МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 61000-6-7— 2019

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Часть 6-7

ОБЩИЕ СТАНДАРТЫ

Требования помехоустойчивости для оборудования, предназначенного для выполнения функций в системе, связанной с безопасностью (функциональная безопасность) в промышленных расположениях

(IEC 61000-6-7:2014, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

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 Закрытым акционерным обществом «Научно-испытательный центр «САМТЭС» (ЗАО НИЦ «САМТЭС») и Техническим комитетом по стандартизации ТК 30 «Электромагнитная совместимость технических средств» 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 30 октября 2019 г. № 123-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	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 октября 2019 г. № 1127-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 61000-6-7—2019 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июня 2020 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61000-6-7:2014 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-7. Общие стандарты. Требования помехоустойчивости для оборудования, предназначенного для выполнения функций в системе, связанной с безопасностью (функциональная безопасность) в промышленных расположениях» [«Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-7: Generic standards — Immunity requirements for equipment intended to perform functions in a safety-related system (functional safety) in industrial locations», IDT].

Международный стандарт IEC 61000-6-7:2014 подготовлен Техническим комитетом ТС 77 IEC «Электромагнитная совместимость (ЭМС)».

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

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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»

© Стандартинформ, оформление, 2019

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 и цель 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 3
3.1 Термины и определения 3
3.2 Сокращения 6
4 Общие положения 6
4.1 Соответствие IEC 107 6
4.2 Соответствие IEC/TS 61000-1-2 6
4.3 Стратегия при наличии функций, предназначенных для применений безопасности 7
5 Критерии качества функционирования 7
5.1 Критерий качества функционирования для применений функциональной безопасности 7
5.2 Применение критерия качества функционирования *DS* 8
6 План испытаний 8
6.1 Общие положения 8
6.2 Конфигурация ИО во время испытаний 9
6.3 Условия работы ИО во время испытаний 9
6.4 Описание качества функционирования 10
6.5 Описание испытания 10
6.6 Качество функционирования при испытаниях 10
7 Требования помехоустойчивости 11
8 Испытательная установка и подход к испытаниям 18
8.1 Испытательная установка 18
8.2 Подход к испытаниям 18
8.3 Конфигурация при испытаниях 18
8.4 Мониторинг 19
9 Результаты испытаний и отчет об испытаниях 19
Приложение А (справочное) Стратегия для функций, предназначенных для применений безопасности 20
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 21
Библиография 23

Введение

Стандарты комплекса IEC 61000 публикуются отдельными частями в соответствии со следующей структурой:

- часть 1. Общие положения: общее рассмотрение (введение, фундаментальные принципы), определения, терминология;
- часть 2. Электромагнитная обстановка: описание электромагнитной обстановки, классификация электромагнитной обстановки, уровни электромагнитной совместимости;
- часть 3. Нормы: нормы электромагнитной эмиссии, нормы помехоустойчивости (в тех случаях, когда они не являются предметом рассмотрения техническими комитетами, разрабатывающими стандарты на продукцию);
- часть 4. Методы испытаний и измерений: методы измерений, методы испытаний;
- часть 5. Руководства по установке и помехоподавлению: руководства по установке, методы и устройства помехоподавления;
- часть 6. Общие стандарты;
- часть 9. Разное.

Каждая часть далее подразделяется на несколько частей, которые могут быть опубликованы в качестве международных стандартов или технических отчетов/требований, некоторые из них опубликованы как разделы. Другие будут опубликованы с указанием номера части, за которым следует дефис, а затем номер раздела (например, IEC 61000-6-1).

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

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Часть 6-7

ОБЩИЕ СТАНДАРТЫ

Требования помехоустойчивости для оборудования, предназначенного для выполнения функций в системе, связанной с безопасностью (функциональная безопасность) в промышленных расположениях

Electromagnetic compatibility (EMC). Part 6-7. Generic standards. Immunity requirements for equipment intended to perform functions in a safety-related system (functional safety) in industrial locations

Дата введения — 2020—06—01

1 Область применения и цель

Настоящий стандарт предназначен для использования поставщиками, предъявляющими требования к помехоустойчивости оборудования, предназначенного для применения в системах, связанных с безопасностью, а также разработчиками, интеграторами, установщиками и оценщиками систем, связанных с безопасностью, для установления их соответствия требованиям поставщиков. В настоящем стандарте представлено руководство для комитетов по продукции.

Настоящий стандарт распространяется на электрическое и электронное оборудование, предназначенное:

- для использования в системах, связанных с безопасностью, соответствующих требованиям IEC 61508 и/или других отраслевых стандартов функциональной безопасности, и
- функционирования в промышленных расположениях, в соответствии с 3.1.15.

Примечание 1 — Окончательная система безопасности разрабатывается системным интегратором (или эквивалентным лицом), который несет ответственность за оценку соответствия оборудования для конкретного применения. Этот процесс описан в приложении D IEC/TS 61000-1-2:2008.

Целью настоящего стандарта является определение требований к испытаниям на устойчивость оборудования в отношении воздействия непрерывных и переходных, кондуктивных и излучаемых помех, в том числе электростатических разрядов. Эти требования применяются только к функциям, предназначенным для использования в применениях функциональной безопасности. Требования к испытаниям указаны для каждого рассматриваемого порта.

Примечание 2 — Требования к помехоустойчивости настоящего стандарта, однако, не охватывают крайние случаи, которые могут возникать в любом месте, но с крайне низкой вероятностью возникновения. Вследствие этого разработчик системы, связанной с безопасностью, проверяет, соответствуют ли требования настоящего стандарта ожидаемым электромагнитным явлениям в рамках предполагаемого применения.

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 его изменения).

IEC 60050 (all parts), International Electrotechnical Vocabulary (IEV) [Международный электротехнический словарь (все части)]

Издание официальное

IEC/TS 61000-1-2:2008, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 1-2: General — Methodology for the achievement of functional safety of electrical and electronic systems including equipment with regard to electromagnetic phenomena [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 1-2. Общие положения. Методология достижения функциональной безопасности электрических и электронных систем, включая оборудование, в отношении электромагнитных помех]

IEC 61000-1-6:2012, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 1-6: General — Guide to the assessment of measurement uncertainty [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 1-6. Общие положения. Руководство по оценке неопределенности измерений]

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 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. Испытание 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 [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания]

IEC 61000-4-16, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-16: Testing and measurement techniques — Test for immunity to conducted, common mode disturbances in the frequency range 0 Hz to 150 kHz [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-16. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к кондуктивным общим несимметричным помехам в полосе частот от 0 Гц до 150 кГц]

IEC 61000-4-29, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-29: Testing and measurement techniques — Voltage dips, short interruptions and voltage variations on d.c. input power port immunity tests [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-29. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения на входном порте электропитания постоянного тока]

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

IEC 61508 (all parts), Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems [Функциональная безопасность электрических/электронных/программируемых электронных систем, связанных с безопасностью (все части)]

IEC 61784-3, Industrial communication networks — Profiles — Part 3: Functional safety fieldbuses — General rules and profile definitions (Сети промышленной связи. Профили. Часть 3. Функциональная безопасность полевых шин. Общие правила и определения профилей)

IEC Guide 107, Electromagnetic compatibility — Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications (Электромагнитная совместимость. Руководство по разработке публикаций в области электромагнитной совместимости)

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по IEC 60050-161, а также следующие термины с соответствующими определениями.

Примечание — Другие определения, не включенные в IEC 60050-161 и в настоящий стандарт, но тем не менее необходимые для применения различных испытаний, приведены в основополагающих публикациях ЭМС серии IEC 61000.

3.1.1 **вспомогательное оборудование;** ВО (auxiliary equipment, AE): Оборудование, необходимое для обеспечения испытуемого оборудования (ИО) сигналами, необходимыми для нормальной работы и оборудование для проверки работы ИО.

3.1.2 **опасный сбой** (dangerous failure): Отказ элемента, и/или подсистемы, и/или системы, которая играет роль в реализации функции безопасности и которая:

a) предотвращает выполнение функции безопасности при необходимости (режим по требованию) или вызывает отказ функции безопасности (непрерывный режим), так что контролируемое оборудование (КО) переходит в опасное или потенциально опасное состояние; или

b) уменьшает вероятность правильного выполнения функции безопасности, если необходимо.

[IEC 61508-4:2010, 3.6.7]

3.1.3 **распределительная сеть постоянного тока** (DC distribution network): Локальная сеть электроснабжения постоянного тока в инфраструктуре определенного участка или здания, предназначенная для подключения любого типа оборудования, работающего на постоянном токе.

Примечание 1 — Подключение к локальной или удаленной батарее/источнику питания/ЗСНН/БСНН/ИБП не рассматривается в качестве распределительной сети постоянного тока, если такое соединение включает только упомянутый выше источник питания для одного образца оборудования. Эти линии рассматриваются как сигнальные линии.

3.1.4 **электрический/электронный/программируемый электронный;** Э/Э/ПЭ (electrical/electronic/programmable electronic, E/E/PE): На основе электрической (Э), и/или электронной (Э), и/или программируемой электронной (ПЭ) технологии.

Пример — Электрические/электронные/программируемые электронные устройства включают:
- электромеханические устройства (электрические);
- твердотельные непрограммируемые электронные устройства (электронные);
- электронные устройства, основанные на компьютерных технологиях (программируемые электронные).

Примечание — Этот термин предназначен для определения любых и всех устройств или систем, работающих на принципах электротехники.

[IEC 61508-4:2010, 3.2.13]

3.1.5 **порт корпуса** (enclosure port): Физическая граница устройства, через которую электромагнитные поля могут излучаться или воздействовать.

3.1.6 **оборудование** (equipment): Электрические и электронные подсистемы, аппараты, модули, устройства и другие сборки продукции, предназначенные для использования при создании систем, связанных с безопасностью, которые:

- соответствуют требованиям IEC 61508 и/или других отраслевых стандартов функциональной безопасности, а также
- предназначены для эксплуатации в промышленных расположениях, как описано в 3.1.15.

3.1.7 **контролируемое оборудование;** КО (equipment under control, EUC): Оборудование, машины, устройства или установки, используемые для производства, обработки, транспортирования, медицинской или иной деятельности.

Примечание — Система управления КО является отдельной и отличной от управляемого оборудования.

[IEC 61508-4:2010, 3.2.1]

3.1.8 **испытуемое оборудование;** ИО (equipment under test, EUT): Оборудование (изделия, приборы, системы), подвергаемые испытаниям на помехоустойчивость.

3.1.9 **сверхнизкое напряжение** (extra-low voltage, ELV): Любое напряжение, не превышающее соответствующий предел напряжения, указанный в IEC 61201.

[Источник: IEC 61140:2009, 3.26]

3.1.10 **порт функционального заземления** (functional earth port): Кабельный порт, отличный от сигнального порта/порта управления, или порт питания, предназначенные для подключения к земле в целях, отличных от электробезопасности.

3.1.11 **функциональная безопасность** (functional safety): Часть общей безопасности, связанной с контролируемым оборудованием (КО) и системой управления КО, которая зависит от правильного функционирования систем безопасности, связанных с Э/Э/ПЭ, и других мер по снижению риска.

[IEC 61508-4:2010, 3.1.12]

3.1.12 **применение функциональной безопасности** (functional safety application): Система, оборудование или продукция, предназначенные для использования в системе, связанной с безопасностью, но сами по себе не являющиеся полной системой, связанной с безопасностью.

Примечание — Это определение относится к аспектам функций безопасности системы, в которой они будут использоваться.

3.1.13 **вред** (harm): Физическое повреждение или вред, нанесенный здоровью людей, повреждение имущества или вред, нанесенный окружающей среде.

[IEC 60050-351:2013, 351-57-02]

3.1.14 **опасность** (hazard): Потенциальный источник вреда.

Примечание — Термин включает в себя опасность для лиц, возникающую в короткие сроки (например, пожар или взрыв), а также опасность, оказывающую долгосрочное воздействие на здоровье человека (например, высвобождение токсичного вещества).

[IEC 60050-351:2013, 351-57-01, примечание изменено]

3.1.15 **промышленное расположение** (industrial location): Расположение, характеризуемое отдельной сетью электропитания, подаваемого от трансформатора высокого или среднего напряжения, предназначенной для электропитания установки.

Примечание 1 — Промышленные расположения, как правило, описаны наличием установки с одной или несколькими из следующих характеристик:

- элементы оборудования, установленные и соединенные вместе и работающие одновременно;
- генерируется, передается и/или потребляется значительное количество электроэнергии;
- частое переключение больших индуктивных или емкостных нагрузок;
- высокие токи и связанные с ними магнитные поля;
- наличие промышленного, научного и медицинского высокочастотного оборудования (например, сварочных аппаратов).

Электромагнитная обстановка в промышленном расположении преимущественно создается оборудованием и установкой, находящимися в этом расположении. Существуют типы промышленных установок, в которых определенные электромагнитные явления возникают в более тяжелой степени, чем в других установках.

Примечание 2 — Примеры промышленных объектов — металлообработка, целлюлозно-бумажная промышленность, химические заводы, производство автомобилей.

3.1.16 **система защитного сверхнизкого напряжения; система ЗСНН** (PELV system): Электрическая система, в которой напряжение не может превышать значение сверхнизкого напряжения и которая подключается к защитному заземлению:

- при нормальных условиях, и
- единичных ситуациях неисправности, кроме замыканий на землю в других электрических цепях.

Примечание 2 — PELV — сокращение для защитного сверхнизкого напряжения.

[IEC 60050-826:2004, 826-12-32]

3.1.17 **порт** (port): Конкретный интерфейс оборудования, который связывает данное оборудование с внешней электромагнитной обстановкой и через который эта электромагнитная обстановка оказывает влияние на оборудование.

Примечание 1 — Примеры представляющих интерес портов показаны на рисунке 1. Порт корпуса представляет собой физическую границу устройства (например, корпус). Порт корпуса обеспечивает передачу энергии излучением и электростатическим разрядом (ЭСР), тогда как другие порты — передачу кондуктивной энергии.

Примечание 2 — Несмотря на то что на рисунке 1 показан вариант оборудования, термин относится также к продукции и системам.

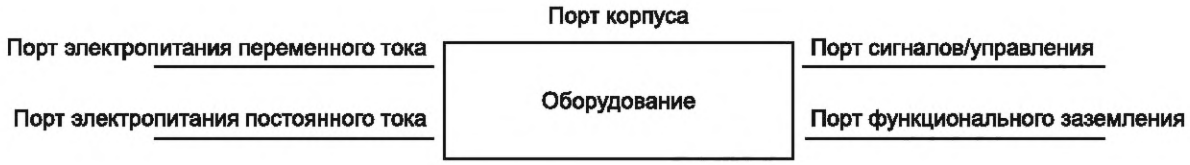

Рисунок 1 — Примеры портов оборудования

3.1.18 **порт питания** (power port): Порт, в котором проводник или кабель, передающий первичную электрическую энергию (переменный или постоянный ток), необходимую для работы (функционирования) оборудования или связанного с ним оборудования, подключен к оборудованию

Примечание — В одном образце оборудования возможны разные типы и число портов питания.

3.1.19 **продукция** (product): Образец, коммерчески доступный на рынке и предоставляемый изготовителями или их агентами.

3.1.20 **функция безопасности** (safety function): Функции, которые должны быть реализованы системой безопасности Э/Э/ПЭ или другими мерами по снижению риска, которые предназначены для достижения или поддержания безопасного состояния КО в отношении конкретной опасности.

[IEC 61508-4: 2010, 3.5.1]

3.1.21 **безопасное сверхнизкое напряжение;** БСНН (safety extra low voltage, SELV): Среднеквадратичное значение напряжения переменного тока, не превышающее 50 В, или свободное от пульсаций постоянное напряжение, не превышающее 120 В, между проводниками или между любым проводником и опорным заземлением в электрической цепи, которая имеет гальваническое разделение от питающей системы электроснабжения посредством, например, трансформатора с отдельной обмоткой.

Примечание 1 — Максимальное напряжение ниже 50 В переменного тока или 120 В без пульсаций постоянного тока может быть указано в особых требованиях, особенно если допускается прямой контакт с токопроводящими частями.

Примечание 2 — Предел напряжения не должен быть выше при любой нагрузке между полной нагрузкой и холостой нагрузкой, когда источником является предохранительный изолирующий трансформатор.

Примечание 3 — Состояние «без пульсаций», как правило, классифицируется как среднеквадратичное значение пульсаций напряжения не более 10 % составляющей постоянного тока; максимальное пиковое значение, не превышающее 140 В для системы бесперебойного питания номинальным напряжением постоянного тока 120 В без пульсаций и 70 В для системы бесперебойного питания номинальным напряжением 60 В постоянного тока без пульсаций.

[IEC 60050-851:2008, 851-15-08]

3.1.22 **уровень полноты безопасности** (safety integrity level, SIL): Дискретный уровень (один из возможных четырех), соответствующий диапазону значений целостности безопасности, где уровень целостности безопасности 4 соответствует наивысшему уровню целостности безопасности и уровень целостности безопасности 1 соответствует самому низкому уровню.

[IEC 61508-4:2010, 3.5.8]

3.1.23 **сигнальный порт/порт управления** (signal/control port): Порт, в котором проводник или кабель, предназначенный для передачи сигналов, подключен к оборудованию.

Примечание — Примеры представляют собой аналоговые входы, выходы и линии управления, шины данных, сети связи и т. п.

3.1.24 **система** (system): Сочетание аппаратов и/или активных компонентов, составляющих единый функциональный блок, предназначенных для установки и функционирования при выполнении конкретной(ых) задачи (задач).

Примечание — Системы, связанные с безопасностью, являются специально разработанным оборудованием, которое:

- способно выполнять функции безопасности, необходимые для достижения или поддержания безопасного состояния для контролируемого оборудования;
- предназначено для достижения самостоятельно или с помощью другого оборудования, связанного с безопасностью, или внешних средств снижения риска необходимой полноты безопасности для требований безопасности.

3.1.25 **испытание типа** (type test): Испытание на соответствие, проводимое на одном или нескольких изделиях, представляющих продукцию.

[IEC 60050-151:2001, 151-16-16]

3.2 Сокращения

БСНН — безопасное сверхнизкое напряжение.
ВО — вспомогательное оборудование.
ЗСНН — защитное сверхнизкое напряжение.
ИО — испытуемое оборудование.
КО — контролируемое оборудование.
ПНМ — промышленные, научные и медицинские ВЧ-устройства.
СНН — сверхнизкое напряжение.
Э/Э/ПЭ — электрический/электронный/программируемый электронный.
DS — критерий качества функционирования «определенное состояние» (см. 5.1).
SIL — уровень полноты безопасности.
SRS — спецификация требований безопасности.

4 Общие положения

4.1 Соответствие IEC 107

Настоящий стандарт применим при отсутствии соответствующего специализированного стандарта, который относится к электромагнитному воздействию на функциональную безопасность. Так как стандарт, распространяющийся на группу продукции/продукцию, как правило, включает более конкретные требования, считается, что он имеет приоритет над соответствующим общим стандартом. В тех случаях, когда стандарт на продукцию, детально раскрывающий электромагнитное воздействие на функциональную безопасность, устанавливает менее строгие требования к результатам испытаний на воздействие или если воздействие является лишь частичным (например, стандарт на продукцию распространяется только на часть рекомендуемй полосы частот), в стандарте на продукцию должно быть дано техническое обоснование.

Примечание 1 — Доказательство достаточной помехоустойчивости посредством испытаний на помехоустойчивость не является обязательным требованием IEC 61508. Могут быть другие подходы к демонстрации достаточной помехоустойчивости.

Примечание 2 — Если сбой в работе слишком часто происходит в реальных условиях, он становится серьезной проблемой для владельца или оператора и может привести к более высокому уровню риска.

4.2 Соответствие IEC/TS 61000-1-2

Настоящий стандарт устанавливает требования к испытаниям на помехоустойчивость с учетом принципов раздела 9 IEC/TS 61000-1-2. Необходимо отметить, что настоящий стандарт и описанный в нем процесс следует применять только в соответствии с процессами, представленными в IEC/TS 61000-1-2.

Настоящий стандарт применим исключительно в отношении фазы проверки процесса функциональной безопасности, подробно описанного в IEC/TS 61000-1-2. Достижение допустимых рисков функциональной безопасности реализовано путем применения требований IEC/TS 61000-1-2 в полном объеме. Эти требования включают следующее: рассмотрение жизненного цикла безопасности; разработку спецификации требований безопасности (SRS), которая включает в себя требования к функции безопасности и требования к целостности безопасности; рассмотрение конкретных этапов ЭМС, которые включают в себя больше мероприятий, чем испытания устойчивости к электромагнитным помехам; управление ЭМС для обеспечения функциональной безопасности.

Именно потому, что испытания на помехоустойчивость считаются очень важными на этапе проверки, следует принять во внимание дополнительные испытания на помехоустойчивость, учитывающие последствия старения. Этот тип испытаний может быть выполнен на ускоренной основе.

Из-за большого разнообразия оборудования, которое может быть использовано и, следовательно, широкого спектра электромагнитных обстановок в промышленных расположениях, виды электромагнитных помех и связанные с ними уровни помехоустойчивости, указанные в настоящем стандарте

функциональной безопасности, могут неадекватно представлять совокупность явлений электромагнитной обстановки. В любом случае применимые требования к испытаниям на функциональную безопасность должны отражать ожидаемую или заданную электромагнитную обстановку для оборудования.

Примечание 1 — Применяемые требования для конкретных испытаний согласовывают с конечным пользователем в тех случаях, когда это представляется возможным (для более подробной информации см. IEC/TS 61000-1-2, приложение F).

Примечание 2 — Никакие проведенные испытания сами по себе не могут демонстрировать, что оборудование, соответствующее области применения настоящего стандарта, является безопасным. Однако уверенность в положительном результате может быть достигнута, если указанное оборудование не соответствует состоянию безопасности во время проведения испытаний, что по-прежнему ограничено возможностью различных изменений в окружающей среде между временем испытаний и периодом эксплуатации. Если оборудование, соответствующее области применения настоящего стандарта, нормально функционирует при любом испытательном уровне, то это не относится к ситуациям при его отказе. Иными словами, ни один фиксированный набор испытаний на помехоустойчивость не может продемонстрировать приемлемый уровень функциональной безопасности системы, связанной с безопасностью, в тот момент, когда она подвергается воздействию электромагнитных помех, которые могут иметь место в течение ее срока службы.

4.3 Стратегия при наличии функций, предназначенных для применений безопасности

В настоящем стандарте установлены требования к функциональной безопасности для оборудования, соответствующего области применения настоящего стандарта. Требования настоящего стандарта не применяются к функциям, отличным от тех, которые предназначены для применений безопасности.

Примечание — Стандартная процедура разработки и проектирования и необходимые конструктивные особенности для обеспечения функциональной безопасности систем Э/Э/ПЭ, связанных с безопасностью, определены в IEC 61508. Эта процедура включает в себя установление требований к конструктивным особенностям, которые делают систему толерантной к электромагнитным помехам по IEC 61508-2. Приложение B IEC/TS 61000-1-2:2008 содержит более подробные указания по аспектам проектирования для обеспечения ЭМС. Методология достижения функциональной безопасности систем Э/Э/ПЭ (включая оборудование) в отношении электромагнитных явлений приведена в IEC/TS 61000-1-2.

Требования настоящего стандарта должны применяться в соответствии с требованиями жизненного цикла безопасности IEC/TS 61000-1-2. Как указано в IEC/TS 61000-1-2, на некоторые, но не на все этапы жизненного цикла безопасности, представленные в IEC 61508, влияют электромагнитные помехи. Минимальные требования раздела 6 IEC/TS 61000-1-2 для оборудования, входящего в область применения настоящего стандарта, выполняются при соответствии требованиям настоящего стандарта. Кроме того, этапы проектирования и внедрения (см. раздел 7 IEC/TS 61000-1-2), а также этапы подтверждения соответствия и верификации общего жизненного цикла безопасности (см. раздел 8 IEC/TS 61000-1-2) включают в себя положения, касающиеся ЭМС. Только в том случае, если оборудование удовлетворяет соответствующим требованиям IEC/TS 61000-1-2, может быть заявлено, что оно имеет постоянные характеристики ЭМС.

Спецификации, приведенные в большинстве стандартов ЭМС, применяемых для групп продукции/продукции, или в общих стандартах, не охватывают аспекты функциональной безопасности в отношении электромагнитных явлений, а относятся только к «нормальным» испытаниям или требованиям, предъявляемым к ЭМС. Требования к помехоустойчивости в стандартах ЭМС, применяемых для групп продукции/продукции, или в общих стандартах, как правило, устанавливают на основе технических/экономических компромиссов, которые признаны адекватными для оборудования, используемого в системах, не связанных с безопасностью, и как следствие, они не могут подходить для систем, связанных с безопасностью.

5 Критерии качества функционирования

5.1 Критерий качества функционирования для применений функциональной безопасности

Критерий качества функционирования используют для описания и оценки реакции ИО при воздействии электромагнитных помех. Что касается применений безопасности для оборудования в рамках настоящего стандарта, то конкретный критерий качества функционирования «определенное состояние» (*DS*) обозначен следующим образом:

a) функции ИО, предназначенные для применений безопасности:

1) не затрагиваются вне их спецификации, или

2) могут быть временно или постоянно затронуты (даже путем уничтожения компонентов), если ИО реагирует на помеху таким образом, что обнаруживаемое(ые) и определяемое(ые) состояние (или состояния) ИО:

i) продолжается без сбоев, или

ii) возобновляется в течение установленного времени;

b) функции, не предназначенные для применений безопасности, могут быть нарушены временно или постоянно.

Примечание 1 — Возможно, что определенное состояние выходит за пределы нормальных рабочих пределов.

Примечание 2 — Обобщенные критерии качества функционирования *A*, *B* и *C*, установленные в общих стандартах ЭМС, а также более точные критерии качества функционирования, установленные в стандартах ЭМС, применяемых для групп продукции/продукции, специально не разработаны для применений безопасности. Однако критерий качества функционирования *A* всегда приемлем.

Примечание 3 — Другие стандарты или проекты в области ЭМС и функциональной безопасности используют термин «*FS*» вместо критерия качества функционирования *DS*, однако их определения могут быть не одинаковыми. Важно понимать, что обнаруживаемые и определяемые состояния ИО должны быть результатом конкретного проекта. Такие определенные состояния должны быть указаны до проведения испытаний на помехоустойчивость. Недостаточно просто наблюдать поведение ИО во время испытаний, а также за режимом отказа, а затем интерпретировать данное поведение как определенное состояние для этой функции ИО.

5.2 Применение критерия качества функционирования *DS*

Данный критерий качества функционирования применим только для функций ИО, предназначенных для применений функциональной безопасности. Он должен учитываться для всех электромагнитных явлений. Не существует никакой дифференциации между непрерывными и переходными электромагнитными помехами.

Оборудование, соответствующее области применения настоящего стандарта, которое выполняет или предназначено для выполнения функций, предназначенных для применений функциональной безопасности или частей таких функций, должно вести себя определенным образом. Указанное поведение в применениях функциональной безопасности предназначено для обеспечения или поддержания безопасных условий. Для достижения этой цели поведение оборудования должно быть известно во всех рассмотренных условиях.

Примечание 1 — В технических требованиях к системе безопасности как прямые функции, так и требуемое поведение в случае отказа или возникновения неисправности определены устройством системы безопасности. В некоторых случаях технические требования безопасности также устанавливают временные ограничения. Необходимое функциональное поведение и связанные с ним временные ограничения могут отличаться от общих требований для критериев качества функционирования *A*, *B* или *C*, как это определено в стандартах помехоустойчивости, не охватывающих функциональную безопасность.

Примечание 2 — См. также 4.2 со ссылкой на подход, приведенный в EC/TS 61000-1-2.

Если определенный образец оборудования выполняет функции, предназначенные для применений как связанных с функциональной безопасностью, так и не связанных с нею, то требования к функциональной безопасности применимы только в контексте функций, предназначенных для применений функциональной безопасности.

6 План испытаний

6.1 Общие положения

Перед испытанием должен быть составлен план испытаний. Он должен содержать как минимум элементы, указанные в 6.2—6.5.

По результатам анализа электрических характеристик и способов применения конкретного оборудования может быть принято решение о том, что некоторые испытания неприемлемы и, следовательно, не являются необходимыми. В таком случае это решение и обоснование исключения конкретных испытаний должны быть отражены в плане испытаний.

Примечание — См. также 4.2 со ссылкой на подход, приведенный в IEC/TS 61000-1-2.

6.2 Конфигурация ИО во время испытаний

6.2.1 Общие положения

Часто системы, связанные с безопасностью, не имеют определенной конфигурации. Тип, количество и установка различных сборок могут варьироваться от системы к системе.

Расположение ИО должно представлять собой типичную установку, указанную изготовителем для помехоустойчивости в реальных условиях. Испытания ЭМС должны быть проведены как испытания типа в нормальных условиях, указанных изготовителем.

В случае безопасных сетей связи, описанных, например, в IEC 61784-3, настоятельно рекомендуется использовать указанные испытательные стенды и рабочие условия.

6.2.2 Состав ИО

Все устройства, стойки, модули, платы и т. д., которые потенциально относятся к ЭМС и принадлежат к ИО, должны быть задокументированы.

6.2.3 Монтаж ИО

Если ИО имеет множество внутренних или внешних конфигураций, типовые испытания следует проводить с наиболее восприимчивой конфигурацией по согласованию с изготовителем. Все типы модулей следует испытывать не реже одного раза. Обоснование этого отбора должно быть задокументировано в плане испытаний. Возможность любых электромагнитных взаимодействий между элементами оборудования должна быть учтена при создании предполагаемой наиболее восприимчивой(ых) конфигурации(ий).

6.2.4 Порты ввода/вывода

При наличии нескольких портов ввода/вывода, одинаковых по типу и функциям, достаточно подключить кабель только к одному из этих портов при условии, что можно показать, что дополнительные кабели значительно не повлияют на результаты. Обоснование этого отбора должно быть задокументировано в плане испытаний.

6.2.5 Вспомогательное оборудование

Если для использования с ИО предусмотрено большое количество ВО, то для имитации фактических условий эксплуатации выбирается по крайней мере одно из каждого типа ВО. Допускается замена ВО имитаторами.

6.2.6 Кабели и заземление

Кабели и заземление должны быть подключены к ИО в соответствии с техническими требованиями изготовителя. Дополнительных заземляющих соединений не должно быть.

6.3 Условия работы ИО во время испытаний

6.3.1 Режимы

Если проведение испытаний всех режимов работы, предназначенных для использования в применениях, связанных с безопасностью, нецелесообразно, то для испытаний должны быть выбраны режимы работы, которые считаются наиболее важными, плюс те, которые признаны наиболее восприимчивыми к электромагнитным помехам.

План испытаний должен содержать критерии для выбора испытательных режимов, а также для описания любых режимов работы, которые предназначены для использования в применениях, связанных с безопасностью, но испытания которых не осуществлены.

В случае безопасных сетей связи, описанных, например, в IEC 61784-3, настоятельно рекомендуется использовать указанные испытательные стенды и рабочие условия.

6.3.2 Условия окружающей среды

Испытания должны быть проведены в пределах заданного изготовителем рабочего диапазона условий окружающей среды (например, температуры окружающей среды, влажности, атмосферного давления) и номинальных значений напряжения и частоты питания. Дополнительные испытания можно проводить вне указанного рабочего диапазона. Старение оборудования должно быть рассмотрено до проведения испытаний.

6.3.3 Программное обеспечение ИО при испытаниях

Прикладное программное обеспечение должно использоваться в одном или нескольких нормальных режимах работы для того, чтобы адекватно имитировать максимально возможные одновременно выбираемые функции или опции ИО в этом режиме. Программное обеспечение, используемое для стимулирования различных режимов работы, следует документировать. Это программное обеспечение должно устанавливать ожидаемые наихудшие режимы работы для предполагаемых примене-

ний, такие как обмен данными безопасности на входе и выходе и конфигурирование/параметризация безопасности ИО. Устройства безопасности, использующие профили связи по IEC 61784, связанные с безопасностью, должны быть выполнены таким образом, чтобы было обеспечено соблюдение требований, предъявляемых к испытаниям по ЭМС в общей части IEC 61784-3 и соответствующем профиле.

6.4 Описание качества функционирования

Характеристики качества функционирования для каждого порта и испытания должны быть указаны, при возможности, в численных значениях.

6.5 Описание испытания

Каждое выполняемое испытание должно быть указано в плане испытаний. Описание испытаний, методов испытаний, характеристик испытаний и испытательных установок приведены в основополагающих стандартах, которые указаны в таблицах 1—6. Содержание этих основополагающих стандартов не обязательно для воспроизведения в плане испытаний; однако в настоящем стандарте содержится дополнительная информация, необходимая для практической реализации испытаний.

6.6 Качество функционирования при испытаниях

6.6.1 Общие положения

Испытание на помехоустойчивость в отношении функциональной безопасности, как правило, проводят в дополнение к «нормальному» испытанию на помехоустойчивость ввиду наличия различных режимов работы, степеней жесткости и критериев качества функционирования, используемых в обоих видах испытаний на помехоустойчивость. Тем не менее идентичные «нормальные» испытания на помехоустойчивость и испытания, связанные с функциональной безопасностью, могут быть объединены.

В случае испытаний на помехоустойчивость функции оборудования или системы, связанной с безопасностью, применяется критерий качества *DS*. В этом случае допускается, чтобы ИО реагировало на электромагнитную помеху, которой оно подвергалось. Такая реакция допускается до тех пор, пока ИО выполняет требования своей спецификации в отношении критерия качества функционирования *DS*. В результате данной реакции должны быть учтены различные аспекты.

6.6.2 Аспекты, которые следует учитывать при применении *DS*

Критерий качества функционирования *DS* означает, что ИО функционирует либо по назначению, либо переходит в определенное состояние (подробнее см. 5.1). Если ИО продолжает функционировать, как установлено, оборудование считают соответствующим установленным требованиям. Если ИО переходит в неопределенное состояние, оборудование признают не прошедшим испытания. Если ИО реагирует на нарушение, переходя к определенному состоянию, проверяют, что достижение этого определенного состояния является не только случайным результатом, но и воспроизводимым. Для проверки воспроизводимости правила, определенные в таблице 1, применяют к критерию *DS*.

Таблица 1 — Реакция ИО во время испытания

Испытание	Реакция ИО во время испытания	Способ продолжения испытания
Кратковременные помехи[a)]	ИО приводят в определенное состояние, и для продолжения работы требуется вмешательство пользователя	ИО должно быть подготовлено к нормальному функционированию, и испытание должно быть повторено три раза с теми же испытательным уровнем и полярностью. ИО должно реагировать на помехи таким образом, чтобы каждый раз соответствовать критерию качества функционирования *DS*. В этом случае испытание должно быть продолжено на следующем уровне жесткости или с другой полярностью в соответствии с основополагающим стандартом
	ИО переводится в определенное состояние и постоянно выходит из строя	ИО должно быть заменено или отремонтировано. Испытание должно быть повторено три раза с теми же испытательным уровнем и полярностью. ИО должно реагировать на помехи таким образом, чтобы каждый раз соответствовать критерию качества функционирования *DS*. В этом случае испытание должно быть продолжено на следующем уровне жесткости или с другой полярностью в соответствии с основополагающим стандартом

Окончание таблицы 1

Испытание	Реакция ИО во время испытания	Способ продолжения испытания
Непрерывные помехи[b)]	ИО переходит в определенное состояние на определенной испытательной частоте	Испытуемое ИО должно быть повторно испытано три раза на этой частоте. ИО должно реагировать на помехи таким образом, чтобы каждый раз соответствовать критерию качества функционирования *DS*. Если ИО реагирует каждый раз таким образом, последующие частоты могут быть проверены только по одному разу на каждой частоте

[a)] Испытания в соответствии с IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-11, IEC 61000-4-29, IEC 61000-4-34.

[b)] Испытания в соответствии с IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-16.

7 Требования помехоустойчивости

Как указано в разделе 1, настоящий стандарт применяется к оборудованию и системам, для которых осутствует специальный стандарт, распространяющийся на группу продукции/продукцию или для которого имеется специальный стандарт, распространяющийся на группу продукции/продукцию без обоснования, почему указанные в нем уровни жесткости испытаний являются менее строгими в отличие от установленных в настоящем стандарте.

Если электромагнитная обстановка известна либо в результате измерений, либо опытным путем (и приведено ее обоснование), то соответственно определяют виды помех и уровни жесткости испытаний. Когда электромагнитная обстановка не известна, используют настоящий стандарт. Это соответствует тем ситуациям, когда измерения не выполнялись или когда поставщик товара не знает, где именно будет установлена продукция, но определяет максимально допустимую электромагнитную обстановку, в соответствии с которой разработана продукция.

В таблицах 2—6 приведены требования к испытаниям на помехоустойчивость, соответствующие требованиям к оборудованию, предъявляемым в рамках настоящего стандарта. Требования в соответствующих стандартах ЭМС на продукцию/группы продукции/в общих стандартах ЭМС должны быть применены в сочетании с требованиями настоящего стандарта.

Некоторые из электромагнитных помех, перечисленных в таблицах 2—6, могут относиться к состоянию функционирования оборудования исключительно на статистической основе, например длительность импульса относительно мгновенного состояния цифровой схемы или передачи цифрового сигнала. Для того чтобы повысить уровень доверия к системам и оборудованию, связанным с безопасностью и предназначенным для повышения уровней полноты безопасности (SIL) в отношении устойчивости к электромагнитным помехам, необходимо проводить испытания на устойчивость к подобным электромагнитным явлениям с бо́льшим числом импульсов по сравнению с требованиями к испытаниям соответствующих основополагающих стандартов ЭМС (см. текст в таблицах 2—6).

Некоторые из испытаний, приведенных в таблицах 2—6, могут иметь ограничения в отношении испытательного оборудования и испытательных установок. Любое отклонение от требований, указанных в соответствующих основополагающих стандартах, должно сопровождаться полным описанием и техническим обоснованием в отчете об испытаниях с учетом соответствующих режимов работы.

Таблица 2 — Требования к испытаниям оборудования на помехоустойчивость. Порт корпуса

	Помеха	Основополагающий стандарт	Испытания функций, предназначенных для применений безопасности. Испытательный уровень, критерий качества функционирования	
2.1	Электростатический разряд (ЭСР)	IEC 61000-4-2	6 кВ контактный разряд[a),b)] (8 кВ[e)]) 8 кВ воздушный разряда),[b)] (15 кВ[e)])	*DS*
2.2	Электромагнитное поле[f)]	IEC 61000-4-3	От 80 МГц до 1,0 ГГц, 20 В/м[c),g)] 80 % АМ (1 кГц)[h)]	*DS*
2.3	Электромагнитное поле[f)]	IEC 61000-4-3	От 1,4 до 2,0 ГГц, 10 В/м[c),g)] 80 % АМ (1 кГц)[h)]	*DS*

Окончание таблицы 2

	Помеха	Основополагающий стандарт	Испытания функций, предназначенных для применений безопасности. Испытательный уровень, критерий качества функционирования	
2.4	Электромагнитное поле[f]	IEC 61000-4-3	От 2,0 до 6,0 ГГц, 3 В/м[c),g)] 80 % АМ (1 кГц)[h)]	*DS*
2.5	Магнитное поле промышленной частоты	IEC 61000-4-8	30 А/м[d)] (50/60 Гц)	*DS*

[a)] Испытательные уровни следует применять в соответствии с условиями электромагнитной обстановки, приведенными в IEC 61000-4-2, при воздействии на те участки, которые могут быть доступны лицам, не прошедшим подготовку, в соответствии с установленными процедурами контроля за КО, но не по отношению к оборудованию, к которому имеет доступ только обученный персонал.

[b)] Для ИО, предназначенного для использования при SIL 3 или 4 (согласно IEC 61508), число разрядов на самом высоком указанном уровне должно быть увеличено в три раза по сравнению с числом, указанным в основополагающим стандарте.

[c)] Эти повышенные значения должны быть применены в полосах частот, указанных в таблице 7, используемых для мобильных передатчиков в целом.

[d)] Применимо только к ИО, содержащему устройства, чувствительные к магнитным полям. Испытания должны быть выполнены только для тех промышленных частот, которые имеют отношение к испытанию и предполагаемому использованию оборудования.

[e)] Более высокие уровни испытаний применяют в том случае, если разряд осуществляется на корпус шкафа.

[f)] Если носимые радиостанции могут быть использованы на расстоянии ближе 20 см, в руководстве по технике безопасности должно быть указано предупреждение о том, что функционирование связанного с ним оборудования может быть нарушено.

[g)] Указанный испытательный уровень соответствует среднеквадратичному значению немодулированной несущей.

[h)] В соответствии с IEC 61000-4-3 испытания проводят при 80 %-ной модуляции АМ 1 кГц. Тем не менее, могут быть предусмотрены другие схемы модуляции.

Таблица 3 — Требования к испытаниям оборудования на помехоустойчивость. Входные и выходные порты питания переменного тока

	Помеха	Основополагающий стандарт	Испытания функций, предназначенных для применений безопасности. Испытательный уровень, критерий качества функционирования	
3.1	Пачки импульсов	IEC 61000-4-4[a)]	4 кВ (5/50 нс) 5 или 100 кГц (см. примечание 1)	*DS*
3.2	Выбросы напряжения	IEC 61000-4-5[b)] (1,2/50 мкс)	4 кВ, фаза—земля (см. примечание 2) 2 кВ, фаза—фаза (см. примечание 2)	*DS* *DS*
3.3	ВЧ кондуктивные помехи	IEC 61000-4-6	От 150 кГц до 80 МГц[c)] 20 В[d)] 80 % АМ (1 кГц)	*DS*
3.4	Провалы напряжения	IEC 61000-4-11 IEC 61000-4-34	0 % U_T за 1 период 40 % U_T за 10/12 периодов[e)] 70 % U_T за 25/30 периодов[e)]	*DS* *DS* *DS*
3.5	Прерывания напряжения	IEC 61000-4-11 IEC 61000-4-34	0 % U_T за 250/300 периодов[e)]	*DS*
3.6	Кондуктивные общие несимметричные помехи[f)]	IEC 61000-4-16	От 1 В до 10 В с шагом в 20 дБ (от 1,5 кГц до 15 кГц) 10 В (от 15 до 150 кГц)	*DS*

Если для больших токов не существует устройств связи/развязки, испытания могут быть проведены в условиях частичной нагрузки.

Окончание таблицы 3

Примечание 1 — Частота повторения 5 кГц является традиционной; однако 100 кГц ближе к реальности. В настоящем стандарте допускаются испытания с любой из двух частот. В будущих изданиях стандарта испытание с частотой 100 кГц может стать обязательными.

Примечание 2 — Необходимый уровень помехоустойчивости для функциональной безопасности может быть достигнут за счет использования устройств внешней защиты.

a) Для ИО, предназначенного для использования при SIL 3 или 4 (согласно IEC 61508), продолжительность испытания при самом высоком указанном уровне должна быть увеличена в пять раз по сравнению с продолжительностью, указанной в основополагающем стандарте.

b) Для ИО, предназначенного для использования при SIL 3 или 4 (согласно IEC 61508), число импульсов при самом высоком указанном уровне должно быть увеличено в три раза по сравнению с числом, указанным в основополагающем стандарте.

c) Увеличенное значение следует применять в полосах частот, как указано в таблице 8, используемых для мобильных передатчиков в целом.

d) Указанный испытательный уровень соответствует среднеквадратичному значению немодулированной несущей.

e) «10/12 периодов» означает «10 периодов для испытаний 50 Гц» и «12 периодов для испытаний 60 Гц» (аналогично для 25/30 периодов и 250/300 периодов). Испытания должны быть выполнены только для тех промышленных частот, которые имеют отношение к испытаниям и предполагаемому использованию оборудования.

f) Испытания не применяют к оборудованию, для которого по проектным документам и инструкциям по установке данные помехи исключены.

Таблица 4 — Требования к испытаниям оборудования на помехоустойчивость. Входные и выходные порты питания постоянного тока

	Помеха	Основополагающий стандарт	Испытания функций, предназначенных для применений безопасности. Испытательный уровень, критерий качества функционирования	
4.1	Пачки импульсов	IEC 61000-4-4[a)]	2 кВ (5/50 нс) 5 кГц или 100 кГц (см. примечание 1)	*DS*
4.2	Выбросы напряжения	IEC 61000-4-5 (1,2/50 мкс)[b)]	2 кВ, фаза—земля (см. примечание 2) 1 кВ, фаза—фаза (см. примечание 2)	*DS* *DS*
4.3	ВЧ кондуктивные помехи	IEC 61000-4-6	От 150 кГц до 80 МГц[c)] 20 В[d)] 80 % AM (1 кГц)	*DS*
4.4	Провалы напряжения на портах питания постоянного тока	IEC 61000-4-29	40 % U_T за 10 мс 70 % U_T за 10 мс	*DS*
4.5	Прерывания напряжения на портах питания постоянного тока	IEC 61000-4-29	0 % U_T за 20 мс	*DS*
4.6	Кондуктивные общие несимметричные помехи[e)]	IEC 61000-4-16	От 1 до 10 В с шагом в 20 дБ (от 1,5 до 15 кГц) 10 В (от 15 до 50 кГц) 10 В (непрерывные: DC, 16 2/3, 50, 60, 150, 180 Гц)[f)] 100 В (кратковременные 1 с: DC, 16 2/3, 50, 60 Гц)[f)]	*DS*

Соединения постоянного тока между частями оборудования/системами, которые не подключены к сети постоянного тока, рассматривают как порты ввода/вывода/управления (см. таблицы 5 и 6).

Примечание 1 — Частота повторения 5 кГц является традиционной; однако 100 кГц ближе к реальности. В настоящем стандарте допускаются испытания с любой из двух частот. В будущих изданиях стандарта испытание с частотой 100 кГц может стать обязательным.

Примечание 2 — Необходимый уровень помехоустойчивости для функциональной безопасности может быть достигнут за счет использования устройств внешней защиты.

Окончание таблицы 4

[a] Для ИО, предназначенного для использования при SIL 3 или 4 (согласно IEC 61508), продолжительность испытания при самом высоком указанном уровне должна быть увеличена в пять раз по сравнению с продолжительностью, указанной в основополагающем стандарте.

[b] Для ИО, предназначенного для использования при SIL 3 или 4 (согласно IEC 61508), число импульсов при самом высоком указанном уровне должно быть увеличено в три раза по сравнению с числом, указанным в основополагающем стандарте.

[c] Увеличенное значение следует применять в полосах частот, как указано в таблице 8, используемых для мобильных передатчиков в целом.

[d] Указанный испытательный уровень соответствует среднеквадратичному значению немодулированной несущей.

[e] Испытания не применяют к оборудованию, для которого по проектным документам и инструкциям по установке данные помехи исключены.

[f] «50/60 Гц (150/180 Гц)» означает 50 Гц (150 Гц) для оборудования, используемого при частоте питающей сети 50 Гц; 60 Гц (180 Гц) для оборудования, используемого при частоте питающей сети 60 Гц. Испытания должны быть выполнены только для тех промышленных частот, которые имеют отношение к испытаниям и предполагаемому использованию оборудования.

Таблица 5 — Требования к испытаниям оборудования на помехоустойчивость. Порты ввода/вывода/управления

	Помеха	Основополагающий стандарт	Испытания функций, предназначенных для применений безопасности. Испытательный уровень, критерий качества функционирования	
5.1	Пачки импульсов	IEC 61000-4-4[a),b)]	2 кВ (5/50 нс) 5 или 100 кГц (см. примечание 1)	*DS*
5.2	Выбросы напряжения	IEC 61000-4-5 (1,2/50 мкс)[c),d),e)]	2 кВ (см. примечание 2)	*DS*
5.3	ВЧ кондуктивные помехи	IEC 61000-4-6	От 150 кГц до 80 МГц[f)] 20 В[g)] 80 % АМ (1 кГц)	*DS*
5.4	Кондуктивные общие несимметричные помехи [d),h)]	IEC 61000-4-16	От 1 до 10 В с шагом в 20 дБ (от 1,5 до 5 кГц) 10 В (от 15 до 150 кГц) 10 В (непрерывные: DC, 16 2/3, 50, 60, 150, 180 Гц)[i)] 100 В (кратковременные 1 с: DC, 16 2/3, 50, 60 Гц)[i)]	*DS*

Примечание 1 — Частота повторения 5 кГц является традиционной; однако 100 кГц ближе к реальности. В настоящем стандарте допускаются испытания с любой из двух частот. В будущих изданиях стандарта испытание с частотой 100 кГц может стать обязательным.

Примечание 2 — Необходимый уровень помехоустойчивости может быть достигнут за счет использования устройств внешней защиты.

[a] Только в случае длины кабелей более 3 м.

[b] Для ИО, предназначенного для использования при SIL 3 или 4 (согласно IEC 61508), продолжительность испытания при самом высоком указанном уровне должна быть увеличена в пять раз по сравнению с продолжительностью, указанной в основополагающем стандарте.

[c] Линия экран—земля.

[d] Только в случае длинных линий (более 30 м).

[e] Для ИО, предназначенного для использования при SIL 3 или 4 (согласно IEC 61508), число импульсов при самом высоком указанном уровне должно быть увеличено в три раза по сравнению с числом, указанным в основополагающем стандарте.

[f] Увеличенное значения следует применять в полосах частот, как указано в таблице 8, используемых для мобильных передатчиков в целом.

Окончание таблицы 5

g) Указанный испытательный уровень соответствует среднеквадратичному значению немодулированной несущей.

h) Испытания не применяют к оборудованию, для которого в техническом задании и инструкциях по установке данные помехи исключены.

i) «50/60 Гц (150/180 Гц)» означает 50 Гц (150 Гц) для оборудования, используемого при частоте питающей сети 50 Гц; 60 Гц (180 Гц) для оборудования, используемого при частоте питающей сети 60 Гц. Испытания должны быть выполнены только для тех промышленных частот, которые имеют отношение к испытаниям и предполагаемому использованию оборудования.

Таблица 6 — Требования к испытаниям оборудования на помехоустойчивость. Порты ввода/вывода/управления, подключенные непосредственно к сетям электропитания переменного тока (включая порты функционального заземления)

	Помеха	Основополагающий стандарт	Испытания функций, предназначенных для применений безопасности. Испытательный уровень, критерий качества функционирования	
6.1	Пачки импульсов	IEC 61000-4-4[a)]	4 кВ (5/50 нс) 5 или 100 кГц (см. примечание 1)	*DS*
6.2	Выбросы напряжения	IEC 61000-4-5 (1,2/50 мкс)[b)]	4 кВ, фаза—земля/экран—земля (см. примечание 2) 2 кВ, фаза—фаза (см. примечание 2)	*DS* *DS*
6.3	ВЧ кондуктивные помехи	IEC 61000-4-6	От 150 кГц до 80 МГц[c)] 20 В[d)] 80 % АМ (1 кГц)	*DS*
6.4	Кондуктивные общие несимметричные помехи[e)]	IEC 61000-4-16	От 1 до 10 В с шагом в 20 дБ (от 1,5 до 5 кГц) 10 В (от 15 до 150 кГц) 10 В (непрерывные: DC, 16 2/3, 50, 60, 150, 180 Гц)[f)] 100 В (кратковременные 1 с: DC, 16 2/3, 50, 60 Гц)[f)]	*DS*

Примечание 1 — Частота повторения 5 кГц является традиционной; однако 100 кГц ближе к реальности. В настоящем стандарте допускаются испытания с любой из двух частот. В будущих изданиях стандарта испытание с частотой 100 кГц может стать обязательным.

Примечание 2 — Необходимый уровень помехоустойчивости может быть достигнут за счет использования устройств внешней защиты.

a) Для ИО, предназначенного для использования при SIL 3 или 4 (согласно IEC 61508), продолжительность испытания при самом высоком указанном уровне должна быть увеличена в пять раз по сравнению с продолжительностью, указанной в основополагающем стандарте.

b) Для ИО, предназначенного для использования при SIL 3 или 4 (согласно IEC 61508), число импульсов при самом высоком указанном уровне должно быть увеличено в три раза по сравнению с числом, указанным в основополагающем стандарте.

c) Увеличенные значения следует применять в полосах частот, как указано в таблице 8, используемых для мобильных передатчиков в целом.

d) Указанный испытательный уровень соответствует среднеквадратичному значению немодулированной несущей.

e) Испытания не применяют к оборудованию, для которого в техническом задании и инструкциям по установке данные помехи исключены.

f) «50/60 Гц (150/180 Гц)» означает 50 Гц (150 Гц) для оборудования, используемого при частоте питающей сети 50 Гц; 60 Гц (180 Гц) для оборудования, используемого при частоте питающей сети 60 Гц. Испытания должны быть выполнены только для тех промышленных частот, которые имеют отношение к испытаниям и предполагаемому использованию оборудования.

Таблица 7 — Общие полосы частот для мобильных передатчиков и оборудования ПНМ при испытаниях излучением

Частота испытаний/полоса частот, МГц	Для информации	
	Полоса частот, МГц	Радиослужба
84,000	От 83,996 до 84,004	ПНМ (только Великобритания)
От 137 до 174	От 137 до 174	Мобильная и SRD
	От 151,820 до 151,880	MURS
	От 154,570 до 154,600	MURS
	От 167,992 до 168,008	ПНМ (только Великобритания)
От 219,500	От 219 до 220	Радиолюбительская
От 380 до 400	От 380 до 400	TETRA
От 420 до 470	От 420 до 470	Радиолюбительская
	От 433,05 до 434,79	ПНМ (только регион 1)
	От 450 до 470	4G/LTE-A
От 698 до 960	От 698 до 894	3G/UMTS 3,9G/LTE
	От 746 до 845	TETRA
	От 825 до 845	TETRA
	От 830 до 840	3G/FOMA
	От 860 до 915	3,9G/LTE
	От 870 до 876	TETRA
	От 860 до 960	RFID
	От 886 до 906	ПНМ (только Великобритания)
	От 880 до 915	GSM 3G/FOMA 3G/HSPA
	От 915 до 921	NADC
	От 902 до 928	ПНМ (только регион 2)
	От 925 до 960	GSM 3G/HSPA
От 1240 до 1300	От 1240 до 1300	Радиолюбительская
От 1428 до 2700	От 1428 до 1496	3G/UMTS 3G/HSPA 3,9G/LTE
	От 1476 до 1511 От 1525 до 1559 От 1627 до 1661 От 1710 до 1785	3,9G/LTE
	От 1710 до 1785	GSM 3G/UMTS 3G/FOMA 3G/HSPA
	От 1805 до 1880	GSM 3G/UMTS 3G/FOMA 3G/HSPA 3,9G/LTE

Окончание таблицы 7

Частота испытаний/полоса частот, МГц	Для информации	
	Полоса частот, МГц	Радиослужба
	От 1900 до 2025	3G/UMTS 3G/FOMA 3,9G/LTE
От 1428 до 2700	От 2110 до 2200	3G/UMTS 3G/FOMA 3,9G/LTE
	От 2300 до 2450	Радиолюбительская
	От 2400 до 2500	ПНМ
	От 2300 до 2400	3,9G/LTE 4G/LTE-A
	От 2500 до 2690	3,9G/LTE
От 3300 до 3600	От 3300 до 3500	Радиолюбительская
	От 3400 до 3600	4G/LTE-A
От 5150 до 5925	От 5150 до 5350	HIPERLAN
	От 5470 до 5725	HIPERLAN
	От 5650 до 5925	Радиолюбительская
	От 5725 до 5875	ПНМ
	От 5795 до 5815	RTTT

Для тех полос частот, для которых в графе «Частота испытаний/полоса частот» указана одна частота, испытание должно быть выполнено только на этой частоте. Если в этой графе указана полоса частот, эта полоса должна быть пройдена с шагом, не превышающим 1 % фактической частоты.

Примечание 1 — Для испытаний применяют схему модуляции, приведенную в основополагающем стандарте. Возможны другие параметры модуляции.

Примечание 2 — Дополнительная информация о распределении частот по регионам приведена в IEC 61000-2-5 или публикациях ITU.

Таблица 8 — Общие полосы частот для мобильных передатчиков и ПНМ при кондуктивных испытаниях

Центральная частота, МГц	Полоса частот, МГц	Применение
3,39	От 3,370 до 3,410	ПНМ (только Нидерланды)
6,780	От 6,765 до 6,795	ПНМ
13,560	От 13,553 до 13,567	ПНМ
27,120	От 26,957 до 27,283	ПНМ/CB/SRD
40,680	От 40,66 до 40,70	ПНМ/SRD

Для тех полос частот, для которых указана центральная частота, испытание проводят только на центральной частоте.

8 Испытательная установка и подход к испытаниям

8.1 Испытательная установка

Система, связанная с безопасностью, может представлять собой сложную установку значительных размеров и может быть создана в различных конфигурациях. Испытание на помехоустойчивость таких систем с низкой долей вероятности может быть осуществлено на практике с помощью различных основополагающих стандартов, указанных в таблицах раздела 7. Следовательно, соответствующие испытания на помехоустойчивость должны проводиться предпочтительно на уровне оборудования, как указано в 8.2.

В случае физически небольшой системы, связанной с безопасностью, соответствующие испытания на помехоустойчивость могут быть применены ко всей системе, связанной с безопасностью, которая описана в 8.3.

Конфигурации, используемые для испытаний, должны соответствовать плану испытаний, указанному в разделе 6.

В случае комбинаций оборудования, работающего с программным обеспечением для решения логики безопасности в соответствии с IEC 61508, соответствующие испытания на устойчивость должны быть применены по меньшей мере к одной типичной комбинации; при этом доказательство помехоустойчивости для других комбинаций может быть предоставлено с помощью соответствующих аналитических данных.

8.2 Подход к испытаниям

Несмотря на то что функциональная безопасность требует правильного функционирования всей системы, включая датчики, логическое решающее устройство и исполнительные механизмы, допускается проводить индивидуальные испытания его составных частей. Отдельные устройства, предназначенные для использования в целях обеспечения безопасности, должны быть достаточно точно определены. Соответствующая спецификация должна содержать предполагаемую функцию и допустимое поведение в случае отказа. Цель испытаний на помехоустойчивость — доказать, что спецификация выполнена для рассмотренных электромагнитных явлений.

Оборудование, соответствующее области применения настоящего стандарта, которое предназначено для использования в системах, связанных с безопасностью, но не поставляется как полная система, связанная с безопасностью, должно иметь описание своих предполагаемых функций и ее определенного(ых) состояния(ий) при возникновении сбоев. Неизвестно, станет ли подвергнутая помехе функция опасной, потому что это зависит от будущего применения в системе, связанной с безопасностью. Поэтому испытания должны показывать поведение ИО. Отклонение от нормального функционирования должно быть обнаружено и соответствовать определенному(ым) состоянию(ям).

Критерий качества функционирования *DS* предъявляет дополнительные требования к оборудованию в объеме, который предназначен для использования в применениях безопасности, но не является полной системой безопасности. Общий подход к применению критериев качества функционирования для различных типов функций приведен в таблице 9.

Таблица 9 — Применимые критерии качества функционирования и наблюдаемое поведение во время испытаний оборудования, относящегося к области применения настоящего стандарта, предназначенного для применения в системах, связанных с безопасностью

Применимо к функциям, предназначенным для обеспечения безопасности	
Испытания в области ЭМС, установленные в общих стандартах помехоустойчивости или соответствующих стандартах, распространяющихся на продукцию/группы продукции	Испытания, установленные в настоящем стандарте
Критерии качества функционирования согласно соответствующему стандарту: - *A*, или - *B*, но только определенные состояния; - *C*, но только определенные состояния	Критерий качества функционирования *DS*

8.3 Конфигурация при испытаниях

ИО должно быть испытано для того, чтобы показать, что его функционирование соответствует требованиям настоящего стандарта. Интерфейсы ИО должны быть подключены к элементам (датчи-

кам/логическим устройствам/исполнительным механизмам) или другим нагрузкам, имитирующим характеристики реальных элементов. Проверенная компоновка должна представлять собой типичную рабочую конфигурацию.

ИО должно взаимодействовать с устройствами, которые необходимы для функционирования и выполнения установленной функции ИО, предназначенного для применений безопасности.

Вспомогательные устройства, которые необходимы для выполнения функций, предназначенных для применения в целях безопасности и потенциально подверженных электромагнитным помехам, должны быть установлены в хорошо защищенной электромагнитной обстановке. Во время испытания эти устройства не должны подвергаться воздействию электромагнитных помех, которые могут помешать их правильной работе.

Соответствующие порты ввода/вывода ИО должны быть подключены к соответствующим портам устройств, которые необходимы для функционирования ИО и для выполнения функции, предназначенной для систем безопасности.

Кабели и порты ввода/вывода ИО, которые не использованы, должны быть разомкнуты, как указано изготовителем.

В испытательной установке должны быть использованы только кабели, указанные изготовителем ИО, или кабели системы безопасности.

В случае наличия цепей безопасности, описанных в IEC 61784-3, настоятельно рекомендуется соблюдать указанные испытательные стенды и рабочие условия.

8.4 Мониторинг

Во время испытаний следует контролировать указанные функции ИО, предназначенные для систем безопасности.

Система мониторинга должна иметь достаточную точность и разрешение как по времени, так и по амплитуде измеренной величины, для того чтобы определить, что ИО соответствует спецификации своего изготовителя.

Для этого система мониторинга должна включать в себя, если необходимо:

- передачу данных между ИО и устройствами, которые необходимы для функционирования ИО и для выполнения функции, предназначенной для систем безопасности; а также
- состояние выходов, функции которых предназначены для систем безопасности.

9 Результаты испытаний и отчет об испытаниях

Результаты испытаний должны быть задокументированы в подробном отчете об испытаниях с подробной детализацией для того, чтобы можно было повторить испытание. Отчет об испытаниях должен содержать, как минимум, следующую информацию:

- описание ИО, включая версии аппаратного и программного обеспечения;
- заданные функции и их определенные состояния;
- критерии качества функционирования, определенные изготовителем;
- поведение ИО во время каждого испытания независимо от того, функционировало ли оно по назначению или достигало определенного(ых) состояния(ий);
- описание каждого испытания и испытательной установки (включая использование экранированных кабелей и защитных устройств); бюджет неопределенности (см., например, IEC/TR 61000-1-6 или соответствующий основополагающий стандарт) измерительного прибора по запросу пользователя;
- описание функционального мониторинга работоспособности ИО во время испытаний и бюджета неопределенности системы мониторинга по запросу пользователя;
- фотоотчет об испытаниях и мониторинге ИО.

Приложение А
(справочное)

Стратегия для функций, предназначенных для применений безопасности

Экстремальные случаи электромагнитных помех могут иметь место в любом расположении, но вероятность их возникновения не рассматривается в стандартах на продукцию/группы продукции или общих стандартах ЭМС.

Повышенные уровни испытаний на помехоустойчивость определяются шаг за шагом, по мере необходимости, в настоящем стандарте.

Повышенные уровни испытаний на помехоустойчивость в настоящем стандарте вместе с требованиями жизненного цикла безопасности по IEC/TS 61000-1-2 должны быть выполнены как систематические меры, направленные на снижение рисков опасных отказов, вызванных электромагнитными помехами.

Между электромагнитными помехами и случайными отказами отсутствует связь, однако существует связь между электромагнитными помехами и систематическими отказами.

Повышенные уровни испытаний на помехоустойчивость применимы только к тем аспектам образца оборудования, которые имеют критерий качества функционирования *DS* и связаны с функцией безопасности. Они не применимы для оценки других аспектов функционирования.

Система, связанная с безопасностью и предназначенная для реализации определенной функции безопасности, должна соответствовать описанию требований безопасности согласно требованиям IEC 61508. Спецификация требований безопасности (SRS) устанавливает все соответствующие требования предполагаемого применения, включая максимально сложную электромагнитную обстановку, как указано в IEC/TS 61000-1-2. Оборудование, предназначенное для использования в системе, связанной с безопасностью, должно удовлетворять соответствующим требованиям, вытекающим из спецификации требований безопасности IEC 61508 и приведенным в спецификации требований к оборудованию (см. приложение D IEC/TS 61000-1-2:2008).

Критерий качества функционирования *DS* связан либо с полностью нарушенной, либо со сниженной функцией безопасности. Если отказ функции безопасности происходит слишком часто в реальной жизни, это становится серьезной проблемой для пользователя или оператора и может привести к возникновению высокого риска.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60050 (all parts)	—	*
IEC/TS 61000-1-2:2008	IDT	ГОСТ IEC/TS 61000-1-2—2015 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 1-2. Общие положения. Методология достижения функциональной безопасности электрических и электронных систем, включая оборудование, в отношении электромагнитных помех
IEC 61000-1-6:2012	IDT	ГОСТ IEC/TR 61000-1-6—2014 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 1-6. Общие положения. Руководство по оценке неопределенности измерений
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. Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к выбросу напряжения
IEC 61000-4-6	—	*,1)
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 61000-4-16	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-16—2014 Электромагнитная совместимость. Часть 4-16. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к кондуктивным помехам общего вида в диапазоне частот от 0 Гц до 150 кГц2)
IEC 61000-4-29	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-29—2016 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-29. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения на входном порте электропитания постоянного тока

1) В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51317.4.6—2000 (МЭК 61000-4-16—98) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц. Требования и методы испытаний».

2) В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 61784-3—2015 «Промышленные сети. Профили. Часть 3. Функциональная безопасность полевых шин. Общие правила и определения профилей».

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 61000-4-34	IDT	ГОСТ IEC 61000-4-34—2016 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-34. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания оборудования с потребляемым током более 16 А на фазу
IEC 61508 (all parts)	—	*
IEC 61784-3	—	*,1)
IEC Guide 107	—	*

* 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:

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

1) В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51317.4.6—2000 (МЭК 61000-4-16—98) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц. Требования и методы испытаний».

Библиография

IEC 60050-161	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Part 161: Electromagnetic compatibility [Международный электротехнический словарь (IEV). Часть 161. Электромагнитная совместимость]
IEC 60204-1:2009	Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements (Безопасность машин и механизмов. Электрооборудование промышленных машин. Часть 1. Общие требования)
IEC 61000-1-1:1992	Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 1: General — Section 1: Application and interpretation of fundamental definitions and terms (Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 1. Общие положения. Раздел 1. Применение и интерпретация основных определений и терминов)
IEC/TR 61000-2-5	Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 2: Environment — Section 5: Classification of electromagnetic environments (Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 2. Обстановка. Раздел 5. Классификация электромагнитных обстановок)
IEC 61000-6-2:2005	Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-2: Generic standards — Immunity for industrial environments (Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-2. Общие стандарты. Стандарт помехоустойчивости для промышленных обстановок)
IEC/TS 61000-6-5:2001	Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-5: Generic standards — Immunity for power station and substation environments (Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-5. Общие стандарты. Помехоустойчивость оборудования, используемого в обстановке электростанции и подстанции)
IEC 61326-1:2012	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use — EMC requirements — Part 1: General requirements (Электрооборудование для измерения, контроля и лабораторного использования. Требования к электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования)
IEC 61508-2	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems — Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems (Функциональная безопасность электрических/электронных/программируемых электронных систем, связанных с безопасностью. Часть 2. Требования к электрическим/электронным/программируемым электронным системам, связанным с безопасностью)
IEC 61508-4:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems — Part 4: Definitions and abbreviations (Функциональная безопасность электрических/электронных/программируемых электронных систем, связанных с безопасностью. Часть 4. Определения и сокращения)
IEC 61511 (all parts)	Functional safety — Safety instrumented systems for the process industry sector [Функциональная безопасность. Системы безопасности приборные для сектора обрабатывающей отрасли промышленности (все части)]
IEC 61784-3 (all parts)	Industrial communication networks — Profiles [Сети связи промышленные. Профили (все части)]
IEC 62061:2005	Safety of machinery — Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems (Безопасность машин и механизмов. Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем управления, связанных с безопасностью)
ISO 13849-1:2006	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)
ISO 13849-2:2012	Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 2: Validation (Безопасность машин. Детали систем управления, связанные с обеспечением безопасности. Часть 2. Валидация)

УДК 621.396/.397.001.4:006.354 МКС 33.100.20 IDT

Ключевые слова: электромагнитная совместимость; функциональная безопасность; оборудование, предназначенное для использования в системах, связанных с безопасностью; электрические/электронные/программируемые электронные устройства; промышленные расположения; устойчивость к помехе (помехоустойчивость); требования; критерии качества функционирования; методы испытаний

БЗ 10—2019/19

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 14.11.2019. Подписано в печать 29.11.2019. Формат 60×84 $^{1}/_{8}$. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,34.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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