ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Учет электроэнергии

ТАРИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ НАГРУЗКОЙ

Особые требования к электронным приемникам с импульсным управлением

Издание официальное

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 232 «Аппаратура для измерения электрической энергии и контроля нагрузки»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта Российской Федерации от 24 декабря 2001 г. № 560-ст

3 Настоящий стандарт содержит аутентичный текст международного стандарта МЭК 61037—90 «Учет электроэнергии. Тарификация и управление нагрузкой. Особые требования к электронным приемникам с импульсным управлением»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Февраль 2007 г.

© ИПК Издательство стандартов, 2002
© Стандартинформ, 2007

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 Определения 2
4 Технические требования 5
5 Испытания и условия испытаний. 12
Приложение А Приемочные испытания 20
Приложение Б Определения, относящиеся к кодам 21
Приложение В Соотношения между температурой окружающего воздуха и относительной влажностью 22
Приложение Г Нормальные и предельные значения влияющих величин. 23
Приложение Д Уровни гармоник для испытания приемников 23
Приложение Е Комбинации параметров для испытаний в рабочем и нерабочем состояниях. . 24
Приложение Ж Выбор частот для испытания с гармониками 25
Приложение И Пример схемы для испытаний в рабочем и нерабочем состояниях и измерения кривых предела помех 26
Приложение К Электромагнит для испытания влияния магнитных полей внешнего происхождения 27
Приложение Л Значения влияющих величин для различных испытаний. 28
Приложение М Библиография 31

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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 2003—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.

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

Обязательные требования к качеству приемников изложены в 4.1, 4.2, 4.4.2, 4.4.9 и приложении Г.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8865—93 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация

ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 22261—94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 27483—87 (МЭК 695-2-1—80) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания нагретой проволокой

ГОСТ 28199—89 (МЭК 68-2-1—74) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание А: Холод

ГОСТ 28200—89 (МЭК 68-2-2—74) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло

---

* Под типовым испытанием понимают контрольные испытания, кроме приемосдаточных.

** Под приемочными испытаниями понимают приемосдаточные испытания, под испытаниями на соответствие техническим требованиям — периодические испытания. Виды испытаний — по ГОСТ 22261.

Издание официальное

ГОСТ 28203—89 (МЭК 68-2-6—82) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fc и руководство: Вибрация (синусоидальная)

ГОСТ 28213—89 (МЭК 68-2-27—87) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ea и руководство: Одиночный удар

ГОСТ 28216—89 (МЭК 68-2-30—87) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Db и руководство: Влажное тепло, циклическое (12 + 12-часовой цикл)

ГОСТ 29322—92 (МЭК 38—83) Стандартные напряжения

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

ГОСТ Р МЭК 335-1—94 Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р 50339.3—92 (МЭК 269-3—87) Низковольтные плавкие предохранители. Часть 3. Дополнительные требования к плавким предохранителям бытового и аналогичного назначения

ГОСТ Р 50779.71—99 (ИСО 2859-1—89) Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества AQL

ГОСТ Р 51317.4.2—99 (МЭК 61000-4-2—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.3—99 (МЭК 61000-4-3—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.4—99 (МЭК 61000-4-4—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51318.22—99 (СИСПР 22—97) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний

3 Определения

В настоящем стандарте используют следующие определения.

3.1 Общие определения

3.1.1 **электронный приемник с импульсным управлением:** 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:** Приемник для монтажа на приборной доске, щите с приборами или приборной рейке (или являющийся частью счетчика).

3.1.3 **специальный приемник:** Приемник, предназначенный для конкретного применения, например для уличного освещения.

3.1.4 **номинальное напряжение питания** ($U_{ном}$): Значение напряжения питания, на которое сконструирован приемник.

3.1.5 **номинальная частота питания** ($f_{ном}$): Значение частоты питания, на которое сконструирован приемник.

3.2 Функциональные элементы

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

3.2.1.1 **номинальное управляющее напряжение** ($U_{упр}$): Напряжение звуковой частоты, наложенное на напряжение электрической распределительной сети. В настоящем стандарте используют его установившееся среднее квадратическое значение и выражают в процентах от номинального напряжения питания приемника.

3.2.1.2 **рабочее напряжение** ($U_{раб}$): 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** ($U_{н.раб}$): 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** ($U_{макс}$): 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** ($f_{упр}$): Частота управляющего напряжения, на которую приемник сконструирован.

3.2.2 Код и декодирующий элемент

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

Примечания

1 Примеры временны́х диаграмм для кодов управляющих импульсов приведены в приложении Б.

2 Каждое положение импульса обозначают номером.

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

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

3.2.2.3 **положение импульса:** Положение в коде управляющих импульсов, когда информационный импульс может присутствовать или отсутствовать.

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

Примечание — Начальный импульс обычно обозначают номером 0.

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

3.2.2.6 **интервал импульса:** 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:** Комбинация начального импульса и определенного числа информационных импульсов, представляющая одну или более команд.

3.2.2.8 **команда:** 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:** Интервал времени между началом начального импульса и нормальным возвратом приемника в состояние покоя.

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

3.2.3.1 **номинальное размыкаемое напряжение** ($U_{разм}$): Значение напряжения, на которое сконструирован выходной переключатель.

3.2.3.2 **номинальный размыкаемый ток** ($I_{разм}$): 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** ($I_{сум}$): Значение суммарного тока, который все выходные переключатели приемника могут проводить непрерывно в одно и то же время при установленных условиях.

3.2.3.4 **цикл:** Двойное изменение состояния выходного элемента: закрытое, за которым следует открытое, или наоборот.

3.3 Механические элементы

3.3.1 **цоколь:** 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:** Крышка на передней стороне приемника, изготовленная либо из прозрачного, либо из непрозрачного материала.

3.3.3 **корпус:** Цоколь и кожух в комплекте.

3.3.4 **доступная для прикосновения проводящая часть:** Часть, к которой можно прикоснуться стандартным испытательным пальцем, когда приемник установлен и готов для эксплуатации.

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

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

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

3.3.8 **воздушный зазор:** Кратчайшее расстояние между двумя проводящими частями по воздуху.

3.3.9 **длина пути утечки:** Кратчайшее расстояние между двумя проводящими частями по поверхности изоляции.

3.4 Типы изоляции

3.4.1 **основная изоляция:** 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:** 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:** Изоляция, содержащая как основную, так и дополнительную изоляцию.

3.4.4 **усиленная изоляция**: 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:** 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. Эти меры не содержат защитного заземления и не зависят от условий установки.

3.5 Влияющие величины

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

3.5.2 **нормальные условия:** 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:** Наводимые или излучаемые электромагнитные воздействия, которые могут влиять на функционирование приемника.

3.5.4 **нормальная температура:** Окружающая температура, определяемая техническими требованиями для нормальных условий.

3.5.5 **номинальные рабочие условия:** 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**: Область значений одной влияющей величины, которая образует часть номинальных рабочих условий.

3.5.7 **предельный диапазон работы:** Экстремальные 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:** Экстремальные 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:** Положение приемника, определенное изготовителем для нормальной эксплуатации.

3.6 Испытания

3.6.1 **типовое испытание:** 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 проверки, что приемник этого типа отвечает всем требованиям настоящего стандарта для приемника соответствующего класса.

4 Технические требования

4.1 Стандартные электрические значения

4.1.1 Номинальное напряжение питания ($U_{ном}$)

Стандартные значения $U_{ном}$ — 120 и 230 В в соответствии с ГОСТ 29322.

4.1.2 Номинальная частота питания ($f_{ном}$)

Стандартные значения $f_{ном}$ — 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.

Конструкция приемника должна сводить к минимуму 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 питания, 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 удовлетворения этих требований при выборе изоляционных материалов зажимной платы (плат) должны приниматься во внимание результаты соответствующих испытаний материалов.

Зажимная плата должна быть сконструирована таким образом, чтобы приемник во время любой поломки, возникшей в номинальных рабочих условиях, удовлетворял техническим 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 кон-

такт, 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 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 20 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.

Возможность соприкосновения зажимов, винтов крепления проводов или внешних или внутренних проводов с металлическими крышками зажимов должна быть предотвращена.

Защитный заземляющий зажим, если он установлен, должен удовлетворять 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 ГОСТ 30012.1 (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 ГОСТ 14254, за исключением проникновения внутрь его пыли и воды.

Для проверки соответствия этому требованию должно быть проведено испытание согласно 5.2.5.

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 питания ($U_{ном}$);
- номинальная частота питания ($f_{ном}$);
- рабочее напряжение ($U_{раб}$) в процентах от $U_{ном}$;
- номинальная управляющая частота ($f_{упр}$);
- номинальное размыкаемое напряжение ($U_{размн}$);
- номинальный размыкаемый ток ($I_{размн}$);
- максимальный неизменяющийся суммарный ток выходного элемента $I_{сум}$ (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 отмаркированы, эта маркировка должна быть нанесена на схему.

4.2.9 Индикатор состояния работы

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

4.3 Климатические условия

4.3.1 Диапазон температур

Диапазон температур приемника приведен в таблице 2. Испытание на влияние температуры должно быть проведено в соответствии с 5.3.

Таблица 2 — Диапазон температур

Вид диапазона температур	Значение, °С
Предельный диапазон работы	От —20 до +55
Предельный диапазон хранения и транспортирования	От —25 до +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 для рабочих условий применения, предельных условий транспортирования и хранения должны быть установлены в технических условиях на приемники конкретного типа в соответствии с ГОСТ 22261.

4.3.2 Относительная влажность

Приемник должен соответствовать требованиям по относительной влажности, установленным в таблице 3. Испытание на совместное влияние температуры и влажности должно быть проведено в соответствии с 5.3.3.

Таблица 3 — Относительная влажность

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

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

4.4 Электрические требования

4.4.1 Потребляемая мощность

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

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

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

Испытание — по 5.4.1.

4.4.2 Диапазон напряжения питания

Диапазон напряжения представлен в таблице 4.

Таблица 4 — Диапазон напряжения

Условие работы	Значение
Установленные рабочие условия	От 0,9 до 1,1 $U_{ном}$
Предельные условия	От 0,0 до 1,15 $U_{ном}$

4.4.2.1 *Диапазон частоты питания*

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

4.4.3 Влияние длительных прерываний напряжения питания

Переключатель(и) не должен(ны) изменять положений при прерывании напряжения питания, 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 питания контакты должны занять определенное положение.

Испытание — по 5.4.2.

4.4.4 Номинальное размыкаемое напряжение ($U_{разм}$)

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

Таблица 5 — Номинальные размыкаемые напряжения

Номинальные размыкаемые напряжения $U_{разм}$, В			
30 (постоянный ток)	120	230	400

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

4.4.5 Номинальный размыкаемый ток ($I_{разм}$)

Переключатель(и), номинальные токи которого(ых) выбирают из таблицы 6, должен(ны) быть способен(ны) размыкать, постоянно выдерживать или устанавливать токи, указанные в таблице, при напряжении 1,15 $U_{разм.}$

Таблица 6 — Номинальные размыкаемые токи

Ток применения	Контрольный контакт малой мощности	Значение, А						
		Контакты контроля нагрузки						
Номинальный размыкаемый $I_{разм}$	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 распространяется только на переключатели, которые используются для контроля цепи малой мощности. Они могут использоваться также с нагрузками, имеющими номинальное размыкаемое напряжение не более 30 В. Эти переключатели могут быть основаны на электромеханической или электронной технологии для использования только с постоянными токами.

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

Положение «открыто» для электронных переключателей с низкой нагрузкой характеризуется наличием постоянного тока не более 0,2 мА, когда приложенное напряжение достигает 34,5 В (1,15 $U_{разм}$).

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 питания 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 обеспечиваться 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 питания должны быть согласованы 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

1 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 окружающей температуре 40 °С.

Изоляционные материалы должны удовлетворять соответствующим требованиям ГОСТ 8865.

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 в каждом отдельном случае с учетом характеристик системы с импульсным управлением и сети питания, допускаемых отклонений и изменений следующих влияющих величин:

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

4.5.2 Нерабочее напряжение

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

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

4.5.3 Максимальное управляющее напряжение

Для управляющих частот ниже 250 Гц максимальное напряжение должно быть, по крайней мере, в восемь раз, а для частот выше 750 Гц — в 15 раз больше, чем рабочее напряжение.

Для промежуточных частот должна быть произведена линейная интерполяция по следующей формуле

$$U_{\text{макс}} = U_{\text{раб}} \left[8 + \frac{7\,(f_{\text{упр}} - 250)}{500} \right], \qquad (1)$$

где $U_{\text{раб}}$ — рабочее напряжение, В;

$f_{\text{упр}}$ — управляющая частота, Гц.

4.5.4 Допуск сообщения

Приемник должен работать нормально вплоть до установленных временны́х 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 типов:
- 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 работа не нарушалась присутствием гармоник напряжения в распределительной сети. Уровни гармоник, которые не должны нарушать функцию приемников, приведены в приложении Д.

В случае приемников, предназначенных для использования в существующих 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, и не должны подвергаться возмущающему воздействию в нерабочем состоянии, когда прикладывается нормально кодированное нерабочее управляющее напряжение, в диапазоне температур, установленном в 4.3.1, в диапазоне напряжения питания, 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 Е (или установленную путем согласования);

б) только гармоники H_b напряжения распределительной сети частотой выше управляющей частоты, имеющей амплитуду, указанную в приложении Е (или установленную путем согласования);

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

г) комбинации гармоник H_a, H_b, H_c. Их амплитуды, либо взятые из приложения Д, 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:

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

- определенно не работать при кодированном управляющем напряжении, равном $\beta\ U_{н.раб}$, где $\beta < 1$ (кривая предела помех относится к нерабочему состоянию).

$U_{раб}$ и $U_{н.раб}$ кодируют в соответствии с сообщением команды, на которую приемник установлен. Поведение приемника при частотах $f = f_{упр} + nf_n$, $n = 1$ 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 вводятся 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 Г, 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 ГОСТ Р МЭК 335-1.

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 корпус приемника и крышка зажимов не повредились, что могло бы повлиять на работу приемника, и если невозможен доступ к частям, находящимся под напряжением. Допустимо небольшое повреждение, которое не ухудшает защиту от непрямого контакта или проникновения твердых частиц, пыли и воды.

5.2.2 Испытание на удар

Испытание должно быть проведено в соответствии с ГОСТ 28213 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 работать нормально и не иметь каких-либо повреждений.

5.2.3 Испытание на вибрацию

Испытание должно быть проведено в соответствии с ГОСТ 28203 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 работать нормально и не иметь каких-либо повреждений.

5.2.4 Испытание на устойчивость к нагреву и огню

Испытание должно быть проведено в соответствии с ГОСТ 27483 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 ГОСТ 14254 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).

б) 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 сухое тепло

Испытание должно быть проведено в соответствии с ГОСТ 28200 при следующих условиях:
- приемник в нерабочем состоянии;
- температура (70±2) °С;
- продолжительность испытания 72 ч.

5.3.2 Испытание на холод

Испытание должно быть проведено в соответствии с ГОСТ 28199 при следующих условиях:
- приемник в нерабочем состоянии;
- температура минус (25±3) °С;
- продолжительность испытания 72 ч.

5.3.3 Циклическое испытание на влажное тепло

Испытание должно быть проведено в соответствии с ГОСТ 28216 при следующих условиях:
- цепи напряжения и вспомогательные цепи при напряжении $U_{ном}$;
- 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 работать и не иметь каких-либо повреждений.

Испытание на влажное тепло можно 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 Г, любым подходящим способом. При этом должна обеспечиваться точность не хуже 5 %.

5.4.2 Испытание влияния длительных прерываний напряжения питания

Испытание состоит в подтверждении того, что после прерывания напряжения питания на согласованное 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.

Это 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 питания, защитного устройства и полного сопротивления нагрузки.

Напряжение питания испытательной цепи должно быть установлено равным номинальному размыкаемому напряжению, умноженному на 1,15, 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 ($\cos \varphi = 0{,}4$) — 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 % тока катушки, должен быть соединен с ней параллельно).

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

- 30 000 циклов с омической нагрузкой;

- 30 000 циклов с индуктивной нагрузкой;

- 75 000 циклов без нагрузки.

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

Испытания считают удовлетворительными, если после них 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 *Переключатели постоянного тока низкого уровня (30 В, 30 мА)*

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

Число срабатываний, которое следует произвести, должно быть не менее 400 000.

Изменения состояния должны соответствовать одному срабатыванию в 1 с.

Испытание считают успешным, если после него переключатель отвечает 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.

Климатические условия во время испытания должны иметь нормальные значения, приведенные в приложении Г.

Этап 1. Испытание с плавким предохранителем, соответствующим номинальному размыкаемому току. (Плавкий предохранитель должен соответствовать ГОСТ Р 50339.3, иметь номинальный ток, равный номинальному размыкаемому току переключателя или большему значению).

Три испытания на короткое замыкание должны быть проведены с ожидаемым током короткого замыкания 7 кА (среднее квадратическое значение). Испытания считают удовлетворительными, если защита от непрямого контакта остается обеспеченной. Контакты могут свариваться между собой.

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

Три испытания на короткое замыкание должны быть проведены 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 Г.

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 окружающей температуре 40 °С после протекания через выходные элементы приемника максимального суммарного тока ($I_{сум}$) 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 Г, за исключением напряжения питания, которое должно быть равно 1,15 $U_{ном}$.

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

5.4.6 Испытание 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 МЭК 60060-1 [1] и МЭК 60060-2 [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 проводиться для каждого способа размещения.

При данных испытаниях термин «земля» имеет следующий смысл:

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

б) 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 ниже.

Испытания должны проводиться 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:

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

5.4.6.2 *Испытание импульсным напряжением*

Испытание должно проводиться при следующих условиях:

- форма кривой импульса: 1,2/50 импульса, установленного в МЭК 60060-1 [1];
- подъем напряжения ± 30 %;
- снижение напряжения ± 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 10 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.

б) Испытание на воздействие напряжения всплесков на входные элементы

Импульсное напряжение должно быть приложено между входными зажимами приемника.

Примечание — Для участков, где преобладают воздушные сети питания, 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 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 и относительной влажности согласно приложению Г, обеспечивают его питание от прибора, свободного от кратковременных прерываний и провалов напряжения, поддерживающим в камере заданные условия. Источники соседствующих гармоник должны соответствовать требованиям 5.6.2.1.

5.5.2 Испытание рабочего состояния

Нормальная работа приемника должна быть последовательно проверена для всех комбинаций параметров, приведенных в приложении Е, в соответствии с требованиями 4.6.2, при этом управляющая частота изменяется в пределах, согласованных между потребителем и изготовителем.

Для всех этих комбинаций испытуемые приемники должны работать безотказно и выполнять команды, соответствующие сообщениям, переданным согласно их кодам, как при рабочем напряжении $U_{раб}$, так и при максимальном управляющем напряжении $U_{макс}$.

5.5.3 Испытание нерабочего состояния

Для испытания следует применить все комбинации параметров, приведенных в приложении Е, 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 производить переключений в ответ на нормально кодированное сообщение при нерабочем напряжении $U_{н.раб}$.

5.5.4 Испытание нормальной работы приемника в пределах допуска сообщения

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

5.5.5 Испытание на изменение частоты питания

Приемники должны быть сконструированы для номинальной частоты питания 50 или 60 Гц. Приемники должны работать нормально при всех значениях частоты от 0,98 до 1,02 номинальной частоты питания.

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 должен работать нормально без проявления признаков повреждений.

5.6.2 Испытание влияния взаимных гармоник (квазиустановившихся напряжений помех негармонических частот)

5.6.2.1 *Кривая предела помех при рабочем состоянии приемника*

Для того чтобы определить пределы напряжений помех, которые все еще позволяют приемнику работать безотказно, должна быть построена кривая предела помех при следующих условиях (см. приложение И).

а) На испытуемый приемник подают управляющее напряжение $U_{упр} = \alpha\ U_{раб}$, при $\alpha = 1{,}5$. Управляющее напряжение должно быть закодировано согласно сообщению, на которое приемник настроен.

б) Прикладывают одновременно три гармоники, близкие к управляющей частоте, как указано в 4.6.2г. Одна из гармоник может быть подавлена, если влияния ее подавления на результаты испытания являются незначительными по причине ее отдаленности от управляющей частоты. Фазы этих гармоник в системе питания обычно не фиксируются. Этот эффект может быть воспроизведен, если взять гармонические частоты, слегка 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 устанавливаются в соотношении друг к другу с помощью смещения приблизительно от ±0,1 % до ±0,3 % (см. приложение Ж).

в) Другие величины должны иметь свои нормальные значения (см. приложение Г).

г) 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 $U_{макс}$.

д) Качество функционирования приемника также должно быть проверено на частотах $f = f_{упр} + 1 - nf_n$, где $n = 1$ и 2. В этом случае также пределом U будет $U_{макс}$.

Примечания

1 Биение, не синхронное с кодом, встречается между управляющим, гармоническими и переменным негармоническими напряжениями U. Пределом является значение U, для которого в течение 10 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 помех в случае нерабочего состояния*

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

а) Испытуемый приемник подвергают воздействию управляющего напряжения $U_{упр} = \beta\ U_{н.р}$, причем $\beta = 0{,}67$. Управляющее напряжение должно быть закодировано согласно сообщению, на которое приемник настроен.

б) Как в 5.6.2.1б.

в) Как в 5.6.2.1в.

г) В области частот между гармониками прикладывают напряжение U переменной частоты и амплитуды. Для каждой частоты определяется предел U, при котором приемник находится в нерабочем состоянии. U не должно превышать $U_{макс}$.

д) Как в 5.6.2.1д.

5.6.3 Испытание влияния всплесков помех на работу

а) 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 полцикла следует сообщение, включающее только номер импульсов уровня $U_{раб}$, необходимого для выполнения команды, на которую приемник настроен.

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

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.

б) Построение кривой чувствительности относительно работы приемника после запуска

Приемники, начально 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 а). 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 питания и провалов напряжения на работу

Цель испытания — проверить, что работа приемника не нарушена при прерывании напряжения длительностью максимум (0,5±0,02) с и ничего другого, кроме возврата в исходное положение приемника, не происходит, когда прерывание напряжения свыше 0,5 с. Должны быть рассмотрены два случая:

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

а) Прерывание на 0,5 с происходит в то время, как приемник находится в состоянии покоя. Следует проверить, что приемник не включается в результате прерывания напряжения и что таймеры все еще функционируют. Для этой цели через 3 с после прерывания напряжения передают сообщение с рабочим напряжением $U_{раб}$. Выходные элементы должны работать точно в соответствии с командами сообщения.

б) Прерывание на 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 $U_{раб}$, при этом остальные влияющие величины имеют свои нормальные значения. В определенной точке цикла напряжение питания 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 невосприимчивости к электростатическим разрядам

Испытание должно быть проведено в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2 при следующих условиях:

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

а) Цепи находятся под напряжением $U_{ном}$ — 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 работать нормально в соответствии с командами сообщения.

б) Приемник в нерабочем состоянии после приложения электростатического разряда не должен иметь повреждений.

5.6.6 Испытание невосприимчивости к высокочастотным электромагнитным полям

Испытание должно быть проведено в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3 при следующих условиях:

- цепи находятся под напряжением $U_{ном}$;
- полоса частот от 80 до 1 000 МГц;
- уровень жесткости испытаний 3;
- испытательная напряженность поля 10 В/м.

Приложение высокочастотных электромагнитных полей не должно воздействовать на приемник:

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

5.6.7 Испытание быстрыми переходными всплесками

Испытание должно быть проведено в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.4 при следующих условиях:

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

Всплески должны быть приложены только к зажимам питания приемника согласно рисунку 6 ГОСТ Р 51317.4.4 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 проверить, что он не включился под воздействием всплесков. Для этой цели спустя 3 с после приложения всплесков передается сообщение с рабочим напряжением $U_{раб}$. Выходные элементы должны работать точно в соответствии с командами этого сообщения.

Если всплески приложены во время цикла передачи, то необходимо проверить, что они не препятствуют работоспособности приемника. Для этой цели приемник включается сообщением с рабочим напряжением $U_{раб}$. Должно быть проверено, 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 невосприимчивости к магнитным полям постоянного тока

Испытание на влияние внешних магнитных полей должно быть выполнено с помощью катушки, проводящей постоянный ток, как описано в приложении К, 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 $U_{раб}$, испытание нерабочего состояния с $U_{н.раб}$, при этом управляющее напряжение нормально закодировано, все другие влияющие величины имеют свои значения согласно приложению Г).

5.6.9 Испытание невосприимчивости 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 $U_{раб}$, испытание нерабочего состояния с $U_{н.раб}$, при этом управляющее напряжение нормально закодировано, другие влияющие величины имеют свои значения согласно приложению Г).

5.7 Измерение радиопомех

Испытание на радиопомехи должно быть проведено в соответствии с разделами 6 и 7 ГОСТ Р 51318.22 для частот от 0,15 до 30 МГц и от 30 до 300 МГц соответственно.

Полученные значения не должны превышать предельных значений, приведенных в разделе 4 и приложениях А и В ГОСТ Р 51318.22.

5.8 Значения влияющих величин для различных испытаний

Значения влияющих величин представлены в приложении Л.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Приемочные испытания

Приемочные испытания должны проводиться 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:

а) испытание в рабочем состоянии:

1) при рабочем напряжении $U_{раб}$,

2) для каждого напряжения питания 180, 230 и 255 В (испытание при 230 В может быть опущено),

3) при нормальных значениях других влияющих величин в соответствии с приложением Г;

б) испытание в нерабочем состоянии:

1) при нерабочем напряжении $U_{н.раб}$,

2) для каждого из напряжений питания 180, 230 и 255 В (испытание при 230 В может быть опущено),

3) при нормальных значениях других влияющих величин в соответствии с приложением Г;

в) проверка конструктивных требований; визуально проверяют:

1) конструкцию корпуса,

2) размещение электрических соединений,

3) воздушный зазор и длину путей утечки на зажимной плате,

4) 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 ГОСТ Р 50779.71 по следующим критериям:

- уровень контроля II согласно таблице I ГОСТ Р 50779.71;
- план контроля — одно- и двухступенчатый согласно таблицам II и III ГОСТ Р 50779.71;
- приемочный уровень дефектности AQL = 1,0 для каждого испытания отдельно.

Таблица А.2.1 — Одноступенчатый план

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

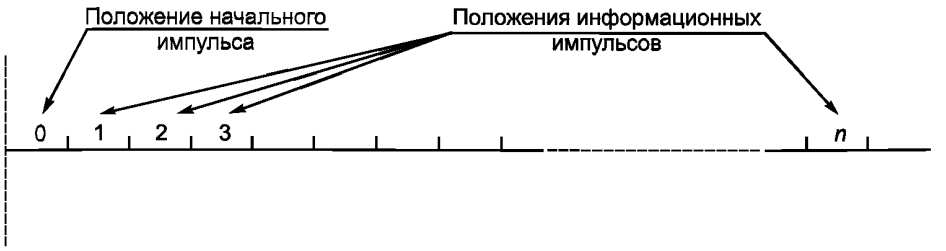
Размер партии	Объем первой выборки	Приемочное число для первой выборки	Браковочное число для первой выборки	Объем второй выборки	Приемочное число для двух выборок вместе	Браковочное число для двух выборок вместе
5—150	13	0	1	—	—	—
151—500	32	0	2	32	1	2
501—1200	50	0	3	50	3	4

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

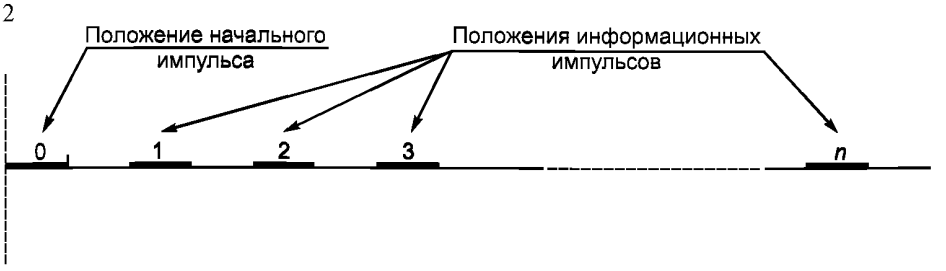
Определения, относящиеся к кодам

Б.1 Код управляющих импульсов

Пример 1

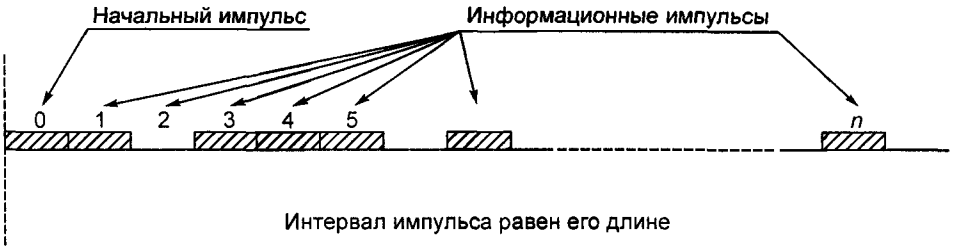


Пример 2

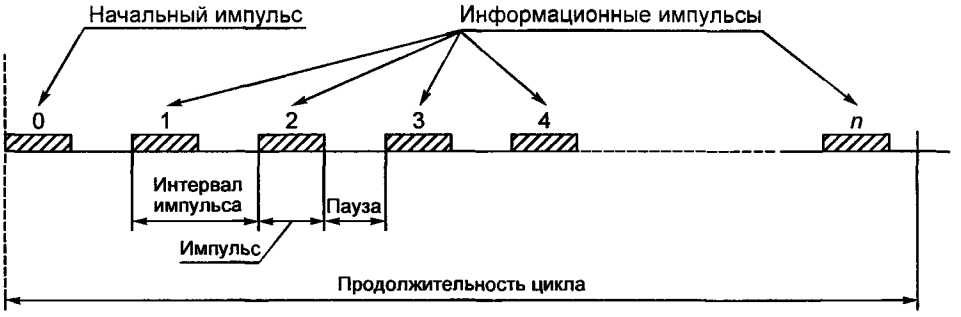


Б.2 Сообщение

Пример 1 — Без *паузы* между импульсами

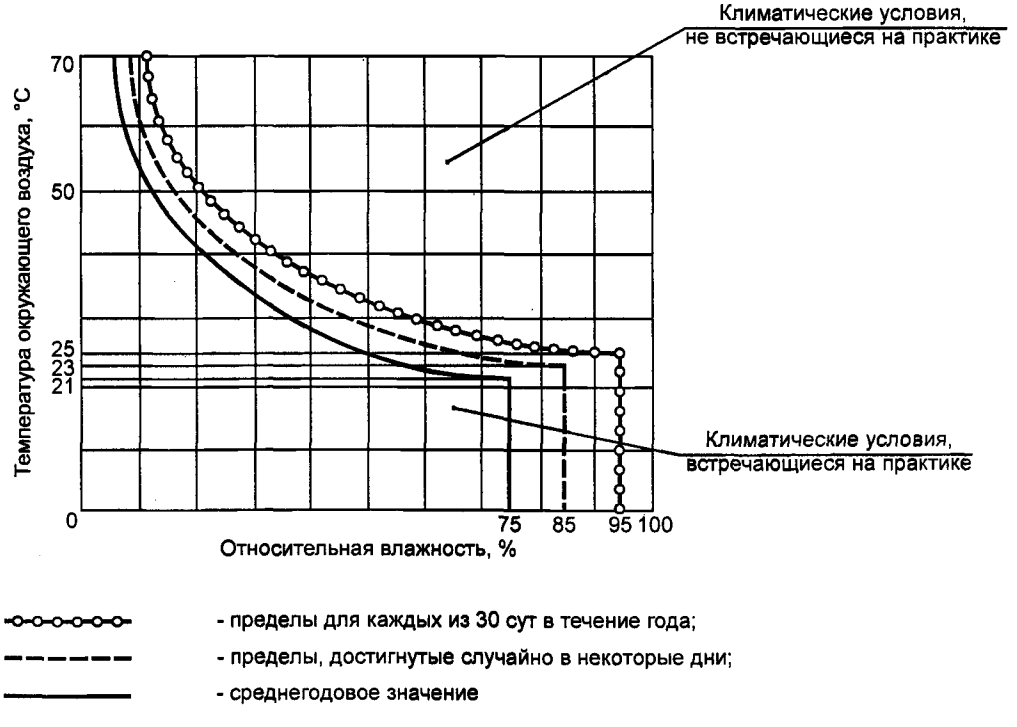


Пример 2 — С паузой между импульсами



ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Соотношения между температурой окружающего воздуха и относительной влажностью



ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Нормальные и предельные значения влияющих величин

Таблица Г.1

Влияющая величина	Нормальное значение		Предельные значения		
	Значение	Допускаемое отклонение	Максимальное	Минимальное	Допускаемое отклонение
Напряжение питания, В	$U^{*}_{ном}$	± 1 %	1,15 $U_{ном}$	0,8 $U_{ном}$	± 1,0 %
Частота питания, Гц	$f^{**}_{ном}$	± 0,1 %	1,01 $f_{ном}$	0,98 $f_{ном}$	± 0,1 %
Температура, °С	+23	±3	+55	—25	±2,0
Относительная влажность, %	65	±10	95	—	0; —5,0

* Возможные значения установлены в 4.1.1.
** Возможные значения установлены в 4.1.2.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)

Уровни гармоник для испытания приемников

Рекомендуемые значения для сетей с частотой 50 Гц*

Таблица Д.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 % от $U_{ном}$.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

Комбинации параметров для испытаний в рабочем и нерабочем состояниях

Таблица Е.1

Уровень гармоник	Температура, °С	Испытание в рабочем состоянии				Испытание в нерабочем состоянии		
		Управляющее напряжение						
		$U_{раб}$			$U_{макс}$	$U_{н.раб}$		
		Напряжение питания, 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
$(H_a + H_b + H_c) \times K$	—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 Ж
(обязательное)

Выбор частот для испытания с гармониками

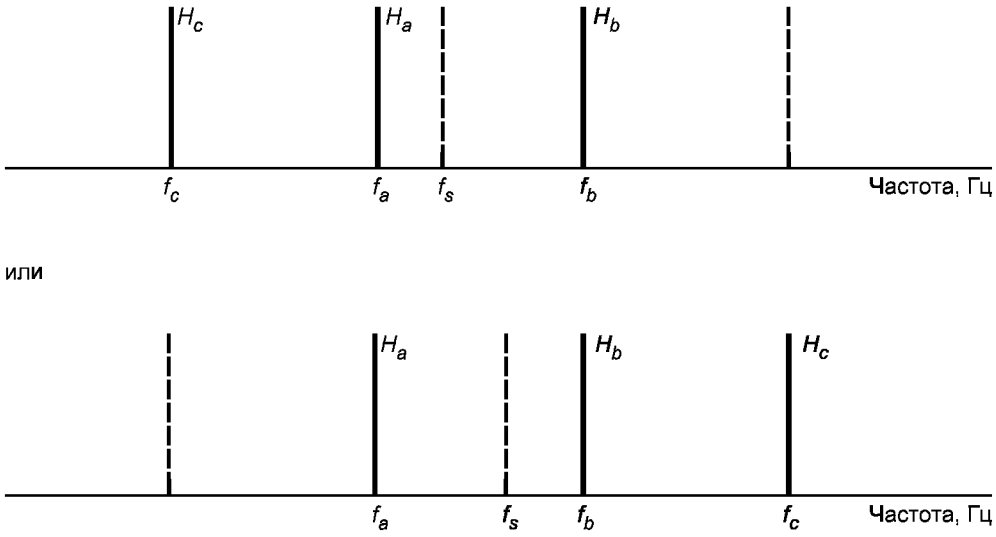
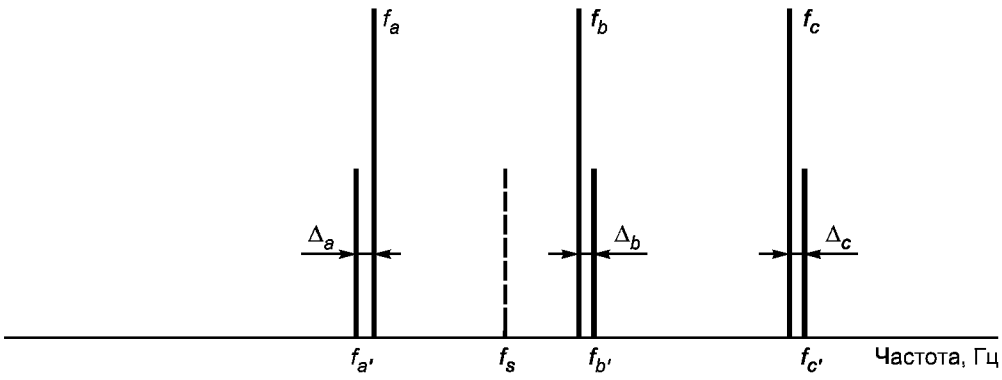


Рисунок Ж.1 — Примеры выбора частоты H_c



$0 < \Delta_a \neq \Delta_b \neq \Delta_c < \pm 0{,}2\ \% \times f_h$;

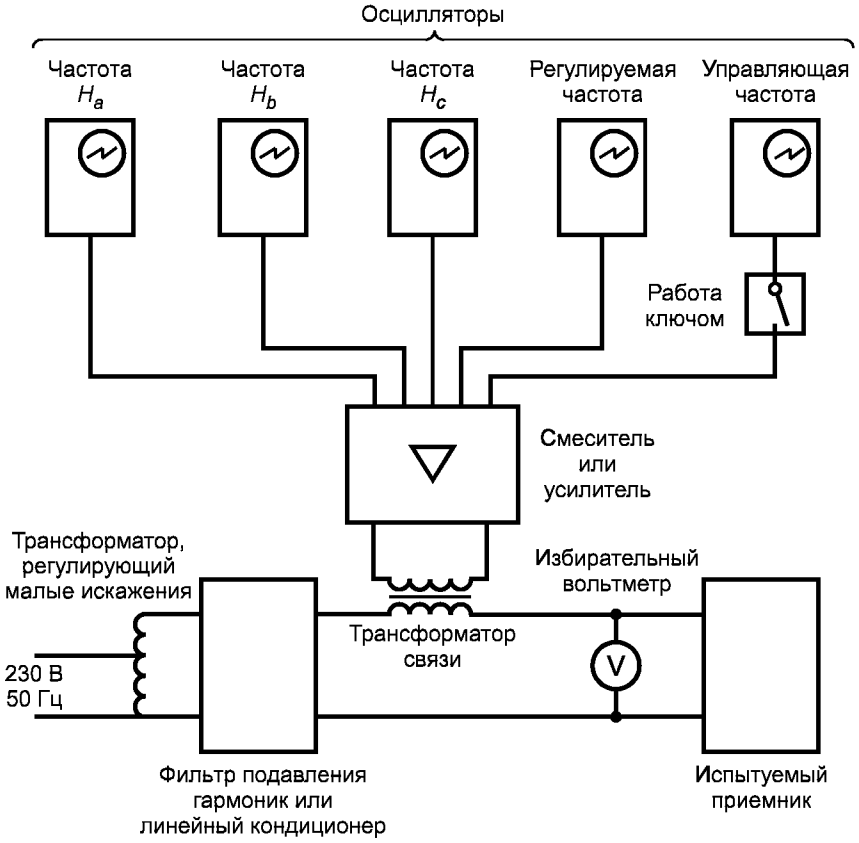
$|\Delta_a - \Delta_b|, |\Delta_b - \Delta_c|, ||\Delta_c - \Delta_a| \cong 0, 1, \ldots, 0{,}3\ \% \times f_h$;

f_h — частота рассматриваемой гармоники

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

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(рекомендуемое)

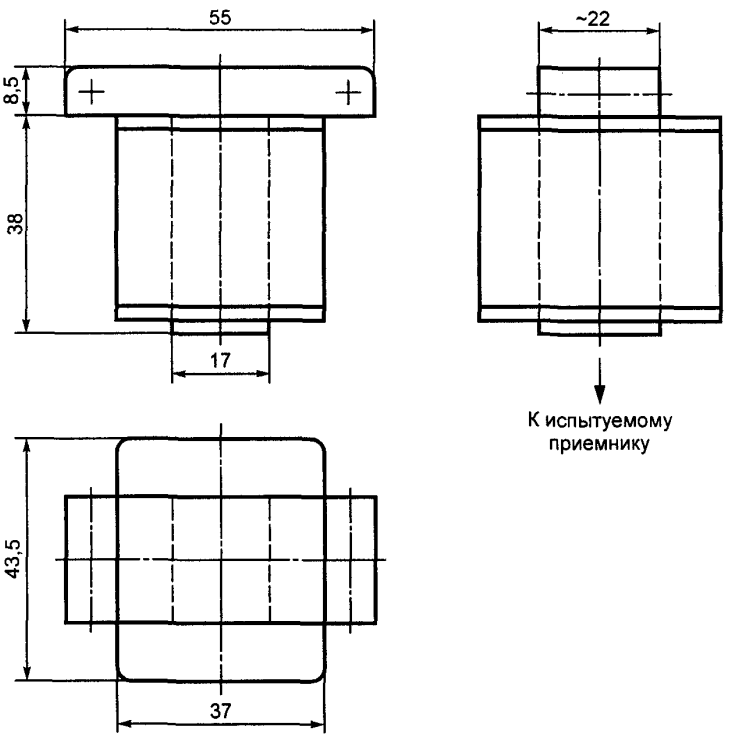
Пример схемы для испытаний в рабочем и нерабочем состояниях и измерения кривых предела помех



Для нулевого уровня гармоник допускается остаточный уровень в 10 % от значения по приложению Д или 0,1 % от $U_{ном}$, причем берут наибольшее из этих значений

ПРИЛОЖЕНИЕ К
(обязательное)

Электромагнит для испытания влияния магнитных полей внешнего происхождения



ПРИЛОЖЕНИЕ Л
(рекомендуемое)

Значения влияющих величин для различных испытаний

Таблица Л.1

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

Продолжение таблицы Л.1

Пункт	Испытание	Влияющая величина						
		Напряжение питания, В	Управляющее напряжение	Управляющая частота	Уровень гармоник	Кодовое сообщение	Температура, °С	Влажность, %
5.4.6.1	Общие условия испытаний	*N*	$U_{раб}$	*N*	0	*N*	15—25	45—75
5.2.5 а)	Испытание защиты от проникновения пыли	*N*	$U_{раб}$	*N*	0	*N*	*N*	*N*
5.2.5 б)	Испытание защиты от проникновения воды	*N*	$U_{раб}$	*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*	$U_{разм}$	*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*	$U_{раб}$/ $U_{н.раб}$	—	—	—	*N*	*N*
5.6.8	Испытание невосприимчивости к постоянным магнитным полям	*N*	$U_{раб}$/ $U_{н.раб}$	—	—	—	*N*	*N*
5.2.1	Испытание пружинным молотком	—	—	—	—	—	*N*	*N*
5.6.6	Испытание невосприимчивости к высокочастотным электромагнитным полям	*N*	$U_{раб}$	*N*	0	*N*	*N*	*N*
5.6.5	Испытание невосприимчивости к электростатическим разрядам	*N*	$U_{разм}$	*N*	0	*N*	*N*	*N*
5.6.7	Испытание быстрыми переходными всплесками	*N*	$U_{разм}$	*N*	0	*N*	*N*	*N*

Окончание таблицы Л.1

Пункт	Испытание	Влияющая величина						
		Напряжение питания, В	Управляющее напряжение	Управляющая частота	Уровень гармоник	Кодовое сообщение	Температура, °С	Влажность, %
5.7	Измерение радиопомех	*N*	$U_{раб}$	*N*	0	*N*	*N*	*N*
5.6.9	Испытание невосприимчивости к магнитным полям переменного тока	*N*	$U_{раб}$/ $U_{н.раб}$	*N*	0	*N*	*N*	*N*

* См. приложение Е.

** Атмосферное давление *N*.

*** Контакты $I_{сум}$.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ М
(обязательное)

Библиография

[1] МЭК 60060-1 (1989) Технология испытаний высоким напряжением. Часть 1. Общие определения и требования к испытаниям
[2] МЭК 60060-2 (1994) Технология испытаний высоким напряжением. Часть 2. Измерительные системы

УДК 621.317.785:006.354 ОКС 17.220.20 П32 ОКП 42 2800

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

gost.e-ecolog.ru