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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 19014-3— 2024

МАШИНЫ ЗЕМЛЕРОЙНЫЕ

Функциональная безопасность

Часть 3

Устойчивость к воздействию окружающей среды и методы испытаний электрических и электронных компонентов, используемых в элементах систем управления, связанных с обеспечением безопасности

(ISO 19014-3:2018, 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 Российской ассоциацией производителей специализированной техники и оборудования (Ассоциацией «Росспецмаш») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 267 «Строительно-дорожные машины и оборудование»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 августа 2024 г. № 176-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
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
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 8 октября 2024 г. № 1400-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 19014-3—2024 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2025 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 19014-3:2018 «Машины землеройные. Функциональная безопасность. Часть 3. Устойчивость к воздействию окружающей среды и методы испытаний электрических и электронных компонентов, используемых в элементах систем управления, связанных с обеспечением безопасности» («Earth-moving machinery — Functional safety — Part 3: Environmental performance and test requirements of electronic and electrical components used in safety-related parts of the control system», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 127 «Машины землеройные» Международной организации по стандартизации (ISO).

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»

© ISO, 2018
© 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 Классификации функционального состояния 2
5 Требования и методы испытаний 3
Приложение А (справочное) Контрольный список испытаний. 9
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 10
Библиография 11

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

МАШИНЫ ЗЕМЛЕРОЙНЫЕ

Функциональная безопасность

Часть 3

Устойчивость к воздействию окружающей среды и методы испытаний электрических и электронных компонентов, используемых в элементах систем управления, связанных с обеспечением безопасности

Earth-moving machinery. Functional safety. Part 3. Environmental performance and test requirements of electronic and electrical components used in safety-related parts of the control system

Дата введения — 2025—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает минимальные требования к испытаниям на воздействие окружающей среды для электронных и электрических компонентов, определяемых как элементы систем управления, связанных с обеспечением безопасности (SRP/CS), используемых в землеройных машинах (EMM) по ISO 6165, и в их сменном рабочем оборудовании.

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)]:

ISO 6165, Earth-moving machinery — Basic types — Identification and terms and definitions (Машины землеройные. Основные типы. Идентификация, термины и определения)

ISO 13766-1, Earth-moving and building construction machinery — Electromagnetic compatibility (EMC) of machines with internal electrical power supply — Part 1: General EMC requirements under typical electromagnetic environmental conditions (Машины землеройные и строительные. Электромагнитная совместимость (EMC) машин с внутренним источником электропитания. Часть 1. Общие требования EMC для типичной электромагнитной окружающей обстановки)

ISO 13766-2, Earth-moving and building construction machinery — Electromagnetic compatibility (EMC) of machines with internal electrical power supply — Part 2: Additional EMC requirements for functional safety (Машины землеройные и строительные. Электромагнитная совместимость (EMC) машин с внутренним источником электропитания. Часть 2. Дополнительные требования EMC к функциональной безопасности)

ISO 16750-2:2012, Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment — Part 2: Electrical loads (Транспорт дорожный. Условия окружающей среды и испытания электрического и электронного оборудования. Часть 2. Электрические нагрузки)

ISO 16750-5, Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment — Part 5: Chemical loads (Транспорт дорожный. Условия окружающей среды и испытания электрического и электронного оборудования. Часть 5. Химические нагрузки)

ISO 19014-1, Earth-moving machinery — Functional safety — Part 1: Methodology to determine safety-related parts of the control system and performance requirements (Машины землеройные. Функциональная

Издание официальное

безопасность. Часть 1. Методология определения частей систем контроля, связанных с обеспечением безопасности, и требования к рабочим характеристикам)

ISO 20653 Road vehicles — Degrees of protection (IP code) — Protection of electrical equipment against foreign objects, water and access (Транспорт дорожный. Степени защиты (IP code). Защита электрооборудования от посторонних объектов, воды и доступа)

IEC 60068-2-11, Basic environmental testing procedures — Part 2-11: Tests — Test Ka: Salt mist (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-11. Испытания. Испытание Ka. Соляной туман)

IEC 60068-2-14, Environmental testing — Part 2-14: Tests — Test N: Change of temperature (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-14. Испытания. Испытание N: Изменение температуры)

IEC 60068-2-27, Environmental testing — Part 2-27: Tests — Test Ea and guidance: Shock (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Часть 2-27. Испытания. Испытание Ea и руководство: Удар)

IEC 60068-2-38, Environmental testing — Part 2-38: Tests — Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test (Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-38. Испытания. Испытание Z/AD: Составное циклическое испытание на воздействие температуры/влажности)

IEC 60068-2-52, Environmental testing — Part 2-52: Tests — Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution) [Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-52. Испытания. Испытание Kb: Соляной туман, циклическое испытание (раствор хлорида натрия)]

IEC 60068-2-64:2008, Environmental testing — Part 2-64: Tests — Test Fh: Vibration, broadband random and guidance (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-64. Испытания. Испытание Fh. Случайные колебания в широком диапазоне и руководство)

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ISO 6165, ISO 19014-1 и ISO 12100, а также следующие термины с соответствующим определением.

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

- онлайн-платформа ISO: gost.e-ecolog.ru ;
- электропедия IEC: gost.e-ecolog.ru .

3.1 **жизненный цикл** (life cycle): Период времени от начала проектирования машины и (или) оборудования до завершения утилизации, включающий взаимосвязанные стадии (проектирование, изготовление, хранение, монтаж, наладка, эксплуатация, в том числе модернизация, ремонт, техническое и сервисное обслуживание).

4 Классификации функционального состояния

4.1 Класс A

Все функции испытываемого устройства (DUT), связанные с обеспечением безопасности, работают должным образом во время и после испытаний.

4.2 Класс B

Во время испытаний все функции DUT, связанные с обеспечением безопасности, работают должным образом. DUT может работать за пределами установленных параметров во время испытаний; однако все функции должны автоматически возвращаться в пределы установленных параметров после завершения испытаний. Функции памяти должны быть класса A.

Функции DUT, которые должны выполняться должным образом во время испытания, и функции, которые могут выполняться за пределами установленных параметров, должны быть указаны изготовителем машины.

4.3 Класс C

Для DUT, на которое подается питание и состояние которого отслеживается, одна или несколько функций DUT не работают должным образом во время испытания, но автоматически возвращаются к нормальной работе после испытания.

Для DUT, на которое не подается питание и состояние которого не отслеживается, DUT после испытания работает должным образом.

4.4 Класс D

Одна или несколько функций DUT не работают должным образом во время испытаний и не возвращаются к нормальной работе после завершения испытаний до тех пор, пока DUT не будет перезагружено.

5 Требования и методы испытаний

5.1 Общее

Условия испытаний, указанные в настоящем стандарте, являются минимальными требованиями. Изготовитель EMM должен гарантировать, что электрические и электронные компоненты подходят для среды, в которой они используются.

Изготовитель EMM должен указать среду использования, применимую к условиям испытаний, описанным в настоящем стандарте. Требования к окружающей среде для каждого компонента зависят от места его установки (моторный отсек, рабочее место оператора, шасси и т. д.), что необходимо учитывать при разработке спецификации испытаний.

Можно ожидать значительных изменений условий окружающей среды из-за суточных и сезонных циклов, что должно учитываться при испытаниях в соответствии с настоящим стандартом.

Производитель EMM должен проверить все компоненты, которые могут быть погружены в химические вещества или подвергаться воздействию химических веществ (горнодобывающие жидкости, соли, щелочи, удобрения и т. д.), и убедиться, что компоненты защищены от загрязнения или деградации.

Компоненты, невосприимчивые к загрязняющим веществам, могут быть освобождены от этих испытаний, если производитель EMM предоставит документальное подтверждение. Изготовитель EMM должен определить стойкость к химическому воздействию в соответствии с ISO 16750-5. Стойкость к указанным химическим веществам следует учесть как можно раньше (например, в процессе выбора материала).

См. приложение А для примера контрольного списка испытаний, который включает графу для производителя EMM, в котором приводят обоснование исключения испытания.

Примечание — Если требуется взрывозащита, см. IEC 60079. Дополнительно могут применяться национальные или региональные требования.

5.2 Пыль

5.2.1 Цель испытания

Электронные компоненты (контроллеры, джойстики, дисплеи, переключатели, соленоиды и т. п.), подвергающиеся неблагоприятному воздействию пыли, должны быть защищены от попадания пыли, присутствующей в рабочей среде.

Данное испытание подтверждает невосприимчивость DUT к проникновению пыли. Видом неисправности является электрическая или механическая неисправность, вызванная попаданием пыли в корпус DUT, или оседание пыли на поверхности электрических контактов.

Компоненты, которые герметичны и соответствуют минимальному рейтингу IP6X в соответствии с IEC 60529 или IP6KX в соответствии с ISO 20653, могут быть освобождены от прохождения этого испытания.

5.2.2 Метод испытаний

Испытания на воздействие пыли следует проводить в соответствии с ISO 20653 или IEC 60529. DUT должно быть установлено в соответствии с его обычной монтажной ориентацией в EMM.

Функциональное состояние должно соответствовать классу C (4.3).

5.3 Химическая стойкость

5.3.1 Цель испытания

Данное испытание подтверждает защищенность DUT от контакта с кислотами, агрессивными газами и солями, которые могут присутствовать в рабочей среде.

DUT, подвергающееся воздействию определенных химических реагентов, должно быть устойчивым к этим реагентам. DUT должно быть испытано со всеми химическими веществами, с которыми оно может соприкасаться, за исключением материалов, для которых документально подтверждена устойчивость к загрязняющим веществам и, следовательно, нет необходимости в проведении испытаний.

Материал считается невосприимчивым к загрязняющим веществам, если его свойства не изменяются в достаточной степени, чтобы повлиять на характеристики материала.

Производитель и тип используемых реагентов согласовываются между испытательной лабораторией и изготовителем EMM.

5.3.2 Метод испытаний

Следует проводить испытания на химическую стойкость (при необходимости) в соответствии с ISO 16750-5. Во время данного испытания нет необходимости в подаче питания на DUT и отслеживании его состояния.

Функциональное состояние должно соответствовать классу C (4.3).

5.4 Солевой туман

5.4.1 Цель испытания

Данное испытание подтверждает стойкость материалов и поверхностных покрытий DUT к коррозии, вызванной соляным туманом и соленой водой в тех случаях, когда DUT подвергается воздействию солей (например, дорожная соль, морской туман, соляные шахты и т. д.).

Визуальный осмотр должен позволять идентифицировать DUT после завершения испытания.

Изготовитель должен определить применимость этого испытания в соответствии с обычным местом установки DUT.

5.4.2 Метод испытаний

Испытания солевым туманом следует проводить в соответствии с IEC 60068-2-11 или IEC 60068-2-52. Во время данного испытания нет необходимости в подаче питания на DUT и отслеживании его состояния.

Функциональное состояние должно соответствовать классу C (4.3).

5.5 Мойка под давлением

5.5.1 Цель испытания

Данное испытание подтверждает защищенность электрических и электронных компонентов (контроллеры, джойстики, дисплеи, переключатели, соленоиды и т. д.), на которые неблагоприятно влияет мойка под давлением, от проникновения жидкостей, присутствующих в рабочей среде.

5.5.2 Метод испытаний

Электронные компоненты, которые могут подвергаться мойке под давлением (за пределами рабочего места оператора или в навесном оборудовании), должны соответствовать требованиям IPX6 в соответствии с IEC 60529 или IPXK6 в соответствии с ISO 20653.

Во время данного испытания нет необходимости в подаче питания на тестируемое устройство и отслеживании его состояния.

Функциональное состояние должно соответствовать классу C (4.3).

5.6 Случайная вибрация

5.6.1 Цель испытания

Данное ускоренное испытание подтверждает, что DUT работает должным образом при случайных вибрациях различной интенсивности, применимых к бортовому электрическому и электронному оборудованию. Виды отказов DUT включают растрескивание или разрушение материалов из-за вибрационной усталости.

5.6.2 Метод испытаний

Вибрационные испытания следует проводить в соответствии с IEC 60068-2-64:2008, 8.4.

Изготовитель и поставщик компонентов EMM должен выбрать уровень G для испытания, температуру окружающей среды и параметры ускоренной вибрации в зависимости от конкретного места установки.

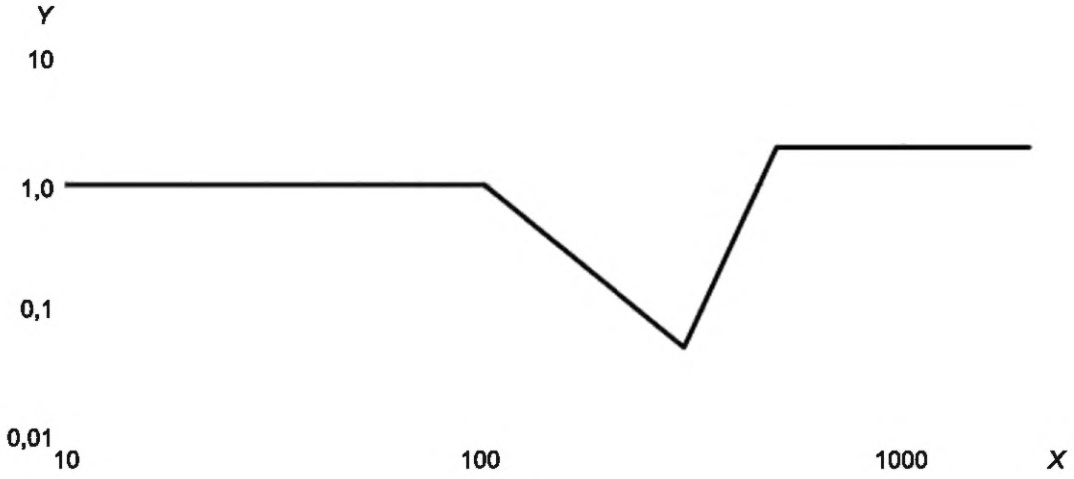
Если нет данных о вибрации для конкретного места установки DUT или измеренная спектральная плотность ускорения (ASD) ниже, чем показано на рисунке 1, DUT должно быть испытано в соответствии с рисунком 1.

Данные для рисунка 1 приведены в таблице 1.

Диапазон частот определяется следующим образом: f_1 = 10 Гц, f_2 = 2000 Гц. ASD является линейным между перечисленными частотами.

Изготовитель EMM должен выбрать соответствующую продолжительность воздействия в соответствии с ожидаемым жизненным циклом DUT. Минимальная продолжительность должна составлять 8 ч на каждую ось.

Функциональное состояние должно соответствовать классу A (4.1).



Y — ASD [(м/с^2)^2/Гц]; X — частота, Гц

Рисунок 1 — ASD случайной вибрации

Таблица 1 — ASD случайной вибрации

Частота, Гц	ASD [(м/с^2)^2/Гц]
10	1
100	1
300	0,05
5000	2
2000	2

5.7 Ударная нагрузка при работе

5.7.1 Цель испытания

Данное испытание подтверждает, что в работе DUT не возникают сбои и поломки из-за механического удара при работе оборудования, такого как удар ковша или отвала, высыпание содержимого ковша или использование гидравлического отбойного молотка.

Виды отказов включают механические повреждения (например, поломка контактов, отсоединение компонентов).

5.7.2 Метод испытаний

Ударные испытания необходимо проводить в соответствии с IEC 60068-2-27.

Образец для испытаний должен быть закреплен на испытательном оборудовании теми же креплениями, что и на машине. Крепеж должен быть затянут в соответствии с указаниями производителя машины.

Минимальная ударная нагрузка должна составлять ускорение 150 м/с^2 (15 г) при длительности импульса 11 мс или предпочтительно 300 м/с^2 (30 г) при длительности импульса 18 мс.

Во время данного испытания на DUT должно быть подано питание, и его состояние необходимо отслеживать.

Функциональное состояние должно соответствовать классу A (4.1).

5.8 Температурные циклы

5.8.1 Цель испытания

Данное испытание подтверждает, что DUT работает должным образом при различных температурах, т. е. во время использования системы/компонентов при изменении температуры окружающей среды.

5.8.2 Метод испытаний

Температурные циклы должны выполняться в соответствии с испытанием Nb по IEC 60068-2-14, с использованием указанных далее температурных пределов.

На компонент должно быть подано питание, и его состояние необходимо отслеживать, за исключением фаз снижения температуры, когда рассеивание тепла DUT будет препятствовать достижению T_{min} внутри DUT.

Нижняя температура, T_A, должна быть выбрана из температур испытаний по IEC 60068-2-1 и IEC 60068-2-2, но не должна повышаться выше минус 25 °C.

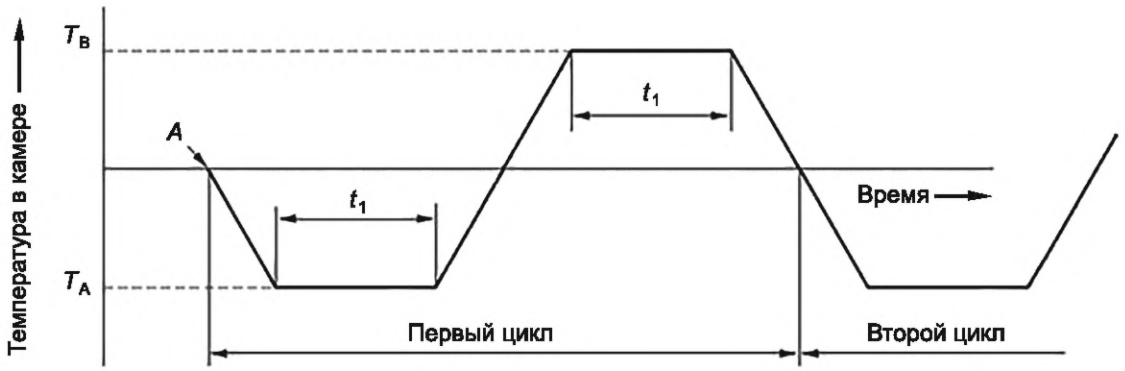
Верхняя температура, T_B, должна быть выбрана из температур испытаний по IEC 60068-2-1 и IEC 60068-2-2, но не должна опускаться ниже плюс 70 °C.

Минимальное количество циклов должно составлять 20 циклов с минимальным временем выдержки в соответствии с IEC 60068-2-14, в зависимости от теплоемкости образца. Температуру в камере следует снижать или повышать с минимальной скоростью (3 ± 0,6) °C/мин.

Для DUT, на которые подается питание и состояние которых отслеживают, функциональное состояние должно соответствовать классу A (4.1); в противном случае функциональное состояние должно соответствовать классу C (4.3).

Для особых условий эксплуатации машины и условий установки электронных частей изготовителем могут быть указаны другие условия окружающей среды.

См. рисунок 2.



A — начало первого цикла; T_A — нижняя температура; T_B — верхняя температура; t_1 — продолжительность воздействия

Рисунок 2 — Испытательный цикл Nb

5.9 Тепловой удар

5.9.1 Цель испытания

Это ускоренное испытание подтверждает, что DUT работает должным образом при большом количестве температурных циклов в оборудовании. Ускорение возможно за счет более высокого перепада температур в одном цикле по сравнению с реальными нагрузками оборудования. Виды отказов DUT включают растрескивание материалов или выход из строя уплотнений, вызванный старением и разницей в коэффициентах температурного расширения.

Поскольку при данном испытании возникают механические дефекты (трещины), подача питания на DUT не требуется.

5.9.2 Метод испытаний

Температурные циклы должны выполняться в соответствии с испытанием Na по IEC 60068-2-14, с использованием указанных далее температурных пределов.

Время выдержки можно получить с помощью предварительного испытания на нагрев, в ходе которого определяется скорость линейного изменения DUT. Время пребывания DUT при каждом экстремальном значении температуры должно быть достаточным для стабилизации температуры DUT перед следующим переходом.

Жесткость испытания определяется нижним и верхним температурными пределами, которые могут быть выбраны из температур испытаний по IEC 60068-2-1 и IEC 60068-2-2 соответственно. В качестве альтернативы предельные значения температуры могут быть измерены для известного оборудования, если это приводит к значительному отличию значений от значений, указанных в вышеупомянутых стандартах IEC.

Функциональное состояние должно соответствовать классу C (4.3).

5.10 Циклы влажности

5.10.1 Цель испытания

Данное испытание подтверждает, что DUT работает должным образом при циклической высокой влажности окружающей среды. Рассматриваемые виды отказов — электрические сбои, вызванные влажностью, т. е. токи утечки, вызванные влагой на печатной плате. Дополнительным видом отказа является эффект «дыхания», который переносит влагу внутрь корпуса, когда воздух внутри DUT остывает, и влажный окружающий воздух втягивается в DUT.

5.10.2 Метод испытаний

Испытание проводят в соответствии с методом испытаний Z/AD по IEC 60068-2-38. На компонент должно быть подано питание, и его состояние необходимо отслеживать, за исключением фаз снижения температуры, когда рассеивание тепла системой/компонентом будет препятствовать достижению T_{min} внутри системы/компонента.

Для DUT, на которые подается питание и состояние которых отслеживают, функциональное состояние должно соответствовать классу A (4.1); в противном случае функциональное состояние должно соответствовать классу C (4.3).

5.11 Повышенное напряжение

5.11.1 Цель испытания

Данное испытание подтверждает, что тестируемое устройство работает должным образом в случае «запуска от внешнего источника» или в условиях, когда регулятор напряжения генератора выходит из строя и выходное напряжение генератора превышает нормальные значения.

5.11.2 Метод испытаний

Если могут возникнуть условия перенапряжения, указанные в 5.11.1, испытание проводят в соответствии с ISO 16750-2:2012, 4.3.

Функциональное состояние должно соответствовать классу C (4.3).

5.12 Пониженное напряжение

5.12.1 Цель испытания

Данное испытание подтверждает, что DUT работает должным образом при различных перепадах напряжения. Данное испытание применимо к DUT с функцией перезагрузки, как правило, к DUT, содержащему микроконтроллеры или DUT, чей процессор может зависнуть в непредусмотренном состоянии во время или после падения напряжения.

5.12.2 Метод испытаний

Испытания на пониженное напряжение следует выполнять в соответствии с ISO 16750-2:2012, 4.6.2.

Функциональное состояние должно соответствовать классу C (4.3).

5.13 Электромагнитная совместимость

5.13.1 Цель испытания

Данное испытание подтверждает, что DUT электромагнитно совместимо с окружающей средой, т. е. DUT невосприимчиво к электромагнитным помехам и не создает недопустимых электромагнитных помех.

5.13.2 Метод испытаний

DUT должно соответствовать требованиям ISO 13766-1 и ISO 13766-2.

Функциональное состояние должно соответствовать классу A (4.1).

5.14 Обратная полярность

5.14.1 Цель испытания

Данное испытание подтверждает способность DUT выдерживать обратное напряжение питания при использовании вспомогательного пускового устройства.

5.14.2 Метод испытаний

Проверку обратной полярностью необходимо проводить в соответствии с ISO 16750-2:2012, 4.7.

Функциональное состояние должно быть класса D (4.4).

Приложение А
(справочное)

Контрольный список испытаний

Описание компонента: {Пример DUT}		
Поставщик: {ABC Mfg.}		
Каталожный номер: {1234-567-8}		
Испытание	Не проводилось	Обоснование
{Пример испытания}	{X}	{Химическая стойкость подтверждена протоколом испытаний «1245-578789»}
Пыль		
Химическая стойкость		
Солевой туман		
Мойка под давлением		
Случайная вибрация		
Ударная нагрузка при работе		
Температурные циклы		
Тепловой удар		
Циклы влажности		
Повышенное напряжение		
Пониженное напряжение		
Электромагнитная совместимость		
Обратная полярность		

Текст в скобках { } приведен только для примера и должен быть удален.

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
ISO 6165	IDT	ГОСТ ISO 6165—2015 «Машины землеройные. Основные типы. Идентификация, термины и определения»
ISO 13766-1	—	*
ISO 13766-2	—	*
ISO 16750-2:2012	—	*
ISO 16750-5	—	*
ISO 19014-1	IDT	ГОСТ ISO 19014-1—2024 «Машины землеройные. Функциональная безопасность. Часть 1. Методика определения элементов систем управления, связанных с обеспечением безопасности, и технические требования»
ISO 20653	—	*
IEC 60068-2-11	—	*
IEC 60068-2-14	—	*
IEC 60068-2-27	—	*
IEC 60068-2-38	—	*
IEC 60068-2-52	—	*
IEC 60068-2-64:2008	—	*
IEC 60529	—	*

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

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

[1]	ISO 12100	Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction
[2]	ISO 16750-1	Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment — Part 1: General
[3]	ISO 16750-3	Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment — Part 3: Mechanical loads
[4]	ISO 16750-4	Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment — Part 4: Climatic loads
[5]	IEC 60068-2-1	Environmental testing — Part 2-1: Tests — Tests A: Cold
[6]	IEC 60068-2-2	Environmental testing — Part 2-2: Tests — Test B: Dry heat
[7]	IEC 60079 (все части)	Explosive atmosphere

УДК 631.3:006.354 МКС 53.100 IDT

Ключевые слова: машины землеройные, функциональная безопасность, устойчивость к воздействию окружающей среды, методы испытаний электрических и электронных компонентов

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 10.10.2024. Подписано в печать 24.10.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч-изд. л. 1,58.

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