МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

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

(IEC 61000-4-29:2000, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

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 Закрытым акционерным обществом «Научно-испытательный центр «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 29 февраля 2016 г. № 85-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
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2016 г. № 1466-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 61000-4-29—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июня 2017 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61000-4-29:2000 «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» [«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», IDT].

Международный стандарт IEC 61000-4-29:2000 подготовлен Подкомитетом 77А «Низкочастотные электромагнитные явления» Технического комитета ТК 77 IEC «Электромагнитная совместимость».

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

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Апрель 2020 г.

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, 2016, 2020

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 и определения 2
4 Общие положения 2
5 Испытательные уровни 3
6 Испытательный генератор 4
6.1 Характеристики и качество функционирования испытательного генератора 4
6.2 Проверка характеристик генератора 5
7 Испытательная установка 6
8 Процедура испытания 6
8.1 Лабораторные опорные условия 6
8.2 Проведение испытаний 7
9 Оценка результатов испытаний 7
10 Отчет об испытаниях 8
Приложение А (справочное) Пример испытательного генератора и испытательной установки 9
Приложение В (справочное) Измерение пускового тока 10
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 11

Введение

Стандарты серии МЭК 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, публикуемых в качестве международных стандартов или технических требований, или технических отчетов, некоторые из которых были уже опубликованы как разделы. Другие будут опубликованы с указанием номера части, за которым следует дефис, а затем номер раздела (например, IEC 61000-6-1).

Настоящая часть представляет собой международный стандарт, который устанавливает процедуры испытаний применительно к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения на входных портах электропитания постоянного тока.

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 4-29

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ И ИЗМЕРЕНИЙ

Испытания на устойчивость к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения на входном порте электропитания постоянного тока

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

Дата введения — 2017—06—01

1 Область применения и цель

Настоящий стандарт устанавливает методы испытаний электрического или электронного оборудования на устойчивость к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения на входном порте электропитания постоянного тока.

Стандарт применяется к низковольтным портам электропитания оборудования, подключаемого к внешним сетям постоянного тока.

Настоящий стандарт имеет целью установить общую и воспроизводимую основу для испытаний электрического и электронного оборудования при воздействии на входные порты электропитания постоянного тока провалов напряжения, кратковременных прерываний или изменений напряжения.

Настоящий стандарт определяет:

- диапазон испытательных уровней;
- испытательный генератор;
- испытательную установку;
- процедуру испытания.

Испытание, представленное ниже, применяют к электрическому и электронному оборудованию и системам. Его также применяют к модулям и подсистемам в том случае, когда номинальная мощность испытуемого оборудования (ИО) превышает возможности испытательного генератора, установленные в разделе 6.

Пульсации на входном порте электропитания постоянного тока не включены в область применения настоящего стандарта. Они относятся к области применения IEC 61000-4-17[1)].

Настоящий стандарт не устанавливает испытаний, применимых для конкретного аппарата или системы. Его основная задача заключается в том, чтобы дать основополагающие рекомендации техническим комитетам IEC, разрабатывающим стандарты на продукцию. Технические комитеты, разрабатывающие стандарты на продукцию (или пользователи и изготовители оборудования), несут ответственность за соответствующий выбор испытаний и уровень жесткости, который будет применен для их оборудования.

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).

[1)] IEC 61000-4-17, Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-17. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к пульсациям на входном порте электропитания постоянного тока.

Издание официальное

IEC 60050-161:1990, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Chapter 161: Electromagnetic compatibility (Международный электротехнический словарь. Глава 161. Электромагнитная совместимость)

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 напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения)

3 Термины и определения

Для целей настоящего стандарта применены термины и определения, установленные в IEC 60050-161, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **ИО** (EUT): Испытуемое оборудование.

3.2 **устойчивость к электромагнитной помехе, помехоустойчивость** [(immunity (to a disturbance)]: Способность устройства, оборудования или системы функционировать без ухудшения в присутствии электромагнитной помехи.

[IEV 161-01-20]

3.3 **провал напряжения** (voltage dip): Внезапное снижение напряжения в точке низковольтной распределительной системы постоянного тока, за которым следует восстановление напряжения после короткого интервала, от нескольких миллисекунд до нескольких секунд.

[IEV 161-08-10, модифицировано]

3.4 **кратковременное прерывание** (short interruption): Исчезновение напряжения питания в точке низковольтной распределительной системы постоянного тока на период времени, как правило, не превышающий 1 мин. На практике прерыванием может считаться провал напряжения амплитудой по меньшей мере 80 % номинального напряжения.

3.5 **изменение напряжения** (voltage variation): Постепенное изменение напряжения питания к повышенному или пониженному значению в сравнении с номинальным напряжением. Изменение может быть кратковременным или длительным.

3.6 **нарушение функционирования** (malfunction): Прекращение способности оборудования выполнять функции по назначению или выполнение оборудованием несвойственных функций.

4 Общие положения

Функционирование электрического или электронного оборудования может быть подвергнуто воздействию провалов напряжения, кратковременных прерываний и изменений напряжения источника питания.

Провалы напряжения и кратковременные прерывания в основном возникают из-за неисправностей в распределительных системах постоянного тока и внезапных резких изменений нагрузки. Возможно также возникновение двух или более последовательных провалов напряжения или прерываний.

В результате неисправностей в распределительных системах постоянного тока в распределительные сети могут инжектироваться импульсные перенапряжения; это частное явление не относится к области применения настоящего стандарта.

Основной причиной прерываний напряжения является коммутация механических реле, связанная с изменениями источников питания (например, переходом от генераторной установки к батарее).

В течение кратковременного прерывания сеть электропитания постоянного тока может находиться в состояниях «Высокое полное сопротивление» или «Низкое полное сопротивление». Первое состояние может иметь место при переключении от одного источника питания к другому, второе — при прекращении перегрузки или устранении неисправности питающей шины. В последнем случае может возникнуть обратный ток нагрузки (отрицательный пиковый пусковой ток).

Эти явления случайны по своей природе и могут быть описаны в понятиях отклонений от номинального напряжения и длительности этих отклонений. Провалы напряжения и кратковременные прерывания не всегда являются резкими.

Основной причиной изменений напряжения являются разряд и зарядка систем батарей, однако они возникают также при значительных изменениях условий нагрузки в сетях постоянного тока.

5 Испытательные уровни

В качестве основы для установления испытательных уровней напряжения должно быть использовано номинальное напряжение электропитания оборудования U_T.

Для оборудования с установленными допустимыми изменениями номинального напряжения должны быть применены следующие требования:

- если допустимые изменения напряжения электропитания не превышают 20 % нижнего значения напряжения, то любое значение напряжения в указанных пределах может быть принято в качестве основы для определения испытательных уровней U_T;
- в остальных случаях испытания проводят для верхнего и нижнего допустимых значений напряжения электропитания.

Применяются следующие испытательные уровни, % U_T:

- 0, что соответствует прерываниям;
- 40 и 70, что соответствует провалам напряжения 60 % и 30 %;
- 80 и 120, что соответствует изменениям напряжения 20 %.

Изменения напряжения должны быть резкими, в пределах нескольких микросекунд (см. технические характеристики генератора в разделе 6).

Предпочтительные испытательные уровни и длительности приведены в таблицах 1a, 1b и 1c. Уровни и длительности должны быть выбраны техническими комитетами по стандартизации, разрабатывающими стандарты на продукцию.

Условия испытаний «Высокое полное сопротивление» и «Низкое полное сопротивление», указанные в таблице 1b, относятся к выходному полному сопротивлению испытательного генератора, нагрузкой которого является ИО, в течение прерывания напряжения (дополнительные сведения указаны при определении испытательного генератора и процедур испытаний).

Таблица 1a — Предпочтительные испытательные уровни и длительности для провалов напряжения

Испытание	Испытательный уровень, % U_T	Длительность, с
Провалы напряжения	40 и 70 или *x*	0,01 0,03 0,1 0,3 1 x

Таблица 1b — Предпочтительные испытательные уровни и длительности для кратковременных прерываний

Испытание	Условие испытания	Испытательный уровень, % U_T	Длительность, с
Кратковременные прерывания	Высокое полное сопротивление и/или низкое полное сопротивление	0	0,001 0,003 0,01 0,03 0,1 0,3 1 x

Таблица 1c — Предпочтительные испытательные уровни и длительности для изменений напряжения

Испытание	Испытательный уровень, % U_T	Длительность, с
Изменения напряжения	85 и 120 или 80 и 120 или *x*	0,1 0,3 1 3 10 x

Примечание 1 — «*x*» представляет собой открытый уровень.

Примечание 2 — Допускается выбор одного или большего числа испытательных уровней и одной или большего числа длительностей, установленных в каждой таблице.

Примечание 3 — При испытаниях ИО на кратковременные прерывания определенной длительности нет необходимости в испытаниях с другими уровнями при той же длительности, если только на помехоустойчивость оборудования не оказывают вредного воздействия провалы напряжения, меньше чем 70 % U_T.

Примечание 4 — Для уверенности в том, что ИО функционирует по назначению, следует проводить испытания с меньшей длительностью из указанных в таблицах, особенно с наименьшей длительностью.

6 Испытательный генератор

Приведенные ниже характеристики, если не отмечено иное, являются общими для генератора провалов напряжения, кратковременных прерываний и изменений напряжения.

Генератор должен иметь возможность предотвратить эмиссию помех, которые могут повлиять на результаты испытаний.

Примеры генераторов приведены на рисунке А.1 (испытательный генератор, основанный на двух источниках питания с внутренней коммутацией) и рисунке А.2 (испытательный генератор, основанный на программируемом источнике питания).

6.1 Характеристики и качество функционирования генератора

Испытательный генератор должен быть в состоянии функционировать в непрерывном режиме при следующих основных технических характеристиках:

- диапазон выходного напряжения (U_0) ..... до 360 В;
- кратковременные прерывания, провалы и изменения выходного напряжения ..... как указано в таблицах 1a,1b и 1c;
- изменение напряжения на выходе генератора при изменении нагрузки (от 0 до номинальной силы тока) ..... менее 5 %,
- переменная составляющая ..... менее 1 % выходного напряжения;
- время нарастания и уменьшения напряжения при его изменениях (резистивное сопротивление нагрузки генератора 100 Ом) ..... между 1 и 50 мкс;
- положительный и отрицательный выбросы напряжения на выходе генератора (резистивное сопротивление нагрузки генератора 100 Ом) ..... менее 10 % выходного напряжения;
- выходной ток (установившийся режим) I_0 ..... до 25 А.

Примечание — Скорость нарастания напряжения на выходе генератора может изменяться от нескольких вольт на микросекунду до сотен вольт на микросекунду, в зависимости от изменений напряжения на выходе.

Испытательный генератор с U_0 = 360 В и I_0 = 25 А рекомендуется для выполнения большинства требований к испытаниям. В случае системы с номинальной мощностью, превышающей нагрузочную способность генератора, должны быть испытаны индивидуальные модули/подсистемы.

Использование генератора с большей или меньшей нагрузочной способностью по напряжению/току допускается, если сохранены другие технические характеристики (изменение напряжения на выходе генератора при изменении нагрузки, время нарастания и уменьшения напряжения при его изменениях и т. д.).

Нагрузочная способность генератора по мощности/току должна быть по меньшей мере на 20 % больше, чем номинальные мощность/ток ИО.

Испытательный генератор при генерации кратковременных прерываний напряжения должен иметь возможность функционировать:

- в условиях испытаний «Низкое полное сопротивление», воспринимая бросок пускового тока нагрузки (при возникновении), или

- в условиях испытаний «Высокое полное сопротивление», блокируя обратный ток нагрузки.

При генерации провалов напряжения и изменений напряжения испытательный генератор должен функционировать в условиях испытаний «Низкое полное сопротивление».

6.1.1 Особые характеристики генератора, функционирующего в условиях испытаний «Низкое полное сопротивление»

Нагрузочная способность по пиковому пусковому току:

- 50 А при U_0 = 24 В;
- 100 А при U_0 = 48 В;
- 220 А при U_0 = 110 В.

Полярность пускового тока — положительная (в направлении ИО) и отрицательная (в обратном направлении).

По практическим соображениям нагрузочная способность генератора по пиковому пусковому току при установке выходного напряжения свыше 110 В может быть уменьшена из-за возрастания выходного полного сопротивления. Однако условия, установленные в 6.2 для запаса нагрузочной способности по пиковому пусковому току, должны быть выполнены.

Допускается применение генератора с нагрузочной способностью по пиковому пусковому току, меньшей, чем установлено выше, если выполнены условия 6.2.

Выходное полное сопротивление испытательного генератора должно быть преимущественно резистивным и малым даже в течение переходов напряжения.

Дополнительные сведения о пиковом пусковом токе испытательного генератора приведены в приложении В.

6.1.2 Особые характеристики генератора, функционирующего в условиях испытаний «Высокое полное сопротивление» (кратковременное прерывание)

Полное сопротивление на выходных терминалах генератора в течение прерывания должно быть ≥ 100 кОм. Полное сопротивление должно быть измерено при уровне напряжения до $3U_0$ для обеих полярностей.

Генератор должен быть эффективно защищен от импульсных перенапряжений, создаваемых ИО в течение испытаний. Для достижения требуемой устойчивости к выбросам напряжения выходной порт генератора может быть оборудован защитными устройствами (например, диодами или варисторами) с соответствующим уровнем ограничения напряжения для поддержания требуемого выходного полного сопротивления.

6.2 Проверка характеристик генератора

Для того чтобы сравнить результаты испытаний, проведенных с применением различных испытательных генераторов, характеристики генератора должны быть проверены, как указано ниже.

Неопределенность измерений, обеспечиваемая измерительной аппаратурой, должна быть меньше ± 2 %.

6.2.1 Выходное напряжение и изменения напряжения

Выходные напряжения генератора, соответствующие 120 %, 100 %, 85 %, 80 %, 70 % и 40 % рабочего напряжения, должны соответствовать этим процентным значениям для всех выбранных рабочих напряжений U_T: 24, 48, 110 В и т. д.

Напряжения должны быть измерены при отсутствии нагрузки и должны измениться менее чем на 5 % при подключении нагрузки.

6.2.2 Коммутационные характеристики

Коммутационные характеристики генератора должны быть измерены с нагрузкой сопротивлением 100 Ом (при соответствующей мощности рассеяния).

Время нарастания и уменьшения выходного напряжения, положительный и отрицательный выбросы напряжения должны быть проверены при переключениях генератора от нуля к U_T и от U_T к нулю.

6.2.3 Нагрузочная способность по пиковому пусковому току

Схема и подробная процедура измерения пускового тока генератора приведены на рисунке В.1.

Генератор должен быть переключен от нуля к U_T при подключенной нагрузке, представляющей собой незаряженный конденсатор емкостью 1700 мкФ; измеренный положительный пусковой ток должен соответствовать требованиям 6.1.1.

Генератор, отрегулированный для функционирования в условиях испытаний «Низкое полное сопротивление», должен быть переключен от U_T к нулю; отрицательный пиковый пусковой ток должен соответствовать требованиям 6.1.1.

Затем генератор должен быть отрегулирован для функционирования в условиях испытаний «Высокое полное сопротивление» и переключен от U_T к нулю; отрицательный пиковый пусковой ток должен быть меньше, чем 0,2 % номинального тока. При этом необходимо проверить отсутствие значительного тока утечки.

Допускается применение генераторов с нагрузочной способностью по пусковому току, меньшей, чем указано в 6.1.1, в зависимости от характеристик ИО. При использовании генератора с меньшими функциональными возможностями, необходимо обеспечить запас 30 % между пиковым пусковым током ИО и нагрузочной способностью генератора по пиковому пусковому току. Для того чтобы рассчитать этот запас, необходимо измерить и записать пиковый пусковой ток ИО; это измерение должно быть проведено при холодном старте и через 5 с после выключения.

Метод проверки пускового тока ИО представлен на рисунке В.2. Реальный пусковой ток ИО должен быть измерен при холодном старте и через 5 с после выключения.

6.2.4 Выходное полное сопротивление

Генератор, отрегулированный для функционирования в условиях испытаний «Высокое полное сопротивление», должен быть включен для генерации прерывания напряжения; в этих условиях выходное полное сопротивление должно соответствовать требованиям 6.1.2.

7 Испытательная установка

Испытание должно быть проведено с кабелем электропитания минимальной длины, установленной изготовителем ИО. Если длина кабеля не установлена, он должен иметь минимально возможную длину, соответствующую применению ИО по назначению.

8 Процедура испытания

Процедура испытания содержит:

- проверку лабораторных опорных условий;
- предварительную проверку правильности функционирования оборудования;
- проведение испытаний;
- оценку результатов испытаний.

При каждом испытании любое ухудшение качества функционирования должно быть записано. Оборудование для мониторинга должно иметь возможность отобразить статус режима функционирования ИО в течение испытания и после его окончания. После каждого испытания должны быть проведены соответствующие функциональные проверки.

8.1 Лабораторные опорные условия

Чтобы минимизировать влияние параметров окружающей среды на результаты испытаний, испытания должны быть проведены в климатических и электромагнитных опорных условиях, как установлено в 8.1.1 и 8.1.2.

8.1.1 Климатические условия

Если иное не установлено техническими комитетами, ответственными за разработку общих стандартов и стандартов на продукцию, климатические условия в лаборатории должны отвечать всем предельным значениям, установленным соответствующими изготовителями ИО и испытательного генератора.

Испытания не проводят, если на поверхности ИО или испытательного генератора из-за повышенной влажности возникает конденсация влаги.

Примечание — Если существуют достаточные основания полагать, что явление, относящееся к области применения настоящего стандарта, вызывается климатическими условиями, то данные сведения должны быть приняты во внимание техническим комитетом, ответственным за разработку настоящего стандарта.

8.1.2 Электромагнитные условия

Электромагнитные условия в лаборатории должны быть такими, чтобы гарантировать правильное функционирование ИО и отсутствие влияния на результаты испытаний.

8.2 Проведение испытаний

ИО должно быть конфигурировано в соответствии с условиями его нормального функционирования.

Испытания должны быть проведены в соответствии с планом испытаний, который должен устанавливать:

- испытательные уровни и длительности;
- представительные рабочие условия ИО;
- вспомогательное оборудование.

В течение испытания следует проводить мониторинг выходного напряжения испытательного генератора с точностью лучше 2 %.

8.2.1 Провалы напряжения и кратковременные прерывания

ИО должно быть испытано при каждой выбранной комбинации испытательного уровня и длительности с подачей последовательности из трех провалов напряжения/прерываний с минимальными интервалами 10 с (между каждым испытательным воздействием).

ИО должно быть испытано в каждом представительном режиме функционирования.

Испытания при воздействии кратковременных прерываний должны быть проведены с испытательным генератором, отрегулированным:

- на блокирование обратного тока нагрузки (высокое полное сопротивление);
- поглощение отрицательного пускового тока нагрузки (низкое полное сопротивление).

Испытания с воздействием провалов напряжения или кратковременных прерываний могут вызвать появление импульсных перенапряжений на входных терминалах ИО; эти условия должны быть отражены в отчете об испытаниях.

8.2.2 Изменения напряжения

ИО должно быть испытано при каждом установленном изменении напряжения с подачей трех воздействий с интервалами 10 с в наиболее представительном рабочем режиме.

По требованию ИО должно быть испытано при постепенном изменении напряжения, представляющем цикл зарядки и разряда батарей. Испытательный уровень и длительность такого испытания устанавливают в соответствующем стандарте на продукцию.

9 Оценка результатов испытаний

Результаты испытаний должны быть классифицированы с точки зрения прекращения выполнения функции или ухудшения качества функционирования ИО в сравнении с уровнем качества функционирования, определенным его изготовителем, заказчиком испытания или соглашением между изготовителем и покупателем продукции.

Рекомендуется следующая классификация:

A — нормальное качество функционирования в пределах, установленных изготовителем, заказчиком испытания или покупателем;

B — временное прекращение выполнения функции или ухудшение качества функционирования, которые исчезают после прекращения воздействия помех, с восстановлением нормального функционирования ИО без вмешательства оператора;

C — временное прекращение выполнения функции или ухудшение качества функционирования, коррекция которых требует вмешательства оператора или перезапуска системы;

D — прекращение выполнения функции или ухудшение качества функционирования, которые не являются восстанавливаемыми из-за повреждения оборудования (компонентов), нарушения программного обеспечения или потери данных.

В технической документации изготовителя могут быть установлены воздействия на ИО, которые могут рассматриваться как незначительные и, следовательно, допустимые.

Данная классификация может быть использована в качестве руководства при определении критериев качества функционирования техническими комитетами, ответственными за разработку общих

стандартов и стандартов на продукцию и группы однородной продукции, или в качестве основы для соглашения о критериях качества функционирования между изготовителем и покупателем, если, например, не существует применимого общего стандарта, стандарта на продукцию или стандарта на группу однородной продукции.

10 Отчет об испытаниях

Отчет об испытаниях должен содержать все сведения, необходимые для воспроизведения испытания. В частности, должно быть отражено следующее:

- пункты, установленные в плане испытаний, как указано в разделе 8 настоящего стандарта;
- идентификация ИО и любого связанного с ним оборудования, например фабричная марка, тип продукции, серийный номер;
- идентификация испытательного оборудования, например фабричная марка, тип продукции, серийный номер;
- любые особые условия обстановки, в которой было проведено испытание, например экранированное помещение;
- любые особые условия, сделавшие возможным проведение испытания;
- уровень качества функционирования, установленный изготовителем, заказчиком испытания или покупателем;
- уровень качества функционирования, установленный в общем стандарте, стандарте на продукцию или на группу однородной продукции;
- любые воздействия на ИО при испытании, наблюдаемые в течение и после прекращения воздействия помехи, и длительность наблюдения этих воздействий;
- обоснование решения «проходит/не проходит» (основанное на критерии качества функционирования, установленном в общем стандарте, стандарте на продукцию или на группу однородной продукции или в соглашении между изготовителем и покупателем;
- любые особые условия использования, например длина или тип кабеля, экранирование или заземление, рабочие условия, которые необходимы для достижения соответствия.

Приложение А
(справочное)

Пример испытательного генератора и испытательной установки

Примеры возможных испытательных конфигураций представлены на рисунках А.1 и А.2.

В примере, показанном на рисунке А.1, провалы напряжения, кратковременные прерывания и изменения напряжения имитируют с использованием двух источников питания постоянного тока с регулируемым выходным напряжением.

Длительность прерывания может устанавливаться предварительно.

Снижения и подъемы напряжения имитируются попеременной коммутацией переключателей 1 и 2. Эти переключатели никогда не замыкаются в одно и то же время. Особая предосторожность необходима для обеспечения функционирования при условии испытания «Низкое полное сопротивление», например использование конденсаторов для исключения высокого полного сопротивления.

Проведение испытания на устойчивость к прерыванию электропитания при условии испытания «Высокое полное сопротивление» обеспечивается открытием двух переключателей одновременно.

Проведение испытания на устойчивость к прерыванию электропитания при условии «Низкое полное сопротивление» обеспечивается заменой источника питания 2 постоянного тока короткозамкнутой цепью или цепью с низким полным сопротивлением, позволяющими испытательному генератору воспринимать обратный ток нагрузки.

Конструкция генератора может включать в себя диоды, резисторы и предохранители в комбинации с переключателями.

В примере, показанном на рисунке А.2, вместо источников питания постоянного тока и переключателей используется программируемый источник питания. Данная конфигурация позволяет провести также испытания на помехоустойчивость при наличии пульсаций на выходе источников питания постоянного тока (IEC 61000-4-17).

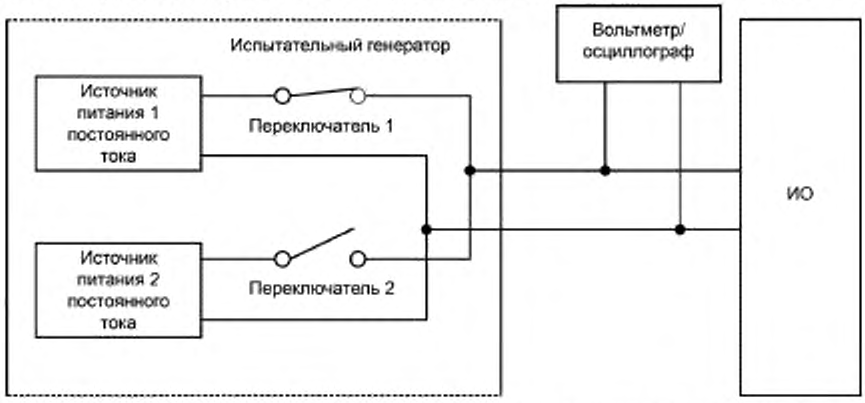


Рисунок А.1 — Пример испытательного генератора с использованием двух источников питания

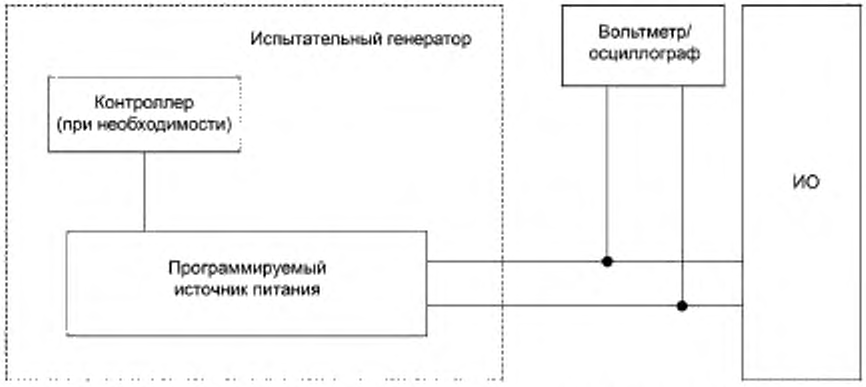


Рисунок А.2 — Пример испытательного генератора с использованием программируемого источника питания

Приложение В
(справочное)

Измерение пускового тока

В.1 Нагрузочная способность генератора по пиковому пусковому току

Схема для измерения нагрузочной способности генератора по пиковому пусковому току представлена на рисунке В.1. Аналогичная схема, содержащая выпрямительный мост, установлена в IEC 61000-4-11.

Конденсатор емкостью 1700 мкФ должен иметь допуск ± 20 %. Желательно, чтобы он имел значение напряжения, на 15 % — 20 % выше максимального выходного напряжения генератора. Он также должен выдерживать ток, превышающий по крайней мере вдвое нагрузочную способность генератора по пусковому току, с тем чтобы обеспечить адекватную безопасность функционирования. Конденсатор должен иметь минимальное возможное эквивалентное последовательное сопротивление (ESR) как на частоте 100 Гц, так и 20 кГц, не превышающее на обеих частотах 0,1 Ом.

Поскольку испытание должно быть проведено с разряженным конденсатором 1700 мкФ, следует параллельно ему подсоединить резистор, причем интервал времени между испытаниями должен в несколько раз превышать постоянную времени *RC*. С резистором сопротивлением 10000 Ом постоянная времени *RC* должна быть 17 с, и между испытаниями с использованием нагрузочной способности по пусковому току следует использовать интервал от 90 до 120 с. Когда востребованы более короткие интервалы времени, следует применять низкоомные резисторы, например сопротивлением 100 Ом.

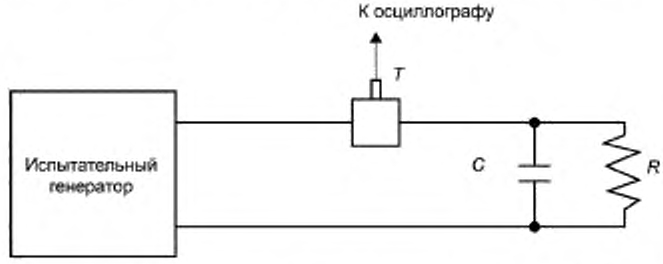
Преобразователь тока (например, пробник, шунт) должен выдерживать полный пиковый пусковой ток генератора.

В.2 Пиковый пусковой ток ИО

Если нагрузочная способность генератора по пиковому пусковому току соответствует установленным требованиям (например, 100 А при 48 В), в измерении реального пикового пускового тока ИО нет необходимости.

Как установлено в 6.1.2, генератор с пониженной нагрузочной способностью по пиковому пусковому току может быть использован, если пусковой ток ИО менее 70 % нагрузочной способности генератора.

На рисунке В.2 представлен пример того, как провести измерения пикового пускового тока ИО и проверить возможность использования испытательного генератора с уменьшенными функциональными возможностями.



T — подходящий преобразователь тока (например, пробник, шунт); *R* — нагрузочный резистор сопротивлением не свыше 10000 Ом; *C* — электролитический конденсатор 1700 мкФ ± 20 %

Рисунок В.1 — Схема измерения нагрузочной способности испытательного генератора по пиковому пусковому току

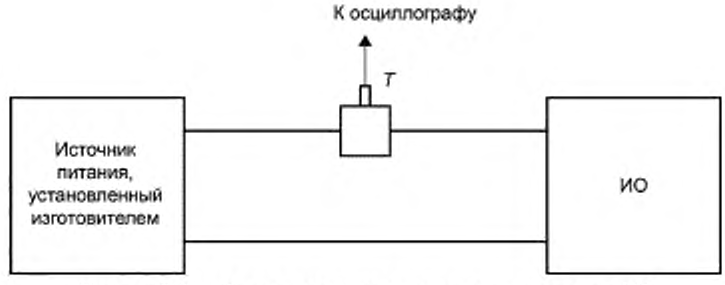


Рисунок В.2 — Схема измерения пикового пускового тока ИО

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60050-161:1990	—	* [1)]
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»

* 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:
MOD — модифицированные стандарты.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 50397—2011 (МЭК 60050-161:1990) «Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения».

УДК 621.396/.397.001.4:006.354 МКС 33.100.20

Ключевые слова: электромагнитная совместимость, электрическое и электронное оборудование, входной порт электропитания постоянного тока, помехоустойчивость, провалы напряжения, кратковременные прерывания и изменения напряжения, требования, методы испытаний

Редактор переиздания *Н.Е. Рагузина*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 24.04.2020. Подписано в печать 10.06.2020. Формат 60×84 1/8 Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,90.
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

gost.e-ecolog.ru