101.2.2.3 Испытания на перегрузку

Устройства испытывают с помощью следующих испытаний в a) и b):

a) в соответствии с 19.101, b), но при напряжении, в 1,1 раза превышающем номинальное напряжение, и при нагруженном USB-питаний максимальной выходной мощностью.

Максимальная выходная мощность USB-питания достигается при наиболее сложной комбинации выходного напряжения и тока за счет постепенного увеличения выходной нагрузки порта питания USB до тех пор, пока не будет достигнуто максимальное значение мощности.

В зависимости от конструкции устройства, иногда источники питания распределяются между несколькими портами, иногда каждый порт имеет собственный источник питания и в зависимо-

сти от количества портов питания USB, встроенных в устройство, может потребоваться нагрузка некоторых портов одновременно для получения максимальной мощности.

b) в соответствии с 19.101, b), но при протекании тока через силовую розетку таким образом, что в сочетании с портом питания USB, нагруженным наиболее сложной комбинацией номинального выходного напряжения и тока, общий ток достигает значения, указанного в IEC 60884-1, таблица 22 для раздела 19.

Испытания проводят до тех пор, пока превышение температуры не достигнет установившегося значения или в течение 4 ч, в зависимости от того, что быстрее. На практике установившееся значение достигается, когда изменение превышения температуры не превышает 1 К/ч.

Для этих испытаний по 101.2.2.3 превышение температуры клемм не должно превышать 55 К.

101.3 Защита от поражения электрическим током при возникновении состояния неисправности

Соответствие проверяется путем проведения испытаний по разделу 10, непосредственно после испытания по 101.2.

102 Особые требования для цепей электропитания через порт USB

102.1 Конденсаторы, шунтирующие изоляцию между первичной и вторичной цепями питания USB

Когда конденсаторы используются для шунтирования двойной или усиленной изоляции, требуется по крайней мере один конденсатор Y1 с учетом рабочего напряжения по изоляции.

Два или более конденсаторов Y2 допускается использовать последовательно вместо одного конденсатора Y1.

Номинальное напряжение конденсатора Y1 должно соответствовать напряжению сети.

Если измеренное среднеквадратичное значение рабочего напряжение на конденсаторе Y1 выше напряжения сети, то конденсатор Y1 должен соответствовать измеренному напряжению.

Для рабочего напряжения свыше 250 В переменного тока и не более 500 В переменного тока и категории перенапряжения III требуется два конденсатора Y1.

Эффективное значение напряжения должно быть измерено с помощью оборудования с внутренним сопротивлением, равным или более 10 МОм.

102.2 Отключение от сети питания

Требования IEC 62368-1:2018, пункт 4.10.1, о применении устройства отключения не применяют.

Примечание 101 — Устройство отключения, указанное в IEC 62368-1, предназначено для возможности обслуживания, которое обеспечивается путем отключения силовой розетки от источника низкого напряжения для стационарных силовых розеток и путем отсоединения вилки для переносных силовых розеток.

102.3 Дополнительные требования к USB-питанию

102.3.1 Общие положения

Цепь USB-питания должна соответствовать требованиям разделов IEC 62368-1:2018 и IEC 62368-3:2017, перечисленных в 102.3.2 и 102.3.3 соответственно.

Соответствие проверяется путем проведения испытаний в соответствии с IEC 62368-1:2018 и IEC 62368-3:2017, перечисленных в 102.3.2 и 102.3.3 о новых образцах. В случае сомнений применяются условия испытаний, указанные в разделе 5 настоящего стандарта.

102.3.2 Применимые пункты IEC 62368-1:2018

4.1.1 Применение требований и допустимые материалы, компоненты и узлы;

4.1.2 Использование компонентов;

4.1.3 Исполнение и конструкция оборудования;

4.10.2 Переключатели и реле;

5.3.1 Общие положения;

5.3.2 Доступность к источникам электрической энергии и меры предосторожности;

5.4.1 Общие положения;

5.4.2 Воздушные зазоры;
5.4.3 Пути утечки;
5.4.4 Сплошная изоляция;
5.4.6 Изоляция внутреннего провода, используемая в качестве части дополнительной защиты;
5.4.7 Испытания для полупроводниковых компонентов и скрепленных стыков;
5.4.9 Испытание на диэлектрическую прочность.

Примечание — Для испытаний по IEC 62368-1:2018, подпункт 5.4.9.2, также следует применять приложение АА настоящего стандарта;

5.5.1 Общие положения;
5.5.2 Конденсаторы и резистивно-емкостные блоки;
5.5.3 Трансформаторы;
5.5.4 Оптопары;
5.5.5 Реле;
5.5.6 Резисторы;
5.5.7 Устройства защиты от импульсных перенапряжений;
Применяется приложение G, за исключением разделов G.1 и G.7.

102.3.3 Применимые пункты IEC 62368-3:2017

5.1 Общие требования;
5.3.2 Подключение к другому оборудованию для передачи энергии постоянного тока;
5.4.1 Требования к питающим устройствам:
Переходные перенапряжения продолжительностью менее 1 с и величиной менее 200 % не учитываются.
Приложение В (информативное) Обоснование для 5.4.

102.4 Совместимость с USB-питанием

Требования, определяющие совместимость внешних источников питания, используемых с портативными вычислительными устройствами, приведены в следующих международных стандартах:

- IEC 62684 — технические требования к совместимости внешних источников питания (EPS) для использования с мобильными телефонами, позволяющими вводить данные;
- IEC 63002 — параметры взаимодействия и метод коммуникации внешних источников питания, используемых с портативными устройствами связи.

Приложения

Применяют IEC 60884-1, Приложения, за исключением следующего:
Дополнение:

Приложение АА
(справочное)

Регламентные испытания, связанные с безопасностью, для контроля испытаний на электрическую прочность. Испытание на электрическую прочность источника питания USB

Контрольные испытания на электрическую прочность должны проводиться между цепями, подключенными к сети (первичные цепи) и портом питания USB (вторичные цепи).

Примечание 101 — Испытания основаны на IEC 62911.

Разрешается испытывать USB-модуль или схему отдельно перед окончательной сборкой, если нет риска нарушения изоляции во время окончательной сборки аксессуара.

Изоляцию изделия проверяют следующим испытанием.

Применяют испытательное напряжение в основном синусоидальной формы, имеющее частоту сети, или испытательное напряжение постоянного тока, или их комбинацию с пиковым значением, указанным в таблице АА.1.

Приведенные испытательные напряжения являются минимальными испытательными напряжениями, которые следует прикладывать. Более высокие напряжения допускаются по усмотрению изготовителя при условии, что изоляция не повреждена из-за перенапряжения приложенным напряжением.

Примечание 102 — Применение слишком высокого испытательного напряжения на электрическую прочность может привести к ухудшению или частичному повреждению изоляции.

Испытательное напряжение подается между клеммами питания или проводниками модуля, соединенными вместе, и полюсами порта питания USB (включая землю), которые могут стать опасными токоведущими частями в случае нарушения изоляции, например, в результате неправильной сборки, неисправных компонентов.

Таблица АА.1 — Испытательные напряжения

Испытательное напряжение, В, (пиковое) переменного или постоянного тока	
Номинальное напряжение сети ≤150	Номинальное напряжение сети >150
2120 [1500 СКЗ (среднеквадратичное значение)]	3540 [2500 СКЗ (среднеквадратичное значение)]

Напряжение, подаваемое на испытуемую изоляцию, можно постепенно повышать от нуля до заданного значения и поддерживать на этом уровне в течение от 1 до 4 с.

Во время испытания не должно происходить перекрытия или пробоя.

Высоковольтный трансформатор, используемый для испытания, должен быть сконструирован таким образом, чтобы при коротком замыкании выходных зажимов после того, как выходное напряжение было отрегулировано до соответствующего испытательного напряжения, выходной ток составлял не менее 200 мА.

Реле максимального тока должно срабатывать при минимальном токе срабатывания, установленном производителем, при условии, что он достаточно высок для обнаружения поломки, но в то же время с учетом возможных проблем с безопасностью оператора.

Необходимо следить за тем, чтобы среднеквадратичное значение приложенного испытательного напряжения измерялось в пределах ±3 %.

Тлеющими разрядами без падения напряжения пренебрегают.

Изготовители должны вести следующие записи о проведенных испытаниях, показывающие:

- модель оборудования;
- серийный номер оборудования или другой идентификатор, позволяющий однозначно идентифицировать;
- расположение проверяемой точки;
- значение напряжения, приложенного при испытании на электрическую прочность;
- краткую справочную информацию, с указанием, был ли весь перечень испытаний успешным или нет.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60317-0-1:2013	—	*, 1)
IEC 60884-1:2021	—	*, 2)
IEC 61000-3-2	IDT	ГОСТ IEC 61000-3-2—2021 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-2. Нормы. Нормы эмиссии гармонических составляющих тока (оборудование с входным током не более 16 А на фазу)»
IEC 61000-4-2	MOD	ГОСТ 30804.4.2—2013 (IEC 61000-4-2:2008) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний»
IEC 61000-4-3	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-3—2016 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю»
IEC 61000-4-4	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-4—2016 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам (пачкам)»
IEC 61000-4-5	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-5—2017 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к выбросу напряжения»
IEC 61000-4-6	—	*
IEC 61000-4-8	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-8—2013 «Электромагнитная совместимость. Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты»
IEC 61000-4-11	MOD	ГОСТ 30804.4.11—2013 (IEC 61000-4-11:2004) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний»
IEC 62368-1:2018	—	*, 3)
IEC 62368-3:2017	—	*
CISPR 32	IDT	ГОСТ CISPR 32—2015 «Электромагнитная совместимость оборудования мультимедиа. Требования к электромагнитной эмиссии»

* Соответствующий межгосударственный 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.

---

1) В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60317-0-1—2022 «Технические условия на обмоточные провода конкретных типов. Часть 0-1. Общие требования. Провод медный круглый эмалированный».

2) Действует ГОСТ 30988.1-2020 (IEC 60884-1:2013) «Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний», модифицированный по отношению к IEC 60884-1:2013.

3) Действует ГОСТ IEC 62368-1—2014 «Аудио-, видеоаппаратура, оборудование информационных технологий и техники связи. Часть 1. Требования безопасности», идентичный по отношению к IEC 62368-1:2010.

Библиография

Применяется IEC 60884-1, Библиография, за исключением следующего:
Дополнение:

IEC 60085 — Electrical insulation — Thermal evaluation and designation (Электрическая изоляция. Тепловая оценка и обозначение)

IEC 60715 — Dimensions of low-voltage switchgear and controlgear — Standardized mounting on rails for mechanical support of switchgear, controlgear and accessories (Размеры низковольтных распределительных устройств и аппаратуры управления. Стандартный монтаж на рельсы для механической поддержки распределительных устройств, аппаратуры управления и аксессуаров)

IEC 62479 — Assessment of the compliance of low-power electronic and electrical equipment with the basic restrictions related to human exposure to electromagnetic fields (10 MHz to 300 GHz) [Оценка соответствия маломощного электронного и электрического оборудования с основными ограничениями, связанными с воздействием электромагнитных полей на человека (от 10 МГц до 300 ГГц)]

IEC 62680-1-1 — Universal serial bus interfaces for data and power — Part 1-1: Common components — USB Battery Charging Specification, Revision 1.2 (Интерфейсы универсальной последовательной шины для передачи данных и питания. Часть 1-1. Общие компоненты. Спецификация зарядки аккумулятора через USB)

IEC 62680-1-2 — Universal serial bus interfaces for data and power — Part 1-2: Common components — USB Power Delivery specification (Интерфейсы универсальной последовательной шины для передачи данных и питания. Часть 1-2. Общие компоненты. Спецификация USB подачи питания)

IEC 62680-1-3 — Universal serial bus interfaces for data and power — Part 1-3: Common components — USB Type-C® Cable and Connector Specification (Интерфейсы универсальной последовательной шины для передачи данных и питания. Часть 1-3. Общие компоненты. Спецификация кабеля и разъема USB Type-C®

IEC 62680-1-4 — Universal serial bus interfaces for data and power — Part 1-4: Common components — USB Type-C™ Authentication Specification (Интерфейсы универсальной последовательной шины для передачи данных и питания. Часть 1-4. Общие компоненты. Спецификация аутентификации USB Type-C™)

IEC 62680-1-5 — Universal serial bus interfaces for data and power — Part 1-5: Common components — USB Audio 3.0 device class definition (Интерфейсы универсальной последовательной шины для передачи данных и питания. Часть 1-5. Общие компоненты. Определение класса устройства USB Audio 3.0)

IEC 62680-1-6 — Universal serial bus interfaces for data and power — Part 1-6: Common components — USB Audio 3.0 device class definition basic functions (Интерфейсы универсальной последовательной шины для передачи данных и питания. Часть 1-6. Функции определения класса устройств USB Audio 3.0)

IEC 62680-1-7 — Universal serial bus interfaces for data and power — Part 1-7: Common components — USB Audio 3.0 device class definition data formats (Интерфейсы универсальной последовательной шины для передачи данных и питания. Часть 1-7. Форматы данных определения класса устройств USB Audio 3.0)

IEC 62680-1-8 — Universal serial bus interfaces for data and power — Part 1-8: Common components — USB Audio 3.0 device class definition terminal types (Интерфейсы универсальной последовательной шины для передачи данных и питания. Часть 1-8. Типы терминалов определения класса устройств USB Audio 3.0)

IEC 62680-2-1 — Universal serial bus interfaces for data and power — Part 2-1: Universal Serial Bus Specification (Интерфейсы универсальной последовательной шины для передачи данных и подачи электропитания. Часть 2-1. Спецификация универсальной последовательной шины)

IEC 62680-2-2	Universal serial bus interfaces for data and power — Part 2-2: Micro-USB Cables and Connectors Specification (Интерфейсы универсальной последовательной шины для передачи данных и подачи электропитания. Часть 2-2. Спецификация на кабели и разъемы микро-USB)
IEC 62680-2-3	Universal serial bus interfaces for data and power — Part 2-3: Universal Serial Bus Cables and Connectors Class (Интерфейсы универсальной последовательной шины для передачи данных и электропитания. Часть 2-3. Документ по классу кабелей и разъемов универсальной последовательной шины)
IEC 62680-3-1	Universal Serial Bus interfaces for data and power — Part 3-1: Universal Serial Bus 3.1 Specification (Интерфейсы универсальной последовательной шины для передачи данных и подачи электропитания. Часть 3-1. Спецификация универсальной последовательной шины)
IEC 62684	Interoperability specifications of common external power supplies (EPS) for use with data-enabled mobile telephones [Спецификации совместимости общих внешних источников питания (EPS) для использования с мобильными телефонами, имеющими поддержку передачи данных]
IEC 62911	Audio, video and information technology equipment — Routine electrical safety testing in production (Аудио-, видео- и информационное оборудование. Обычная электробезопасность. Тестирование в производстве)
IEC 63002	Interoperability specifications and communication method for external power supplies used with computing and consumer electronics device (Спецификации функциональной совместимости и метод связи для внешнего источника питания. Расходные материалы, используемые с компьютерными и бытовыми электронными устройствами)
ISO 306	Plastics — Thermoplastic materials — Determination of Vicat softening temperature VST) (Пластмассы. Термопластичные материалы. Определение температуры размягчения по методу Вика)

УДК 621.316.542:006.354 МКС 29.130.20 IDT

Ключевые слова: соединители электрические штепсельные, вилки и розетки бытовые, присоединение электрических приемников, требования безопасности, методы испытаний

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 19.09.2024. Подписано в печать 30.09.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,00.

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