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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 61037— 2011

Учет электроэнергии

ТАРИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ НАГРУЗКОЙ

Особые требования к электронным приемникам с импульсным управлением

(IEC 61037:1990, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 ноября 2011 г. № 40)

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
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 1234-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 61037—2011 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2013 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61037:1990 Electricity metering. Tariff and load control. Particular requirements for electronic ripple control receivers (Учет электроэнергии. Тарификация и управление нагрузкой. Особые требования к электронным приемникам с импульсным управлением).

Международный стандарт разработан Международной электротехнической комиссией (IEC).

Перевод с английского языка (en).

Официальный экземпляр международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении ДА.

Степень соответствия — идентичная (IDT).

Стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р МЭК 61037—2001

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений — в ежемесячных информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© Стандартинформ, 2014

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 Технические требования 5
5 Испытания и условия испытаний 12
Приложение A (рекомендуемое) Приемочные испытания 21
Приложение B (рекомендуемое) Определения, относящиеся к кодам 22
Приложение C (обязательное) Соотношения между температурой окружающей среды и относительной влажностью воздуха 23
Приложение D (обязательное) Нормальные и предельные значения влияющих величин 24
Приложение E (обязательное) Уровни гармоник для испытания приемников 25
Приложение F (обязательное) Комбинации параметров для испытаний в рабочем и нерабочем состояниях 26
Приложение G (обязательное) Выбор частот для испытания с гармониками 27
Приложение H (рекомендуемое) Пример схемы для испытаний в рабочем и нерабочем состояниях и измерения кривых предела помех 29
Приложение I (обязательное) Электромагнит для испытания влияния магнитных полей внешнего происхождения 30
Приложение J (рекомендуемое) Значения влияющих величин для различных испытаний 31
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам 33
Библиография 35

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

Учет электроэнергии

ТАРИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ НАГРУЗКОЙ

Особые требования к электронным приемникам с импульсным управлением

Electricity metering. Tariff and load control. Particular requirements for electronic ripple control receivers

Дата введения — 2013—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на электронные приемники с импульсным управлением (далее — приемники), применяемые внутри помещений для приема и преобразования импульсов фиксированной звуковой частоты, наложенных на напряжение электрической распределительной сети, а также для выполнения соответствующих операций переключения, и устанавливает требования к типовому испытанию* приемников. В этой системе частота сети используется для синхронизации передатчика и приемников. Управляющая частота и метод кодирования в настоящем стандарте не рассматриваются.

Стандарт не устанавливает требований к конструктивным деталям, внутренним по отношению к приемнику.

Настоящий стандарт не устанавливает правила проведения приемочных испытаний и испытаний на соответствие техническим требованиям**. Однако в приложении А приведен пример возможных приемочных испытаний приемников.

Требования к надежности также не рассматриваются в настоящем стандарте, так как отсутствуют методики проведения кратковременных испытаний, которые согласовывались бы с документами по типовым испытаниям для проверки этого требования.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта:

ISO 2859-1:1989 Sampling procedures for inspection by attributes. Part 1: Sampling plans indexed by acceptable quality level (AQL) for lot-by-lot inspection (Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества AQL)

IEC 60038:1983 IEC Standard voltages (Напряжения стандартные по МЭК)

IEC 60051-1:1997 Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories. Part 1. Definitions and general requirements common to all parts (Приборы аналоговые, электроизмерительные, показывающие, прямого действия и части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей)

IEC 60068-2-1:1974 Environmental testing — Part 2: Tests — Test A: Cold (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания А: Холод)

---

* Под типовым испытанием понимают контрольные испытания, кроме приемо-сдаточных.

** Под приемочными испытаниями понимают приемо-сдаточные испытания, под испытаниями на соответствие техническим требованиям — периодические испытания.

Издание официальное

IEC 60068-2-2:1974 Environmental testing — Part 2: Tests — Test B: Dry heat (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание B: Сухое тепло)

IEC 60068-2-6:1982 Environmental testing — Part 2: Tests — Test Fc: Vibration (sinusoidal) [Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2: Испытания. Испытание Fc: Вибрация (синусоидальная)]

IEC 60068-2-27:1987 Environmental testing — Part 2: Tests — Test Ea and guidance: Shock (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Часть 2: Испытания. Испытание Ea и руководство: Удар)

IEC 60068-2-30:1982 Environmental testing — Part 2: Tests — Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle) (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Db и руководство: Влажное тепло, циклическое (12 + 12-часовой цикл)]

IEC 60085:1984 Thermal evaluation and classification of electrical insulation (Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация)

IEC 60269-3:1987 Low-voltage fuses — Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications) [Предохранители плавкие низковольтные. Часть 3. Дополнительные требования к плавким предохранителям, используемым неквалифицированным персоналом (главным образом, бытового и аналогичного назначения)]

IEC 60335-1-1994 Safety of household and similar electrical appliances — Part 1: General requirements (Приборы электрические бытового и аналогичного назначения. Безопасность. Часть 1. Общие требования)

IEC 60529:1989 Degrees of protection provided by enclosures (IP code) [Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (Код IP)]

IEC 60695-2-1:1980 Fire hazard testing. Part 2: Test methods. Glow-wire test and guidance (Испытания на пожароопасность. Часть 2. Методы испытаний. Раздел 1. Испытание раскаленной проволокой и руководство)

IEC 61000-4-2:1995 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4: Testing and measurement techniques — Section 2: Electrostatic discharge immunity test (Электромагнитная совместимость. Часть 4. Методики испытаний и измерений. Раздел 2. Испытание на невосприимчивость к электростатическому разряду)

IEC 61000-4-3:1995 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4: Testing and measurement techniques — Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test (Электромагнитная совместимость. Часть 4. Методики испытаний и измерений. Раздел 3. Испытание на невосприимчивость к воздействию электромагнитного поля с излучением на радиочастотах)

IEC 61000-4-4:1995 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-4. Testing and measurement techniques. Electrical fast transient/burst immunity test (Электромагнитная совместимость. Часть 4-4. Методики испытаний и измерений. Испытание на невосприимчивость к быстрым переходным процессам и всплескам)

CISPR 22:1997 Conducted emission on telecom ports conducts pass/fail depending on test methods (Информационное технологическое оборудование. Характеристики радиопомех. Пределы и методы измерения)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте использованы следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 Общие термины и определения

3.1.1 **электронный приемник с импульсным управлением** (electronic receiver with pulse management): Прибор с электронной входной цепью и цепью декодера для приема и преобразования импульсов фиксированной звуковой частоты, наложенных на напряжение электрической распределительной сети, и для выполнения соответствующих операций переключения.

3.1.2 **стандартный приемник** (standard receiver): Приемник для монтажа на приборной доске, щите с приборами или приборной рейке (или являющийся частью счетчика).

3.1.3 **специальный приемник** (special receiver): Приемник, предназначенный для конкретного применения, например для уличного освещения.

3.1.4 **номинальное напряжение электропитания** (rated voltage supply) U_{nom}: Значение напряжения электропитания, на которое сконструирован приемник.

3.1.5 **номинальная частота электропитания** (rated frequency supply) f_{nom}: Значение частоты электропитания, на которое сконструирован приемник.

3.2 Функциональные элементы

3.2.1 **входной элемент** (entrance element): Функциональный элемент, который отделяет управляющие сигналы от напряжения распределительной сети и передает их декодирующему элементу.

3.2.1.1 **номинальное управляющее напряжение** (rated operating voltage) U_s: Напряжение звуковой частоты, наложенное на напряжение электрической распределительной сети.

Примечание — В настоящем стандарте используют его установившееся среднее квадратическое значение и выражают в процентах номинального напряжения электропитания приемника.

3.2.1.2 **рабочее напряжение** (performance voltage) U_f: Минимальное значение управляющего напряжения, которое при предписанных условиях является достаточным для обеспечения нормальной работы приемников, сообщение же кодируется в соответствии с рассматриваемой системой.

3.2.1.3 **нерабочее напряжение** (non-operating voltage) U_{nf}: Максимальное значение управляющего напряжения, при котором при предписанных условиях приемники не работают, сообщение же кодируется в соответствии с рассматриваемой системой.

3.2.1.4 **максимальное управляющее напряжение** (the maximum operating voltage) U_{max}: Максимальное значение управляющего напряжения, которое при предписанных условиях обеспечивает нормальную работу приемников, получающих сообщение, кодированное в соответствии с рассматриваемой системой.

3.2.1.5 **номинальная управляющая частота** (rated operating frequency) f_s: Частота управляющего напряжения, на которую приемник сконструирован.

3.2.2 Код и декодирующий элемент

3.2.2.1 **код** (code): Последовательность заданного числа положений импульсов, имеющих установленную длительность цикла.

Примечания

1 Примеры временных диаграмм для кодов управляющих импульсов приведены в приложении В.

2 Каждое положение импульса обозначают номером.

3.2.2.2 **декодирующий элемент** (decoding element): Элемент, идентифицирующий из сигналов, полученных с входного элемента, сигналы, соответствующие командам, на которые он настроен, и передающий соответствующую информацию выходному элементу.

Примечание — Для этой цели декодирующий элемент проверяет присутствие или отсутствие информационных импульсов в положениях, на которые он настроен.

3.2.2.3 **положение импульса** (provision of an impulse): Положение в коде управляющих импульсов, когда информационный импульс может присутствовать или отсутствовать.

3.2.2.4 **начальный импульс** (initial impulse): Первый импульс кода, который предназначен для начала декодирующей операции приемника.

Примечание — Начальный импульс обычно обозначают номером 0.

3.2.2.5 **информационный импульс** (information impulse): Импульс, присутствующий на одном из положений в коде после начального импульса. Его обозначают номером своего положения.

3.2.2.6 **интервал импульса** (impulse interval): Интервал времени между началом начального или информационного импульса и началом следующего информационного импульса в коде управляющих импульсов.

Примечание — Интервал импульса включает в себя длину импульса, соответствующего кодирующей системе, и связанную с ним паузу (при наличии).

3.2.2.7 **сообщение** (message): Комбинация начального импульса и определенного числа информационных импульсов, представляющая одну или более команд.

3.2.2.8 **команда** (team): Указание приемникам, настроенным на данную команду, выполнить определенную операцию на выходном элементе.

Примечание — Обычно характеризуется наличием или отсутствием одного или более информационных импульсов.

3.2.2.9 **длительность цикла** (duration of a cycle): Интервал времени между началом начального импульса и нормальным возвратом приемника в состояние покоя.

3.2.3 **выходной элемент** (output element): Элемент, включающий один или более переключателей, управляемых в соответствии с информацией, получаемой от декодирующего элемента.

3.2.3.1 **номинальное размыкаемое напряжение** U_c (rated open-circuit voltage): Значение напряжения, на которое сконструирован выходной переключатель.

3.2.3.2 **номинальный размыкаемый ток** I_c (rated open-circuit current): Значение тока, на которое сконструирован выходной переключатель и который он может замыкать, проводить непрерывно и размыкать при установленных условиях.

3.2.3.3 **максимальный суммарный ток** I_{tot} (maximum total current): Значение суммарного тока, который все выходные переключатели приемника могут проводить непрерывно в одно и то же время при установленных условиях.

3.2.4 **цикл** (cycle): Двойное изменение состояния выходного элемента: закрытое, за которым следует открытое, или наоборот.

3.3 Механические элементы

3.3.1 **цоколь** (socle): Задняя сторона приемника, обычно служащая для крепления как его самого, так и электронной(ых) панели(лей), выходного(ых) элемента(ов), зажимов или зажимной платы и кожуха.

3.3.2 **кожух** (enclosure): Крышка на передней стороне приемника, изготовленная либо из прозрачного, либо из непрозрачного материала.

3.3.3 **корпус** (body): Цоколь и кожух в комплекте.

3.3.4 **доступная для прикосновения проводящая часть** (conductive part available to touch): Часть, к которой можно прикоснуться стандартным испытательным пальцем, когда приемник установлен и готов для эксплуатации.

3.3.5 **защитный заземляющий зажим** (protective earthing terminal): Зажим, соединенный с доступными для прикосновения проводящими частями приемника в целях безопасности.

3.3.6 **зажимная плата** (tightening paument): Узел из изоляционного материала, в котором сосредоточены все зажимы приемника или часть из них.

3.3.7 **крышка зажимов** (cover of clips): Крышка, закрывающая зажимы приемника и обычно концы внешних проводов или кабелей, присоединенных к зажимам.

3.3.8 **воздушный зазор** (air clearance): Кратчайшее расстояние между двумя проводящими частями по воздуху.

3.3.9 **длина пути утечки** (length of a way of leakage): Кратчайшее расстояние между двумя проводящими частями по поверхности изоляции.

3.4 Типы изоляции

3.4.1 **основная изоляция** (basic insulation): Изоляция, применяемая к находящимся под напряжением частям для обеспечения основной защиты от поражения электрическим током.

Примечание — Основная изоляция не обязательно содержит изоляцию, используемую исключительно для функциональных целей.

3.4.2 **дополнительная изоляция** (supplementary insulation): Независимая изоляция, применяемая в дополнение к основной изоляции для того, чтобы обеспечить защиту от поражения электрическим током в случае отказа последней.

3.4.3 **двойная изоляция** (double insulation): Изоляция, содержащая как основную, так и дополнительную изоляцию.

3.4.4 **усиленная изоляция** (reinforced insulation): Одна изоляционная система, примененная к находящимся под напряжением частям, которая обеспечивает степень защиты от поражения электрическим током, эквивалентную двойной изоляции.

Примечание — Термин «изоляционная система» не означает, что изоляция должна быть однородной частью. Она может содержать несколько слоев, которые не могут быть испытаны отдельно в качестве дополнительной или основной изоляции.

3.4.5 **изоляция помещенного в корпус приемника класса защиты II** (isolation of the receiver of a class II of protection concluded in a casing): Приемник в корпусе из изоляционного материала, в котором защита от поражения электрическим током обеспечивается не только основной изоляцией, но также и дополнительными мерами безопасности, такими как двойная или усиленная изоляция.

Примечание — Эти меры не содержат защитного заземления и не зависят от условий установки.

3.5 Влияющие величины

3.5.1 **влияющая величина** (influence quantity): Любая величина, обычно внешняя по отношению к приемнику, которая может оказать влияние на его рабочие характеристики.

3.5.2 **нормальные условия** (normal condition): Соответствующий ряд влияющих величин и технических характеристик с нормальными значениями, допускаемыми отклонениями и нормальными областями, по отношению к которым устанавливают рабочие характеристики.

3.5.3 **электромагнитные помехи** (electromagnetic disturbance): Наводимые или излучаемые электромагнитные воздействия, которые могут влиять на функционирование приемника.

3.5.4 **нормальная температура** (normal temperature): Температура окружающей среды, определяемая техническими требованиями для нормальных условий.

3.5.5 **номинальные рабочие условия** (rated operating conditions): Совокупность установленных диапазонов для технических характеристик и установленных рабочих областей для влияющих величин, в пределах которых изменения показаний или рабочие характеристики приемника установлены и определены.

3.5.6 **установленная рабочая область** (specified operating range): Область значений одной влияющей величины, которая образует часть номинальных рабочих условий.

3.5.7 **предельный диапазон работы** (limit range of operation): Предельные условия, которые работающий приемник может выдержать без повреждения и нарушения своих характеристик при соблюдении в дальнейшей работе номинальных рабочих условий.

3.5.8 **условия хранения и транспортирования** (storage and transportat conditions): Предельные условия, которые неработающий приемник может выдержать без повреждения и нарушения своих характеристик при соблюдении в дальнейшей работе номинальных рабочих условий.

3.5.9 **нормальное рабочее положение** (normal working position): Положение приемника, определенное изготовителем для нормальной эксплуатации.

3.6 Испытания

3.6.1 **испытание типа** (type test): Процедура, согласно которой проводят серию испытаний на одном приемнике или небольшом числе приемников одного и того же типа, имеющих идентичные характеристики, выбираемые изготовителем с целью проверить, что приемник этого типа отвечает всем требованиям настоящего стандарта для приемника соответствующего класса.

4 Технические требования

4.1 Стандартные значения электрических величин

4.1.1 Номинальное напряжение электропитания (U_{nom})

Стандартные значения U_{nom} — 120 и 230 В в соответствии с IEC 60038.

4.1.2 Номинальная частота электропитания (f_{nom})

Стандартные значения f — 50 и 60 Гц.

4.2 Механические требования

Испытание — по 5.2.

4.2.1 Общие требования

Приемники должны быть рассчитаны и сконструированы таким образом, чтобы можно было избежать появления какой-либо опасности при нормальном использовании, а в нормальных условиях — для обеспечения главным образом:

- безопасности персонала от поражения электрическим током;
- безопасности персонала от воздействия чрезмерного повышения температуры;
- защиты от распространения огня;
- защиты от твердых частиц, пыли и воды.

Все части, подвергающиеся коррозии при нормальных условиях, должны быть эффективно защищены. Любое защитное покрытие не должно подвергаться опасности повреждения при обычном обращении или вследствие пребывания на воздухе при нормальном режиме работы.

Приемник должен иметь соответствующую механическую прочность, чтобы выдерживать повышенную температуру, которая может иметь место при нормальном режиме работы.

Части приемника должны быть надежно закреплены, и должна быть предотвращена возможность ослабления соединений.

Конструкцией приемника должна быть обеспечена минимальная опасность пробоя изоляции между находящимися под напряжением частями и доступными для прикосновения проводящими частями из-за случайного ослабления соединения или отвинчивания проводов, винтов и т. д.

4.2.2 Корпус

Приемник должен иметь корпус, который может быть опломбирован таким образом, что внутренние части приемника будут доступны только после нарушения целостности пломбы.

Корпус должен быть сконструирован в соответствии с классом защиты I или II.

Конструкция кожуха должна обеспечивать его снятие только с помощью инструмента.

Корпус должен быть сконструирован таким образом, чтобы любая случайная деформация не могла воспрепятствовать удовлетворительной работе приемника.

Если не установлено иное, приемники, предназначенные для присоединения к источнику электропитания, где напряжение при нормальных условиях превышает 250 В по отношению к «земле», и чей корпус полностью или частично сделан из металла, должны быть снабжены защитным заземляющим зажимом.

4.2.3 Зажимы, зажимная(ые) плата(ы), защитный заземляющий зажим

Зажимы могут быть сосредоточены на зажимной(ых) плате(ах), имеющей(их) необходимые изоляционные свойства и механическую прочность. Для обеспечения указанных требований при выборе изоляционных материалов зажимной платы (плат) следует принимать во внимание результаты соответствующих испытаний материалов.

Зажимная плата должна быть сконструирована таким образом, чтобы приемник во время любой поломки, возникшей в номинальных рабочих условиях, соответствовал требованиям к изоляции, воздушным зазорам и путям утечки, установленным в настоящем стандарте.

Отверстия в изолирующем материале, которые представляют собой продолжение отверстий для зажимов, должны иметь достаточные размеры с учетом изоляции проводов.

Способ крепления проводов к зажимам должен обеспечивать надежный и долговечный контакт, чтобы не возникало опасности ослабления соединения или чрезмерного нагрева. Винтовые соединения, передающие контактные усилия, и винтовые крепления, которые могут ослабляться и затягиваться несколько раз в течение срока службы приемника, должны ввинчиваться в металлическую гайку.

Для приемников с номинальными размыкаемыми токами до 25 А, когда применяют зажимы винтового типа, должна быть обеспечена возможность присоединения к каждому зажиму или одного провода сечением не менее 1,5 мм^2, либо двух проводов сечением 1,5 мм^2 каждый.

Если для соединения проводов используют иные зажимы (не винтового типа), эта система должна сохранять свою полную работоспособность после двадцати соединений и разъединений.

Все части каждого зажима должны быть такими, чтобы свести к минимуму опасность возникновения коррозии при контакте с другими металлическими частями.

Электрические соединения должны быть сконструированы таким образом, чтобы контактное давление не передавалось через изоляционный материал.

Зажимы, расположенные вблизи друг от друга и находящиеся под разными потенциалами, должны быть защищены от случайных коротких замыканий. Защита может осуществляться с помощью изолирующих перегородок. Потенциалы зажимов, относящихся к одной и той же выходной цепи, считают одинаковыми.

Должна быть предотвращена возможность соприкосновения зажимов, винтов крепления проводов или внешних или внутренних проводов с металлическими крышками зажимов.

Защитный заземляющий зажим, если он установлен, должен соответствовать следующим требованиям:

- иметь электрическое соединение с доступными для прикосновения металлическими частями;
- по возможности составлять часть цоколя приемника;
- устанавливаться предпочтительно вблизи зажимной платы;
- обеспечивать возможность присоединения провода с поперечным сечением, по крайней мере равным поперечному сечению провода выходной цепи самой высокой мощности;
- иметь четко обозначенный символ заземления по IEC 60051-1 (символ F-43).

После установки защитного заземляющего зажима ослабление присоединения его без применения инструмента должно быть невозможно.

4.2.4 Крышка(и) зажимов

Зажимы приемника, если они сосредоточены на зажимной плате и не защищены любыми другими средствами, должны закрываться отдельной крышкой, которая может быть опломбирована независимо от кожуха приемника.

Крышка должна закрывать все зажимы, винты крепления проводов и, если не установлено иное, внешние провода и их изоляцию на достаточной длине.

В приемнике, установленном на щите, должен быть исключен доступ к зажимам без нарушения целостности пломбы (пломб) крышки(ек) зажимов.

4.2.5 Воздушный зазор и длина пути утечки

Воздушные зазоры и длины путей утечки зажимной платы, а также между зажимами и находящимися вблизи металлическими частями кожуха должны быть не менее значений, указанных в таблице 1.

Воздушный зазор между крышкой зажимов, если она изготовлена из металла, и верхней поверхностью винтов, если они установлены на проводе максимально допустимого диаметра, должен быть не менее приведенного в таблице 1.

Таблица 1 — Воздушные зазоры и длины путей утечки для зажимной платы

Размеры в миллиметрах

Максимальное напряжение между фазой и землей, В	Минимальный воздушный зазор	Минимальная длина пути утечки
50	0,8	1,2
100	0,8	1,4
150	1,5	1,6
300	3,0	3,2
600	5,5	6,3

Должно быть также проведено испытание импульсным напряжением в соответствии с 5.4.6.2.

4.2.6 Устойчивость к нагреву и огню

Зажимная плата, крышка зажимов и корпус приемника должны обеспечивать достаточную безопасность от распространения огня. Они не должны воспламеняться при тепловой нагрузке в случае контакта с находящимися под напряжением частями.

Для проверки соответствия этому требованию должно быть проведено испытание согласно 5.2.4.

4.2.7 Защита от проникновения пыли и воды

Приемник должен соответствовать степени защиты IP51, установленной в IEC 60529, за исключением проникновения внутрь его пыли и воды.

Для проверки соответствия указанному требованию должно быть проведено испытание согласно .2.5.

4.2.8 Маркировка приемника

4.2.8.1 Щитки

На каждом приемнике должна быть приведена следующая информация, при необходимости:

- обозначение «Приемник команд управления»;
- наименование или фирменный знак изготовителя и, если требуется, место изготовления;
- обозначение типа;
- заводской номер и год изготовления;
- номинальное напряжение электропитания (U_{nom});
- номинальная частота электропитания (f_{nom});
- рабочее напряжение (U_f) в процентах от U_{nom};
- номинальная управляющая частота (f_s);
- номинальное размыкаемое напряжение (U_c);
- номинальный размыкаемый ток (I_c);
- максимальный неизменяющийся суммарный ток выходного элемента I_{tot} (если это значение меньше суммы номинальных размыкаемых токов всех выходных переключателей приемника);
- знак ⧈ для приемников класса защиты II, помещенных в изолирующий корпус.

Если приемник без кожуха, то на него должен быть нанесен, по крайней мере, заводской номер.

4.2.8.2 Схемы соединений и маркировка зажимов

Каждый приемник должен быть снабжен несмываемой схемой подключений. Допустимо показывать схему подключений с помощью цифрового обозначения.

Если зажимы приемника маркированы, маркировка должна быть нанесена на схему подключения.

4.2.9 Индикатор состояния работы

В приемнике должен быть индикатор состояния работы. Состояние визуальной сигнализации должно быть различным в зависимости от того, находится приемник в покое или принимает сообщение.

4.3 Климатические условия

4.3.1 Диапазон температур окружающей среды

Диапазон температур окружающей среды приведен в таблице 2.

Испытание на влияние температуры окружающей среды на приемник должно быть проведено в соответствии с 5.3.

Таблица 2 — Диапазон температур окружающей среды

Вид диапазона температур	Значение, °С
Предельный диапазон работы	От минус 20 до плюс 55
Предельный диапазон хранения и транспортирования	От минус 25 до плюс 70
Примечания 1 Для специального применения могут быть использованы другие значения температур, по согласованию между изготовителем и потребителем. 2 Хранение и транспортирование приемника при крайних значениях указанного диапазона температур допускается осуществлять в течение не более 6 ч.	

Значения температур окружающей среды для рабочих условий применения, предельных условий транспортирования и хранения должны быть установлены в нормативных документах на приемники конкретного типа государства, упомянутого в предисловии как проголосовавшее за принятие настоящего стандарта.

4.3.2 Относительная влажность воздуха

Приемник должен соответствовать требованиям по относительной влажности воздуха, установленным в таблице 3.

Испытание на совместное влияние температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха должно быть проведено в соответствии с 5.3.3.

Таблица 3 — Относительная влажность воздуха

Относительная влажность воздуха	Значение, %
Среднегодовая	Менее 75
За 30 сут, распределенных естественным образом в течение года	95
Изредка (случайно) в другие дни	85

Предельные значения относительной влажности воздуха, в зависимости от температуры окружающего воздуха, приведены в приложении С.

4.4 Электрические требования

4.4.1 Потребляемая мощность

Активная и полная мощности, потребляемые приемником при нормальных условиях, должны быть меньше или равны 2 Вт, 5 В · А (индуктивная) или 15 В · А (емкостная).

Указанные значения могут быть превышены на короткое время при изменении состояния выходного элемента. Они могут быть кратно увеличены пропорционально количеству переключателей в выходном элементе приемника.

Значения влияющих величин при нормальных условиях применения приведены в приложении D.

Испытание — по 5.4.1.

4.4.2 Диапазоны напряжения электропитания

Диапазоны напряжения электропитания приведены в таблице 4.

Таблица 4 — Диапазоны напряжения электропитания

Условия работы	Значение напряжения электропитания
Установленные рабочие условия	От 0,9 до 1,1 U_{nom}
Предельные условия	От 0,0 до 1,15 U_{nom}

4.4.2.1 Диапазоны частоты электропитания

Приемники должны быть сконструированы для номинальной частоты электропитания 50 или 60 Гц. Они должны функционировать нормально на всех частотах, соответствующих 0,98 и 1,02 значений номинальной частоты электропитания.

4.4.3 Влияние длительных прерываний напряжения электропитания

Переключатель(и) не должен(ны) изменять положений при прерывании напряжения электропитания, длительность которого должна быть согласована между изготовителем и потребителем, или должен(ны) вернуться в свое первоначальное положение при восстановлении напряжения.

Однако потребитель и изготовитель должны согласовать, что после длительного прерывания напряжения электропитания контакты должны занять определенное положение.

Испытание — по 5.4.2.

4.4.4 Номинальное размыкаемое напряжение (U_c)

Переключатель(и) должен(ны) быть сконструирован(ы) на номинальные размыкаемые напряжения, указанные в таблице 5, и нормально функционировать при напряжении, превышающем в 1,15 раза номинальное напряжение.

Таблица 5 — Номинальные размыкаемые напряжения

Номинальное размыкаемое напряжение U_c, В			
30 (постоянный ток)	120	230	400

Номинальное значение 30 В постоянного тока устанавливают только для переключателей, используемых для контроля цепи малой мощности. Рабочий диапазон такого переключателя составляет от 12 до 34,5 В постоянного тока. Указанные переключатели могут быть основаны на электромеханической или электронной технологии для использования только с постоянными токами.

4.4.5 Номинальный размыкаемый ток (I_c)

Переключатель(и), номинальные токи которого(ых) выбирают из таблицы 6, должен(ны) обеспечивать возможность размыкать, постоянно выдерживать или устанавливать токи, указанные в таблице 6, при напряжении 1,15 U_c.

Таблица 6 — Номинальные размыкаемые токи

Ток	Контрольный контакт малой мощности	Значение тока, А						
		Контакты контроля нагрузки						
Номинальный размыкаемый	0,03	2,00	10,00	16,00	25,00	31,50	40,00	80,00
При линейной омической нагрузке и cos φ = 1	—	2,00	10,00	16,00	25,00	31,50	40,00	80,00
При индуктивной нагрузке и cos φ = 0,4	—	1,00	5,00	8,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Постоянный	0,03	—	—	—	—	—	—	—

Номинальное значение 30 мА постоянного тока устанавливают только для переключателей, используемых для контроля цепи малой мощности. Их допускается использовать также с нагрузками, имеющими номинальное размыкаемое напряжение не более 30 В. Указанные переключатели могут быть основаны на электромеханической или электронной технологии для использования только с постоянными токами.

Переключатели с низкой нагрузкой, подвергаемые воздействию постоянного тока 30 мА, в положении «закрыто» не должны вызывать падение напряжения более чем на 1 В.

Для электронных переключателей с низкой нагрузкой положение «открыто» характеризуется наличием постоянного тока не более 0,2 мА, когда приложенное напряжение достигает 34,5 В (1,15 U_c).

4.4.6 Число циклов выходного элемента

Каждый выходной элемент должен выполнить нормально 30000 циклов при омической нагрузке или 30000 циклов при индуктивной нагрузке, приведенных в 4.4.5, или 75000 циклов без нагрузки. Для проверки соответствия этому требованию должно быть проведено испытание по 5.4.3 при каждом из трех условий.

4.4.7 Характеристика короткого замыкания выходного элемента

Характеристика короткого замыкания должна быть установлена по характеристикам плавкого предохранителя электропитания так, чтобы:

- при ожидаемом токе короткого замыкания 7 кА (среднее квадратическое значение) и cos φ = 0,5 гарантировалось, что окружающая среда приемника не будет подвергаться опасности и защита от непрямого контакта будет обеспечена во всех случаях;
- при ожидаемом токе короткого замыкания 3 кА (среднее квадратическое значение) и cos φ = 0,8 выходной элемент продолжал работать при установленных характеристиках.

Характеристики плавкого предохранителя электропитания должны быть согласованы между потребителем и изготовителем в каждом отдельном случае.

Защита от непрямого контакта должна также гарантироваться после короткого замыкания от источника с ожидаемым током 7 кА (среднее квадратическое значение) через плавкий предохранитель с номинальным значением, соответствующим номинальному размыкаемому току.

Примечания

Номинальный размыкаемый ток выходного элемента часто больше номинального тока плавкого предохранителя, который дает установленную характеристику короткого замыкания. Потребитель может использовать контакты переключателя одним из способов:

- или в соответствии с более высоким номинальным размыкаемым током. В этом случае может произойти повреждение контактов в результате короткого замыкания, хотя вероятность такого повреждения практически мала,
- или в соответствии с характеристикой короткого замыкания, установленной выше.

2 Испытание режима короткого замыкания не распространяется на переключатели постоянного тока низкого уровня (30 В, 30 мА).

Испытание — по 5.4.4.

4.4.8 Нагрев

При нормальных условиях эксплуатации электрические цепи и изоляция не должны нагреваться до температуры, которая может нарушить работу приемника. Повышение температуры внешней поверхности приемника не должно быть более 25 К при температуре окружающей среды 40 °С.

Изоляционные материалы должны удовлетворять соответствующим требованиям IEC 60085.

Испытание — по 5.4.5.

4.4.9 Изоляция

Приемник должен сохранять соответствующие диэлектрические показатели при нормальных условиях эксплуатации с учетом атмосферных условий и различных напряжений, воздействию которых обычно подвергаются цепи.

Приемник должен выдерживать испытания импульсным напряжением и напряжением переменного тока, установленные в 5.4.6.

4.5 Требования к управляющему напряжению

Испытание — по 5.5.

4.5.1 Рабочее напряжение

Рабочее напряжение должно быть согласовано между потребителем и изготовителем в каждом отдельном случае с учетом характеристик системы с импульсным управлением и сети электропитания, допускаемых отклонений и изменений следующих влияющих величин:

- напряжения электропитания;
- частоты электропитания;
- температуры;

- гармоник/интергармоник;
- правляющей частоты.

4.5.2 Нерабочее напряжение

Нерабочее напряжение должно быть согласовано между потребителем и изготовителем в каждом отдельном случае с учетом характеристик системы с импульсным управлением, сети электропитания, допускаемых отклонений и изменений следующих влияющих величин:

- напряжения электропитания;
- частоты электропитания;
- температуры;
- гармоник/интергармоник;
- управляющей частоты.

4.5.3 Максимальное управляющее напряжение

Для управляющих частот ниже 250 Гц максимальное значение напряжения должно быть, по крайней мере, в восемь раз, а для частот выше 750 Гц — в пятнадцать раз превышать рабочее напряжение.

Для промежуточных частот должна быть произведена линейная интерполяция по следующей формуле

$$U_{max} = U_f \left[8 + \frac{7(f_s - 250)}{500} \right],$$

где U_f — рабочее напряжение, В;

f_s — управляющая частота, Гц.

4.5.4 Допуск сообщения

Приемник должен работать нормально вплоть до установленных временных пределов допуска кода. Допуски должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

4.6 Электромагнитная совместимость

Испытание — по 5.6.

4.6.1 Устойчивость к электромагнитным помехам

Приемник должен быть сконструирован таким образом, чтобы наводимые или излучаемые электромагнитные помехи, а также электростатические разряды не вызывали повреждения приемника и не влияли на его работоспособность.

Примечание — Рассматривают помехи следующих видов:

- гармоники,
- интергармоники;
- всплески помех;
- провалы напряжения и кратковременные прерывания;
- переходные явления проводимости;
- магнитные поля постоянного и переменного токов;
- электромагнитные поля;
- электростатические разряды.

4.6.2 Гармоники

Приемники должны быть сконструированы таким образом, чтобы их функционирование не нарушалось из-за присутствия гармоник напряжения в распределительной сети. Уровни гармоник, которые не должны влиять на функционирование приемников, приведены в приложении Е.

В случае приемников, предназначенных для использования в системах с импульсным управлением, имеющих управляющие частоты, очень близкие к гармонике, рассматриваемые гармоники и их уровни должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

Приемники не должны подвергаться возмущающему воздействию во время работы, когда прикладывается нормально кодированное рабочее управляющее напряжение, а также возмущающему воздействию в нерабочем состоянии, когда прикладывается нормально кодированное нерабочее управляющее напряжение, в диапазоне температур окружающей среды, установленном в 4.3.1, в диапазоне напряжения электропитания, установленном в 4.4.2, и когда они подвергаются действию следующих гармоник:

а) только гармоники H_a напряжения распределительной сети частотой ниже управляющей частоты, имеющей амплитуду, указанную в приложении F (или установленную путем согласования между потребителем и изготовителем);

b) только гармоники H_b напряжения распределительной сети частотой выше управляющей частоты, имеющей амплитуду, указанную в приложении F (или установленную путем согласования между потребителем и изготовителем);

c) только гармоники H_c напряжения распределительной сети частотой ниже H_a или выше H_b с амплитудой, указанной в приложении E. Выбор этой гармоники и, когда целесообразно, ее амплитуда должны быть согласованы между потребителем и изготовителем согласно приложению G, рисунок G.1;

d) комбинации гармоник H_a, H_b, H_c. Их амплитуды, взятые из приложения E, либо полученные путем согласования между потребителем и изготовителем, должны быть умножены на коэффициент $k = 0,6$.

4.6.3 Интергармоники (квазиустановившиеся напряжения негармонических частот)

Эти напряжения создаются определенным промышленным оборудованием высокой мощности (например, ионные преобразователи частоты или индукционные печи) или из-за переизлучения от соседствующих передатчиков.

Способность приемника противостоять этим напряжениям представлена «кривой предела помех». Она представляет максимальное значение этих напряжений как функцию частоты, которую приемник может выдержать в присутствии комбинации соседних гармоник, приведенных в 4.6.2, чтобы:

- правильно функционировать при кодированном управляющем напряжении, равном αU_f, где $\alpha > 1$ (кривая предела помех относится к рабочему состоянию);

- не функционировать при кодированном управляющем напряжении, равном βU_{nf}, где $\beta < 1$ (кривая предела помех относится к нерабочему состоянию).

U_f и U_{nf} кодируют в соответствии с сообщением команды, на которую приемник установлен. Поведение приемника при частотах $f = f_s + nf_n$, $n = 1$ и 2 должно быть также проверено.

Предельные значения кривых предела напряжения помех должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

4.6.4 Всплески помех

Работа приемников в присутствии такого рода импульсов должна быть представлена двумя «кривыми чувствительности». Одна кривая относится к пуску приемника, а другая — к поведению приемника, который запущен в работу. Эти кривые представляют максимальную амплитуду (как функцию длительности) импульса при номинальной управляющей частоте, которая вызывает то же самое действие, что и нормальный начальный или управляющий импульс.

Примечание — Кривые определяются характеристиками входного и декодирующего элементов. При рассмотрении полной чувствительности приемников к всплескам помех должно быть отмечено, что дополнительная защита может быть получена за счет свойств самого кода и что невыполнение команды считают менее важным, чем неправильное срабатывание.

4.6.5 Провалы напряжения и кратковременные прерывания

Когда приемник находится в состоянии покоя, то провалы напряжения или кратковременные прерывания менее 500 мс не должны воздействовать на приемник или вызывать его пуск. При кратковременных прерываниях свыше 500 мс приемник и его таймеры могут остановиться и затем ввестись вновь.

Когда приемник принимает цикл передачи, провалы напряжения или кратковременные прерывания менее 500 мс не должны препятствовать его работоспособности. Для кратковременных прерываний свыше 500 мс принято, что приемник и его таймеры останавливаются и вновь вводятся.

4.7 Подавление радиопомех

Приемник не должен генерировать наводимые или излучаемые помехи, которые могут повлиять на другую аппаратуру.

Испытание — по 5.7.

5 Испытания и условия испытаний

5.1 Общая методика испытаний

5.1.1 Условия испытаний

Все испытания выполняют при нормальных условиях согласно приложению D, если нет иных указаний в соответствующем пункте.

5.1.2 Типовые испытания

Типовое испытание, определенное в 3.6.1, должно быть выполнено на одном или нескольких образцах приемника, выбранных изготовителем, для установления его специфических характеристик и подтверждения его соответствия требованиям настоящего стандарта.

В случае модификаций приемника, проведенных после типового испытания и затрагивающих только его часть, будет достаточно провести ограниченные испытания тех характеристик, на которые проведенная модификация может оказать воздействие.

5.2 Проверка механических требований

5.2.1 Испытание пружинным молотком

Механическая прочность корпуса приемника должна быть проверена с помощью пружинного молотка по IEC 60335-1.

Приемник устанавливают в нормальное рабочее положение и молотком воздействуют на каждую из наружных поверхностей кожуха приемника и крышку зажимов с кинетической энергией (0,22 ± 0,05) Н · м.

Результат испытания считают удовлетворительным, если не произошли повреждения корпуса приемника и крышки зажимов, которые могли бы повлиять на работу приемника, и если доступ к частям, находящимся под напряжением, невозможен. Допускается небольшое повреждение, не нарушающее защиту от непрямого контакта или проникновения твердых частиц, пыли и воды.

5.2.2 Испытание на воздействие удара

Испытание должно быть проведено в соответствии с IEC 60068-2-27 при следующих условиях:

- приемник в нерабочем состоянии, без упаковки;
- импульс полусинусоидальной волны;
- максимальное ускорение — 294 м/с^2 (30 g);
- продолжительность импульса — 18 мс.

После испытания приемник должен нормально функционировать и не иметь каких-либо повреждений.

5.2.3 Испытание на воздействие вибрации

Испытание должно быть проведено в соответствии с IEC 60068-2-6 при следующих условиях:

- приемник в нерабочем состоянии, без упаковки;
- методика испытания А;
- диапазон частот 10—150 Гц;
- частота перехода 60 Гц;
- f < 60 Гц, постоянная амплитуда перемещения ±0,075 мм;
- f > 60 Гц, постоянное ускорение 9,8 м/с^2 (1 g);
- проверка в одной точке;
- число циклов качания на ось 10.

Примечание — 10 циклов качания составляют 75 мин.

После испытания приемник должен нормально функционировать и не иметь каких-либо повреждений.

5.2.4 Испытание на устойчивость к нагреву и огню

Испытание должно быть проведено в соответствии с IEC 60695-2-1 при следующих условиях:

- температура при испытании зажимной платы (960 ± 15) °С;
- температура при испытании крышки зажимов и корпуса приемника (650 ± 10) °С;
- длительность испытания (30 ± 1) с.

Раскаленную проволоку прикладывают к любому месту приемника. Если зажимная плата выполнена как одно целое с цоколем приемника, достаточно провести испытание только на зажимной плате.

5.2.5 Испытание защиты от проникновения пыли и воды

Испытание должно быть проведено в соответствии с IEC 60529 при следующих условиях.

а) Защита от проникновения пыли:

- приемник должен быть в нерабочем состоянии и установлен на искусственно созданной для этого стене;
- испытание должно быть проведено на кабеле выбранной длины (с запаянными концами), тип которого устанавливает изготовитель;

- одно и то же атмосферное давление поддерживают как внутри приемника, так и снаружи (не должно быть ни разрежения, ни избыточного давления);
- первая характеристическая цифра в обозначении степени защиты 5 (IP5X).

Проникновение пыли не должно оказывать влияние на функционирование приемника и его диэлектрические свойства (прочность изоляции).

b) Защита от проникновения воды:
- приемник в нерабочем состоянии;
- вторая характеристическая цифра в обозначении степени защиты 1 (IPX1).

Проникновение воды, допускаемое степенью защиты IPX1, не должно оказывать влияние на функционирование приемника и его диэлектрические свойства (прочность изоляции).

5.3 Климатические испытания

После каждого из приведенных ниже климатических испытаний приемник должен нормально функционировать и не иметь каких-либо повреждений.

5.3.1 Испытание на воздействие сухого тепла

Испытание должно быть проведено в соответствии с IEC 60068-2-2 при следующих условиях:
- приемник в нерабочем состоянии;
- температура (70 ± 2) °С;
- продолжительность испытания 72 ч.

5.3.2 Испытание на воздействие холода

Испытание должно быть проведено в соответствии с IEC 60068-2-1 при следующих условиях:
- приемник в нерабочем состоянии;
- температура минус (25 ± 3) °С;
- продолжительность испытания 72 ч.

5.3.3 Циклическое испытание на воздействие влажного тепла

Испытание должно быть проведено в соответствии с IEC 60068-2-30 при следующих условиях:
- цепи напряжения и вспомогательные цепи при напряжении U_{nom};
- ток в выходном(ых) элементе(ах) отсутствует;
- вариант цикла 1;
- верхнее значение температуры (40 ± 2) °С;
- никаких особых мер предосторожности не следует принимать для удаления влаги с поверхности приемника;
- продолжительность испытания — шесть циклов.

Через 24 ч после окончания испытания приемник должен быть подвергнут следующим проверкам:
- испытанию изоляции в соответствии с 5.4.6, за исключением того, что значение испытательного напряжения должно быть умножено на коэффициент 0,8;
- испытанию на функционирование. Приемник должен нормально функционировать и не иметь каких-либо повреждений.

Испытание на влажное тепло допускается также рассматривать и как испытание на коррозию. Результат испытаний оценивают визуально. Не должно быть явных следов коррозии, влияющих на функциональные свойства приемника.

5.4 Проверка электрических требований

5.4.1 Проверка потребляемой мощности

Потребляемая мощность должна быть определена для нормальных значений влияющих величин, приведенных в приложении D, любым подходящим способом. При этом должна быть обеспечена точность не хуже 5 %.

5.4.2 Испытание влияния длительных прерываний напряжения электропитания

Испытание состоит в целях удостовериться, что после прерывания напряжения электропитания на согласованное между потребителем и изготовителем время и его восстановления выходные переключатели остаются или возвращаются в положение, которое они имели перед прерыванием, или что они займут определенное положение, согласованное между потребителем и изготовителем.

Указанное испытание должно быть выполнено для всех возможных положений выходных переключателей. Напряжение должно быть восстановлено с помощью устройств переключения, без скачков.

5.4.3 Испытание на число циклов выходного элемента

Контакт переключателя приемника должен быть испытан на полностью собранном приемнике при нормальных условиях путем подсоединения к испытательной цепи, состоящей в основном из источника электропитания, защитного устройства и полного сопротивления нагрузки.

Значение напряжения электропитания испытательной цепи должно быть установлено равным 1,15 номинального размыкаемого напряжения, а полное сопротивление нагрузки должно быть установлено таким, чтобы получить ток, указанный в 4.4.5, и должно быть соединено с ней параллельно. При испытании с омической нагрузкой полное сопротивление нагрузки состоит из активного сопротивления, а при испытании с индуктивной нагрузкой (cos φ = 0,4) — из сопротивления и индуктивности, соединенных последовательно (если используют катушку индуктивности без железного сердечника, то резистор, через который проходит ток, равный не менее чем 0,6 % значения тока катушки, должен быть соединен с ней параллельно).

Должны быть проведены три испытания при различных выходных элементах (или наборах контактов переключателя) в соответствии с 4.4.6, а именно:

- 30000 циклов с омической нагрузкой;
- 30000 циклов с индуктивной нагрузкой;
- 75000 циклов без нагрузки.

Время между изменениями состояния должно быть установлено как короткое допускаемое значение.

Испытания считают удовлетворительными, если после проведения испытаний потеря мощности выходных элементов при номинальном размыкаемом токе не превышает 3 Вт или падение напряжения на выходных элементах не превышает 1 В и открытый контакт может выдержать переменное испытательное напряжение 1000 В (среднее квадратическое значение) в течение 1 мин.

5.4.3.1 Испытания переключателя постоянного тока низкого уровня (30 В, 30 мА)

Переключатель должен быть испытан с полностью собранным приемником при нормальных условиях. Переключатель должен включаться в испытательную цепь, которая состоит главным образом из источника электропитания и резистивной нагрузки. Для испытания цепи напряжение электропитания должно быть установлено равным 34,5 В, а резистивная нагрузка должна быть отрегулирована на ток 30 мА.

Число срабатываний, которое следует провести, должно быть не менее 400000.

Изменения состояния должны соответствовать одному срабатыванию в 1 с.

Испытание считают удовлетворительным, если после проведения испытания переключатель соответствует требованиям 4.4.5.

5.4.4 Испытание режима короткого замыкания выходного элемента

Требования по короткому замыканию должны быть проверены в испытательной цепи, состоящей из последовательно соединенных следующих элементов:

- источника тока с ожидаемым коротким замыканием 7 кА (среднее квадратическое значение) при cos φ = 0,5 или 3 кА (среднее квадратическое значение) при cos φ = 0,8;
- плавкого предохранителя;
- переключателя (переход к нулевому напряжению);
- закрытого контакта выходного переключателя.

Температура окружающей среды и относительная влажность воздуха во время испытания должны иметь нормальные значения, приведенные в приложении D.

Этап 1. Испытание с плавким предохранителем, соответствующим номинальному размыкаемому току. (Плавкий предохранитель должен соответствовать IEC 60269-3, IEC 60269-3A, иметь номинальный ток, равный номинальному размыкаемому току переключателя или большему значению).

Должны быть проведены три испытания на короткое замыкание с ожидаемым током короткого замыкания 7 кА (среднее квадратическое значение). Испытания считают удовлетворительными, если защита от непрямого контакта остается обеспеченной. Допускается сваривание контактов между собой.

Этап 2. Испытание с плавким предохранителем, соответствующим способности выдерживать короткие замыкания. (Характеристики плавкого предохранителя должны быть согласованы между потребителем и изготовителем).

Должны быть проведены три испытания на короткое замыкание с ожидаемым током короткого замыкания 3 кА (среднее квадратическое значение). Испытания считают удовлетворительными, если выходной переключатель остается работоспособным. При этом проверка на функционирование должна быть выполнена в одной из последовательностей импульсов, соответствующих его коду, при нормальных условиях согласно приложению D.

Примечания

1 Если в процессе этапа 1 контакты не свариваются, этап 2 не проводят.

2 Испытание режима короткого замыкания не распространяется на переключатель постоянного тока низкого уровня (30 В, 30 мА).

5.4.5 Испытание на нагрев

Повышение температуры внешней поверхности корпуса и крышки зажимов не должно быть более 25 К при температуре окружающей среды 40 °С после протекания через выходные элементы приемника максимального суммарного тока (I_{tot}) в течение 2 ч.

Во время испытания приемники не должны подвергаться воздействию сквозняка или прямого солнечного излучения.

Другие влияющие факторы должны иметь нормальные значения, приведенные в приложении D, за исключением напряжения электропитания, которое должно быть равным 1,15 U_{nom}.

После испытаний приемник не должен иметь никаких повреждений и должен соответствовать требованиям испытания изоляционных свойств по 5.4.6.

5.4.6 Испытания изоляционных свойств

5.4.6.1 Общие условия испытаний

Испытания должны быть проведены только на полностью собранном приемнике с кожухом (кроме случаев, указанных ниже) и крышкой зажимов. Винты зажимов закрепляют подводящий провод максимально допустимого сечения к зажимам. Методика испытания — по [1] и [2].

Сначала должны быть проведены испытания импульсным напряжением, а затем — напряжением переменного тока.

Типовые испытания изоляции считают удовлетворительными только при таком размещении зажимов приемника, при котором последний выдерживает испытания. Если расположение зажимов иное, все испытания изоляции должны быть проведены для каждого способа размещения.

При данных испытаниях термин «земля» имеет следующий смысл:

a) если корпус приемника изготовлен из металла, «землей» считают сам корпус, установленный на плоской проводящей поверхности;

b) если корпус приемника или только его часть изготовлены из изоляционного материала, «землей» считают проводящую фольгу, которой обертывают приемник, соприкасающуюся со всеми доступными проводящими частями и присоединенную к плоской проводящей поверхности с установленным на ней цоколем приемника. В случаях, когда крышка зажимов позволяет, проводящая фольга должна находиться от зажимов и отверстий для проводов на расстоянии не более 20 мм.

Во время испытаний импульсным напряжением и напряжением переменного тока цепи, которые не подвергают испытаниям, присоединяют к «земле», как указано в 5.4.6.2 и 5.4.6.3.

Испытания следует проводить в нормальных условиях эксплуатации. Во время испытания качество изоляции не должно ухудшаться из-за воздействия пыли или влажности в концентрациях, не соответствующих нормальным условиям.

При отсутствии специальных указаний нормальными условиями при испытаниях изоляции являются следующие:

- температура окружающей среды от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность воздуха 45 %—75 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа.

5.4.6.2 Испытание импульсным напряжением

Испытание должно быть проведено при следующих условиях:

- форма кривой импульса: 1,2/50 импульса, установленного в [1];
- повышение напряжения на ±30 %;
- снижение напряжения на ±20 %;
- полное сопротивление источника (500 ± 50) Ом;
- энергия источника (0,5 ± 0,05) Дж;
- испытательное напряжение $6^{0}_{0,6}$ кВ.

Для каждого испытания импульсное напряжение прикладывают по десять раз поочередно для каждой полярности. Минимальная пауза между импульсами должна быть 3 с.

а) Испытание изоляции цепей приемника относительно «земли»

Все зажимы приемника должны быть соединены вместе. Импульсное напряжение должно быть приложено между этими зажимами и «землей». Во время испытания не должно возникать искрения, пробивного разряда или пробоя.

b) Испытание на воздействие напряжения всплесков на входные элементы

Импульсное напряжение должно быть приложено между входными зажимами приемника.

Примечание — Для участков, где преобладают воздушные сети электропитания, может потребоваться максимальное испытательное напряжение свыше 6 кВ.

5.4.6.3 Испытание напряжением переменного тока

Испытательное напряжение должно быть синусоидальной формы, номинальной частоты и прикладываться в течение 1 мин.

Испытательные напряжения 2 кВ и 4 кВ (средние квадратические значения) для приемников классов защиты I и II соответственно должны быть приложены между всеми зажимами, соединенными вместе, и «землей». Во время испытания искрение, пробивной разряд или пробой не допускаются.

Более того, когда выходные цепи не соединены гальванически с входным элементом, испытательное напряжение 2 кВ должно быть приложено между каждой электрически независимой цепью и всеми другими цепями, которые должны быть соединены с «землей».

5.5 Проверка требований по управляющим характеристикам

5.5.1 Общие условия испытаний

Испытуемый приемник устанавливают в нормальное рабочее положение и, если необходимо, в климатическую камеру, позволяющую подвергать его воздействию температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха согласно приложению D, обеспечивают его электропитание от прибора, свободного от кратковременных прерываний и провалов напряжения, поддерживающего в камере заданные условия. Источники соседствующих гармоник должны соответствовать требованиям 5.6.2.1.

5.5.2 Испытание рабочего состояния

Нормальное функционирование приемника должно быть последовательно проверено для всех комбинаций параметров, приведенных в приложении F, в соответствии с требованиями 4.6.2, при этом управляющая частота изменяется в пределах, согласованных между потребителем и изготовителем.

При испытании для всех этих комбинаций испытуемые приемники должны безотказно функционировать и выполнять команды, соответствующие сообщениям, переданным согласно их кодам, как при рабочем напряжении U_f, так и при максимальном управляющем напряжении U_{max}.

5.5.3 Испытание нерабочего состояния

Для испытания следует применить все комбинации параметров, приведенных в приложении F, в соответствии с требованиями 4.6.2, причем управляющая частота должна изменяться в пределах, согласованных между потребителем и изготовителем.

Для всех этих комбинаций испытуемые приемники не должны осуществлять переключения в ответ на нормально кодированное сообщение при нерабочем напряжении U_{nf}.

5.5.4 Испытание нормальной работы приемника в пределах допуска сообщения

Данное испытание должно быть принято и согласовано между потребителем и изготовителем.

5.5.5 Испытание на влияние изменения частоты электропитания

Испытания приемников проводят при всех значениях частоты от 0,98 до 1,02 номинальной частоты электропитания. Во время испытания приемники должны нормально функционировать.

5.6 Испытание электромагнитной совместимости

5.6.1 Общие условия испытаний

Приемник испытывают в нормальном рабочем положении с установленными кожухом и крышкой зажимов. Все части, требующие заземления, должны быть заземлены.

После испытаний приемник не должен иметь никаких признаков повреждений и должен нормально функционировать.

5.6.2 Испытание на влияние взаимных гармоник (квазиустановившихся напряжений помех негармонических частот)

5.6.2.1 Кривая предела помех при рабочем состоянии приемника

Для определения пределов напряжений помех, при которых приемник функционирует безотказно, должна быть построена кривая предела помех при следующих условиях (см. приложение H).

а) на испытуемый приемник подают управляющее напряжение $U_s = \alpha U_f$, при $\alpha = 1{,}5$.

Управляющее напряжение должно быть закодировано согласно сообщению, на которое приемник настроен;

b) прикладывают одновременно три гармоники, близкие к управляющей частоте, как указано в 4.6.2 г. Одна из гармоник может быть подавлена, если влияние ее подавления на результаты испытания являются незначительными по причине ее отдаленности от управляющей частоты. Фазы этих гармоник в системе электропитания обычно не фиксируются. Этот эффект может быть воспроизведен, если взять гармонические частоты, незначительно отличные от их точных значений — не более чем на ± 0,2 %. Фазы гармоник также не фиксированы между собой, и чтобы смодулировать этот эффект, различия частоты устанавливают в соотношении друг к другу с помощью смещения, приблизительно от ± 0,1 % до ± 0,3 % (см. приложение G);

c) другие величины должны иметь свои нормальные значения (см. приложение D);

d) в области частот между гармониками прикладывают напряжение U переменной частоты и амплитуды. Для каждой частоты должен быть определен предел U, при котором приемник нормально функционирует. U не должно превышать U_{max};

e) качество функционирования приемника также должно быть проверено на частотах $f = f_s + 1 - nf_n$, где $n = 1$ и 2. В этом случае также пределом U будет U_{max}.

Примечания

1 Биение, не синхронное с кодом, встречается между управляющим, гармоническими и переменными негармоническими напряжениями U. Пределом является значение U, для которого в течение десяти сообщений произошло не более одного ложного срабатывания.

2 Среди ряда приемников порог срабатывания изменяется в определенной области как результат производственных допусков. Отсюда следует, что кривые предела помех группы приемников будут изменяться в определенной полосе даже при однородном производстве.

Изготовитель должен представить объемлющую кривую, которая принимает во внимание производственные допуски.

5.6.2.2 Кривая предела напряжений помех в случае нерабочего состояния

Предел напряжений помех, который влияет на нерабочее состояние приемников, определяют аналогично 5.6.2.1, принимая во внимание следующие различия.

a) испытуемый приемник подвергают воздействию управляющего напряжения $U_s = \beta U_{nf}$, причем $\beta = 0{,}67$. Управляющее напряжение должно быть закодировано согласно сообщению, на которое приемник настроен;

b) как в 5.6.2.1, приложение b;

c) как в 5.6.2.1, приложение c;

d) в области частот между гармониками прикладывают напряжение U переменной частоты и амплитуды. Для каждой частоты определяют предел U, при котором приемник находится в нерабочем состоянии. U не должно превышать U_{max};

e) как в 5.6.2.1, приложение E.

5.6.3 Испытание влияния всплесков помех на работу приемника

a) построение кривой чувствительности относительно запуска приемника

На испытуемые приемники, находящиеся в состоянии покоя, подают импульс на номинальной управляющей частоте с изменяющимися амплитудой и длительностью. За импульсом, спустя приблизительно половину цикла, следует сообщение, включающее только номер импульсов уровня U_f, необходимого для выполнения команды, на которую приемник настроен.

Другие влияющие величины должны иметь нормальные значения (согласно приложению D).

Для каждой выбранной длительности всплеска помех должна быть найдена амплитуда, при которой команда уже не выполняется. Это ограничение амплитуды должно быть показано на диаграмме как функция длительности импульса;

b) построение кривой чувствительности относительно работы приемника после запуска

Приемники, изначально находящиеся в состоянии покоя, должны быть подвергнуты воздействию сообщения, в котором не хватает одного из импульсов, необходимых для выполнения приказа, на который они настроены. Отсутствующий импульс должен быть заменен всплеском помех, аналогичным описанному в подпункте a). Этот импульс находится в наиболее благоприятном положении для управления выходным элементом.

Для каждой выбранной длительности всплеска помех должна быть найдена амплитуда, при которой выходной элемент еще выполняет операцию.

Эта амплитуда также должна быть показана на диаграмме как функция длительности импульса.

5.6.4 Испытание влияния кратковременных прерываний электропитания и провалов напряжения на работу приемника

Цель испытания — проверить, что функционирование приемника не нарушено при прерывании напряжения длительностью максимум (0,5 ± 0,02) с и ничего другого, кроме возврата приемника в исходное положение, не происходит, когда время прерывания напряжения превышает 0,5 с.

При испытании должны быть рассмотрены два случая:

- прерывание происходит в то время, когда приемник подключен к сети в состоянии покоя;
- прерывание происходит во время цикла передачи.

a) прерывание на время 0,5 с происходит в то время, когда приемник находится в состоянии покоя.

Следует проверить, что приемник не включается в результате прерывания напряжения и таймеры все еще функционируют. Для этой цели через 3 с после прерывания напряжения передают сообщение с рабочим напряжением U_f. Выходные элементы должны функционировать точно в соответствии с командами сообщения;

b) прерывание на время 0,5 с происходит во время цикла передачи. Должно быть проверено, что прерывание не препятствует работоспособности приемника. Для этой цели приемник запускается сообщением с рабочим напряжением U_f, при этом остальные влияющие величины имеют свои нормальные значения. В определенной точке цикла напряжение электропитания прерывают на 0,5 с, посредством чего эта точка может быть помещена в различные положения в последующих циклах (например, в положение начального, информационного импульса или интервала импульса). Сообщение должно быть составлено таким образом, чтобы команда на изменение состояния выходного(ых) элемента(ов) располагалась после прерывания.

Следует проверить, не возникло ли каких-либо неполадок в работе. В случае, когда помеха совпадает со стартовым битом или информационным импульсом, относящимся к этой команде, или близко к нему, считают, что операция не выполняется. Во всех других случаях команда должна выполняться.

5.6.5 Испытание устойчивости к электростатическим разрядам

Испытание должно быть проведено в соответствии с IEC 61000-4-2 при следующих условиях:

- контактный разряд;
- уровень жесткости 4;
- испытательное напряжение 8 кВ;
- число разрядов 10.

a) цепи находятся под напряжением $U_{пот}$. Ток в выходных элементах отсутствует.

Электростатический разряд не должен воздействовать на приемник:

- в состоянии покоя приемник не должен запускаться;
- во время цикла передачи выходные элементы должны функционировать нормально в соответствии с командами сообщения.

b) приемник в нерабочем состоянии после приложения электростатического разряда не должен иметь повреждений.

5.6.6 Испытание устойчивости к высокочастотным электромагнитным полям

Испытание должно быть проведено в соответствии с IEC 61000-4-3 при следующих условиях:

- цепи находятся под напряжением $U_{пот}$;
- полоса частот от 80 до 1000 МГц;
- уровень жесткости испытаний 3;
- напряженность поля 10 В/м.

Приложение высокочастотных электромагнитных полей не должно воздействовать на приемник в следующих случаях:

- в состоянии покоя приемник не должен запускаться и функционирование таймеров не должно нарушаться;
- во время цикла передачи выходные элементы должны функционировать нормально в соответствии с командами сообщения.

5.6.7 Испытание быстрыми переходными всплесками

Испытание должно быть проведено в соответствии с IEC 61000-4-4 при следующих условиях:

- цепи находятся под напряжением $U_{пот}$;
- испытательное напряжение 2 кВ;
- продолжительность испытания 60 с.

Всплески должны быть приложены только к зажимам электропитания приемника согласно IEC 61000-4-4, рисунок 6, с подсоединенной/отсоединенной сетью согласно рисунку 4.

Приемник должен быть испытан в состоянии покоя и во время циклов передачи, каждый раз в течение 1 мин, а также при положительной и отрицательной полярностях.

Если всплески приложены во время нахождения приемника в состоянии покоя, необходимо удостовериться, что он не включился под воздействием всплесков. Для этой цели спустя 3 с после приложения всплесков передают сообщение с рабочим напряжением U_r. Выходные элементы должны функционировать точно в соответствии с командами этого сообщения.

Если всплески приложены во время цикла передачи, то необходимо удостовериться, что они не препятствуют работоспособности приемника. Для этой цели приемник включают сообщением с рабочим напряжением U_r. Следует удостовериться, что несмотря на приложение всплесков не происходит неправильного срабатывания. В случае, когда помеха совпадает со стартовым битом или информационным импульсом, относящимся к этой команде, или близко к нему, допускается невыполнение операции. Во всех других случаях команда должна выполняться.

Однако в нерабочем состоянии или даже при некоторых видах кодов может допускаться ложное срабатывание, если переходное явление совпадает с положением импульса или близко к нему.

5.6.8 Испытание устойчивости к магнитным полям постоянного тока

Испытание на влияние внешних магнитных полей должно быть выполнено с помощью катушки, проводящей постоянный ток, как описано в приложении I, которая движется по всем лицевым поверхностям корпуса. Значение прилагаемой магнитодвижущей силы (в ампер-витках) должно быть согласовано между потребителем и изготовителем.

Во время испытания приемник должен сохранять свою работоспособность (испытание при работе с U_r, испытание нерабочего состояния с U_{nf}, при этом управляющее напряжение нормально закодировано, все другие влияющие величины имеют свои значения согласно приложению D).

5.6.9 Испытание устойчивости к магнитным полям переменного тока

Испытание должно быть проведено путем продвижения приемника внутри катушки диаметром 1 м и с магнитодвижущей силой, эквивалентной 400 ампер-виткам (0,5 мТл).

Во время испытания приемник должен сохранять свою работоспособность (испытание при работе с U_r, испытание нерабочего состояния с U_{nf}, при этом управляющее напряжение нормально закодировано, другие влияющие величины имеют свои значения согласно приложению D).

5.7 Измерение радиопомех

Испытание на радиопомехи должно быть проведено в соответствии с CISPR 22, разделы 6 и 7, для частот от 0,15 до 30 МГц и от 30 до 300 МГц соответственно.

Полученные значения не должны превышать предельных значений, приведенных в CISPR 22, раздел 4 и приложения A и C.

5.8 Значения влияющих величин для различных испытаний

Значения влияющих величин приведены в приложении J.

Приложение А
(рекомендуемое)

Приемочные испытания

Приемочные испытания должны быть проведены потребителем или изготовителем как 100 %-ное испытание или как выборочное испытание (по желанию).

При поставке партии менее чем из 50 приемников предпочтительно 100 %-ное испытание.

Для выборочных испытаний поставляемые партии из более 1200 приемников должны быть подразделены на частичные партии, состоящие из не более чем 1200 приемников.

Приемочные испытания должны включать в себя:

a) испытание в рабочем состоянии:

- при рабочем напряжении U_r,
- для каждого напряжения электропитания 180, 230 и 255 В (испытание при напряжении электропитания 230 В допускается не проводить),
- при нормальных значениях других влияющих величин в соответствии с приложением D;

b) испытание в нерабочем состоянии:

- при нерабочем напряжении U_{nr},
- для каждого из напряжений электропитания 180, 230 и 255 В (испытание при напряжении электропитания 230 В допускается не проводить),
- при нормальных значениях других влияющих величин в соответствии с приложением D,

c) проверка конструктивных требований. Визуально проверяют:

- конструкцию корпуса,
- размещение электрических соединений,
- воздушный зазор и длину путей утечки на зажимной плате,
- маркировку приемников.

А.1 100 %-ное испытание

Испытание должно быть проведено на всех приемниках поставляемой партии. Приниматься должны только приемники без повреждений.

А.2 Выборочные испытания

Испытания должны быть проведены на выборке приемников, взятой случайным образом из поставляемой партии.

Выборочные испытания должны быть проведены в соответствии с ISO 2859-1 по следующим критериям:

- уровень контроля II согласно ISO 2859-1, таблица I,
- план контроля — одно- и двухступенчатый согласно ISO 2859-1, таблицы II и III;
- приемочный уровень дефектности AQL = 1,0 для каждого испытания отдельно.

Таблица А.2.1 — Одноступенчатый план контроля

Размер партии	Объем выборки	Приемочное число	Браковочное число
51—150	13	0	1
151—500	50	1	2
501—1200	80	2	3

Таблица А.2.2 — Двухступенчатый план

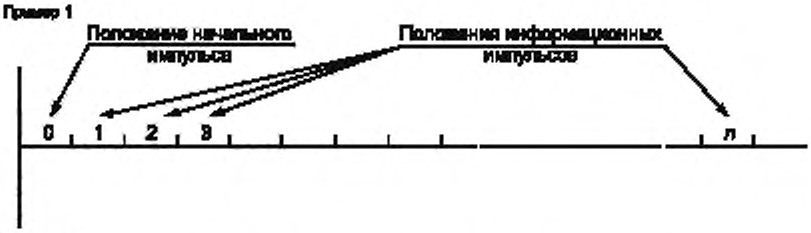
Размер партии	Объем первой выборки	Приемочное число для первой выборки	Браковочное число для первой выборки	Объем второй выборки	Приемочное число для двух выборок вместе	Браковочное число для двух выборок вместе
5—150	13	0	1	—	—	—
151—500	32	0	2	32	1	2
501—1200	50	0	3	50	3	4

Приложение В
(рекомендуемое)

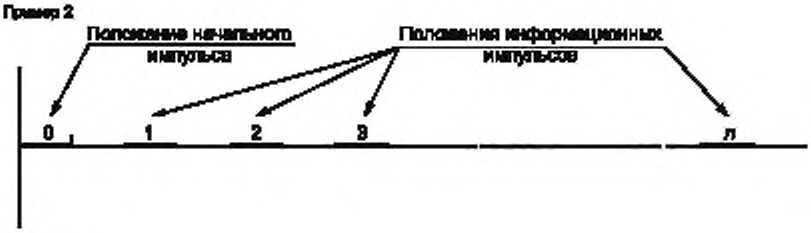
Определения, относящиеся к кодам

В.1 Код управляющих импульсов

Пример 1

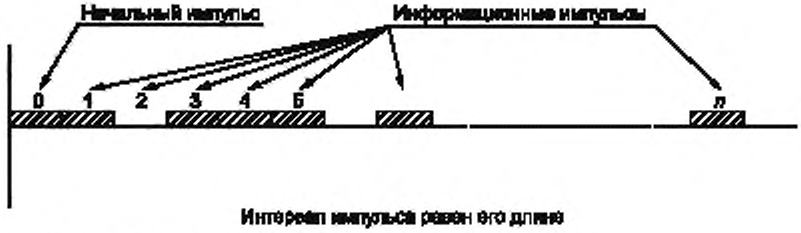


Пример 2



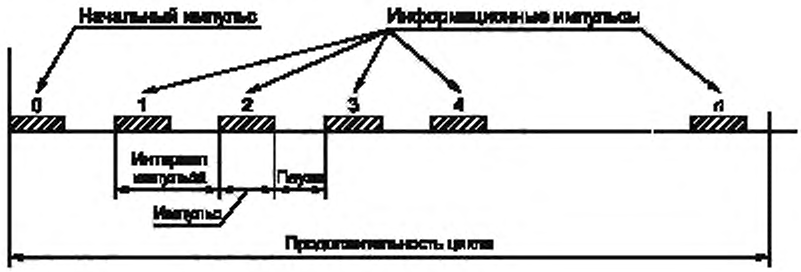
В.2 Сообщение

Пример 1 – Без паузы между импульсами



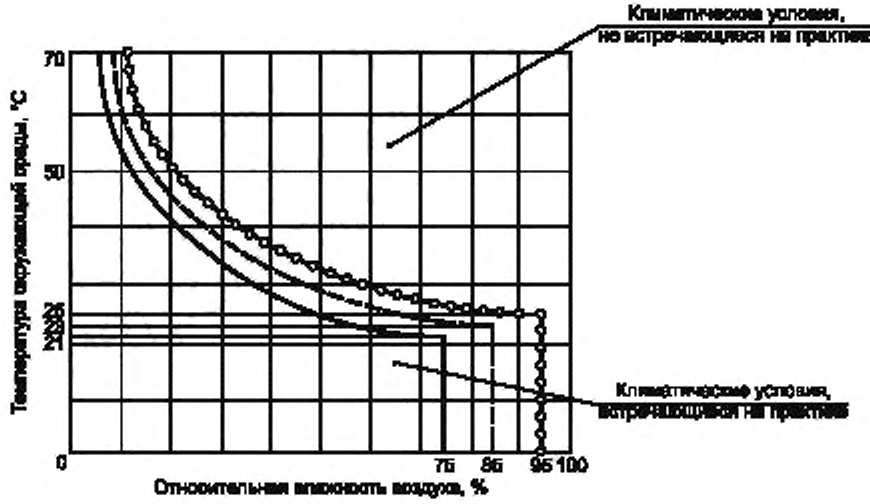
Интервал импульса равен его длине

Пример 2 – С паузой между импульсами



Приложение С
(обязательное)

Соотношения между температурой окружающей среды и относительной влажностью воздуха



–•–•–•–•– – пределы для каждых из 30 суток в течение года;

– – – – – – – – – – пределы, достигнутые случайно в некоторые дни;

———— – среднегодовое значение

Приложение D
(обязательное)

Нормальные и предельные значения влияющих величин

Таблица D.1

Влияющая величина	Нормальное значение		Предельные значения		
	Значение	Допускаемое отклонение	Максимальное	Минимальное	Допускаемое отклонение
Напряжение электропитания, В	U^*_{nom}	±1 %	1,15 U_{nom}	0,8 U_{nom}	±1,0 %
Частота электропитания, Гц	f^{**}_{nom}	±0,1 %	1,01 f_{nom}	0,98 f_{nom}	±0,1 %
Температура окружающей среды, °С	+23	±3	+55	–25	±2,0
Относительная влажность воздуха, %	65	±10	95	—	0; –5,0
* Значения установлены в 4.1.1. ** Значения установлены в 4.1.2.					

Приложение Е
(обязательное)

Уровни гармоник для испытания приемников

(Рекомендуемые значения для сетей с частотой 50 Гц)

Таблица Е.1

Порядок гармоники	Частота*, Гц	Уровень, % от $U_{ном}$	Порядок гармоники	Частота, Гц	Уровень, % от $U_{ном}$
2	100	2,0	13	650	5,0
3	150	7,0	15	750	0,5
4	200	1,5	17	850	2,0
5	250	8,0	19	950	2,0
6	300	1,0	23	1150	1,5
7	350	7,0	25	1250	1,5
8	400	0,8	29	1450	0,8
9	450	1,2	31	1550	0,8
10	500	0,7	35	1750	0,7
11	550	5,0	37	1850	0,7

* Для сетей с частотой 60 Гц значения, установленные для частоты, следует умножить на 1,2.

Примечание — Уровень каждой гармоники между 600 и 2000 Гц, не указанный выше, составляет 0,3 % $U_{ном}$.

Приложение F
(обязательное)

Комбинации параметров для испытаний в рабочем и нерабочем состояниях

Таблица F.1

Уровень гармоник	Температура окружающей среды, °С	Испытание в рабочем состоянии				Испытание в нерабочем состоянии		
		Управляющее напряжение						
		U_f			U_{max}	U_{nf}		
		Напряжение электропитания, В						
		180	230	255	230	180	230	255
0	–20	0	+	0	0	0	+	0
	+23	+	+	+	+	+	+	+
	+60	0	+	0	0	0	+	0
H_a	–20	0	+	0	0	0	+	0
	+23	0	+	0	0	0	+	0
	+60	0	+	0	0	0	+	0
H_b	–20	0	+	0	0	0	+	0
	+23	0	+	0	0	0	+	0
	+60	0	+	0	0	0	+	0
H_c	–20	0	+	0	0	0	+	0
	+23	0	+	0	0	0	+	0
	+60	0	+	0	0	0	+	0
$(H_a + H_b + H_c)K$	–20	0	+	0	0	0	+	0
	+23	+	+	+	0	+	+	+
	+60	0	+	0	0	0	+	0

Примечание — Знак «+» означает комбинации параметров, которые должны быть применены, цифра «0» — комбинации параметров, которые не могут быть применены.

Приложение G
(обязательное)

Выбор частот для испытания с гармониками

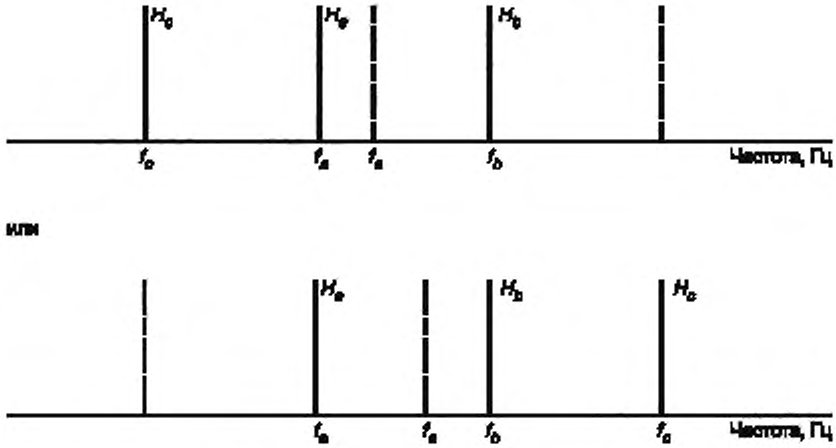
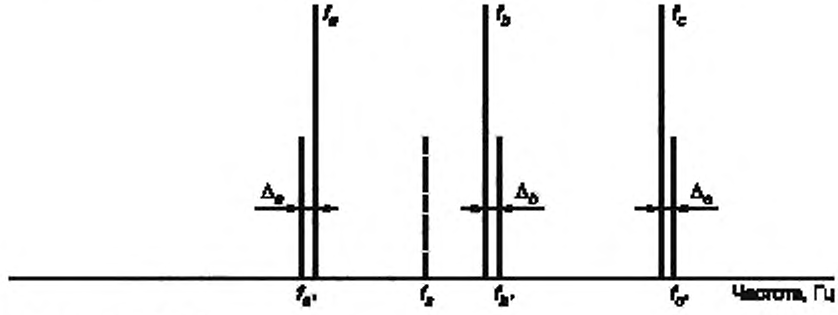


Рисунок G.1 — Примеры выбора частоты H_c

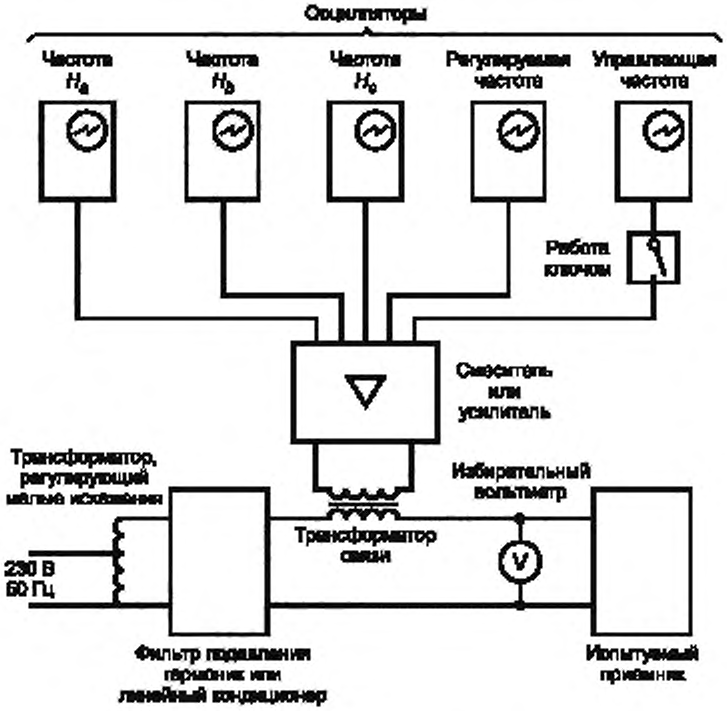


$0 < \Delta_a \neq \Delta_b \neq \Delta_c < \pm 0{,}2\ \% \cdot f_h$
$|\Delta_a - \Delta_b|, |\Delta_b - \Delta_c|, |\Delta_c - \Delta_a| \approx 0{,}1, \ldots, 0{,}3\ \%\ f_h$;
f_h — частота рассматриваемой гармоники

Рисунок G.2 — Отклонения частоты для измерения кривых предела помех

Приложение Н
(рекомендуемое)

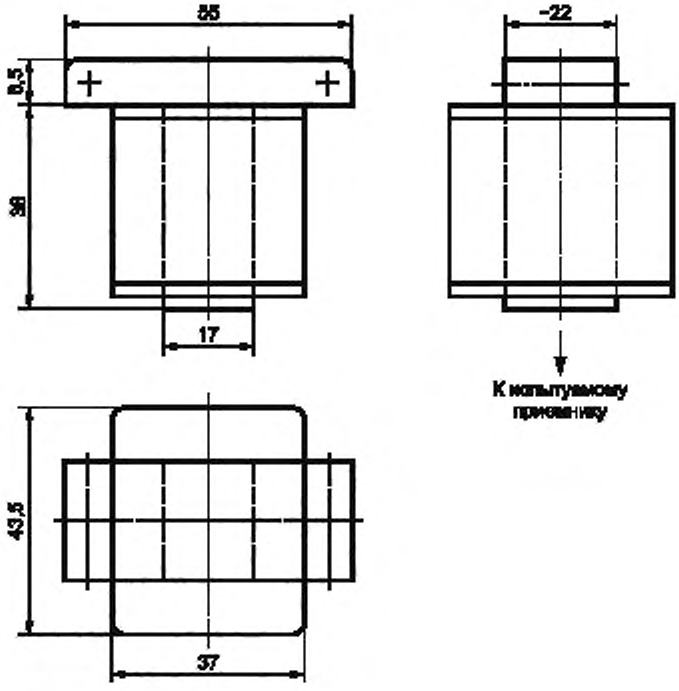
Пример схемы для испытаний в рабочем и нерабочем состояниях и измерения кривых предела помех



Для нулевого уровня гармоник допускается остаточный уровень 10 % значения, приведенного в приложении Е, или 0,1 % $U_{пот}$, причем выбирают наибольшее из этих значений.

Приложение I
(обязательное)

Электромагнит для испытания влияния магнитных полей внешнего происхождения



Приложение J
(рекомендуемое)

Значения влияющих величин для различных испытаний

Таблица J.1

Пункт	Испытание	Влияющая величина						
		Напряжение электропитания, В	Управляющее напряжение	Управляющая частота	Уровень гармоник	Кодовое сообщение	Температура, °С	Влажность, %
5.5.2*	Испытание рабочего состояния	180/230/255	U_t	$N \pm \Delta f$	0/максимальный	N	–20/ + 23/ + 60	N
		230	U_{max}	N	0	N	+23	N
5.5.3*	Испытание нерабочего состояния	180/230/255	U_{nt}	$N \pm \Delta f$			–20/ + 23/ + 60	N
5.6.2.1	Кривая предела помех в случае рабочего состояния	N	αU_{nt}	N	Максимальный (3Н)	N	N	N
5.6.2.2	Кривая предела помех в случае нерабочего состояния	—	βU_{nt}	—	—	—	—	—
5.6.3	Испытание влияния всплесков помех на работу	N	Переменное	N	0	Переменное	N	N
		N	U_t	N	0	N	N	N
5.6.4	Испытание влияния кратковременных прерываний электропитания и провалов напряжения на работу	N	U_t	N	0	Переменное	N	N
5.4.3	Испытание на число циклов выходного элемента	1,15 U_c	—	—	—	—	N	N
5.4.4	Испытание режима короткого замыкания выходного элемента	—	—	—	—	—	N	N
5.4.2	Испытание влияния длительного прерывания напряжения электропитания	N	—	—	—	—	N	N
5.4.1	Проверка потребляемой мощности	N	—	—	—	—	N	N
5.4.6**	Испытание изоляционных свойств	—	—	—	—	—	N	N

Окончание таблицы J.1

Пункт	Испытание	Влияющая величина						
		Напряжение электропитания, В	Управляющее напряжение	Управляющая частота	Уровень гармоник	Кодовое сообщение	Температура, °С	Влажность, %
5.4.6.1	Общие условия испытаний	*N*	U_t	*N*	0	*N*	15—25	45—75
5.2.5 a)	Испытание защиты от проникновения пыли	*N*	U_t	*N*	0	*N*	*N*	*N*
5.2.5 b)	Испытание защиты от проникновения воды	*N*	U_t	*N*	0	*N*	*N*	*N*
5.3.1—5.3.3	Испытание на сухое тепло, холод, циклическое испытание на влажное тепло	*N*	—	—	—	—	Переменная	Переменная
5.3.3	Циклическое испытание на влажное тепло	*N*	U_c	*N*	0	*N*	*N*	N
5.4.5***	Испытание влияния нагрева	*N*	—	*N*	0	*N*	+40	*N*
5.2.2, 5.2.3	Испытание на удар и вибрацию	*N*	U_t/U_{nt}	—	—	—	*N*	*N*
5.6.8	Испытание устойчивости к постоянным магнитным полям	*N*	U_t/U_{nt}	—	—	—	*N*	*N*
5.2.1	Испытание пружинным молотком	—	—	—	—	—	*N*	*N*
5.6.6	Испытание устойчивости к высокочастотным электромагнитным полям	*N*	U_t	*N*	0	*N*	*N*	*N*
5.6.5	Испытание устойчивости к электростатическим разрядам	*N*		N	0	N	*N*	*N*
5.6.7	Испытание быстрыми переходными всплесками	*N*	U_c	*N*	0	*N*	*N*	*N*
5.7	Измерение радиопомех	*N*	U_t	*N*	0	*N*	*N*	*N*
5.6.9	Испытание устойчивости к магнитным полям переменного тока	*N*	U_t/U_{nt}	*N*	0	*N*	*N*	*N*

* См. приложение F.
** Атмосферное давление *N*.
*** Контакты I_{nt}.

Примечание — Буква «*N*» означает нормальное значение влияющей величины, т. е. в соответствии с приложением D, знак «–» — влияющая величина к испытанию не относится, «± Δf» — допуск, который следует соблюдать.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 2859-1:1989 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества AQL	IDT	ГОСТ ISO 2859-1—2009 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества
IEC 60038:1983 Напряжения стандартные по МЭК	MOD	ГОСТ 29322—92 (МЭК 38—93)Стандартные напряжения
IEC 60051-1:1997 Приборы аналоговые, электроизмерительные, показывающие, прямого действия и части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей	MOD	ГОСТ 30012.1—2002 (МЭК 60051-1—97) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей
IEC 60068-2-1:1974 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание А: Холод	MOD	ГОСТ 28199—89 (МЭК 68-2-1—74) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание А: Холод
IEC 60068-2-2:1974 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло	MOD	ГОСТ 28200—89 (МЭК 68-2-2—74) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло
IEC 60068-2-6:1982 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2: Испытания. Испытание Fc: Вибрация (синусоидальная)	MOD	ГОСТ 28203—89 (МЭК 68-2-6—82) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытание Fc и руководство: Вибрация (синусоидальная)
IEC 60068-2-27:1987 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ea и руководство: Удар	MOD	ГОСТ 28213—89 (МЭК 68-2-27—87) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытание Ea и руководство: Одиночный удар
IEC 60068-2-30:1982 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Db и руководство: Влажное тепло, циклическое (12 + 12-часовой цикл)	MOD	ГОСТ 28216—89 (МЭК 68-2-30—82) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытание Db и руководство: Влажное тепло, циклическое (12 + 12-часовой цикл)
IEC 60085:1984 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация	MOD	ГОСТ 8865—93 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация
IEC 60269-3:1987 Предохранители плавкие низковольтные. Часть 3. Дополнительные требования к плавким предохранителям, используемым неквалифицированным персоналом (главным образом, бытового и аналогичного назначения)	IDT	ГОСТ IEC 60269-3-1—2011 Предохранители плавкие низковольтные. Часть 3-1. Дополнительные требования к плавким предохранителям для эксплуатации неквалифицированным персоналом (плавкие предохранители бытового и аналогичного назначения). Разделы I—IV
IEC 60335-1:1994 Приборы электрические бытового и аналогичного назначения. Безопасность. Часть 1. Общие требования	IDT	ГОСТ МЭК 60335-1—2008 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования
IEC 60529:1989 Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (Код IP)	MOD	ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60695-2-1:1980 Испытания на пожароопасность. Часть 2. Методы испытаний. Раздел 1. Испытание раскаленной проволокой и руководство	MOD	ГОСТ 27483—87 (МЭК 695-2-1—80) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания нагретой проволокой
IEC 61000-4-2:1995 Электромагнитная совместимость. Часть 4. Методики испытаний и измерений. Раздел 2. Испытание на невосприимчивость к электростатическому разряду	MOD	ГОСТ 30804.4.2—2013 (IEC 61000-4-2:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний
IEC 61000-4-3:1995 Электромагнитная совместимость. Часть 4. Методики испытаний и измерений. Раздел 3. Испытание на невосприимчивость к воздействию электромагнитного поля с излучением на радиочастотах	MOD	ГОСТ 30804.4.3—2013 (IEC 61000-4-3:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний
IEC 61000-4-4:1995 Электромагнитная совместимость. Часть 4-4. Методики испытаний и измерений. Испытание на невосприимчивость к быстрым переходным процессам и всплескам	MOD	ГОСТ 30804.4.4—2013 (IEC 61000-4-4:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний
CISPR 22—97 Информационное технологическое оборудование. Характеристики радиопомех. Пределы и методы измерения	MOD	ГОСТ 30805.22—2013 (CISPR 22:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий
Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты; - MOD — модифицированные стандарты.		

Библиография

[1] IEC 60060-1:2010* High-voltage test techniques — Part 1: General definitions and test Requirements (Технология испытаний высоким напряжением. Часть 1. Общие определения и требования к испытаниям)

[2] IEC 60060-2:2010** High-voltage test techniques — Part 2: Measuring systems (Технология испытаний высоким напряжением. Часть 2. Измерительные системы)

* Действует взамен IEC 60060-1(1989), IEC 60060-1(1989)/Cor.1(1992).

** Действует взамен IEC 60060-2(1994), IEC 60060-2(1994)/Amd.1(1996).

УДК 621.317.785:006.354 МКС 17.220.20 П32 IDT

Ключевые слова: учет электроэнергии, тарификация, управление нагрузкой, приемники электронные, управление импульсное, преобразование импульсов, частота фиксированная, частота звуковая, напряжение, сеть электрическая, сеть распределительная, испытание типовое, синхронизация передатчика, синхронизация приемников

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *Ю.В. Демениной*

Сдано в набор 18.08.2014. Подписано в печать 14.10.2014. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,05. Тираж 87 экз. Зак. 4277.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru