ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ EN 55011-2012

Электромагнитная совместимость
РАДИОПОМЕХИ ОТ ПРОМЫШЛЕННЫХ, НАУЧНЫХ И МЕДИЦИНСКИХ (ПНМ) ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ УСТРОЙСТВ

Нормы и методы измерений

Электрамагнітная сумяшчальнасць
РАДЫЁПЕРАШКОДЫ АД ПРАМЫСЛОВЫХ, НАВУКОВЫХ І МЕДЫЦЫНСКІХ (ПНМ) ВЫСОКАЧАСТОТНЫХ УСТРОЙСТВАЎ

Нормы і метады вымярэнняў

(EN 55011:2009, IDT)

Настоящий государственный стандарт СТБ EN 55011-2012 идентичен EN 55011:2009 и воспроизведен с разрешения CEN/CENELEC, Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels. Все права по использованию европейских стандартов в любой форме и любым способом сохраняются во всем мире за CEN/CENELEC и его национальными членами, и их воспроизведение возможно только при наличии письменного разрешения CEN/CENELEC в лице Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь

Издание официальное

Госстандарт

Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.391.823.08(083.74)(476) МКС 33.100.10 КП 06 IDT

Ключевые слова: радиопомехи, устройства высокочастотные промышленные, научные и медицинские, нормы, методы измерений

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН открытым акционерным обществом «Испытания и сертификация бытовой и промышленной продукции "БЕЛЛИС"» (ОАО «БЕЛЛИС»)

ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 12 октября 2012 г. № 64

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 55011:2009 Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement (Оборудование промышленное, научное и медицинское. Характеристики радиочастотных помех. Пределы и методы измерений), включая его изменение A1:2010.

Европейский стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации ТС 210 «Электромагнитная совместимость (ЭМС)» Европейского комитета по стандартизации в электротехнике (CENELEC).

Настоящий стандарт реализует существенные требования безопасности Директивы 2004/108/ЕС, приведенной в приложении ZZ.

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры европейского стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и европейских стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

В стандарт внесены редакционные изменения:

– наименование настоящего стандарта изменено с целью применения обобщенного понятия в наименовании стандарта в соответствии с требованиями ТКП 1.5-2004 (04100);

– включены частоты, разрешенные для промышленных, научных и медицинских высокочастотных устройств, используемых в Республике Беларусь (см. раздел 4 и приложение Z).

Текст изменения A1:2010 к европейскому стандарту EN 55011:2009 выделен одной вертикальной линией на полях слева (четные страницы) и справа (нечетные страницы) от соответствующего текста. Обозначение и год принятия изменения приведены жирным шрифтом в скобках после измененного текста. Текст внесенных редакционных изменений выделен двойной вертикальной линией на полях слева (четные страницы) и справа (нечетные страницы) от соответствующего текста.

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылки на международные стандарты актуализированы.

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении Д.А.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 Настоящий государственный стандарт взаимосвязан с техническим регламентом ТР 2007/002/BY «Электромагнитная совместимость технических средств» и реализует его существенные требования безопасности.

Соответствие взаимосвязанному государственному стандарту обеспечивает выполнение существенных требований безопасности технического регламента ТР 2007/002/BY «Электромагнитная совместимость технических средств»

5 ВЗАМЕН СТБ ЕН 55011-2006

© Госстандарт, 2013

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Национальные критерии и частоты, выделенные для использования промышленных, научных и медицинских электрических устройств 3
5 Классификация промышленных, научных и медицинских электрических устройств 4
6 Нормы электромагнитных помех 4
7 Требования к проведению испытаний 14
8 Специальные меры для измерений в испытательной лаборатории в полосе частот от 9 кГц до 1 ГГц 20
9 Измерение излучаемых радиопомех в полосе частот от 1 до 18 ГГц 22
10 Испытания в условиях эксплуатации 23
11 Меры предосторожности 23
12 Оценка устройства на соответствие нормам 23
13 Рисунки и схемы 25
Приложение A (справочное) Примеры классификации устройств 28
Приложение B (справочное) Необходимые меры предосторожности при использовании анализатора спектра (см. 7.3.1) 30
Приложение C (обязательное) Измерение излучаемых радиопомех в присутствии сигналов от радиопередатчиков 31
Приложение D (справочное) Распространение радиопомех от промышленных радиочастотных устройств в полосе частот от 30 до 300 МГц 32
Приложение E (справочное) Рекомендации CISPR по защите определенных радиослужб в отдельных зонах 33
Приложение F (справочное) Диапазоны частот, выделенные для радиослужб безопасности 34
Приложение G (справочное) Диапазоны частот, выделенные для радиослужб с высокой чувствительностью 36
Приложение ZA (обязательное) Нормативные ссылки на международные стандарты и соответствующие им европейские стандарты 38
Приложение ZB (справочное) Частоты, выделенные странами CENELEC в качестве основных частот для промышленных, научных и медицинских электрических устройств 40
Приложение ZZ (справочное) Соответствие разделов европейского стандарта основополагающим требованиям директивы ЕС 42
Библиография 43
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам 45

Введение

Настоящий государственный стандарт представляет собой прямое применение в Республике Беларусь регионального (европейского) стандарта EN 55011:2009, гармонизированного с Директивой ЕС 2004/108/ЕС от 15 декабря 2004, касающейся электромагнитной совместимости, а также гармонизированного с международным стандартом CISPR 11:2009.

Нормативные ссылки на международные стандарты и соответствующие им европейские стандарты приведены в обязательном приложении ZA.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Электромагнитная совместимость РАДИОПОМЕХИ ОТ ПРОМЫШЛЕННЫХ, НАУЧНЫХ И МЕДИЦИНСКИХ (ПНМ) ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ УСТРОЙСТВ Нормы и методы измерений

Электрамагнітная сумяшчальнасць РАДЫЁПЕРАШКОДЫ АД ПРМЫСЛОВЫХ, НАВУКОВЫХ І МЕДЫЦЫНСКІХ (ПНМ) ВЫСОКАЧАСТОТНЫХ УСТРОЙСТВАЎ Нормы і метады вымярэнняў

Electromagnetic compatibility Radio disturbance from industrial, scientific and medical high-frequency devices Norms and methods of measurement

Дата введения 2013-07-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на промышленные, научные и медицинские электрические устройства (далее – ПНМ-устройства), работающие в диапазоне частот до 400 ГГц, и на бытовое или подобное оборудование, предназначенное для генерирования и/или использования локальной радиочастотной энергии.

Настоящий стандарт устанавливает требования к эмиссии радиопомех в диапазоне частот от 9 кГц до 400 ГГц. Измерения необходимо проводить только в диапазонах частот, для которых установлены нормы в разделе 6.

Для радиочастотного ПНМ-использования (ПНМ РЧ) в соответствии с регламентом радиосвязи ITU (пункт 3.1) настоящий стандарт устанавливает требования к эмиссии радиопомех в диапазоне частот от 9 кГц до 18 ГГц.

Настоящий стандарт устанавливает требования к радиочастотным ПНМ-световым устройствам и ультрафиолетовым (УФ) излучателям, работающим в пределах, установленных регламентом электросвязи ITU в диапазонах ПНМ-частот.

Настоящий стандарт не распространяется на устройства, подпадающие под область применения стандартов CISPR на продукцию или стандартов, устанавливающих требования к помехоэмиссии на вид продукции.

Примечание – На индукционные устройства для приготовления пищи будет распространяться CISPR 14-1 вместо CISPR 11. До тех пор пока индукционные устройства для приготовления пищи из области применения CISPR 11 не убраны, пользователи стандартов могут выбрать для испытаний либо CISPR 11, либо CISPR 14-1.

(A1:2010)

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

CISPR 16-1-1:2010 Технические условия на оборудование и методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Часть 1-1. Оборудование для измерения радиопомех и помехоустойчивости. Измерительное оборудование

Изменение Amd 1:2010

Поправка Cor 1:2010

Поправка Cor 2:2011

Издание официальное

CISPR 16-1-2:2006 Технические условия на оборудование и методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Часть 1-2. Оборудование для измерения радиопомех и помехоустойчивости. Вспомогательное оборудование. Кондуктивные помехи

Поправка Cor 1:2009

CISPR 16-1-4:2010 Технические условия на оборудование и методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Часть 1-4. Оборудование для измерения радиопомех и помехоустойчивости. Антенны и испытательные стенды для измерений излучаемых помех

Изменение Amd 1:2012

Поправка Cor 1:2010

CISPR 16-2-3:2010 Технические условия на оборудование и методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Часть 2-3. Методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Измерения излучаемых помех

CISPR 16-4-2:2011 Технические условия на оборудование и методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Часть 4-2. Погрешности, статистика и моделирование пределов. Погрешности средств измерений

IEC 60050-161:1990 Международный электротехнический словарь. Глава 161. Электромагнитная совместимость

Изменение Amd 1:1997

Изменение Amd 2:1998

IEC 60601-1-2:2007 Оборудование медицинское электрическое. Часть 1-2. Общие требования к безопасности и основным характеристикам. Дополнительный стандарт. Электромагнитная совместимость. Требования и испытания

IEC 60601-2-2:2009 Оборудование медицинское электрическое. Часть 2-2. Дополнительные требования к безопасности и основным характеристикам высокочастотного хирургического оборудования и высокочастотным хирургическим принадлежностям

IEC 60974-10:2007 Оборудование для дуговой сварки. Часть 10. Требования к электромагнитной совместимости

Поправка Cor 1:2011

IEC 61307:2011 Установки СВЧ-нагрева промышленные. Методы определения выходной мощности

IEC 62135-2:2007 Оборудование для контактной сварки. Часть 2. Требования к электромагнитной совместимости (EMC)

ITU Radio Regulations:2008, Volume 3 – Resolutions and recommendations, resolution no. 63 Регламент радиосвязи

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют термины с соответствующими определениями согласно IEC 60050-161, а также следующие:

3.1 промышленное, научное, медицинское (ПНМ) использование (радиочастотной энергии) (ISM applications): Функционирование оборудования или устройств, разработанных для локального создания и использования радиочастотной энергии для промышленных, научных, медицинских, бытовых или аналогичных целей, за исключением применения в области телекоммуникаций.

[ITU Radio Regulations Volume 1:2004 – Articles, Definitionn 1.5]

Примечания

1 Типовое использование – получение физических, биологических или химических эффектов, таких как нагрев, ионизация газов, механическая вибрация, удаление волос, ускорение заряженных частиц. Список примеров приведен в приложении А, но не исчерпывается им.

2 Аббревиатура ПНМ РЧ используется в настоящем стандарте для обозначения такого оборудования или устройств.

3.2 ПНМ-оборудование и ПНМ-устройства (ISM equipment and appliances): Оборудование или устройства, разработанные для локального создания и/или использования высокочастотной энергии для промышленных, научных, медицинских, бытовых или аналогичных целей, за исключением применения в области телекоммуникаций, информационных технологий и других областях, подпадающих под действие других стандартов CISPR.

3.3 электромагнитное излучение (electromagnetic radiation):

1 Явление, при котором энергия в форме электромагнитных волн излучается от источника в пространство.

2 Энергия, распространяемая в пространстве в форме электромагнитных волн.

Примечание – В более широком смысле термин «электромагнитное излучение» иногда охватывает и индукционные явления.

[IEV 161-01-10:1990]

3.4 граница испытуемого оборудования (boundary of the equipment under test): Воображаемая линия, описывающая простую геометрическую фигуру, в которую вписывается испытуемое устройство. Все соединительные кабели должны быть включены в эту границу.

3.5 оборудование для электроэрозионной обработки (electro-discharge machining equipment): Все необходимые блоки для искрового эрозионного процесса, включая станочную систему, генератор, устройства управления, контейнер с рабочей жидкостью или газом и встроенные устройства.

3.6 искровая эрозия (shark erosion): Перемещение материала в непроводящей рабочей жидкости или газе посредством электрических разрядов, которые разделены во времени и распределены по случайному закону в пространстве между двумя электрически проводящими электродами (электрод – инструмент и электрод – обрабатываемая деталь) и где энергия в разряде контролируется.

3.7 сварочное электродуговое оборудование (arc welding equipment): Оборудование для приложения тока и напряжения и имеющее требуемые характеристики, которые подходят для электродуговой сварки и похожих процессов.

3.8 оборудование для контактной сварки и похожих процессов (equipment for resistance welding and allied processes): Все оборудование, связанное с выполнением контактной сварки и похожих процессов, состоящее, например, из источника питания, электродов, инструментов и соединенных с ними приборов управления, которые могут быть отдельным устройством или частью сложного механизма.

3.9 низкое напряжение (low voltage): Уровни напряжения, не превышающие 1000 В среднеквадратического значения переменного тока, создаваемые устройствами для распределения электрической энергии.

[IEV 601-01-26:1985]

3.10 малое оборудование (small equipment): Оборудование, располагаемое либо на столе, либо на полу, которое, включая его кабели, умещается в цилиндрический испытательный объем с диаметром 1,2 м и на высоте 1,5 м над пластиной заземления.

(EN 55011:2009/A1:2010)

4 Национальные критерии и частоты, выделенные для использования промышленных, научных и медицинских электрических устройств

Некоторые частоты установлены Международным союзом электросвязи (ITU) в качестве основных частот для ПНМ РЧ (см. также определение 3.1). Эти частоты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Частоты радиочастотного (РЧ) диапазона, выделенные ITU для использования в качестве основных частот для ПНМ-устройств

Центральная частота, МГц	Полоса частот, МГц	Максимальная норма радиопомех [a)]	Номер сноски к таблице назначения частот по регламенту радиосвязи ITU [b)]
6,780	6,765 – 6,795	На рассмотрении	5,138
13,560	13,553 – 13,567	Не ограничивается	5,150
27,120	26,957 – 27,283	Не ограничивается	5,150
40,680	40,66 – 40,70	Не ограничивается	5,150
433,920	433,05 – 434,79	На рассмотрении	5,138 для региона 1, исключая страны, упомянутые в 5,280
915,000	902 – 928	Не ограничивается	5,150 только для региона 2
2450	2400 – 2500	Не ограничивается	5,150
5800	5725 – 5875	Не ограничивается	5,150
24125	24000 – 24250	Не ограничивается	5,150
61250	61000 – 61500	На рассмотрении	5,138
122500	122000 – 123000	На рассмотрении	5,138
245000	244000 – 246000	На рассмотрении	5,138

[a)] «Не ограничивается» применяют к основным и всем другим частотным составляющим, которые попадают в выделенную полосу. Вне полос, выделенных ITU, применяют нормы настоящего стандарта для напряжения радиопомех и излучаемых радиопомех.

[b)] Применяют Резолюцию № 63 регламента радиосвязи ITU.

В некоторых странах CENELEC могут быть выделены другие или дополнительные частоты для использования ПНМ РЧ-устройствами согласно определению, содержащемуся в Регламенте радиосвязи ITU (см. определение 3.1). Эти частоты приведены в таблице ZB.1 (см. приложение ZB).

Частоты, выделенные для ПНМ-устройств, используемые в Республике Беларусь, приведены в таблице ZB.2.

Нормы на напряжения помех и излучаемые помехи, установленные в настоящем стандарте, не распространяются на основные частоты, приведенные в таблицах ZB.1 и ZB.2. Если ПНМ-устройства используют основные частоты, отличные от приведенных в таблицах, то нормы на напряжения помех и излучаемые помехи, установленные в настоящем стандарте, распространяются на эти основные частоты.

5 Классификация промышленных, научных и медицинских электрических устройств

5.1 Информация для пользователя

Изготовитель и/или поставщик ПНМ-устройств должен гарантировать, что пользователь информирован о классе и группе устройств либо маркировкой, либо сопроводительной документацией. В обоих случаях изготовитель и/или поставщик должен обосновать значение класса и группы в сопроводительной документации на устройства.

В случае, если электродуговое сварочное оборудование содержит устройство для прожога электродом либо стабилизирующие устройства или отдельные устройства для прожога электродом либо стабилизирующие устройства, изготовитель должен информировать пользователя, что оборудование относится к классу А.

5.2 Деление на группы

ПНМ-устройства группы 1: группа 1 включает все устройства в соответствии с областью применения настоящего стандарта, которые не классифицированы как устройства группы 2.

ПНМ-устройства группы 2: группа 2 включает все ПНМ РЧ-устройства, предназначенные для обработки материалов или обследования/анализа, в которых радиочастотная энергия в полосе частот от 9 кГц до 400 ГГц намеренно создается и используется или только используется в форме электромагнитного излучения, индуктивной и/или емкостной связи.

Примечание – Примеры классификации устройств по группам 1 или 2 приведены в приложении А.

5.3 Деление на классы

Устройства класса А – устройства, предназначенные для использования во всех помещениях, кроме бытовых и тех, к которым непосредственно подведены низковольтные распределительные электрические сети, используемые для бытовых целей.

Устройства класса А должны соответствовать нормам радиопомех класса А.

Предупреждение – Устройства класса А предназначены для использования в промышленных зонах. В документации для пользователя должно быть предупреждение обратить внимание на то, что могут возникнуть трудности обеспечения электромагнитной совместимости в других зонах вследствие кондуктивных и излучаемых помех.

Устройства класса В – устройства, предназначенные для использования в помещениях для бытовых целей и помещениях, к которым непосредственно подведены низковольтные распределительные электрические сети, которые используются для бытовых целей.

Устройства класса В должны соответствовать нормам радиопомех класса В.

6 Нормы электромагнитных помех

6.1 Общие положения

ПНМ-устройства класса А допускается испытывать либо в испытательной лаборатории, либо на месте установки в условиях эксплуатации по выбору изготовителя.

Примечание 1 – Учитывая размеры, состав или рабочие условия, испытания некоторых устройств на соответствие нормам излучаемых радиопомех по настоящему стандарту должны быть приведены в условиях эксплуатации.

ПНМ-устройства класса В должны испытываться в испытательной лаборатории.

Примечание 2 – Нормы были определены на вероятностной основе, принимая во внимание вероятность помехи. В случае помех могут потребоваться дополнительные устройства.

На всех граничных частотах применяют более жесткую норму радиопомех.

Элементы и узлы, не предназначенные в отдельности для обеспечения ПНМ-функций, исключены из условий и норм настоящего стандарта.

Измерительная аппаратура и методы измерений приведены в разделах 7 – 9.

6.2 Устройства группы 1, испытанные в лабораторных условиях

6.2.1 Нормы напряжения помех на сетевых зажимах

6.2.1.1 Общие положения

Испытуемое оборудование (далее – ИО) должно соответствовать одному из вариантов норм:

a) нормам на средние значения при использовании измерителя радиопомех с детектором средних значений и нормам на квазипиковые значения при использовании измерителя радиопомех с квазипиковым детектором (см. 7.3) или

b) нормам на средние значения при использовании измерителя радиопомех с квазипиковым детектором (см. 7.3).

6.2.1.2 Полоса частот от 9 до 150 кГц

Для устройств группы 1 в данной полосе частот нормы не устанавливаются.

6.2.1.3 Полоса частот от 150 кГц до 30 МГц

Нормы напряжения радиопомех на сетевых зажимах в полосе частот от 150 кГц до 30 МГц для устройств, испытываемых в испытательной лаборатории с использованием, указанного в CISPR эквивалента сети 50 Ом/50 мкГн или пробника напряжения по CISPR (см. 7.3.3 и рисунок 4), приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Нормы напряжения радиопомех на сетевых зажимах устройств класса А группы 1, испытываемых в испытательной лаборатории

Полоса частот, МГц	Номинальная потребляемая мощность ≤ 20 кВ·А		Номинальная потребляемая мощность > 20 кВ·А [a]	
	Квазипиковое значение, дБ (мкВ)	Среднее значение, дБ (мкВ)	Квазипиковое значение, дБ (мкВ)	Среднее значение, дБ (мкВ)
0,15 – 0,50	79	66	100	90
0,50 – 5	73	60	86	76
5 – 30	73	60	90 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 73	80 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 60

На граничных частотах применяют более жесткие нормы.

Примечания

1 Нормы применяют только для низковольтных входных портов переменного тока.

2 Для устройств класса А, которые необходимо подключать только к изолированной или высокоомной заземленной промышленной распределительной сети (см. IEC 60364-1), могут быть применены нормы для устройств группы 2 с номинальной потребляемой мощностью > 75 кВ·А, приведенные в таблице 6.

[a] Нормы применяют для устройств с номинальной потребляемой мощностью > 20 кВ·А и подключаемых к специально предназначенному трансформатору или генератору и которые не подключаются к низковольтным воздушным линиям электропитания. Для устройств, не предназначенных для подключения к специально предназначенному трансформатору, применяют нормы для устройств с номинальной потребляемой мощностью ≤ 20 кВ·А. Изготовитель и/или поставщик должен предоставить информацию по монтажным мероприятиям, которые могут быть использованы для уменьшения эмиссии от установленного устройства. В частности, должно быть указано, что это устройство подключается к специально предназначенному трансформатору или генератору и не подключается к низковольтным воздушным линиям электропитания.

Примечание – Номинальная потребляемая мощность 20 кВ·А соответствует приблизительно току 29 А в каждой фазе в случае питания от трехфазной сети напряжением 400 В и току приблизительно 58 А в каждой фазе в случае питания от трехфазной сети напряжением 200 В.

Таблица 3 – Нормы напряжения радиопомех на сетевых зажимах устройств класса В группы 1, испытываемых в испытательной лаборатории

Полоса частот, МГц	Квазипиковое значение, дБ (мкВ)	Среднее значение, дБ (мкВ)
0,15 – 0,50	66 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 56	56 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 46
0,50 – 5	56	46
5 – 30	60	50
На граничных частотах применяют более жесткие нормы.		

Для диагностических рентгеновских генераторов, работающих в прерывистом режиме, нормы квазипиковых значений таблицы 2 или таблицы 3 могут быть ослаблены на 20 дБ.

6.2.2 Нормы излучаемых электромагнитных помех

6.2.2.1 Общие положения

ИО должно соответствовать нормам на квазипиковые значения при использовании измерителя радиопомех с квазипиковым детектором.

6.2.2.2 Полоса частот от 9 кГц до 150 кГц

Для устройств группы 1 в данной полосе частот нормы не устанавливаются.

6.2.2.3 Полоса частот от 150 кГц до 1 ГГц

Для устройств группы 1 не устанавливаются нормы в полосе частот от 150 кГц до 30 МГц. В полосе частот свыше 30 МГц нормы относятся к напряженности электрического поля излучаемых электромагнитных помех.

Нормы излучаемых электромагнитных помех для полосы частот от 30 МГц до 1 ГГц для устройств группы 1 класса А и В приведены в таблицах 4 и 5 соответственно. Рекомендации по защите особых служб безопасности приведены в приложении Е и таблице Е.1.

В лабораторных условиях устройство класса А может быть испытано на номинальном расстоянии 3, 10 или 30 м (см. информацию в таблице 4) и устройство класса В – на номинальном расстоянии 3 или 10 м (см. информацию в таблице 5). Измерительное расстояние менее 10 м допускается только для устройств, которые соответствуют 3.10.

Нормы для расстояния 3 м применяется только для малых устройств.

(А1:2010)

Таблица 4 – Нормы излучаемых электромагнитных помех для устройств класса А группы 1, испытываемых в испытательной лаборатории

Полоса частот, МГц	Измерительное расстояние 10 м. Номинальная потребляемая мощность		Измерительное расстояние 3 м [b]. Номинальная потребляемая мощность	
	≤ 20 кВ·А	> 20 кВ·А[a]	≤ 20 кВ·А	> 20 кВ·А[a]
	Квазипиковое значение, дБ (мкВ/м)	Квазипиковое значение, дБ (мкВ/м)	Квазипиковое значение, дБ (мкВ/м)	Квазипиковое значение, дБ (мкВ/м)
30 – 230	40	50	50	60
230 – 1000	47	50	57	60

В испытательной лаборатории устройства класса А могут быть испытаны на расстоянии 3, 10 или 30 м. Измерительное расстояние менее 10 м допускается только для устройств, которые соответствуют 3.10. При определении соответствия для нормирования данных на дистанции 30 м должен использоваться обратный коэффициент пропорциональности в 20 дБ на декаду для приведения измеренных данных к определенной дистанции.

На граничных частотах применяют более жесткие нормы.

[a] Данные нормы применяют к устройствам с номинальной потребляемой мощностью > 20 кВ·А и предназначенным для использования в зонах, где расстояние между устройством и иными радиочувствительными системами передачи больше 30 м. Изготовитель должен обозначить в технической документации, что данное устройство предназначено для использования в зонах, в которых расстояние до иных радиочувствительных систем больше 30 м. Если изготовитель не обозначил специфические условия использования устройства в технической документации для пользователя, тогда применяют нормы для устройства с номинальной потребляемой мощностью ≤ 20 кВ·А.

[b] Нормы для расстояния 3 м применяют только для малого устройства, которое соответствует требованиям к размерам, установленным в 3.10.

Таблица 5 – Нормы излучаемых электромагнитных помех для устройств класса B группы 1, испытываемых в испытательной лаборатории

Полоса частот, МГц	Измерительное расстояние 10 м	Измерительное расстояние 3 м [a)]
	Квазипиковое значение, дБ (мкВ/м)	Квазипиковое значение, дБ (мкВ/м)
30 – 230	30	40
230 – 1000	37	47
В испытательной лаборатории устройства класса B могут быть испытаны на расстоянии 3 или 10 м. Измерительное расстояние менее 10 м допускается только для устройств, которые соответствуют 3.10. На граничных частотах применяют более жесткие нормы.		
[a)] Нормы для расстояния 3 м применяют только для малого устройства, которое соответствует требованиям к размерам, определенным в 3.10.		

(A1:2010)

Для медицинских электрических устройств, предназначенных для стационарной установки в экранированных зонах, дополнительные условия в соответствии с требованиями к окружающей измерительной обстановке и режимам нагрузки изложены в IEC 60601-1-2.

6.2.2.4 Диапазон частот от 1 до 18 ГГц

Для устройств группы 1 в полосе частот от 1 до 18 ГГц нормы не устанавливаются.

6.2.2.5 Диапазон частот от 18 до 400 ГГц

Для устройств группы 1 в полосе частот от 18 до 400 ГГц нормы не устанавливаются.

6.3 Устройства группы 2, испытанные в лабораторных условиях

6.3.1 Нормы напряжения помех на сетевых зажимах

6.3.1.1 Общие положения

ИО должно соответствовать одному из вариантов норм:

a) нормам на средние значения при использовании измерителя радиопомех с детектором средних значений и нормам на квазипиковые значения при использовании измерителя радиопомех с квазипиковым детектором (см. 7.3) или

b) нормам на средние значения при использовании измерителя радиопомех с квазипиковым детектором (см. 7.3).

6.3.1.2 Полоса частот от 9 до 150 кГц

В полосе частот от 9 до 150 кГц нормы напряжения помех на сетевых зажимах применяются только для индукционных устройств для приготовления пищи (см. таблицу 8).

6.3.1.3 Полоса частот от 150 кГц до 30 МГц

Нормы напряжения радиопомех на сетевых зажимах в полосе частот от 150 кГц до 30 МГц для устройств, испытываемых в лабораторных условиях с использованием, указанного в CISPR эквивалента сети 50 Ом/50 мкГн или пробника напряжения по CISPR (см. 7.3.3 и рисунок 4), приведены в таблицах 6 и 7, исключая разработанные регламентом радиосвязи ITU полосы частот, перечисленных в таблице 1, где нормы не применяются.

Для электрических сварочных устройств применяют нормы таблицы 6 или 7 при функционировании в активном режиме. В режиме ожидания или холостого хода применяют нормы таблицы 2 или 3.

Для ПНМ РЧ-световых устройств, работающих в диапазонах частот ПНМ-устройств (определены регламентом радиосвязи ITU, таблица 1), применяют нормы таблицы 7.

Для бытовых или коммерческих индукционных устройств для приготовления пищи применяют нормы таблицы 8.

Высокочастотные (ВЧ) хирургические устройства должны соответствовать нормам таблицы 2 или 3 для группы 1 в режиме ожидания. Для хирургических ВЧ-устройств, работающих на частотах вне ПНМ-диапазонов (см. таблицу 1), нормы также применяют на рабочих частотах и внутри этих определенных диапазонов частот. Соответствующие измерения должны быть проведены в соответствии с IEC 60601-2-2.

Таблица 6 – Нормы напряжения радиопомех на сетевых зажимах устройств класса А группы 2, испытываемых в лабораторных условиях

Полоса частот, МГц	Номинальная потребляемая мощность ≤ 75 кВ·А		Номинальная потребляемая мощность > 75 кВ·А [a]	
	Квазипиковое значение, дБ (мкВ)	Среднее значение, дБ (мкВ)	Квазипиковое значение, дБ (мкВ)	Среднее значение, дБ (мкВ)
0,15 – 0,50	100	90	130	120
0,50 – 5	86	76	125	115
5 – 30	90 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 73	80 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 60	115	105
На граничных частотах применяют более жесткие нормы. Примечания 1 Нормы применяют только для низковольтных входных портов переменного тока. 2 Для устройств класса А с номинальной потребляемой мощностью ≤ 75 кВ·А, которые необходимо подключать только к изолированной или высокоомной заземленной промышленной распределительной сети (см. IEC 60364-1), могут быть применены нормы для устройств группы 2 с номинальной потребляемой мощностью > 75 кВ·А.				
[a] Изготовитель и/или поставщик должен предоставить информацию по монтажным мероприятиям, которые могут быть применены для уменьшения эмиссии от установленных устройств.				

Примечание – Номинальная потребляемая мощность 75 кВ·А соответствует приблизительно току 108 А в одной фазе в случае питания от трехфазной сети напряжением 400 В и току приблизительно 216 А в одной фазе в случае питания от трехфазной сети напряжением 200 В.

Таблица 7 – Нормы напряжения радиопомех на сетевых зажимах устройств класса В группы 2, испытываемых в лабораторных условиях

Полоса частот, МГц	Квазипиковое значение, дБ (мкВ)	Среднее значение, дБ (мкВ)
0,15 – 0,50	66 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 56	56 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 46
0,50 – 5	56	46
5 – 30	60	50
На граничных частотах применяют более жесткие нормы.		

Таблица 8 – Нормы напряжения радиопомех на сетевых зажимах для индукционных устройств для приготовления пищи

Полоса частот, МГц	Нормы для индукционных устройств для приготовления пищи			
	Все устройства, кроме устройств с номинальным напряжением 100 В без заземления		Устройства с номинальным напряжением 100 В без заземления	
	Квазипиковое значение, дБ (мкВ)	Среднее значение, дБ (мкВ)	Квазипиковое значение, дБ (мкВ)	Среднее значение, дБ (мкВ)
0,009 – 0,050	110	–	122	–
0,050 – 0,1485	90 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 80	–	102 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 92	–
0,1485 – 0,5	66 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 56	56 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 46	72 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 62	62 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 52
0,50 – 5	56	46	56	46
5 – 30	60	50	60	50
На граничных частотах применяют более жесткие нормы.				

6.3.2 Нормы излучаемых электромагнитных помех

6.3.2.1 Общие положения

ИО должно соответствовать нормам при использовании измерительного оборудования с пиковым, квазипиковым или средним детектором, как обозначено в соответствующей таблице.

До 30 МГц нормы относятся к магнитной составляющей излучаемых электромагнитных помех. Свыше 30 МГц нормы относятся к напряженности электрического поля излучаемых электромагнитных помех.

6.3.2.2 Полоса частот от 9 до 150 кГц

В полосе частот от 9 кГц до 150 кГц применяют нормы только для индукционных устройств для приготовления пищи, см. таблицы 12 и 13.

6.3.2.3 Полоса частот от 150 кГц до 1 ГГц

Кроме определенных диапазонов частот, установленных в таблице 1, нормы для излучаемых электромагнитных помех для полосы частот от 150 кГц до 1 ГГц для устройств группы 2 класса А определены в таблице 9; для устройств группы 2 класса В – в таблице 11.

Нормы в таблице 9 и 11 применяют ко всем электромагнитным помехам на всех частотах, не исключенных в соответствии с таблицей 1 (сноска b).

Таблица 9 – Нормы электромагнитных излучаемых помех для устройств класса А группы 2, измеренных в лабораторных условиях

Полоса частот, МГц	Нормы для измерительного расстояния D, м					
	В лабораторных условиях на расстоянии D = 30 м от устройств		В лабораторных условиях на расстоянии D = 10 м от устройств		В лабораторных условиях на расстоянии D = 3 м от устройств [a]	
	Электрическое поле. Квазипиковое значение, дБ (мкВ/м)	Магнитное поле. Квазипиковое значение, дБ (мкА/м)	Электрическое поле. Квазипиковое значение, дБ (мкВ/м)	Магнитное поле. Квазипиковое значение, дБ (мкА/м)	Электрическое поле. Квазипиковое значение, дБ (мкВ/м)	Магнитное поле. Квазипиковое значение, дБ (мкА/м)
0,15 – 0,49	–	33,5	–	57,5	–	57,5
0,49 – 1,705	–	23,5	–	47,5	–	47,5
1,705 – 2,194	–	28,5	–	52,5	–	52,5
2,194 – 3,95	–	23,5	–	43,5	–	43,5
3,95 – 20	–	8,5	–	18,5	–	18,5
20 – 30	–	–1,5	–	8,5	–	8,5
30 – 47	58	–	68	–	78	–
47 – 53,91	40	–	50	–	60	–
53,91 – 54,56	40	–	50	–	60	–
54,56 – 68	40	–	50	–	60	–
68 – 80,872	53	–	63	–	73	–
80,872 – 81,848	68	–	78	–	88	–
81,848 – 87	53	–	63	–	73	–
87 – 134,786	50	–	60	–	70	–
134,786 – 136,414	60	–	70	–	80	–
136,414 – 156	50	–	60	–	70	–
156 – 174	64	–	74	–	84	–
174 – 188,7	40	–	50	–	60	–
188,7 – 190,979	50	–	60	–	70	–
190,979 – 230	40	–	50	–	60	–
230 – 400	50	–	60	–	70	–
400 – 470	53	–	63	–	73	–
470 – 1000	50	–	60	–	70	–

В лабораторных условиях устройства класса А могут испытываться на расстоянии 3, 10 или 30 м. Измерительное расстояние менее 10 м допускается только для устройств, которые соответствует 3.10.

На граничных частотах применяют более жесткие нормы.

[a] Нормы для расстояния 3 м применяют только для малых устройств, которые соответствует требованиям к размерам, определенным в 3.10.

Для устройств контактной сварки класса А применяют нормы таблицы 9 в полосе частот от 30 МГц до 1 ГГц в активном режиме работы. В режиме ожидания или холостого хода применяют нормы таблицы 4. Для устройств контактной сварки класса В применяют нормы таблицы 11 в активном режиме работы. В режиме ожидания или холостого хода применяют нормы таблицы 5.

Для устройств дуговой сварки применяют нормы таблицы 10 или 11 в активном режиме работы. В режиме ожидания или холостого хода применяют нормы таблицы 4 или 5.

Для устройств для электроэрозионной обработки класса А применяют нормы таблицы 10.

Для ПНМ РЧ-световых устройств, работающих в диапазонах частот ПНМ-устройств (определенных регламентом радиосвязи ITU, таблица 1), применяют нормы таблицы 11.

Для индукционных устройств для приготовления пищи определены нормы до 30 МГц в таблице 12 (для коммерческого применения) и 13 (для бытового применения) соответственно и в таблице 11 для полосы частот свыше 30 МГц.

Для ВЧ-хирургических устройств применяют нормы таблицы 4 или 5. ВЧ-хирургические устройства должны соответствовать нормам при испытаниях в режиме ожидания.

Таблица 10 – Нормы электромагнитных излучаемых помех для устройств класса А, предназначенных для электроэрозионной обработки и электродуговой сварки, измеренных в лабораторных условиях

Полоса частот, МГц	Нормы для измерительного расстояния D, м	
	D = 10 м	D = 3 м [a]
	Квазипиковое значение, дБ (мкВ/м)	Квазипиковое значение, дБ (мкВ/м)
30 – 230	80 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 60	90 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 70
230 – 1000	60	70
В лабораторных условиях устройства класса А могут испытываться на расстоянии 3, 10 или 30 м. Измерительное расстояние менее 10 м допускается только для устройств, которые соответствуют 3.10. При определении соответствия для нормирования данных на дистанции 30 м должен использоваться обратный коэффициент пропорциональности в 20 дБ на декаду для приведения измеренных данных к определенной дистанции.		
[a] Нормы для расстояния 3 м применяют только для малых устройств, которые соответствуют требованиям к размерам, определенным в 3.10.		

Таблица 11 – Нормы электромагнитных излучаемых помех для устройств класса В группы 2, измеренных в лабораторных условиях

Полоса частот, МГц	Нормы для измерительного расстояния D, м				
	Электрическое поле				Магнитное поле D = 3 м
	D = 10 м		D = 3 м [b]		
	Квазипиковое значение дБ (мкВ/м)	Среднее [a] значение дБ (мкВ/м)	Квазипиковое значение дБ (мкВ/м)	Среднее [a] значение дБ (мкВ/м)	Квазипиковое значение дБ (мкА/м)
0,15 – 30	–	–	–	–	39 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 3
30 – 80,872	30	25	40	35	–
80,872 – 81,848	50	45	60	55	–
81,848 – 134,786	30	25	40	35	–
134,876 – 136,414	50	45	60	55	–
136,414 – 230	30	25	40	35	–
230 – 1000	37	32	47	42	–
В лабораторных условиях устройства класса В может испытываться на расстоянии 3 или 10 м. Измерительное расстояние менее 10 м допускается только для устройств, которые соответствуют 3.10. На граничных частотах применяют более жесткие нормы.					
[a] Нормы для средних значений применяют только для устройств, управляемых магнетроном. Если устройство, управляемое магнетроном, превышает нормы для квазипиковых значений на некоторых частотах, измерения нужно провести повторно на этих частотах с детектором средних значений и применяют нормы для средних значений. [b] Нормы для расстояния 3 м применяют только для малых устройств, которые соответствуют требованиям к размерам, определенным в 3.10.					

Рекомендации по защите специальных служб безопасности приведены в приложении Е и таблице Е.1.

В лабораторных условиях устройства класса А могут быть испытаны на расстоянии 3, 10 или 30 м; устройства класса В – на расстоянии 3 или 10 м (см. таблицы 9 и 11).

Измерительное расстояние менее 10 м допускается только для устройств, которые соответствуют 3.10.

Нормы для расстояния 3 м применяют только для малых устройств.

(A1:2010)

Таблица 12 – Нормы напряженности магнитного поля для индукционных устройств для приготовления пищи, предназначенных для коммерческого использования

Полоса частот, МГц	Нормы для измерительного расстояния 3 м. Квазипиковое значение, дБ (мкА/м)
0,009 – 0,070	69
0,070 – 0,1485	69 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 39
0,1485 – 4,0	39 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 3
4,0 – 30	3
Нормы таблицы применяют для индукционных устройств для приготовления пищи, предназначенных для коммерческого использования, и для индукционных устройств для приготовления пищи для использования в бытовых целях, диагональное расстояние которых больше 1,6 м. Измерения проводят на расстоянии 3 м с использованием рамочной антенны размером 0,6 м, как установлено в CISPR 16-1-4 (пункт 4.2.1). Антенна должна быть установлена вертикально на расстоянии 1 м от пола до нижней грани антенны.	

Таблица 13 – Нормы силы тока, наводимого магнитной составляющей поля радиопомех в рамочной антенне диаметром 2 м для индукционных устройств для приготовления пищи, используемых в бытовых условиях

Полоса частот, МГц	Квазипиковое значение, дБ (мкА)	
	Горизонтальная составляющая	Вертикальная составляющая
0,009 – 0,070	88	106
0,070 – 0,1485	88 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 58	106 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 76
0,1485 – 30	58 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 22	76 уменьшается линейно с логарифмом частоты до 40
Нормы таблицы применяют для индукционных устройств для приготовления пищи, используемых в бытовых целях, диагональное расстояние которых менее 1,6 м. Измерения проводят с использованием системы рамочных антенн, как установлено в CISPR 16-2-3 (пункт 7.6).		

6.3.2.4 Полоса частот от 1 до 18 ГГц

В полосе частот от 1 до 18 ГГц нормы применяют только для устройств группы 2, работающих на частотах свыше 400 МГц. Нормы таблиц 14 – 16 применяют только для РЧ-помех, возникающих вне определенных ПНМ-диапазонов, описанных в таблице 1.

Нормы электромагнитных излучаемых помех для диапазона частот от 1 до 18 ГГц определены в таблицах 14 – 16; устройства должны соответствовать либо нормам таблицы 14, либо нормам обеих таблиц 15 и 16 (см. дерево решений, рисунок 5).

Для ПНМ РЧ-световых устройств, работающих в диапазонах частот ПНМ-устройств (определенных ITU в таблице 1), применяют либо нормы таблицы 14, либо нормы обеих таблиц 15 и 16.

Для микроволновых УФ-излучателей применяют нормы таблицы 14.

Рекомендации по защите специальных служб безопасности приведены в приложении Е и таблице Е.1.

Таблица 14 – Нормы для пиковых значений электромагнитных излучаемых помех для устройств группы 2, которые производят помехи непрерывного типа и работают на частотах свыше 400 МГц

Полоса частот, ГГц	Нормы для измерительного расстояния 3 м. Пиковое значение, дБ (мкВ/м)	
1 – 18	Класс А	Класс В
Внутри гармонических частотных диапазонов	82 [a)]	70
За пределами гармонических частотных диапазонов	70	70
Измерения с разрешающей способностью полосы пропускания 1 МГц и с полосой пропускания видеосигнала более или равной 1 МГц. Примечание – В данной таблице понятие «гармонические частотные диапазоны» означает частотные диапазоны, выделенные для ПНМ-устройств свыше 1 ГГц.		
[a)] На верхних и нижних границах гармонических частотных диапазонов применяют норму 70 дБ (мкВ/м).		

Таблица 15 – Нормы для пиковых значений электромагнитных излучаемых помех для ПНМ-устройств класса В группы 2, которые производят прерывистые помехи, отличные от непрерывных, и работают на частотах свыше 400 МГц

Полоса частот, ГГц	Нормы для измерительного расстояния 3 м. Пиковое значение, дБ (мкВ/м)
1 – 2,3	92
2,3 – 2,4	110
2,5 – 5,725	92
5,875 – 11,7	92
11,7 – 12,7	73
12,7 – 18,0	92
Измерения с полосой пропускания входного сигнала 1 МГц и с полосой пропускания видеосигнала, более или равной 1 МГц. На граничных частотах применяют более жесткие нормы. Примечание – Нормы в настоящей таблице устанавливают, учитывая изменяющиеся источники радиопомех, такие как микроволновые печи, использующие магнетрон в качестве задающего генератора.	

Таблица 16 – Взвешенные нормы электромагнитных излучаемых помех для ПНМ-устройств класса В группы 2, которые производят прерывистые помехи, отличные от непрерывных, и работают на частотах свыше 400 МГц

Полоса частот, ГГц	Нормы для измерительного расстояния 3 м. Пиковое значение, дБ (мкВ/м)
1 – 2,4	60
2,5 – 5,725	60
5,875 – 18,0	60
Взвешенные измерения с полосой пропускания входного сигнала 1 МГц и полосой пропускания видеосигнала, равной 10 Гц. Примечание – Для проверки соответствия нормам этой таблицы измерения необходимо проводить в пределах двух полос частот: максимальное излучение в диапазоне частот 1005 – 2395 МГц и максимальные пиковые значения излучения в диапазоне частот 2505 – 17995 МГц (исключая диапазон 5720 – 5880 МГц). В этих двух полосах частот измерения проводят с полосой охвата экрана анализатора спектра, равной 10 МГц.	

6.4 Устройства класса А группы 1 и группы 2, измеренные на месте эксплуатации

6.4.1 Нормы напряжения помех на сетевых зажимах

В условиях измерения на месте эксплуатации оценка кондуктивных помех не требуется.

6.4.2 Нормы излучаемых электромагнитных помех

Нормы таблицы 17 относятся к устройствам класса А группы 1, нормы таблицы 18 относятся к устройствам класса А группы 2.

Таблица 17 – Нормы электромагнитных излучаемых помех для устройств класса А группы 1, измеренных на месте эксплуатации

Полоса частот, МГц	Нормы для измерительного расстояния 30 м от лицевой стороны наружной стены здания, в котором расположено устройство	
	Электрическое поле. Квазипиковое значение, дБ (мкВ/м)	Магнитное поле. Квазипиковое значение [a], дБ (мкА/м)
0,15 – 0,49	–	13,5
0,49 – 3,95	–	3,5
3,95 – 20	–	–11,5
20 – 30	–	–21,5
30 – 230	30	–
230 – 1000	37	–

На граничных частотах применяют более жесткие нормы.

В условиях, не позволяющих провести испытания на расстоянии 30 м, может быть использовано большее расстояние. В этом случае при определении соответствия на соответствующей дистанции должен использоваться обратный коэффициент пропорциональности в 20 дБ на декаду для приведения измеренных данных к определенной дистанции.

[a] Данные нормы применяют в дополнение нормам в полосе частот от 30 МГц до 1 ГГц к излучаемым помехам, создаваемым на рабочей частоте и ее гармониках, возникающих в полосе частот от 150 кГц до 30 МГц, вызванных установленным устройством класса А группы 1 с номинальной потребляющей мощностью, превышающей 20 кВ·А. В случае, если фоновый шум превышает данные нормы, помехоэмиссия от ИО не должна увеличивать этот порог шума более чем на 3 дБ.

Таблица 18 – Нормы электромагнитных излучаемых помех для устройств класса А группы 2, измеренных на месте эксплуатации

Полоса частот, МГц	Нормы для измерительного расстояния от наружной стены здания D, м	
	Электрическое поле. Квазипиковое значение, дБ (мкВ/м)	Магнитное поле. Квазипиковое значение, дБ (мкА/м)
0,15 – 0,49	–	23,5
0,49 – 1,705	–	13,5
1,705 – 2,194	–	18,5
2,194 – 3,95	–	13,5
3,95 – 20	–	–1,5
20 – 30	–	–11,5
30 – 47	48	–
47 – 53,91	30	–
53,91 – 54,56	30	–
54,56 – 68	30	–
68 – 80,872	43	–
80,872 – 81,848	58	–
81,848 – 87	43	–
87 – 134,786	40	–
134,786 – 136,414	50 40	– –
136,414 – 156	54	–
156 – 174	30	–
174 – 188,7	40	–
188,7 – 190,979	30	–
190,979 – 230	40	–
230 – 400	43	–
400 – 470	40	–
470 – 1000		

На граничных частотах применяют более жесткие нормы.

Для устройств группы 2, испытанных на месте эксплуатации, измерительное расстояние D от лицевой стороны наружной стены здания, в котором расположено устройство, равняется меньшему из расстояний (30 + x/a) м или 100 м, обеспечивает, что измерительное расстояние D находится между границами прилегающих построек. В случае, если рассчитанное расстояние D дальше границ прилегающих построек, измерительное расстояние D равняется большему из расстояний x или 30 м.

Для расчета вышеизложенных значений:

x – ближайшее расстояние между внешней стеной здания, в котором находится устройство, и границей прилегающих построек пользователя в каждом измерительном направлении;

a = 2,5 для частот менее 1 МГц;

a = 4,5 для частот, равных или более 1 МГц.

7 Требования к проведению испытаний

7.1 Общие положения

Испытания устройств класса А проводят в испытательной лаборатории или на месте эксплуатации по выбору изготовителя. Испытания устройств класса В проводят в испытательной лаборатории.

Требования к проведению испытаний в испытательной лаборатории приведены в разделах 8 и 9, на месте эксплуатации – в разделе 10.

Требования настоящего раздела должны выполняться как для испытаний в лаборатории, так и на месте эксплуатации.

Испытания должны быть проведены только в диапазонах частот, к которым установлены нормы в разделе 6.

Компоненты и вспомогательные устройства, не предназначенные в отдельности выполнять ПНМ-функции, исключены из требований настоящего стандарта.

7.2 Посторонний шум

Испытательная лаборатория для типовых испытаний должна обеспечить возможность отделения посторонних шумов от помех, излучаемых ИО. Пригодность испытательной лаборатории с этой точки зрения определяют путем измерения уровня посторонних шумов при неработающей ИО. Уровень посторонних шумов должен быть по крайней мере на 6 дБ ниже норм, установленных в 6.2 или 6.3 в соответствии с проведенными испытаниями.

Если суммарный уровень посторонних шумов и радиопомех от ИО не превышает значения соответствующей нормы, допускается не снижать уровень посторонних шумов на 6 дБ относительно нормы. При этих условиях ИО рассматривают как удовлетворяющее соответствующей норме.

При измерениях напряжения радиопомех на сетевых зажимах вследствие работы местных радиопередатчиков на некоторых частотах могут увеличиваться уровни посторонних шумов. Для уменьшения влияния посторонних шумов на результаты измерений между эквивалентом сети питания и сетью устанавливают соответствующий высокочастотный фильтр или проводят измерения в экранированном помещении. Высокочастотный фильтр должен быть заключен в экранированный корпус, непосредственно соединенный с общей точкой эталонного заземления измерительной схемы. При подключении высокочастотного фильтра должны удовлетворяться требования к импедансу эквивалента сети на частоте измерения.

Если при измерении излучаемых радиопомех невозможно выполнить условие, при котором уровень посторонних шумов был бы на 6 дБ ниже нормы радиопомех, измерительную антенну допускается размещать на меньшем расстоянии от ИО, чем это определено в разделе 6 (см. 8.3.4).

7.3 Измерительное оборудование

7.3.1 Измерительные приборы

Измерители радиопомех с квазипиковым детектором или детектором средних значений должны соответствовать требованиям CISPR 16-1-1.

Примечание 1 – Оба детектора могут быть встроены в один измеритель радиопомех, и измерения могут выполняться либо с помощью квазипикового детектора, либо с помощью детектора средних значений.

Измеритель радиопомех используют таким образом, чтобы изменение частоты измеряемой радиопомехи не влияло на результаты измерений.

Примечание 2 – Допускается использовать измерители радиопомех с другими характеристиками детектора, если это не будет влиять на результаты измерений. Допускается использовать панорамный приемник или анализатор спектра, если рабочая частота ИО изменяется в течение рабочего цикла.

Для исключения возможности несоответствия норме из-за неверного показания измерительного прибора измеритель радиопомех не должен при настройке подходить к границе одной из полос, установленных для использования ПНМ-устройств, ближе чем к частоте, на которой граница его полосы пропускания на уровне 6 дБ будет совпадать с границей установленной полосы частот.

Примечание 3 – При испытаниях устройств с большой мощностью необходимо следить, чтобы отклонения характеристик измерителя радиопомех, обусловленные отражением и ложными откликами, были в пределах нормы.

При измерениях на частотах свыше 1 ГГц применяют анализатор спектра, удовлетворяющий требованиям, установленным в CISPR 16-1-1.

Примечание 4 – В приложении В приведены меры предосторожности, которые необходимо предпринимать при использовании анализатора спектра.

7.3.2 Эквивалент сети

Измерения напряжения радиопомех на сетевых зажимах проводят с использованием эквивалента сети, как установлено в CISPR 16-1-2.

Эквивалент сети требуется для обеспечения необходимого высокочастотного полного сопротивления сети питания в точке измерения, а также для обеспечения изоляции ИО от посторонних шумов по сети питания.

7.3.3 Пробник напряжения

Если использование эквивалента сети невозможно, то применяют пробник напряжения, показанный на рисунке 4. Пробник последовательно включают между каждым проводом сети питания и эталонным заземлением (металлическая пластина, металлическая труба). Пробник состоит из разделительного конденсатора и резистора. Модуль полного сопротивления пробника между проводом и землей должен составлять не менее 1500 Ом. Погрешность результатов измерений при использовании конденсатора или другого устройства для защиты измерителя радиопомех от опасных токов не должна превышать 1 дБ или учитывается при калибровке.

7.3.4 Антенны

7.3.4.1 Полоса частот ниже 30 МГц

На частотах ниже 30 МГц применяют рамочную антенну, как установлено в CISPR 16-1-4. Рамочную антенну устанавливают в вертикальной плоскости. Должна быть обеспечена возможность ее вращения вокруг вертикальной оси. Нижнюю точку рамки располагают на высоте 1 м относительно поверхности земли.

7.3.4.2 Полоса частот от 30 МГц до 1 ГГц

В полосе частот от 30 МГц до 1 ГГц применяют антенны, как установлено в CISPR 16-1-4. Измерения проводят как при вертикальной, так и при горизонтальной поляризации. Нижнюю точку антенны располагают на высоте не менее 0,2 м относительно уровня земли.

При измерениях в испытательной лаборатории центр антенны перемещают по высоте от 1 до 4 м для получения максимального показания на каждой частоте измерений.

При измерениях на месте эксплуатации центр антенны располагают на высоте (2,0 ± 0,2) м относительно уровня земли.

Примечание – Допускается использование других антенн, если погрешность результатов измерений не превышает ±2 дБ от результатов, полученных при использовании симметричной дипольной антенны.

7.3.4.3 Полоса частот свыше 1 ГГц

При измерениях на частотах свыше 1 ГГц применяют антенны, как установлено в CISPR 16-1-4.

7.3.5 Эквивалент руки

Для того чтобы смоделировать влияние руки пользователя, необходимо применять эквивалент руки для ручного устройства во время измерений напряжения помех.

Эквивалент руки состоит из металлической фольги, которая соединена одним зажимом (зажим М) с RC-элементом, состоящим из последовательно соединенного конденсатора 220 пФ ±20 % и сопротивлением 510 Ом ±10 % (см. рисунок 6); другой зажим RC-элемента должен быть соединен с эталонной пластиной заземления измерительной системы (см. CISPR 16-1-2). RC-элемент эквивалента руки может быть встроен в эквивалент сети.

7.4 Измерение частоты

Для устройств, предназначенных для работы на основной частоте в одной из выделенных полос частот, указанных в таблице 1, частоту измеряют с помощью измерительных приборов, имеющих собственную погрешность измерения не больше 1/10 от разрешенного допуска для частоты в середине выделенной полосы. Частота должна измеряться при всех режимах нагрузки, от минимальной мощности до максимальной.

7.5 Расположение испытуемых устройств

7.5.1 Общие положения

В соответствии с применением ИО должны быть приняты меры к изменению расположения элементов установки для обеспечения наибольшего уровня радиопомех.

Примечание – Возможность применения настоящего пункта к испытаниям устройств на месте эксплуатации зависит от присущей гибкости каждой конкретной установки. Рекомендации настоящего пункта применимы к измерениям на месте эксплуатации в той степени, насколько в конкретной установке возможны изменения положения кабелей, независимая работа блоков, входящих в установку, положения установки в пределах помещения и т. п.

Для разделительного расстояния 3 м оценка излучения от кабелей ИО должна ограничиваться теми фрагментами соединительных кабелей (см. 7.5.2) и сетевых проводов (см. 7.5.3), которые находятся в пределах испытательного объема диаметром 1,2 м и на высоте 1,5 м над землей. Периферическое оборудование, не входящее в испытательный объем, должно быть исключено из измерений или разъединено с испытательной средой.

(А1:2010)

Расположение ИО должно быть указано в протоколе испытаний.

7.5.2 Соединительные кабели

Положения настоящего пункта применимы к устройствам, у которых есть соединительные кабели между блоками, или к системам, в которые входят несколько устройств.

Примечание 1 – Положения настоящего пункта позволяют применить результаты оценки к ряду конфигураций системы, использующей тот же тип установок и кабелей, которые были испытаны, причем каждая конфигурация системы, по существу, является подсистемой оцениваемой системы.

Длины и типы соединительных кабелей должны соответствовать конкретным требованиям к устройству. Если длину кабелей можно менять, то ее следует выбирать такой, чтобы при измерениях напряженности поля уровень радиопомех был максимальным.

Если при испытаниях применялись экранированные или специальные кабели, то в инструкции пользователя должно быть указано о необходимости использования таких кабелей.

При проведении испытаний по радиочастотному излучению не требуется подключение сигнальных проводов, за исключением проводов, поставляемых производителем, для портативных испытательных и измерительных приборов группы 1 или тех, которые предназначены для использования в испытательных лабораториях и эксплуатируются обученным персоналом. Примером могут быть сигнальные генераторы, анализаторы сети, логические анализаторы и анализаторы спектра.

При измерениях напряжения радиопомех на сетевых зажимах избыточную часть длинных кабелей укладывают в середине кабеля в плоские петли длиной 30 – 40 см. Если это невозможно осуществить на практике, то в протоколе испытаний указывают расположение кабеля с избыточной длиной.

При наличии нескольких портов одного вида достаточно подключить кабель только к одному из портов этого вида, если подключение дополнительных кабелей существенно не влияет на результаты испытаний.

Результаты испытаний должны сопровождаться подробным описанием расположения кабелей и устройства, чтобы результаты можно было повторить. Если существуют специальные условия применения устройства, эти условия должны быть установлены, задокументированы и включены в эксплуатационную документацию на установку.

Если устройство выполняет несколько функций по отдельности, то его испытывают при выполнении каждой из этих функций. Для системы, в состав которой может входить несколько различных устройств, в оценку включают по одному устройству каждого вида.

Система, в состав которой входят идентичные устройства и которую испытывали при использовании одного из этих устройств, не требует дополнительных испытаний, если результаты испытаний были удовлетворительны.

Примечание 2 – Это допустимо, так как установлено на практике, что излучения от идентичных модулей не складываются.

При испытаниях устройств, взаимодействующих с другим оборудованием и образующих систему, оценку проводят с помощью дополнительного оборудования для представления системы или путем использования имитаторов. При использовании любого метода обеспечивают проведение оценки ИО при воздействии на него остальной системы или имитаторов, удовлетворяющих условиям относительно постороннего шума, установленных в 7.2. Имитатор, используемый вместо реального устройства, должен иметь соответствующие электрические, а в некоторых случаях и механические характеристики, особенно в отношении радиочастотных сигналов и полного сопротивления, а также конфигураций и типов кабелей.

Примечание 3 – Данная процедура необходима для оценки устройства, которое будет работать совместно с оборудованием разных изготовителей, образуя систему.

7.5.3 Подключение к сети электропитания в испытательной лаборатории

При проведении испытаний в испытательной лаборатории используют V-образный эквивалент сети согласно 7.3.2, если это возможно. V-образный эквивалент сети размещают так, чтобы его ближайшая поверхность была на расстоянии не менее 0,8 м от ближайшей границы ИО.

Если гибкий сетевой шнур поставляется изготовителем, то его длина должна составлять 1 м, если же его длина больше 1 м, то избыточную часть укладывают в плоскую петлю длиной не более 0,4 м.

Сеть питания должна обеспечивать необходимую мощность при номинальном напряжении.

Если в руководстве по эксплуатации определен тип сетевого кабеля, то кабель такого типа длиной 1 м включают между испытуемым устройством и V-образным эквивалентом сети.

Если для обеспечения безопасности необходимы подключения к земле, то указанные подключения должны быть сделаны к зажиму измерительной земли V-образного эквивалента сети. Если изготовитель не поставляет кабели для этих целей и не указывает их тип, то используют провод длиной 1 м, который размещают параллельно сетевому проводу на расстоянии не более 0,1 м.

Другие заземляющие проводники (например, в целях электромагнитной совместимости), предусмотренные для подключения к тому же зажиму, что и в целях безопасности, также должны подключаться к зажиму измерительной земли V-образного эквивалента сети.

Если ИО представляет собой систему, состоящую из нескольких устройств, каждое из которых имеет собственный сетевой шнур, то подключение к V-образному эквиваленту сети определяется по следующим правилам:

a) каждый сетевой кабель, оканчивающийся вилкой стандартной конструкции (например, IEC 60083), испытывают отдельно;

b) сетевые кабели или зажимы, которые в соответствии с технической документацией на систему не определены для подключения к сети электропитания через другую установку, испытывают отдельно;

c) сетевые кабели или зажимы, предназначенные для подключения к сети электропитания через другое устройство, подключают к этому устройству, а сетевые кабели или зажимы указанного устройства подключают к V-образному эквиваленту сети;

d) если предусмотрены специальные соединения, при оценке ИО должны использоваться необходимые технические средства.

7.6 Нагрузочные условия ИО

7.6.1 Общие положения

В настоящем пункте установлены условия нагрузок ИО. Оборудование, не указанное в настоящем пункте, испытывают с такими нагрузками, которые соответствуют реальным условиям эксплуатации, чтобы создаваемые радиопомехи были максимальными. Режимы работы устройств должны соответствовать указанным в технической документации на оборудование.

7.6.2 Медицинские устройства

7.6.2.1 Терапевтические устройства, работающие на частотах от 0,15 до 300 МГц

Измерения проводят при работе устройств в режимах, указанных в технической документации. Тип эквивалента нагрузки для данного устройства зависит от типа используемых электродов.

Для устройств с конденсаторными электродами испытания проводят с использованием эквивалента нагрузки. Общая схема размещения показана на рисунке 3. Эквивалент нагрузки должен иметь в основном активный характер и поглощать полную мощность испытуемого устройства.

Два зажима эквивалента нагрузки должны быть на противоположных концах нагрузки, и каждый зажим должен соединяться с круглой металлической пластиной диаметром (170 ± 10) мм. Измерения проводят с каждым из выходных кабелей и конденсаторных электродов, поставляемых с устройством. Конденсаторные электроды располагают на концах эквивалента нагрузки параллельно круглой металли-

ческой пластине, зазоры между ними устанавливают таким образом, чтобы обеспечить соответствующую рассеиваемую мощность на эквиваленте нагрузки.

Измерения проводят как при горизонтальном, так и вертикальном расположении эквивалента нагрузки (см. рисунок 3). В каждом случае для определения максимального уровня радиопомех ИО с выходными кабелями, конденсаторными электродами и эквивалентом нагрузки вращают вокруг своей вертикальной оси.

Примечание – Для испытаний устройств многих видов рекомендуется использовать следующие электрические лампы накаливания в зависимости от мощности:
a) при номинальной выходной мощности устройства от 100 Вт до 300 Вт: 4 лампы 110 В/60 Вт или 5 ламп 125 В/60 Вт, соединенные параллельно;
b) при номинальной выходной мощности от 300 Вт до 500 Вт: 4 лампы 125 В/100 Вт или 5 ламп 150 В/100 Вт, соединенные параллельно.

Для устройств индуктивного типа испытания проводят с использованием кабелей и катушек, поставляемых с устройством для лечения пациента. В качестве эквивалента нагрузки применяют цилиндрический сосуд из изоляционного материала диаметром 10 см, заполненный до высоты 50 см раствором, состоящим из 9 г поваренной соли на 1 л дистиллированной воды.

Сосуд располагают внутри катушки, при этом оси сосуда и индуктивной катушки должны совпадать. Центры катушки и жидкой нагрузки должны также совпадать.

Если измерения проводят при максимальной и половине максимальной мощности устройства, а также в точке, где выходная схема перестраивается, то она должна быть настроена в резонанс с основной частотой устройства.

Измерения проводятся во всех рабочих условиях, указанных в технической документации на устройство.

7.6.2.2 Ультравысокочастотные и микроволновые терапевтические устройства, работающие на частотах свыше 300 МГц

Сначала испытания проводят при подключении выхода устройства к нагрузочному резистору, величина которого равна характеристическому импедансу кабеля, используемого для питания нагрузки устройства.

Затем испытания проводят с каждым из аппликаторов, поставляемых с устройством в соответствии с технической документацией, в каждом из возможных положений и направлений и без поглощающей среды.

Для определения соответствия нормам радиопомех необходимо использовать максимальные измеренные уровни, которые регистрируются при двух схемах проведения испытаний.

Примечание 1 – Там, где необходимо, максимальная выходная мощность устройства должна быть измерена по первой схеме. Для определения согласования нагрузочного резистора с выходной схемой устройства необходимо измерить коэффициент стоячей волны (КСВ) на линии между генератором и нагрузочным резистором. Значение КСВ по напряжению должно быть не более 1,5.
Примечание 2 – Эквиваленты нагрузки для других медицинских устройств находятся на рассмотрении.

7.6.2.3 Ультразвуковые терапевтические устройства

Измерения проводят при подключенном к генератору преобразователе. Преобразователь должен находиться в неметаллическом контейнере диаметром приблизительно 10 см, заполненном дистиллированной водой.

Измерения выполняют при максимальной и половине максимальной мощности. Если выходная схема устройства может настраиваться, она должна быть настроена в резонанс, а затем расстроена. При измерениях выполняют технические требования, изложенные в руководстве по эксплуатации устройства.

Примечание – При необходимости проводят измерение максимальной выходной мощности устройства в соответствии с методом, указанным в IEC 61689, или используя вторичную схему.

7.6.3 Промышленные устройства

Измерения радиопомех от промышленных устройств проводят с реальными нагрузками или с эквивалентами нагрузок.

При использовании вспомогательных средств, таких как вода, газ, воздух и т. д., их подключение к ИО осуществляют по трубопроводу из изолирующего материала, длина которого должна составлять не менее 3 м. При испытании с реальной нагрузкой электроды и кабели должны располагаться так же, как в реальных условиях. Измерения необходимо выполнять при максимальной и половине максимальной выходной мощности. Устройства, которые обычно работают при нулевой или очень низкой выходной мощности, также испытывают при этих условиях.

Промышленные индукционные нагревательные и диэлектрические нагревательные устройства должны быть испытаны в составе и с нагрузкой, эквивалентных нормальной эксплуатации. Если устройства могут быть настроены на различные нагрузки или нагрузка не применяется, то для индукционных нагревательных приборов применяется нагрузка по IEC 61922, а для диэлектрических нагревательных приборов – по IEC 61308. Промышленные резистивные нагревательные устройства должны испытываться с или без нагрузки, как определено изготовителем.

Примечание – Нагрузка в виде циркулирующей воды пригодна для испытаний диэлектрических нагревательных устройств многих видов.

Промышленные микроволновые нагревательные устройства должны соответствовать нормам на излучения, установленным в разделе 6, с нагрузкой в соответствии с IEC 61307 или с нагрузкой, используемой на практике. Нагрузка должна меняться для обеспечения максимальной излучаемой мощности, изменения частоты или излучения гармоник в зависимости от того, какие характеристики проверяют.

7.6.4 Научные, лабораторные и измерительные устройства

Научные устройства испытывают при нормальных рабочих условиях.

7.6.5 Микроволновые печи

Микроволновые печи должны соответствовать нормам радиопомех, установленным в разделе 6, при испытании со всеми компонентами, такими как полки, и с нагрузкой 1 л водопроводной воды при начальной температуре (20 ± 5) °С, расположенной в центре подноса, поставляемого изготовителем.

Сосуд для воды должен быть цилиндрической формы из боросиликатного стекла с внешним диаметром (190 ± 5) мм и высотой (90 ± 5) мм, см. также IEC 60705.

Перед измерениями необходимо выдержать испытуемую микроволновую печь в рабочем режиме до тех пор, пока частота колебаний магнетрона не стабилизируется. Требуется предварительный разогрев более 5 мин.

Примечание – Во время измерений вода должна быть заменена на холодную воду до того, как она закипит.

При измерении пиковых значений свыше 1 ГГц (таблица 14 или 15) измерения проводят по азимуту ИО (начиная с перпендикуляра к фронтальной двери) через каждые 30 °. На каждой из этих 12 позиций производят накопление максимумов в течение периода времени, равного 20 с. Затем в позиции, при которой был обнаружен максимум, производят накопление максимумов в течение периода времени, равного 2 мин, результат сравнивают с соответствующей нормой (см. таблицу 14 или 15).

Взвешенные измерения свыше 1 ГГц (см. таблицу 16) проводят в позиции, при которой был обнаружен максимум при проведении пиковых измерений, и должны быть результатом накопления максимумов в течение как минимум пяти сканирований измеряемого диапазона.

Во всех случаях стартовую фазу работы микроволновой печи (несколько секунд) не учитывают.

7.6.6 Другие устройства, работающие в полосе частот от 1 до 18 ГГц

Устройства, отличные от тех, что перечислены выше, должны соответствовать нормам радиопомех, установленным в разделе 6, при испытаниях с эквивалентом нагрузки, представляющим собой сосуд из диэлектрического материала, наполненный некоторым количеством водопроводной воды. Размер и форма сосуда, его размещение в устройстве и количество содержащейся в нем воды должны выбираться так, как это необходимо для максимальной излучаемой мощности, изменения частоты или излучения гармоник в зависимости от того, какие характеристики проверяют.

7.6.7 Индукционные установки для приготовления пищи с одной или несколькими зонами

При измерениях радиопомех в каждой зоне для готовки используют стальной эмалированный сосуд, заполненный водопроводной водой на 80 % максимальной емкости.

Положение сосуда должно совпадать с маркировкой зоны нагрева.

Зоны для приготовления пищи должны работать раздельно, по очереди.

Нагревательные зоны с более чем одной индукционными катушками должны быть испытаны в двух нагрузочных режимах. Первое измерение должно проводиться с активной наименьшей катушкой зоны. Второе измерение должно проводиться со всеми активными катушками зоны. В каждом случае должен быть использован наименьший подходящий стандартный сосуд (или наименьший сосуд в соответствии с инструкцией изготовителя, что более приоритетно), который сможет активировать наименьшую катушку или все катушки зоны соответственно.

Регулятор мощности должен быть установлен на максимальную входную мощность.

Дно сосуда должно иметь вогнутую форму, плоскостность дна не должна превышать 0,6 % от своего диаметра при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С.

Наименьший подходящий стандартный сосуд должен быть расположен в центре каждой зоны для готовки. Для размеров сосудов приоритетными являются указанные в инструкции изготовителя.

Зоны для готовки, не предназначенные для использования с плоскими сосудами (например, зоны для котелка), должны быть измерены с сосудом, поставляемым вместе с конфоркой, или с сосудом, рекомендованным изготовителем.

Стандартными сосудами для приготовления пищи (указан диаметр контактной поверхности дна) являются:

– 110 мм;
– 145 мм;
– 180 мм;
– 210 мм;
– 300 мм.

Материал сосудов: индукционный метод приготовления пищи разработан под ферромагнитную посуду. По этой причине измерения проводят со стальными эмалированными сосудами.

Примечание – Некоторые существующие в продаже сосуды изготовлены из сплавов, в которые входит ферромагнитный материал. Однако такая посуда может влиять на чувствительную схему для слежения за смещением сосуда.

7.6.8 Электродуговые сварочные устройства

Для сварочного электродугового устройства операция сварки во время испытаний симулируется условной нагрузкой устройства. Прожег электродом и стабилизирующие устройства должны быть выключены во время измерений помехоэмиссии. Нагрузочные условия и условия испытаний для сварочных электродуговых устройств установлены в IEC 60974-10.

Для устройств контактной сварки операция сварки во время испытаний симулируется закорачиванием сварочной цепи. Нагрузочные условия и условия испытаний для сварочных электродуговых устройств установлены в IEC 62135-2.

7.7 Запись результатов измерений, проведенных в испытательной лаборатории

7.7.1 Общие положения

Все результаты, полученные во время измерений кондуктивных и/или излучаемых радиочастотных помех, должны быть записаны в протокол испытаний. Если результаты не были записаны в последовательном виде и/или в графической форме во всем рассматриваемом частотном диапазоне, тогда должны соблюдаться минимальные требования к записям, установленные в 7.7.2 и 7.7.3.

В дополнение, протокол испытаний должен содержать инструментальную неопределенность измерений, как установлено в CISPR 16-4-2.

7.7.2 Кондуктивные помехи

Для кондуктивных помех свыше (L – 20 дБ), где L – норма по логарифмической шкале, запись должна содержать как минимум уровни помех и частоты шести наивысших помех в каждом рассматриваемом диапазоне частот с каждого сетевого зажима, относящегося к ИО. Запись должна содержать указание, на каком из проводников сетевых зажимов наблюдалась рассматриваемая помеха.

7.7.3 Излучаемые помехи

Для излучаемых помех свыше (L – 10 дБ), где L – норма по логарифмической шкале, запись должна содержать как минимум уровни помех и частоты шести наивысших помех в каждом рассматриваемом диапазоне частот. Запись должна содержать поляризацию антенны, высоту антенны и позицию поворотного стола, если возможно, для каждой помехи. В случае измерений в испытательной лаборатории выбранное и использованное фактическое измерительное расстояние (см. 6.2.2 и 6.3.2 соответственно) должны быть указаны в протоколе испытаний.

8 Специальные меры для измерений в испытательной лаборатории в полосе частот от 9 кГц до 1 ГГц

8.1 Пластины заземления

Измерения в испытательной лаборатории проводят с использованием пластины заземления. Расположение испытуемого устройства относительно пластины заземления должно соответствовать его реальному расположению в условиях эксплуатации, т. е. напольное устройство размещают

на пластине заземления или изолируют от нее тонким изолирующим покрытием, портативное или ненапольное устройство размещают на неметаллическом столе высотой 0,8 м над пластиной заземления.

Пластину заземления используют при проведении измерений излучаемых радиопомех и напряжения радиопомех на сетевых зажимах. Требования, относящиеся к испытательной лаборатории для измерения излучаемых радиопомех, приведены в 8.3, а требования, касающиеся пластины заземления при измерении напряжения радиопомех на зажимах, – в 8.2.

(A1:2010)

8.2 Измерение напряжения радиопомех на сетевых зажимах

8.2.1 Общие положения

Напряжение радиопомех на сетевых зажимах измеряют:

a) в испытательной лаборатории для измерения напряженности поля радиопомех при том же расположении ИО;

b) над пластиной заземления, которая должна выступать за границу ИО не менее чем на 0,5 м и иметь минимальный размер 2 × 2 м; или

c) в экранированном помещении. При этом либо пол, либо одна из стен экранированного помещения должны выполнять роль пластины заземления.

Вариант a) выбирают тогда, когда в испытательной лаборатории есть пластина заземления. В вариантах b) и c) ненапольное ИО размещают на расстоянии 0,4 м от пластины заземления. Напольные устройства размещают на пластине заземления, причем точка (точки) контакта должна быть изолирована от пластины заземления, но во всем остальном соответствовать нормальной эксплуатации. Расстояние испытуемого устройства от любой другой металлической поверхности должно быть не менее 0,8 м.

Зажим измерительной земли V-образного эквивалента сети должен быть соединен с пластиной заземления с помощью как можно более короткого проводника.

Кабели питания и сигнальные кабели располагают относительно пластины заземления так же, как они располагаются в условиях эксплуатации, и соблюдают меры предосторожности при расположении кабелей для гарантии, что применяемое положение кабелей не приведет к побочным эффектам.

Если ИО имеет специальный зажим заземления, то его подключают к земле с помощью как можно более короткого провода. Если ИО не имеет специального зажима заземления, его испытывают при нормальном подключении, т. е. заземление производится через кабель питания.

8.2.2 Ручное устройство, которое в условиях нормальной эксплуатации работает без заземления

Для такого устройства проводятся дополнительные измерения с использованием эквивалента руки, описанного в 7.3.5.

Эквивалент руки должен применяться только на рукоятках и зажимах и схожих частей устройства, определенных изготовителем. В случае отсутствия технической документации производителя эквивалент руки должен применяться следующим образом.

Общий принцип применения эквивалента руки в том, что металлическая фольга должна быть намотана вокруг всех ручек, поставляемых с устройством, (один эквивалент руки на ручку), оба закреплены и не соприкасаются.

Металлоконструкция, которая покрыта краской или лаком, считается незащищенной и должна быть напрямую соединена с зажимом M RC-элемента.

В случае, если устройство полностью металлическое, в использовании фольги нет необходимости, но зажим M RC-элемента должен быть присоединен непосредственно к корпусу изделия.

В случае если устройство полностью из диэлектрического материала, металлическая фольга должна быть намотана вокруг ручек.

В случае если устройство частично металлическое, а частично из диэлектрического материала и имеет изолированные ручки, металлическая фольга должна быть намотана вокруг ручек.

8.3 Испытательная площадка для измерения напряженности поля радиопомех в полосе частот от 9 кГц до 1 ГГц

8.3.1 Общие положения

Измерительная площадка для измерения напряженности поля радиопомех от ПНМ-устройств должна быть плоской, свободной от воздушных проводов и других предметов, которые могут вызвать отражение электромагнитных волн. Площадка должна иметь соответствующие размеры, чтобы обес-

печить необходимое расстояние между измерительной антенной, испытуемым устройством и отражающими предметами.

Измерительная площадка, соответствующая этим критериям, представляет собой эллипс, главная ось которого равна удвоенному фокусному расстоянию, а малая равна $\sqrt{3}$, умноженному на фокусное расстояние R. ИО и измерительную антенну располагают в каждом из фокусов соответственно. Длина пути любого луча, отраженного от постороннего предмета, находящегося на периметре данной испытательной площадки, будет при этом равна удвоенной длине пути при прямом распространении между фокусами. Измерительная площадка для измерения напряженности поля радиопомех изображена на рисунке 1.

На площадке с измерительным расстоянием 10 м поверхность земли покрывается пластиной заземления, которая должна выступать за границу ИО не менее чем на 1 м с одной стороны и не менее чем на 1 м за измерительную антенну и ее опорную конструкцию с другой стороны (рисунок 2). Пластина заземления не должна иметь пустот и разрывов кроме перфораций, диаметр которых не должен превышать 0,1 λ на частоте 1 ГГц (около 30 мм).

8.3.2 Проверка измерительной площадки (от 9 кГц до 1 ГГц)

Проверки испытательной площадки проводится в соответствии с CISPR 16-1-4.

8.3.3 Расположение испытуемого устройства (от 9 кГц до 1 ГГц)

ИО размещают (при возможности) на поворотном столе. Измерительное расстояние между испытуемым устройством, размещаемым на поворотном столе, и измерительной антенной определяется как расстояние по горизонтали между измерительной антенной и ближайшей частью границы ИО при его вращении.

8.3.4 Измерения напряженности поля радиопомех (от 9 кГц до 1 ГГц)

Измерительное расстояние между антенной и ИО должно соответствовать указанному в разделе 6. Если измерение напряженности поля на конкретной частоте не может быть выполнено на определенном расстоянии из-за высокого уровня посторонних шумов (смотри 7.2), измерения на этой частоте могут быть выполнены на более близком расстоянии, но не менее 3 м. Если это было сделано, то протокол испытаний должен содержать запись о расстоянии и условиях измерения.

(EN 55011:2009/A1:2010)

Измерения напряженности поля радиопомех от ИО, размещаемого на поворотном столе, проводят, вращая стол. Измеряют горизонтальную и вертикальную составляющие напряженности поля радиопомех. На каждой частоте измерений фиксируют наибольший уровень радиопомех.

Измерения напряженности поля радиопомех от ИО, не размещаемых на поворотном столе, проводят размещая измерительную антенну в различных точках по азимуту при вертикальной и горизонтальной поляризациях. Измерения проводят в направлениях максимального излучения, на каждой частоте измерений фиксируют наибольший уровень радиопомех.

Примечание – При каждом азимутальном положении измерительной антенны должны выполняться требования к измерительной площадке, приведенные в 8.3.1.

8.4 Альтернативная испытательная площадка для измерения напряженности поля радиопомех в полосе частот от 30 МГц до 1 ГГц

Измерения могут быть проведены на испытательной площадке для измерения напряженности поля радиопомех, которая не имеет физических характеристик, указанных в 8.3. При этом необходимо убедиться, что такие альтернативные площадки позволяют получить обоснованные результаты измерений. Альтернативная испытательная площадка для измерения напряженности поля радиопомех в полосе частот от 30 МГц до 1 ГГц является пригодной для испытаний, если измерение горизонтального и вертикального затухания, проведенная в соответствии с CISPR 16-1-4 (пункт 5.7), находится в пределах ±4 дБ от теоретического значения, приведенного в CISPR 16-1-4 (таблицы 1 и 2).

Альтернативная испытательная площадка для измерения напряженности поля радиопомех должна предусматривать измерительное расстояние и быть проверена для этого измерительного расстояния в полосе частот от 30 МГц до 1 ГГц, установленного в разделе 6 и/или 8.

9 Измерение излучаемых радиопомех в полосе частот от 1 до 18 ГГц

9.1 Расположение устройств

ИО располагают на поворотном столе на соответствующей высоте. Для питания устройства обеспечивают необходимую потребляемую мощность при номинальном напряжении.

9.2 Измерительная антенна

Измерения проводят с направленной антенной, имеющей небольшую апертуру, позволяющей проводить отдельные измерения вертикальной и горизонтальной составляющих поля радиопомех. Высота расположения центра оси антенны над землей должна быть такой же, как высота приблизительного центра излучения ИО. Расстояние между ИО и измерительной антенной должно быть 3 м.

9.3 Проверка и калибровка измерительной площадки

Измерения проводят в условиях затухания радиоволн в свободном пространстве, т. е. отражения от земли не должны влиять на измерения (см. CISPR 16-1-4).

Измерительная площадка, подходящая для измерений напряженности поля в диапазоне частот от 30 МГц до 1 ГГц, может использоваться для измерений свыше 1 ГГц при обеспечении того, что поглощающий материал размещен на земле между ИО и приемной антенной.

9.4 Проведение измерений

При проведении измерений на частотах свыше 1 ГГц используют общую процедуру измерений, приведенную в CISPR 16-2-3. Измерения проводят с антенной, имеющей горизонтальную и вертикальную поляризации, и вращая поворотный стол с ИО. Необходимо убедиться, что при выключенном испытуемом устройстве уровень посторонних шумов ниже нормы не менее чем на 10 дБ, в противном случае результат измерения может быть существенно искажен.

За результат измерений на частотах свыше 1 ГГц принимают наибольший накопленный анализатором спектра уровень радиопомех при измерении пиковых значений (см. таблицу 14 или таблицу 15).

За результат взвешенных измерений на частотах свыше 1 ГГц (см. таблицу 16) принимают наибольший накопленный анализатором спектра уровень радиопомех при измерении в логарифмическом режиме (уровень указывается в дБ).

Примечание – Ширина полосы пропускания видеосигнала, равная 10 Гц, вместе с логарифмическим уровнем обеспечивает близкий к среднему уровень измеренного сигнала в логарифмических значениях. Этот результат ниже, чем средний уровень, который получается в линейном режиме.

10 Испытания в условиях эксплуатации

Излучаемые радиопомехи от устройства, которое не испытывается в испытательной лаборатории, измеряют в условиях эксплуатации, т. е. после их монтажа, в помещениях пользователя. Измерения проводят у наружной стены здания (вне его), в котором расположено устройство, на расстоянии, указанном в 6.4.

Количество точек измерений, выполняемых по азимуту вокруг здания, определяют исходя из практической целесообразности. Должно быть выполнено не менее четырех измерений в ортогональных направлениях и измерения в направлении любых существующих радиосредств, на которые может оказываться нежелательное воздействие.

Примечание – При испытаниях крупногабаритных микроволновых печей, используемых в коммерческих целях, необходимо исключить влияние эффектов ближнего поля на результаты измерений. В качестве руководящего документа применяют CISPR 16-2-3.

11 Меры предосторожности

По своему назначению ПНМ-устройство способно создавать электромагнитные поля, уровни которых могут быть опасными для человека. До проведения испытаний на излучаемые помехи ПНМ-устройство должно быть проверено соответствующим радиометром.

12 Оценка устройства на соответствие нормам

12.1 Общие положения

Оценка соответствия устройства, испытанного в испытательной лаборатории, должна проводиться в соответствии с разделом 7. Для серийно выпускаемых ПНМ ВЧ-устройств не менее 80 % устройств должно соответствовать установленным нормам радиопомех с вероятностью 80 %. Процедура статистической оценки соответствия нормам установлена в 12.2. Для мелкосерийного производства устройств применима процедура, приведенная в 12.3 или 12.4. Полученные результаты измерений устройства, испытанного на месте эксплуатации и не испытанного в испытательной лаборатории, должны распро-

страняться только на измеренное устройство и не должны рассматриваться как характерные для любого другого устройства и другого места монтажа и, следовательно, не должны использоваться для статистической оценки.

12.2 Статистическая оценка серийно выпускаемых устройств на соответствие нормам

Испытания проводят на выборке из не менее пяти и не более чем 12 образцов данного типа серийно выпускаемых устройств. В исключительных случаях, если невозможно предоставить пять образцов, то испытания допускается проводить на выборке из трех или четырех образцов.

Примечание – Оценка результатов измерения, полученных для выборки размером *n,* распространяется на все устройства данного типа и позволяет учесть изменения величин радиопомех из-за различий в технологических процессах.

Устройства соответствуют норме на радиопомехи, если выполняется следующее соотношение:

$$\bar{X} + kS_n \le L,$$

где $\bar{X}$ – среднеарифметическое значение уровней радиопомех от *n*-устройств;
S_n – стандартное отклонение образца

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1}\sum (X - \bar{X})^2,$$

где X – уровень радиопомех отдельного устройства;
L – норма радиопомех;
k – коэффициент, определяемый из таблиц нецентрального *t*-распределения, при котором с 80%-ной вероятностью определяется, что не менее 80 % устройств не превышают норму. Зависимость k от n представлена в таблице 19.
$\bar{X}$, X, S_n и L – выражены в логарифмических единицах: дБ (мкВ), дБ (мкВ/м) или дБ (пВт).

Таблица 19 – Зависимость коэффициента *k* нецентрального *t*-распределения от размера выборки *n*

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

12.3 Оценка устройств, выпускаемых малыми сериями

Устройства, выпускаемые непрерывно или партиями, допускается оценивать на соответствие нормам радиопомех по единичной выборке.

Необходимо осуществить выборку случайным образом из производственной партии либо в целях проведения оценки продукции до ее внедрения в широкое производство могут быть оценены опытная партия либо опытный образец. Если единичная выборка не соответствует нормам, необходимо произвести статистическую оценку в соответствии с методом, установленным в 12.2.

12.4 Оценка устройств, выпускаемых единичными экземплярами

Все устройства, не изготавливаемые серийно, испытывают на соответствие нормам радиопомех единичными экземплярами. Требуется, чтобы каждое отдельное устройство при испытаниях с применением установленных методов соответствовало нормам.

12.5 Неопределенность измерений

Определение соответствия нормам настоящего стандарта должно основываться на результатах измерений с учетом неопределенности измерений.

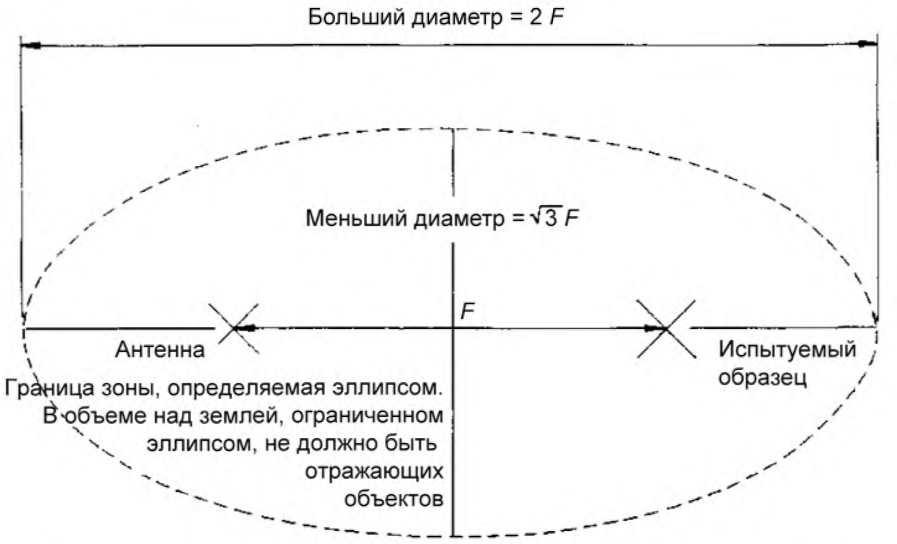
Если это приемлемо, оценка неопределенности измерений должна проводиться как определено в CISPR 16-4-2.

Примечание 1 – Для измерений на месте эксплуатации вклад в неопределенность самого места эксплуатации исключается из расчета неопределенности.

Примечание 2 – При проведении измерений на расстоянии менее 10 м должны приниматься во внимание более высокие неопределенности измерений.

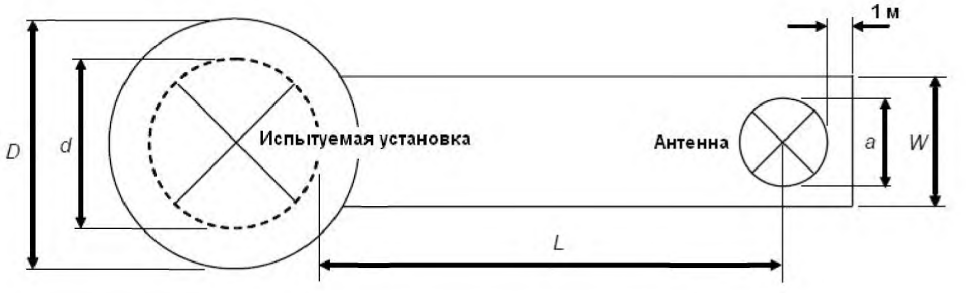
(A1:2010)

13 Рисунки и схемы



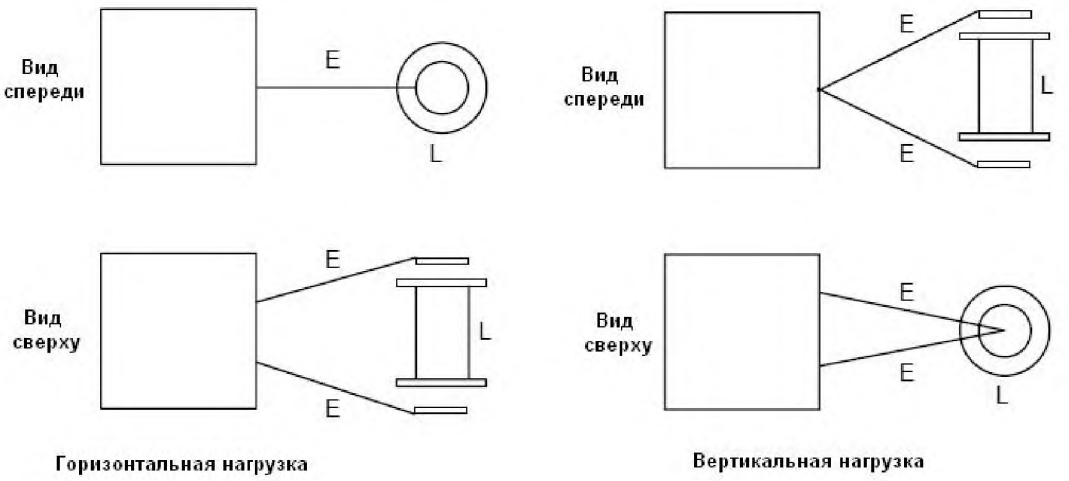
Примечание – Характеристики измерительной площадки описаны в 8.3. Значение *F* установлено в разделе 6.

Рисунок 1 – Измерительная площадка



D = (*d* + 2) м, где *d* – максимальный размер испытуемой установки, м;
W = (*a* + 1) м, где *a* – максимальный размер антенны, м;
L = 10 м

Рисунок 2 – Минимальные размеры пластины заземления



E – держатели электродов и кабели;
L – эквивалент нагрузки.

Рисунок 3 – Взаимное расположение медицинских устройств (конденсаторного типа) и эквивалента нагрузки (см. 7.6.2.1)

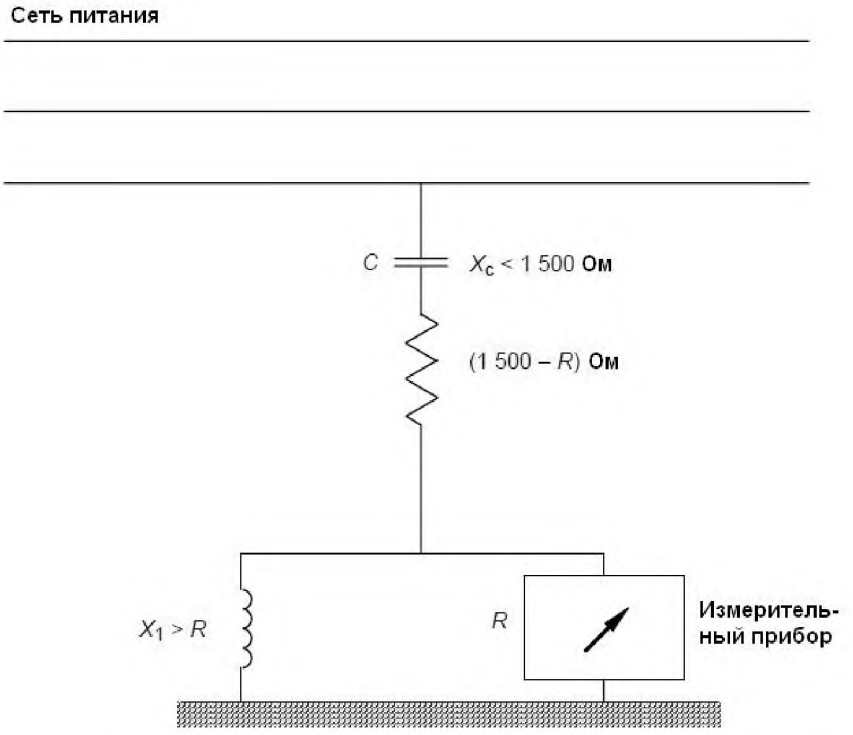


Рисунок 4 – Схема измерения напряжения радиопомех на сетевых зажимах по 7.3.3

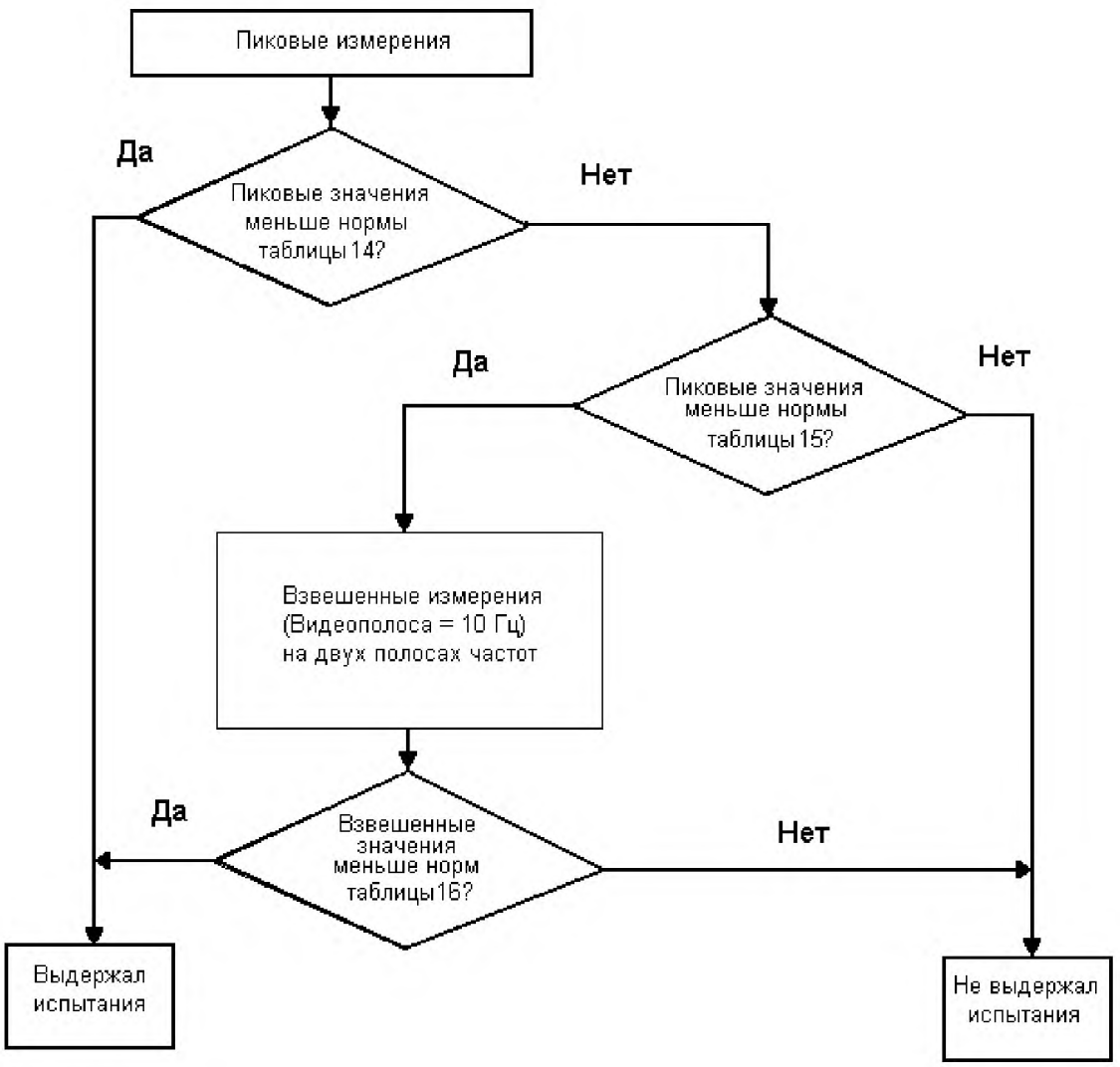


Рисунок 5 – Алгоритм для проведения измерения излучения в диапазоне частот от 1 до 18 ГГц для ПНМ-устройств группы 2, класса В, работающих на частотах свыше 400 МГц

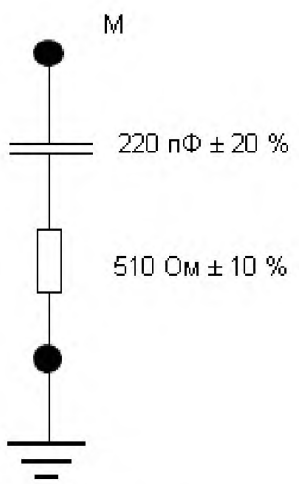


Рисунок 6 – Эквивалент руки, RC-элемент (см. 7.3.5)

Приложение А
(справочное)

Примеры классификации устройств

Многие ПНМ-устройства имеют источники радиопомех двух и более видов, например индукционный нагреватель может включать в свой состав, помимо катушки нагревания, полупроводниковые выпрямители. Метод испытаний и нормы выбирают исходя из цели, с которой устройство разрабатывалось. Например, индукционный нагреватель, включающий полупроводниковые выпрямители, испытывают как индукционный нагреватель (при соответствии радиопомех от любых входящих в него источников помех нормам радиопомех на индукционный нагреватель) и не испытывают в качестве полупроводникового выпрямителя.

В настоящем стандарте приведены определения ПНМ-устройств групп 1 и 2, применяемые при идентификации группы, к которой принадлежит конкретный образец устройства. Вместе с тем для пользователей стандарта может быть полезным подробный перечень видов устройств, которые идентифицированы как принадлежащие к определенной группе. Также это поможет в разработке документов на устройство конкретного типа, в которых будут указаны необходимые различия в проведении испытаний, полученные экспериментальным путем.

Следующий список устройств группы 1 и 2 не ограничивается только перечисленными устройствами.

Группа 1

Устройства группы 1 содержат все устройства в соответствии с областью применения настоящего стандарта, которые не классифицированы как устройства группы 2.

Общий перечень:

– лабораторное оборудование;

– медицинское электрическое устройство;

– научное устройство;

– полупроводниковые преобразователи;

– промышленные электронагревательные устройства с рабочими частотами, меньше или равными 9 кГц;

– механические станки;

– промышленные измерительные и контрольные устройства;

– полупроводниковые производственные устройства.

Подробный перечень: генераторы сигналов, измерительные приемники, счетчики частоты, измерители потока, анализаторы спектра, взвешивающие устройства, устройства химического анализа, электронные микроскопы, устройства питания с режимом переключения и полупроводниковые преобразователи (если не встроены в установки), полупроводниковые выпрямители/инверторы, контактные электронагревательные устройства со встроенными полупроводниковыми блоками управления переменного тока, дуговые печи и плавильные печи, плазменные нагреватели и нагреватели тлеющего разряда, рентгеновские диагностические устройства, компьютеризированное устройство для томографии, устройство мониторинга пациента, ультразвуковые диагностические и терапевтические устройства, ультразвуковые стиральные машины, устройства управления и оборудование с устройствами управления, содержащие полупроводниковые устройства с номинальным потребляемым током свыше 25 А в каждой фазе.

Группа 2

Устройства группы 2 содержат все ПНМ РЧ, в которых радиочастотная энергия в полосе частот от 9 кГц до 400 ГГц намеренно генерируется и используется или только используется в виде электромагнитного излучения с индуктивной и/или емкостной связью, для обработки материалов или для целей контроля/анализа.

Общий перечень:

– микроволновые ультрафиолетовые излучающие устройства;

– микроволновые световые устройства;

– промышленные индукционные нагревательные установки, работающие на частотах свыше 9 кГц;

– индукционные устройства для приготовления пищи;

– диэлектрические нагревательные устройства;

– промышленные микроволновые нагревательные устройства;

– микроволновые печи;

– медицинские электрические устройства;

– электрические сварочные устройства;
– устройства для электроэрозионной обработки;
– демонстрационные модели для обучения и тренинга.

Подробный перечень: установки для плавки металлов, нагревания деталей, нагревания элементов, пайки твердым и жидким припоем, дуговой приварки шпилек или болтов, контактной сварки, точечной сварки, сварки труб, склейки дерева, сварки пластмасс, предварительного нагревания пластмасс, обработки пищевых продуктов, выпечки бисквитов, оттаивания/разморозки продуктов, сушки бумаги, обработки текстиля, адгезивной вулканизации, предварительного нагревания материалов, терапевтические коротковолновые устройства, терапевтические микроволновые устройства, устройства магнитно-резонансной томографии, медицинские ВЧ-стерилизаторы, высокочастотные хирургические устройства, устройства зонной очистки кристаллов, демонстрационные модели высоковольтных трансформаторов Тесла, ременных генераторов и т. д.

Приложение В
(справочное)

Необходимые меры предосторожности при использовании анализатора спектра (см. 7.3.1)

Большинство анализаторов спектра не имеет избирательности по высокочастотному входу. Это означает, что входной сигнал подается непосредственно на широкополосный смеситель, в котором он преобразуется в сигнал соответствующей промежуточной частоты. Существуют СВЧ-анализаторы спектра с отслеживающими радиочастотными преселекторами, которые автоматически отслеживают сканированную приемником частоту. В этих анализаторах в значительной степени устранены недостатки, связанные с измерением амплитуд гармоник и ложной эмиссии от прибора, который может генерировать такие составляющие в своих входных цепях.

Чтобы защитить входные цепи анализатора спектра от перегрузки при измерении слабых радиопомех в присутствии сильного сигнала, на входе включается фильтр с затуханием не менее 30 дБ на частоте сильного сигнала. При наличии нескольких рабочих частот может потребоваться комплект таких фильтров.

Многие СВЧ-анализаторы спектра используют гармоники гетеродина для охвата различных участков диапазона настройки. Без преселекции по радиочастоте такие анализаторы могут отображать паразитные сигналы и сигналы гармоник. Поэтому трудно определить, является ли воспроизводимый сигнал действительно сигналом на указанной частоте или генерируется самим прибором.

Многие печи, медицинские диатермические устройства и другие СВЧ ПНМ-устройства питаются от источников с выпрямленным переменным, но неотфильтрованным током. Поэтому создаваемые ими радиопомехи модулируются одновременно по амплитуде и по частоте. Дополнительная амплитудная и частотная модуляции вызываются перемещением перемешивающих устройств, используемых в печах.

Спектральные составляющие указанных радиопомех отстоят друг от друга всего на 1 Гц (из-за модуляции, создаваемой перемешивающим устройством печи) и на 50 или 60 Гц (из-за модуляции на частоте сети питания). Учитывая, что частота несущей обычно нестабильна, различить эти спектральные составляющие невозможно. Существует практика отображать огибающую реального спектра, используя полосу пропускания анализатора, ширина которой больше частотного интервала между спектральными составляющими (но, как правило, она мала по сравнению с шириной спектральной огибающей).

Если полоса пропускания анализатора достаточно широка, для того чтобы содержать ряд соседних спектральных линий, показываемое максимальное значение увеличивается с увеличением полосы пропускания до того момента, когда полоса пропускания анализатора становится сравнимой с шириной спектра сигнала. Для обеспечения соответствия нормам необходимо использовать регламентированную полосу пропускания анализатора, чтобы сравнить амплитуды, воспроизводимые различными анализаторами при измерении радиопомех, типичных для современных нагревательных и терапевтических установок.

Как было отмечено, радиопомехи от печей модулируются частотами с нижним пределом 1 Гц. Наблюдения показали, что воспроизводимые спектральные огибающие таких радиопомех неодинаковы и имеют разные формы при разных развертках, если только частота развертки не сравнима с самой низкой частотной составляющей модуляции.

При измерениях радиопомех от ПНМ-установки для полного выполнения одного сканирования может потребоваться время развертки более 10 с. Такое время неприемлемо для визуального наблюдения, если не использовать надлежащее запоминающее устройство, например запоминающую электронно-лучевую трубку, фотографирование или устройство регистрации. Предпринимались попытки увеличить скорость сканирования за счет перемещения или остановки устройств перемешивающего устройства печи. Однако результаты этих попыток можно считать неудовлетворительными, так как выявлено, что амплитуда, частота и форма спектра меняются в зависимости от позиций перемешивающего устройства.

Приложение С
(обязательное)

Измерение излучаемых радиопомех в присутствии сигналов от радиопередатчиков

Для ИО со стабильной рабочей частотой, для которых показания измерителя радиопомех с квазипиковым детектором согласно CISPR меняются во время измерений не более чем на ±0,5 дБ, напряженность электрического поля радиопомех может быть достаточно точно определена из выражения:

$$E_g^{1,1} = E_t^{1,1} - E_s^{1,1},$$

где E_g – напряженность электрического поля радиопомех, мкВ/м;

E_t – измеренное значение напряженности электрического поля, мкВ/м;

E_s – напряженность электрического поля сигнала радиопередатчика, мкВ/м.

Данная формула справедлива для случаев, когда мешающие сигналы излучаются амплитудно- или частотно-модулированными радио- и телевизионными передатчиками с амплитудой вплоть до удвоенной амплитуды измеряемой радиопомехи.

Целесообразно ограничить использование данного метода для случаев, когда невозможно избежать мешающего воздействия радиопередатчиков. Метод не применим, если частота излучаемой радиопомехи непостоянна, в этом случае следует использовать панорамный приемник или анализатор спектра.

Приложение D
(справочное)

Распространение радиопомех от промышленных радиочастотных устройств в полосе частот от 30 до 300 МГц

Для промышленных высокочастотных устройств, которые расположены на уровне земли или близко к ней, затухание поля с увеличением расстояния от источника радиопомех при высоте от 1 до 4 м относительно земли зависит от характеристик почвы и типа местности. Модель электрического поля, распространяющегося над плоскостью земли в области от 1 до 10 км от источника, описана в [10] [1)].

Несмотря на то что влияние характеристик почвы и наличие препятствий на ней на реальное затухание радиопомех возрастает с частотой, может быть принят усредненный коэффициент затухания для полосы частот от 30 до 300 МГц.

По мере того как увеличиваются неоднородность почвы и отражения, радиопомехи будут ослабляться из-за затенения, поглощения (включая затухание, вызываемое зданиями и растительностью), рассеяния и дефокусировки огибающих волн [11]. При этом затухание может быть определено только на статистической основе. На расстояниях от источника радиопомех, превышающих 30 м, ожидаемый или медианный уровень напряженности поля на определенной высоте изменяется по закону $1/D^n$, где D – расстояние от источника в метрах; коэффициент n меняется от 1,3 (для открытых сельских зон) до 2,8 (для городских зон с плотной застройкой). На основе результатов различных измерений для всех типов местности, для приблизительных оценок можно использовать среднее значение n = 2,2. Существуют значительные отклонения измеренных значений напряженностей полей от значений, прогнозируемых на основе среднего значения/расстояния. При этом среднеквадратическое отклонение составляет примерно 10 дБ при приблизительно логарифмически – нормальном распределении. Прогнозировать поляризацию полей не представляется возможным. Данные результаты согласуются с результатами измерений, выполненных в ряде стран.

Экранирующее влияние зданий на излучения изменяется в широких пределах в зависимости от материала зданий, толщины стен и площади оконного пространства. Для сплошных стен без окон затухание зависит от их толщины и в зависимости от длины волны излучения, вероятно увеличение затухания с увеличением частоты.

В общем случае предполагается, что затухание в зданиях не может значительно превышать величины 10 дБ.

[1)] Цифры в квадратных скобках относятся к библиографии.

Приложение E
(справочное)

Рекомендации CISPR по защите определенных радиослужб в отдельных зонах

E.1 Введение

ITU разрабатывает положения по пользованию, направленные на рациональное использование радиочастотного спектра и локальному контролю излучаемых радиочастотных помех в местах использования индивидуальных ПНМ РЧ-устройств. Соответствующие положения ITU в отношении обычных жилых и/или промышленных зон определены CISPR и включены в основную часть настоящего стандарта. Отдельно от этих положений могут применяться дополнительные положения ITU для *работы и использования индивидуальных* ПНМ РЧ-устройств в отдельных зонах, например в зонах, которые не описаны в основной части настоящего стандарта. CISPR рассматривает эти положения ITU и их национальные эквиваленты как рекомендации, так как они могут относиться только к *индивидуальным* ПНМ РЧ-устройствам, используемым в *отдельных зонах* и на месте эксплуатации.

E.2 Рекомендации по защите служб безопасности

ПНМ-устройства должны быть сконструированы таким образом, чтобы исключить основную гармонику или излучение сильных побочных и гармонических сигналов в диапазонах, используемых службами безопасности. Список таких диапазонов приведен в приложении F.

Примечание – Для защиты специфических служб безопасности в отдельных зонах может потребоваться индивидуальная установка для соответствия нормам определенным в таблице E.1.

Таблица E.1 – Нормы излучаемых электромагнитных помех для измерения на месте эксплуатации для защиты специфических служб безопасности в отдельных зонах

Полоса частот, МГц	Нормы		Нормы для измерительного расстояния 30 м от лицевой стороны наружной стены здания, в котором расположено устройство
	Электрическое поле Квазипиковое значение дБ (мкВ/м)	Магнитное поле Квазипиковое значение дБ (мкА/м)	Расстояние D, м
0,2835 – 0,5265	–	13,5	30
74,6 – 75,4	30	–	10
108 – 137	30	–	10
242,95 – 243,05	37	–	10
328,6 – 335,4	37	–	10
960 – 1215	37	–	10

E.3 Рекомендации по защите специфических радиослужб с высокой чувствительностью

Для защиты специфических радиослужб с высокой чувствительностью в отдельных зонах рекомендуется исключить основную гармонику или излучение сильных гармонических сигналов в диапазонах. Некоторые примеры таких диапазонов приведены для информации в приложении G.

Примечание – Для защиты специфических радиослужб с высокой чувствительностью в отдельных зонах национальные органы могут требовать дополнительные измерения подавления или дополнительные выделенные диапазоны для случаев, где могут возникнуть недопустимые помехи.

Приложение F
(справочное)

Диапазоны частот, выделенные для радиослужб безопасности

Таблица F

Диапазон частот, МГц	Назначение/применение
0,010 – 0,014	Радионавигация (Омега на бортах кораблей и самолетов)
0,090 – 0,11	Радионавигация (LORAN-C и DECCA)
0,2835 – 0,5265	Авиационная радионавигация (ненаправленные радиомаяки)
0,489 – 0,519	Информация о безопасности плавания (только на побережье и борту кораблей)
1,82 – 1,88	Радионавигация (LORAN-A только в регионе 3, только на побережье и борту кораблей)
2,1735 – 2,1905	Мобильная частота сигнала бедствия
2,09055 – 2,09105	Радиомаяки, указывающие место аварии (EPIRB)
3,0215 – 3,0275	Передвижная авиационная служба для поисковой и спасательной деятельности
4,122 – 4,2105	Частота сигнала бедствия
5,6785 – 5,6845	Передвижная авиационная служба для поисковой и спасательной деятельности
6,212 – 6,314	Мобильная частота сигнала бедствия
8,288 – 8,417	Мобильная частота сигнала бедствия
12,287 – 12,5795	Мобильная частота сигнала бедствия
16,417 – 16,807	Мобильная частота сигнала бедствия
19,68 – 19,681	Информация о безопасности плавания (только на побережье и борту кораблей)
22,3755 – 22,3765	Информация о безопасности плавания (только на побережье и борту кораблей)
26,1 – 26,101	Информация о безопасности плавания (только на побережье и борту кораблей)
74,6 – 75,4	Авиационная радионавигация (маркерные радиомаяки)
108 – 137	Авиационная радионавигация (108 – 118 МГц VOR, 121,4 – 123,5 МГц частота линия связи SARSAT, 118 – 137 МГц управление воздушным движением)
156,2 – 156,8375	Морская мобильная частота сигнала бедствия
242,9 – 243,1	Поиск и спасение (линия связи SARSAT)
328,6 – 335,4	Авиационная радионавигация (ILS индикатор наклона)
399,9 – 400,05	Радионавигационные спутники
406,0 – 406,1	Поиск и спасение (радиомаяки, указывающие место аварии (EPIRB), линия связи SARSAT)
960 – 1238	Авиационная радионавигация (TACAN), радиомаяки для управления воздушным движением
1300 – 1350	Авиационная радионавигация (радары воздушного поиска в дальней зоне)
1544 – 1545	Сигнал бедствия – линия связи SARSAT (1530 – 1544 МГц передвижная служба пересылки данных с искусственного спутника на наземную станцию, предназначенная для предотвращения бедствия)
1545 – 1559	Авиационные передвижные спутниковые системы (R)
1559 – 1610	Авиационная радионавигация (GPS)
1610 – 1625,5	Авиационная радионавигация (радиовысотомеры)
1645,5 – 1646,5	Частота линии связи передачи сигнала бедствия (1626,5 – 1645,5 МГц) передвижная служба пересылки данных с искусственного спутника на наземную станцию, предназначенная для предотвращения бедствия)
1646,5 – 1660,5	Авиационная передвижные спутниковые системы (R)
2700 – 2900	Авиационная радионавигация (предназначенные для аэропортов радары для управления воздушным движением)
2900 – 3100	Авиационная радионавигация (радарные радиомаяки – только на побережье и борту кораблей)
4200 – 4400	Авиационная радионавигация (радиовысотомеры)
5000 – 5250	Авиационная радионавигация (микроволновые системы посадки)
5350 – 5460	Авиационная радионавигация (бортовые радары и радиомаяки)
5600 – 5650	Предназначенные для аэропортов погодные доплеровские радары для определения сдвига ветра

Окончание таблицы F

Диапазон частот, МГц	Назначение/применение
9000 – 9200	Авиационная радионавигация (радары для точного захода на посадку)
9200 – 9500	Повторитель сигналов радиолокатора для морского поиска и спасения. Морские радарные радиомаяки и радионавигационные радары. Бортовые штурманские радары погоды и положения земли для бортовой радионавигации, как правило, для условий плохой видимости
13250 – 13400	Космическая радионавигация (радары с доплеровским измерителем)

Приложение G
(справочное)

Диапазоны частот, выделенные для радиослужб с высокой чувствительностью

Таблица G.1

Диапазон частот, МГц	Назначение/применение
13,36 – 13,41	Радиоастрономия
25,5 – 25,67	Радиоастрономия
29,3 – 29,55	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию
37,5 – 38,25	Радиоастрономия
73 – 74,6	Радиоастрономия
137 – 138	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию
145,8 – 146	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию
149,9 – 150,05	Радионавигационная пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию
240 – 285	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию
322 – 328,6	Радиоастрономия
400,05 – 400,15	Стандартный сигнал частоты и времени
400,15 – 402	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию
402 – 406	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию на частоте 402,5 МГц
406,1 – 410	Радиоастрономия
435 – 438	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию
608 – 614	Радиоастрономия
1215 – 1240	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию
1260 – 1270	Спутниковый канал связи
1350 – 1400	Спектральная линия наблюдения нейтрального водорода (радиоастрономия)
1400 – 1427	Радиоастрономия
1435 – 1530	Авиационная испытательная полетная телеметрия
1530 – 1559	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию
1559 – 1610	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию
1610,6 – 1613,8	Спектральная линия наблюдения ОН радикала (радиоастрономия)
1660 – 1710	1660 – 1688,4 МГц: Радиоастрономия 1668,4 – 1670 МГц: Радиоастрономия и радиозондирование 1670 – 1710 МГц: Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию и радиозондирование
1718,8 – 1722,2	Радиоастрономия
2200 – 2300	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию
2310 – 2390	Авиационная испытательная полетная телеметрия
2655 – 2900	2655 – 2690 МГц: Радиоастрономия и пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию 2690 – 2700 МГц: Радиоастрономия
3260 – 3267	Спектральная линия наблюдения (радиоастрономия)
3332 – 3339	Спектральная линия наблюдения (радиоастрономия)
3345,8 – 3358	Спектральная линия наблюдения (радиоастрономия)
3400 – 3410	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию
3600 – 4200	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию
4500 – 5250	4500 – 4800 МГц: Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию 4800 – 5000 МГц: Радиоастрономия 5000 – 5250 МГц: Авиационная радионавигация
7250 – 7750	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию
8025 – 8500	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию
10450 – 10500	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию

Окончание таблицы G.1

Диапазон частот, МГц	Назначение/применение
10600 – 12700	10,6 – 10,7 ГГц: Радиоастрономия 10,7 – 12,2 ГГц: Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию 12,2 – 12,7 ГГц: Прямые широковещательные спутники
14470 – 14500	Спектральная линия наблюдения (радиоастрономия)
15350 – 15400	Радиоастрономия
17700 – 21400	Пересылка данных с искусственного спутника на наземную станцию
21400 – 22000	Широковещательные спутники (регион 1 и регион 2)
22010 – 23120	22,01 – 22,5 ГГц: Радиоастрономия 22,5 – 23,0 ГГц: Широковещательные спутники (регион 1) (22,81 – 22,86 ГГц также применяется для радиоастрономии) 23,0 – 23,07 ГГц: фиксированная/междуспутниковая/мобильная (используется для заполнения мертвых зон между частотными диапазонами) 23,07 – 23,12 ГГц: Радиоастрономия
23600 – 24000	Радиоастрономия
31200 – 31800	Радиоастрономия
36430 – 36500	Радиоастрономия
38600 – 40000	Радиоастрономия
Свыше 400 ГГц	Многочисленные диапазоны частот свыше 400 ГГц предназначены для радиоастрономии, пересылки данных с искусственного спутника на наземную станцию и т. д.

Приложение ZA
(обязательное)

Нормативные ссылки на международные стандарты и соответствующие им европейские стандарты

Европейский стандарт содержит требования, изложенные в других стандартах, путем указания на них при помощи датированных и недатированных ссылок. Эти нормативные ссылки приведены в соответствующих местах в тексте стандарта, сами же упоминаемые стандарты перечислены ниже. Более поздние изменения или новые редакции указанных стандартов будут относиться к настоящему стандарту путем указания на них при помощи датированных ссылок лишь в том случае, если он вводится в действие посредством изменения или новой редакции. Недатированные ссылки означают, что действуют последние редакции указанных стандартов (включая все изменения к ним).

Примечание – В тех случаях, когда международные стандарты изменены путем общей модификации и имеют отметку «MOD», действует соответствующий европейский стандарт.

Таблица ZA.1

Обозначение и наименование международного стандарта	Обозначение европейского стандарта
CISPR 16-1-1:2006 Технические условия на оборудование и методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Часть 1-1. Оборудование для измерения радиопомех и помехоустойчивости. Измерительное оборудование Изменение 1:2006 Изменение 2:2007	EN 55016-1-1:2006 Изменение 1:2007 Изменение 2:2008
CISPR 16-1-2:2003 Технические условия на оборудование и методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Часть 1-2. Оборудование для измерения радиопомех и помехоустойчивости. Вспомогательное оборудование. Кондуктивные помехи Изменение 1:2004 Изменение 2:2006	EN 55016-1-2:2004 Изменение 1:2005 Изменение 2:2006
CISPR 16-1-4:2007 Технические условия на оборудование и методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Часть 1-4. Оборудование для измерения радиопомех и помехоустойчивости. Вспомогательное оборудование. Излучаемые помехи Изменение 1:2007 Изменение 2:2008	EN 55016-1-4:2007 Изменение 1:2008 Изменение 2:2009
CISPR 16-2-3:2006 Технические условия на оборудование и методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Часть 2-3. Методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Измерение излучаемых помех	EN 55016-2-3:2006
CISPR 16-4-2:2003 Технические условия на оборудование и методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Часть 4-2. Погрешности, статистика и моделирование пределов. Погрешность при измерениях электромагнитной совместимости	EN 55016-4-2:2004
IEC 60050-161:1990 Международный электротехнический словарь. Глава 161. Электромагнитная совместимость Изменение 1:1997 Изменение 2:1998	–
IEC 60601-1-2:2007 (mod) Оборудование медицинское электрическое. Часть 1-2. Общие требования к безопасности и основным характеристикам. Дополнительный стандарт. Электромагнитная совместимость. Требования и испытания	EN 60601-1-2:2007
IEC 60601-2-2:2009 Оборудование медицинское электрическое. Часть 2-2. Дополнительные требования к безопасности и основным характеристикам высокочастотного хирургического оборудования и высокочастотным хирургическим принадлежностям	EN 60601-2-2:2009

Окончание таблицы ZA.1

Обозначение и наименование международного стандарта	Обозначение европейского стандарта
IEC 60974-10:2007 Оборудование для дуговой сварки. Часть 10. Требования к электромагнитной совместимости	EN 60974-10:2007
IEC 61307:2006 Установки СВЧ-нагрева промышленные. Методы определения выходной мощности	EN 61307:2006
IEC 62135-2:2007 Оборудование для контактной сварки. Часть 2. Требования к электромагнитной совместимости (EMC)	EN 62135-2:2008
ITU Radio Regulations:2008	–

Приложение ZB
(справочное)

Частоты, выделенные странами CENELEC в качестве основных частот для промышленных, научных и медицинских электрических устройств

Таблица ZB.1 – Частоты, выделенные странами CENELEC в качестве основных частот для ПНМ-устройств

Частота, МГц	Максимальная норма излучения	Примечание
0,009 – 0,010	Без ограничений	Только для Германии
83,996 – 84,004	Без ограничений	Только для Соединенного Королевства [a)]
167,992 – 168,008	Без ограничений	Только для Соединенного Королевства [a)]
886,000 – 906,000	Без ограничений	Только для Соединенного Королевства [a)]

[a)] Услуги радиосвязи должны учитывать недопустимые помехи от ПНМ-устройств, работающих в соответствии с Правилами WT (Контроль помех от нагревательного радиочастотного оборудования), 1971. Правила WT устанавливают нормы для уровней излучения, разрешенного за пределами диапазонов ПНМ-устройств.

Таблица ZB.2 – Частоты, выделенные Государственной комиссией по радиочастотам Республики Беларусь [1)], для применения в ПНМ-устройствах

Номинальное значение частоты, МГц	Полоса частот, МГц	Назначение устройства
0,001	0,0008 – 0,0012	Промышленное
0,0024	0,0022 – 0,0026	Промышленное, научное, медицинское
0,004	0,0037 – 0,0043	Промышленное, научное, медицинское
0,008	0,0074 – 0,0086	Промышленное, научное, медицинское
0,01	0,0092 – 0,0108	Промышленное, научное, медицинское
0,011	0,0101 – 0,0119	Промышленное, научное, медицинское
0,016	0,0148 – 0,0172	Промышленное, научное, медицинское
0,018	0,0167 – 0,0194	Промышленное
0,020	0,0185 – 0,0215	Промышленное, научное, медицинское
0,022	0,0204 – 0,0237	Промышленное, научное, медицинское
0,03	0,0277 – 0,0323	Промышленное, научное, медицинское
0,04	0,037 – 0,043	Промышленное, научное, медицинское
0,044	0,04 – 0,048	Промышленное, научное, медицинское
0,06	0,054 – 0,066	Промышленное, научное, медицинское
0,066	0,059 – 0,074	Промышленное, научное, медицинское
0,18	0,1755 – 0,1845	Промышленное
0,3	0,2925 – 0,3075	Промышленное, научное, медицинское
0,4	0,39 – 0,41	Промышленное, научное, медицинское
0,44	0,429 – 0,451	Промышленное, научное, медицинское
0,88	0,871 – 0,889	Промышленное, научное, медицинское
1,06	1,0335 – 1,0865	Промышленное, научное, медицинское
1,76	1,72 – 1,8	Промышленное, научное, медицинское
2,64	2,61 – 2,67	Промышленное, медицинское
5,28	5,15 – 5,41	Промышленное, научное, медицинское
6,78	6,767 – 6,794	Промышленное, научное, медицинское
13,56	13,424 – 13,696	Промышленное
13,56	13,5532 – 13,5668	Научное, медицинское
27,12	26,85 – 27,39	Промышленное

Окончание таблицы ZB.2

Номинальное значение частоты, МГц	Полоса частот, МГц	Назначение устройства
27,12	26,957 – 27,283	Научное, медицинское
40,68	40,3 – 41,1	Промышленное, научное
40,68	40,66 – 40,7	Медицинское
81,36	80,6 – 82,2	Промышленное
433,92	433,05 – 434,79	Промышленное, научное, медицинское
915	902 – 928	Промышленное, научное, медицинское
2450	2400 – 2500	Промышленное, научное, медицинское
5800	5725 – 5875	Промышленное, научное, медицинское
24125	24000 – 24250	Промышленное, научное, медицинское
42300	41300 – 43400	Промышленное, научное, медицинское
46200	45000 – 47400	Промышленное, научное, медицинское
48400	47200 – 49600	Промышленное, научное, медицинское
61250	61000 – 61500	Промышленное, научное, медицинское
122500	122000 – 123000	Промышленное, научное, медицинское
245000	244000 – 246000	Промышленное, научное, медицинское

[1)] Применяется Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 6 апреля 2010 года № 525.

Примечания

1 Указанные в перечне радиочастоты предназначены для использования в ПНМ-устройствах на вторичной основе без оформления решений на выделение этих радиочастот при условии:

– соответствия ВЧ-устройств нормам на допустимые значения индустриальных радиопомех;

– исключения помех радиоэлектронным средствам от ВЧ-устройств, на которые не установлены нормы на допустимые значения индустриальных радиопомех.

2 Полоса частот 80,6 – 82,2 МГц может использоваться в промышленном оборудовании при условии, что уровень напряженности РП от указанного оборудования не будет превышать 46 дБ (мкВ/м) на расстоянии 30 м от оборудования.

3 При необходимости использования в ПНМ-оборудовании частот, не указанных в настоящей таблице, требуется оформление решений на выделение частот, за исключением оборудования с мощностью на нагрузочном устройстве менее 5 Вт без открытого излучения.

Приложение ZZ
(справочное)

Соответствие разделов европейского стандарта основополагающим требованиям директивы ЕС

Европейский стандарт, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, разработан Европейским комитетом по стандартизации в электротехнике (CENELEC) по поручению Комиссии Европейского сообщества и Европейской ассоциации свободной торговли (EFTA) и реализует основополагающие требования Директивы 2004/108/ЕС.

Внимание! К продукции, на которую распространяется европейский стандарт, могут применяться требования других документов и Директив ЕС.

Разделы европейского стандарта, приведенные в таблицах ZZ.1 и ZZ.2, соответствуют требованиям Директивы 2004/108/ЕС.

Соответствие требованиям европейского стандарта является средством выполнения основополагающих требований соответствующих Директив ЕС и регламентирующих документов EFTA.

Таблица ZZ.1 – Взаимосвязь европейского стандарта с Директивой 2004/108/ЕС

Разделы европейского стандарта	Статья приложения I Директивы 2004/108/ЕС
Весь стандарт	1(a)

Библиография

[1] CISPR/TR 16-4-4:2007 — Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-4: Uncertainties, statistics and limit modelling – Statistics of complaints and a model for the calculation of limits for the protection of radio services (only available in English)
(Технические условия на оборудование и методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Часть 4-4. Погрешности, статистика и моделирование пределов. Статистика рекламаций и модель расчета пределов для защиты радиосвязи)

[2] CISPR 15:2005 — Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment
(Нормы и методы измерений характеристик радиопомех от электрического светового и аналогичного оборудования)

Примечание – Гармонизирован как EN 55015:2006 (не модифицированный).

[3] IEC 60050-601:1985 — International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General
(Международный электротехнический словарь. Глава 601. Производство, передача и распределение электрической энергии. Общие понятия)

[4] IEC/TR 60083:2009 — Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC
(Вилки и штепсельные розетки бытового и аналогичного назначения, стандартизованные в странах – членах IEC)

[5] IEC 60364-5-51:2005 — Electrical installations of buildings – Part 5-51: Selection and erection of electrical equipment – Common rules
(Электроустановки зданий. Часть 5-51. Выбор и монтаж электрического оборудования. Общие правила)

Примечание – Гармонизирован как HD 60364-5-51:2009 (модифицированный).

[6] IEC 60705:2010 — Household microwave ovens – Methods for measuring performance
(Бытовые микроволновые печи. Методы измерения рабочих характеристик)

Примечание – Гармонизирован как EN 60705:1999 (не модифицированный).

[7] IEC 61308:2005 — High-frequency dielectric heating installations – Test methods for the determination of power output
(Установки высокочастотного диэлектрического нагрева. Методы определения выходной мощности)

Примечание – Гармонизирован как EN 61308:2006 (не модифицированный).

[8] IEC 61689:2007 — Ultrasonics – Physiotherapy systems – Field specifications and methods of measurement in the frequency range 0,5 MHz to 5 MHz (only available in English)
(Ультразвук. Физиотерапевтические системы. Спецификации полей и методы измерений в диапазоне частот от 0,5 МГц до 5 МГц)

Примечание – Гармонизирован как EN 61689:2007 (не модифицированный).

[9] IEC 61922:2002 — High-frequency induction heating installations – Test methods for the determination of power output of the generator
(Установки высокочастотного индукционного нагрева. Методы испытаний для определения выходной мощности генератора)

Примечание – Гармонизирован как EN 61922:2002 (не модифицированный).

[10] A.A. SMITH, Jr., Electric field propagation in the proximal region, IEEE Transactions on electromagnetic compatibility, Nov 1969, pp.151 – 163
(Распространение электрического поля в ближайшем области)

[11] CCIR Report 239-7:1990 Propagation statistics required for broadcasting services using the frequency range 30 to 1 000 MHz
(Распространение статистических данных, необходимых для вещания в частотном диапазоне от 30 до 1000 МГц)

[12] CISPR 14-1 Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission
(Совместимость электромагнитная. Требования к бытовой аппаратуре, электрическому инструменту и аналогичным приборам. Часть 1. Помехоэмиссия)

(A1:2010)

Примечание – Гармонизирован как EN 55014-1.

Приложение Д.А
(справочное)

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица Д.А.1 – Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам

Обозначение и наименование международного документа	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
IEC 60974-10:2007 Оборудование для дуговой сварки. Часть 10. Требования к электромагнитной совместимости	IDT	СТБ IEC 60974-10-2008 Оборудование для дуговой сварки. Часть 10. Требования к электромагнитной совместимости

Таблица Д.А.2 – Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам другого года издания

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта другого года издания	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
IEC 60601-1-2:2007 Оборудование медицинское электрическое. Часть 1-2. Общие требования к безопасности и основным характеристикам. Дополнительный стандарт. Электромагнитная совместимость. Требования и испытания	IEC 60601-1-2:2004 Оборудование медицинское электрическое. Часть 1-2. Общие требования безопасности. Дополнительный стандарт. Электромагнитная совместимость. Требования и испытания	IDT	СТБ МЭК 60601-1-2-2006 Изделия медицинские электрические. Часть 1-2. Общие требования безопасности. Электромагнитная совместимость. Требования и методы испытаний (IEC 60601-1-2:2004, IDT)

Ответственный за выпуск *В. Л. Гуревич*

Сдано в набор 20.12.2012. Подписано в печать 13.02.2013. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная. Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 5,81 Уч.- изд. л. 3,50 Тираж 7 экз. Заказ 144

Издатель и полиграфическое исполнение:
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
ЛИ № 02330/0552843 от 08.04.2009.
ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.

gost.e-ecolog.ru