ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ CISPR 13-2012

Электромагнитная совместимость

РАДИОПОМЕХИ ОТ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ ПРИЕМНИКОВ, ТЕЛЕВИЗОРОВ И СВЯЗАННОГО С НИМИ ОБОРУДОВАНИЯ

Нормы и методы измерений

Электрамагнітная сумяшчальнасць

РАДЫЁПЕРАШКОДЫ АД РАДЫЁВЯШЧАЛЬНЫХ ПРЫЁМНІКАЎ, ТЭЛЕВІЗАРАЎ І АБСТАЛЯВАННЯ, ЯКОЕ З ІМІ ЗВЯЗАНА

Нормы і метады вымярэнняў

(CISPR 13:2009, IDT)

Издание официальное

Б3 4-2012

Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.391.823.016.35(083.74)(476) МКС 33.100.10 КП 03 IDT

Ключевые слова: радиопомехи, приемники радиовещательные, телевизоры, 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 20 апреля 2012 г. № 21

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту CISPR 13:2009 Sound and television broadcast receivers and associated equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement (Радиоприемники, телевизоры и подключаемое к ним оборудование. Характеристики радиопомех. Нормы и методы контроля).

Международный стандарт разработан подкомитетом CISPR/SC I «Электромагнитная совместимость оборудования информационных технологий, мультимедийного оборудования и приемников» технического комитета по стандартизации CISPR «Международный специальный комитет по радиопомехам» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Перевод с английского языка (en).

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

В разделе «Нормативные ссылки» 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 55013-2005

© Госстандарт, 2012

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

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
3.1 Термины и определения 2
3.2 Сокращения 3
4 Предельно допустимые значения радиопомех 3
4.1 Общие положения 3
4.2 Напряжение помех на сетевых зажимах 3
4.3 Напряжение помех на антенных входах 4
4.4 Напряжение полезного сигнала и напряжение помех на радиочастотном выходе оборудования со встроенным или подключаемым радиочастотным видеомодулятором 4
4.5 Мощность помех 5
4.6 Излучаемые помехи 5
4.7 Излучаемая мощность 6
5 Методы измерений 7
5.1 Общие положения 7
5.2 Испытательные сигналы 7
5.3 Напряжение помех на сетевых зажимах в диапазоне частот от 150 кГц до 30 МГц 8
5.4 Измерение напряжения помех на антенных входах приемника и подключаемого оборудования с радиочастотным входом в частотном диапазоне от 30 МГц до 2,15 ГГц 10
5.5 Измерение напряжения полезного сигнала и помех на радиочастотных выходных зажимах подключаемого оборудования с радиочастотным видеомодулятором в частотном диапазоне от 30 МГц до 2,15 ГГц 11
5.6 Измерение мощности помех от подключаемого оборудования (за исключением видеомагнитофонов) в частотном диапазоне от 30 МГц до 1 ГГц 11
5.7 Измерение напряженности поля помех в частотном диапазоне от 30 МГц до 1 ГГц на расстоянии 3 м 12
5.8 Измерение излучения в диапазоне частот от 1 до 18 ГГц 15
5.9 Измерение мощности гетеродина на антенных входах наружных блоков 16
6 Определение норм радиопомех по CISPR 16
6.1 Соответствие настоящему стандарту 16
6.2 Значимость норм по CISPR 16
6.3 Соответствие нормам на основе статистических методов оценки 16
Приложение А (обязательное) Радиовещательные приемники цифровых сигналов 23
Приложение В (справочное) Характеристики полезного сигнала 26
Библиография 29
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным документам 30

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Электромагнитная совместимость
РАДИОПОМЕХИ ОТ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ ПРИЕМНИКОВ, ТЕЛЕВИЗОРОВ И СВЯЗАННОГО С НИМИ ОБОРУДОВАНИЯ
Нормы и методы измерений

Электрамагнітная сумяшчальнасць
РАДЫЁПЕРАШКОДЫ АД РАДЫЁВЯШЧАЛЬНЫХ ПРЫЁМНІКАЎ, ТЭЛЕВІЗАРАЎ І АБСТАЛЯВАННЯ, ЯКОЕ З ІМІ ЗВЯЗАНА
Нормы і метады вымярэнняў

Electromagnetic compatibility
Sound and television broadcast receivers and associated equipment
Radio disturbance characteristics
Limits and methods of measurement

Дата введения 2013-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на радиовещательные приемники, телевизоры и связанное с ними оборудование и устанавливает требования к уровню электромагнитной энергии, излучаемой такими приборами в диапазоне частот от 9 кГц до 400 ГГц.

На частотах, для которых в настоящем стандарте не установлены предельные значения, измерения не проводят.

Требования к системам коллективного приема, в частности:

– кабельным системам телевидения (кабельное телевидение, CATV);

– системам коллективного телевизионного приема (телевидение с использованием коллективной антенны, MATV),

установлены в IEC 60728-2.

Требования к радиовещательным приемникам цифровых сигналов установлены в приложениях A и B.

Оборудование информационных технологий не входит в область распространения настоящего стандарта, даже если оно предназначено для подключения к приемнику телевизионного вещания.

Требования к портам связи радиовещательных приемников, предназначенных для подключения к телекоммуникационным сетям, установлены в CISPR 22.

Кроме того, измерения на порту связи проводят при отключенных функциях приема, не зависящих от функции связи.

Измерения плат тюнеров, устанавливаемых в ПК, проводят согласно положениям соответствующих разделов настоящего стандарта.

Настоящий стандарт устанавливает методы контроля радиовещательных приемников, телевизоров или подключенного к ним оборудования и устанавливает предельные значения радиопомех, создаваемых таким оборудованием.

Дополнительные сведения для многофункционального оборудования, на которое одновременно распространяются требования различных разделов настоящего стандарта и/или других стандартов, приведены в 4.1.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. 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

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

CISPR 16-1-3:2004 Технические условия на оборудование и методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Часть 1-3. Оборудование для измерения радиопомех и помехоустойчивости. Вспомогательное оборудование. Мощность помех

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

CISPR 16-2-2:2010 Технические условия на оборудование и методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Часть 2-2. Методы измерений помех и помехоустойчивости. Измерение мощности помех

CISPR 22:2008 Оборудование информационных технологий. Характеристики радиопомех. Нормы и методы измерений

IEC 60050-161:1990 Международный электротехнический словарь (МЭС). Часть 161. Электромагнитная совместимость

Изменение 1 (1997)

Изменение 2 (1998)

IEC 60728-2:2010 Системы кабельные распределительные для передачи телевизионных, звуковых сигналов и интерактивных услуг. Часть 2. Электромагнитная совместимость для оборудования

ITU-R BT 471-1:1988 Номенклатура и описание сигналов цветных полос

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

Для целей настоящего стандарта применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 приемники радиовещательные (sound broadcast receivers): Устройства, предназначенные для приема радиовещания и аналогичных сигналов при наземной, кабельной и спутниковой передаче данных, независимо от того, является ли передаваемый сигнал цифровым или аналоговым.

3.1.2 телевизоры (television receivers): Устройства, предназначенные для приема телевизионного вещания и аналогичных сигналов при наземной, кабельной и спутниковой передаче данных, независимо от того, является ли передаваемый сигнал цифровым или аналоговым.

3.1.3 подключаемое оборудование (associated equipment): Оборудование, предназначенное либо для прямого подключения к радиовещательным приемникам или телевизорам, либо для создания или воспроизведения аудио- или видеоинформации.

Примечания

1 Возможно обеспечение тюнеров широковещательным спутниковым приемным каскадом, демодуляторами, декодерами, устройствами разделения каналов, цифро-аналоговыми преобразователями, кодерами (например, кодеры типов NTSC, PAL или SECAM) и т. д.

2 Преобразователи частоты могут обеспечиваться широковещательным спутниковым приемным каскадом, а также устройствами, которые конвертируют сигналы на другой диапазон частот.

3 Приемники, тюнеры или преобразователи частоты могут быть перестраиваемыми или быть настроены только на одну фиксированную частоту.

3.1.4 платы тюнеров для установки в ПК (PC tuner cards): Платы радиовещательных приемников и телевизоров либо предназначенные для установки в персональный компьютер, либо являющиеся его частью.

3.1.5 наружный блок для индивидуального приема сигнала с помощью домашних спутниковых приемных систем (outdoor unit of direct to home satellite receiving systems for individual reception): Блок, состоящий из антенны, питающего устройства и малошумящего усилителя, объединенного с понижающим конвертером. Усилитель промежуточной частоты и демодулятор в состав блока не включают.

3.1.6 многофункциональное оборудование (multifunction equipment): Устройства, в которых выполнение двух или более функций обеспечивается одним и тем же блоком, например телевизионный прием, радиоприем, электронные часы, видеомагнитофон или проигрыватель компакт-дисков и т. д.

3.2 Сокращения

AM – амплитудная модуляция;
CATV – системы кабельного телевидения;
CD – компакт диск;
EUT – испытуемое оборудование;
FM – частотная модуляция;
ITE – оборудование информационных технологий;
ITU-R – Международный союз электросвязи. Радио (International Telecommunication Union. Radio);
ДВ (LW), СВ (MW), КВ (SW) – длинные, средние и короткие волны;
MATV – системы коллективного телевизионного приема;
ПК (PC) – персональный компьютер;
RF – радиочастота.

4 Предельно допустимые значения радиопомех

4.1 Общие положения

Уровень радиочастотных помех, измеренный методами, приведенными в разделе 5, не должен превышать предельно допустимые значения, установленные в 4.2 – 4.7. Для частот, находящихся на границе раздела двух диапазонов, применяют меньшее предельно допустимое значение. Для оборудования серийного производства 80 % изделий должны соответствовать установленным нормам с доверительной вероятностью 80 % (см. 6).

Многофункциональное оборудование, которое одновременно подпадает под действие различных разделов настоящего стандарта и/или других стандартов, испытывают по каждой функции в отдельности, если это может быть достигнуто без изменения конструкции изделия. Оборудование, испытываемое таким образом, считают соответствующим требованиям всех разделов (стандартов), если каждая функция соответствует требованиям соответствующего раздела (стандарта).

Если оборудование, испытание которого по каждой функции в отдельности невозможно или нецелесообразно, или если выделение какой-либо функции может привести к тому, что изделие не сможет выполнять свою основную функцию, то такое оборудование считают соответствующим установленным требованиям, если при работе необходимых функций оно соответствует требованиям соответствующего раздела (стандарта).

4.2 Напряжение помех на сетевых зажимах

Измерения проводят в соответствии с 5.3.

Таблица 1 – Предельно допустимые значения напряжения помех на сетевых зажимах

Тип оборудования	Диапазон частот, МГц	Предельно допустимое значение, дБ(мкВ)		
		Квазипиковое	Среднее	Среднеквадратичное усредненное значение [a]
Телевизоры и радиовещательные приемники и подключаемое к ним оборудование	От 0,15 до 0,5	66 – 56 [b]	56 – 46 [b]	60 – 50 [b]
	« 0,5 « 5	56	46	50
	« 5 « 30	60	50	54

[a] Предельно допустимые среднеквадратичные усредненные значения можно применить как альтернативные к квазипиковым и средним значениям.
[b] Уменьшается линейно с логарифмом частоты.

Примечания
1 Если предельно допустимые значения для детектора средних значений соблюдаются при измерениях с использованием квазипикового детектора, норму для измерений с детектором средних значений считают выполненной.
2 Рассматривают максимальное значение, измеренное при подключенном проводнике антенного разъема по отношению к «земле» и без него.
3 Телевизоры с функцией телетекста испытывают в режиме телетекста с картинкой телетекста.

4.3 Напряжение помех на антенных входах

Напряжение на антенных входах измеряют в соответствии с 5.4.

Предельно допустимые значения указаны по отношению к значению номинального полного сопротивления 75 Ом.

Предельно допустимые значения для приемников со значением номинального полного сопротивления, отличным от 75 Ом, рассчитывают по следующей формуле:

$$L_Z = L_{75} + 10\log(Z/75) \text{ дБ(мкВ)}.$$

Таблица 2 – Предельно допустимые значения напряжения помех на антенных входах

Тип оборудования	Источник	Частота, МГц	Квазипиковые [a] предельно допустимые значения при 75 Ом, дБ(мкВ)	Среднеквадратичные усредненные [b] предельно допустимые значения при 75 Ом, дБ(мкВ)
Телевизоры, видеомагнитофоны и платы для установки в персональный компьютер, которые работают на каналах между 30 МГц и 1 000 МГц	Гетеродин	≤ 1 000	Основная частота 46	Основная частота 46
		От 30 до 950	Гармоники 46	Гармоники 46
		« 950 « 2 150	Гармоники 54	Гармоники 54
	Другие источники	« 30 « 2 150	46	46
Приемники спутниковых телевизионных сигналов и блоки тюнера [c]	Гетеродин	От 950 до 2 150	Основная частота 54	Основная частота 54
		« 950 « 2 150	Гармоники 54	Гармоники 54
	Другие источники	« 30 « 2 150	46	46
Радиовещательные приемники с частотной модуляцией и платы тюнера для установки в ПК	Гетеродин	≤ 1 000	Основная частота 54	Основная частота 54
		От 30 до 300	Гармоники 50	Гармоники 50
		« 300 « 1 000	Гармоники 52	Гармоники 52
	Другие источники	« 30 « 1 000	46	46
Автомобильные радиоприемники с частотной модуляцией	Гетеродин	≤ 1 000	Основная частота 66	Основная частота 66
		От 30 до 300	Гармоники 59	Гармоники 59
		« 300 « 1 000	Гармоники 52	Гармоники 52
	Другие источники	« 30 « 1 000	46	46
Подключаемое оборудование с радиочастотным входом, например видеоплеер, лазерный проигрыватель дисков	Другие источники	От 30 до 2 150	46	46

[a] На частотах свыше 1 ГГц используют детектор пиковых значений.

[b] Предельно допустимые среднеквадратичные усредненные значения можно применить как альтернативные к квазипиковым значениям во всем диапазоне частот.

[c] Для блоков тюнера под антенным входом понимают вход по первой промежуточной частоте.

Примечание – Для радиовещательных приемников с амплитудной модуляцией в диапазонах ДВ, СВ, КВ предельно допустимые значения не применяют.

4.4 Напряжение полезного сигнала и напряжение помех на радиочастотном выходе оборудования со встроенным или подключаемым радиочастотным видеомодулятором

Измерения напряжения полезного сигнала и напряжения помех на радиочастотном выходе оборудования со встроенным или подключаемым радиочастотным видеомодулятором (например, видеомагнитофоны и декодеры) проводят в соответствии с 5.5. При номинальном значении полного сопротивления на радиочастотном выходе, отличном от 75 Ом, предельно допустимый уровень рассчитывают по формуле, приведенной в 4.3.

Таблица 3 – Предельные значения для напряжения полезного сигнала и напряжения помех на радиочастотном выходе оборудования с радиочастотным видеомодулятором

Тип оборудования	Источник	Частота, МГц	Квазипиковые [a] предельно допустимые значения при 75 Ом, дБ(мкВ)	Среднеквадратичные усредненные [b] предельно допустимые значения при 75 Ом, дБ(мкВ)
Оборудование с радиочастотным видеомодулятором (например, видеомагнитофоны, портативные видеокамеры и декодеры)	Полезный сигнал		Несущая частота и частоты боковых полос 76	Несущая частота и частоты боковых полос 76
		От 30 до 950	Гармоники 46	Гармоники 46
		« 950 « 2 150	Гармоники 54	Гармоники 54
	Другие источники	« 30 « 2 150	46	46

[a] На частотах свыше 1 ГГц используют детектор пиковых значений.
[b] Предельно допустимые среднеквадратичные усредненные значения можно применять как альтернативные квазипиковым значениям во всем диапазоне частот.

4.5 Мощность помех

Измерения проводят в соответствии с 5.6.

Таблица 4 – Предельные значения для мощности помех

Тип оборудования	Частота, МГц	Предельно допустимое значение, дБ(пВт)		
		квазипиковое	среднее	среднеквадратичное усредненное [a]
Подключаемое оборудование (за исключением видеомагнитофонов)	От 30 до 300	От 45 до 55 [a]	От 35 до 45 [b]	От 39 до 49 [b]

[a] Предельно допустимые среднеквадратичные усредненные значения можно применить как альтернативные квазипиковым и средним значениям.
[b] Увеличиваются линейно с частотой.

Примечание – Если предельно допустимые значения для детектора средних значений соблюдаются при измерениях с использованием квазипикового детектора, норму для измерений с детектором средних значений считают выполненной.

4.6 Излучаемые помехи

Измерения напряженности поля радиопомех от гетеродина на основной частоте и частотах гармоник и от всех других источников проводят в соответствии с 5.7.

Таблица 5 – Предельно допустимые значения излучаемых радиопомех на расстоянии 3 м

Тип оборудования	Источник	Частота, МГц	Квазипиковые предельно допустимые значения, дБ(мкВ/м) [a]	Среднеквадратичные усредненные [b] предельно допустимые значения дБ(мкВ/м) [a, b]
Телевизоры, видеомагнитофоны и платы тюнеров для установки в ПК	Гетеродин	≤ 1 000	Основная частота 57 [a]	Основная частота 57 [a]
		От 30 до 300	Гармоники 52	Гармоники 52
		« 300 « 1 000	Гармоники 56	Гармоники 56
	Другие источники	« 30 « 230	40	40
		« 230 « 1 000	47	47

Окончание таблицы 5

Тип оборудования	Источник	Частота, МГц	Квазипиковые предельно допустимые значения, дБ(мкВ/м) [a]	Среднеквадратичные усредненные [b] предельно допустимые значения дБ(мкВ/м) [a], [b]
Телевизоры и радиовещательные приемники широковещательных спутниковых сигналов (за исключением наружных блоков) Инфракрасные устройства дистанционного управления Системы головные телефонов на инфракрасных лучах	Другие источники	От 30 до 230 « 230 « 1 000	40 47	40 47
Радиовещательные приемники с частотной модуляцией и платы тюнеров для установки в ПК	Гетеродин	≤ 1 000	Основная частота 60	Основная частота 60
		От 30 до 300	Гармоники 52	Гармоники 52
		« 300 « 1 000	Гармоники 56	Гармоники 56
	Другие источники	« 30 « 230	40	40
		« 230 « 1 000	47	47

[a] В Японии предельно допустимое значение 57 дБ(мкВ/м) увеличено до 66 дБ(мкВ/м) для работы на каналах < 300 МГц и до 70 дБ(мкВ/м) для работы на каналах > 300 МГц.

[b] Предельно допустимые среднеквадратичные усредненные значения можно применить как альтернативные квазипиковым значениям.

Примечание – Для радиовещательных приемников, устанавливаемых в автомобилях, а также для радиовещательных приемников с амплитудной модуляцией в диапазонах ДВ, СВ, КВ предельные значения для излучаемых помех не устанавливают.

4.7 Излучаемая мощность

Измерения излучаемой мощности от гетеродина на основной частоте и частотах гармоник, а также от всех других источников проводят в соответствии с 5.8.

Таблица 6 – Предельно допустимые значения излучаемой мощности от блоков передачи сигнала на индивидуальное спутниковое приемное устройство

Тип оборудования	Источник	Частота, ГГц	Предельно допустимые значения, дБ(пВт)
Телевизоры и радиовещательные приемники широковещательных спутниковых сигналов: блоки тюнера	Гетеродин	От 1 до 3 « 1 « 3	Основная частота 57 Гармоники 57

Таблица 7 – Предельно допустимые значения излучаемой мощности от наружных блоков передачи сигнала на индивидуальное спутниковое приемное устройство

Тип оборудования	Источник	Частота, ГГц	Предельно допустимые значения, дБ(пВт)
Наружные блоки передачи сигнала на индивидуальные спутниковые приемные устройства	Излучаемая на частоте гетеродина утечка от антенны в пределах ±7° от оси координат главного лепестка [a)]	От 0,9 до 18	Основная частота 30
	Эквивалентная излучаемая мощность от наружных блоков, включая утечку на частоте гетеродина [b)]	От 1 до 2,5 « 2,5 « 18	43 57

[a)] Проводят прямые измерения в соответствии с 5.9. Если отражатель параболической антенны невозможно повернуть, проводят косвенные измерения в соответствии с 5.8. В этом случае принимают во внимание коэффициент усиления антенны.

[b)] Измерения эквивалентной излучаемой мощности проводят в соответствии с 5.8. Требования в пределах ±7° от оси координат главного лепестка антенны не применяют.

5 Методы измерений

5.1 Общие положения

Настоящий раздел содержит положения, касающиеся стандартизованных методик измерений и измерительного оборудования.

Отклонения от требований настоящего стандарта (например, использование широкополосных антенн, размеры экранированной камеры) допускаются при условии, что полученные результаты измерений сопоставимы с результатами, полученными при использовании стандартизованных методик измерений, и информация об отклонениях указана в протоколе испытаний.

В спорных случаях предпочтение отдают методам измерений, указанным в настоящем стандарте.

5.2 Испытательные сигналы

Стандартный испытательный сигнал для телевизоров и другого оборудования с видеосигналом вход/выход и/или радиочастотным модулятором представляет собой стандартный телевизионный сигнал «цветные полосы» в соответствии с ITU-R BT 471-1 (см. рисунок 1). Модуляция видео- и аудиосигналов на несущей радиочастоте должна соответствовать системе, для которой оборудование предназначено.

Для телевизоров полезный сигнал должен представлять собой видеосигнал несущей частоты, модулированный полным видеосигналом, включая сигнал цветовой синхронизации с немодулированной несущей звука с соответствующей относительной амплитудой и частотой.

Картинка телетекста должна по возможности соответствовать приведенной на рисунке 2 и состоять из строк цифр, полностью покрывающих экран. Иначе измерения проводят при воспроизведении на экране главной классификационной страницы национальной службы телевещания. В последнем случае информация об используемой картинке должна указываться вместе с результатами испытаний.

Примечание – В странах, использующих неалфавитную систему, в целях испытаний также может использоваться главная классификационная страница телетекста национальной службы телевещания.

Стандартные испытательные сигналы для радиоприемников:

a) диапазон II: радиочастотный сигнал, частотно-модулированный монофоническим сигналом частотой 1 кГц с девиацией 37,5 кГц;

b) ДВ/СВ/КВ-диапазоны: радиочастотный сигнал, амплитудно-модулированный сигналом частотой 1 кГц с глубиной модуляции 50 %.

Стандартные испытательные сигналы для подключаемого оборудования:

a) аудиоусилители и инфракрасные головные телефоны: синусоидальный сигнал с частотой 1 кГц;

b) подключаемое звуковое оборудование, например аудиомагнитофоны, плееры, проигрыватели компакт-дисков: аудиокассета или диск с записью звукового сигнала частотой 1 кГц со стандартным уровнем звукового сигнала, установленным изготовителем испытуемого оборудования;

c) подключаемое видеооборудование, например видеомагнитофоны, портативные видеокамеры, лазерные проигрыватели дисков: видеокассета или диск с записью стандартного телевизионного сигнала «цветные полосы» со звуковым сигналом частотой 1 кГц стандартного уровня, устанавливаемого изготовителем испытуемого оборудования;

d) электронные органы: сигнал, получаемый при нажатии на клавишу ноты «до» верхней октавы (приблизительно 523 Гц);

e) устройства дистанционного управления на инфракрасных лучах: непрерывное излучение типовой функции управления.

При испытании оборудования, для которого полезные сигналы в настоящем стандарте не установлены, необходимо использовать номинальные сигналы, установленные изготовителем оборудования (например, для широковещательных приемников цифровых сигналов, декодеров и т. д.). Изготовитель должен установить входной сигнал, применяемый при проведении испытаний, в техническом отчете, протоколе испытаний.

Устройства дистанционного управления на инфракрасных лучах рассматривают как часть главного устройства и испытывают совместно с ним. Устройства дистанционного управления, продаваемые отдельно, испытывают только на излучаемые помехи (таблица 5).

5.3 Напряжение помех на сетевых зажимах в диапазоне частот от 150 кГц до 30 МГц

5.3.1 Общие положения

Измеряемое напряжение включает узкополосные помехи, создаваемые временной разверткой, схемой обработки изображения, и широкополосные помехи, создаваемые полупроводниковыми выпрямителями.

Для обеспечения определенного значения полного сопротивления на высоких частотах между сетевыми зажимами испытуемого оборудования и плоскостью заземления требуется V-образный эквивалент сети. Эквивалент сети также обеспечивает необходимую фильтрацию для отделения испытуемого оборудования от нежелательных радиочастотных напряжений, которые могут присутствовать в сети питания.

Должен использоваться эквивалент сети в соответствии с CISPR 16-1-2, который позволяет измерить напряжения помех между каждым сетевым зажимом испытуемого оборудования и плоскостью заземления в частотном диапазоне от 0,15 до 30 МГц (см. также рисунки 3 и 4).

Измерения напряжения радиопомех проводят в экранированной камере, как показано на рисунках 5 и 6.

Примечание – Напольное оборудование должно размещаться непосредственно на полу. Если корпус испытуемого оборудования изготовлен из проводящего материала и не оснащен изолирующими стойками или колесами, точки контакта отделяют от металлической заземленной плоскости изоляционным материалом толщиной до 12 мм.

5.3.2 Телевизоры

Телевизоры настраивают на стандартный испытательный сигнал, как указано в 5.2, для чего к прибору подключают небольшую измерительную антенну (см. рисунки 5 и 6). Если телевизор оснащен встроенной антенной, то используют эту антенну (при этом измерительную антенну отключают).

В случае использования телевизора в качестве монитора генератор видеосигнала, создающий стандартный телевизионный сигнал, как указано в 5.2, подключают к входному видеоразъему монитора через изолирующий трансформатор.

Примечание – Для изоляции можно использовать изолирующий трансформатор с общим полным сопротивлением по отношению к «земле», равным 75 Ом для частотного диапазона 0,15 – 30 МГц, либо видеосигнал может подаваться последовательно через тороидальный радиочастотный дроссель (по одному в каждом проводнике) с индуктивностью в 60 мкГн, который подключается очень короткими проводами к входному видеоразъему.

Входной сигнал должен быть достаточно сильным, чтобы обеспечивать картинку без шумов.

Контрастность, яркость и цветовая насыщенность должны быть установлены таким образом, чтобы получить нормальную картинку.

Это достигается при следующих уровнях яркости:

– черная полоса испытательной таблицы: 2 кд/м^2;

– пурпурная полоса испытательной таблицы: 30 кд/м^2;

– белая полоса испытательной таблицы: 80 кд/м^2.

Примечание – Яркость пурпурной полосы испытательной таблицы устанавливают на 30 кд/м^2. Если этот уровень не может быть обеспечен, яркость должна быть установлена на максимально возможный уровень. При использовании уровня яркости, отличного от 30 кд/м^2, это должно быть отражено в протоколе испытаний.

Телевизоры с функцией телетекста испытывают в режиме телетекста с картинкой телетекста.

5.3.3 Радиовещательные приемники

Стандартный испытательный сигнал для радиовещательных приемников должен соответствовать 5.2.

Для радиовещательных АМ-приемников, оснащенных ферритовой или стержневой антенной, излучающую антенну, показанную на рисунках 5 и 6, заменяют излучающей рамочной или стержневой антенной.

Уровень громкости испытуемого приемника устанавливают в положение, соответствующее 1/8 номинальной выходной мощности. Все другие органы управления устанавливают в средние или нейтральные положения. Выходные зажимы нагружают резистивными нагрузками, равными номинальному полному сопротивлению нагрузки.

В случае, если номинальное полное сопротивление нагрузки имеет определенный диапазон, используют такую номинальную нагрузку, при которой достигается максимальная мощность.

Радиовещательные АМ/ЧМ-приемники испытывают при работе в режиме ЧМ.

5.3.4 Подключаемое оборудование

Стандартный испытательный сигнал для подключаемого оборудования установлен в 5.2.

Подключаемое оборудование с радиочастотным испытывают как телевизор или радиовещательный приемник.

Модульные блоки, которые выполняют часть функций, присущих только радиовещательному приемнику или телевизору (например, тюнеры, частотные конвертеры, радиочастотные усилители, радиочастотные эквалайзеры, мониторы и т. д.), испытывают как радиовещательные приемники или телевизоры соответственно.

Устройства дистанционного управления и подключаемое оборудование рассматривают как часть основного блока.

5.3.5 Усилители звуковой частоты

Генератор звуковой частоты подключают ко входу испытуемого оборудования через изолирующий трансформатор.

Примечание – Для изоляции можно использовать изолирующий трансформатор с общим полным сопротивлением по отношению к «земле», не менее 500 Ом для частотного диапазона 0,15 – 30 МГц, либо видеосигнал может подаваться последовательно через тороидальный радиочастотный дроссель (по одному в каждом проводнике) с индуктивностью в 60 мкГн, который подключается очень короткими проводами к входным аудиоразъемам.

Выходные зажимы усилителя нагружают резистивной нагрузкой, равной номинальному полному сопротивлению нагрузки.

В случае, если номинальное полное сопротивление нагрузки имеет определенный диапазон, используют такую номинальную нагрузку, при которой достигается максимальная мощность.

Уровень выходного аудиосигнала устанавливают в положение, соответствующее 1/8 номинальной выходной мощности для каждого выхода.

Другие органы управления устанавливают в среднее или нейтральное положение.

5.3.6 Измерение напряжения помех на сетевых зажимах

Испытуемый приемник или подключаемое оборудование и эквивалент сети располагают как показано на рисунках 5 и 6. Эквивалент сети должен быть таким, как указано в 5.3.1. Измерения проводят измерительным приемником, имеющим квазипиковый детектор и детектор средних значений или как альтернатива детектор среднеквадратичных усредненных значений в соответствии с CISPR 16-1-1.

Сетевой провод должен располагаться по кратчайшему пути между испытуемым техническим средством и эквивалентом сети по земле. Сетевой провод длиной более 0,8 м должен быть свернут плоскими петлями так, чтобы общая длина составляла 0,3 – 0,4 м.

Заземление испытуемого оборудования, имеющего средства безопасного заземления, осуществляют подключением к зажиму заземления эквивалента сети, по возможности, наиболее коротким проводом.

Если испытуемое оборудование имеет коаксиальный антенный ввод, испытания проводят с заземлением экрана внешнего проводника коаксиального антенного ввода и без него. При проведении этих испытаний не должно быть каких-либо других соединений с «землей» испытуемого оборудования.

Если испытуемое оборудование не имеет коаксиального антенного ввода и имеет зажим заземления, то при испытаниях этот зажим должен быть заземлен.

5.4 Измерение напряжения помех на антенных входах приемника и подключаемого оборудования с радиочастотным входом в частотном диапазоне от 30 МГц до 2,15 ГГц

5.4.1 Общие положения

При проведении измерений на антенном входе испытуемого оборудования используют внешний генератор сигналов для подачи на вход приемника радиочастотного сигнала с частотой настройки приемника или подключаемого оборудования (см. 5.2).

Измерения проводят измерительным приемником, имеющим квазипиковый детектор или детектор среднеквадратичных усредненных значений в соответствии с CISPR 16-1-1.

Уровень выходного сигнала внешнего генератора устанавливают так, чтобы обеспечить на антенном входе приемника значение 60 дБ(мкВ) для приемников с частотной модуляцией и 70 дБ(мкВ) для телевизоров, при значении полного сопротивления 75 Ом.

Для приемников с частотной модуляцией внешний сигнал должен иметь немодулированную несущую частоту.

5.4.2 Измерения для приемников и подключаемого оборудования с коаксиальным антенным входом

Антенный вход испытуемого приемника или подключаемого оборудования, а также входы внешнего генератора сигналов подключают к измерительному приемнику с помощью коаксиальных кабелей и резистивного суммирующего устройства с минимальным затуханием 6 дБ (см. рисунок 7).

Полное сопротивление измерительной схемы со стороны испытуемого приемника или подключаемого оборудования должно быть равно номинальному полному сопротивлению на антенном входе, на которое рассчитан приемник.

Испытуемое оборудование настраивают на полезный сигнал.

Измерительное устройство настраивают на соответствующую излучаемую частоту и уровень помехи измеряют с учетом потерь между антенным входом приемника и входом измерительного приемника.

Примечания

1 Радиочастотные токи, протекающие от корпуса приемника к внешней поверхности экрана коаксиального кабеля, должны быть подавлены, например, посредством применения ферритовых трубок для предотвращения искажения ими результатов измерений.

2 Необходимо принять во внимание возможность перегрузки входного каскада измерительного приемника выходным сигналом внешнего генератора.

5.4.3 Измерения для приемников и подключаемого оборудования с симметричным антенным входом

Методика измерения аналогична приведенной в 5.4.2. Измерительное устройство представлено на рисунке 8.

Согласующее устройство при необходимости устанавливают между приемником или подключаемым оборудованием и селективным вольтметром на расстоянии 0,5 м от приемника и подключают к приемнику посредством неэкранированной симметричной линии передачи, чтобы обеспечить правильное согласование между приемником и симметрирующим трансформатором, который подавляет несимметричные токи. Если несимметричные токи причиняют неудобство, что можно проверить путем реверсирования соединений симметричной линии передачи на антенных входах приемника, их подавляют с помощью соответствующих устройств, например ферритовых трубок или фильтров.

Примечание – Конструкция согласующего устройства и симметрирующего трансформатора не приводится, так как возможны различные технические решения, в частности устройство может представлять собой магнитный сердечник или ферритовые подавляющие кольца с намотанной на них линией передачи.

5.4.4 Представление результатов

Результаты должны представляться в виде величины напряжения радиопомех в дБ(мкВ). Номинальное входное полное сопротивление приемника или подключаемого оборудования должно указываться вместе с результатами.

5.5 Измерение напряжения полезного сигнала и помех на радиочастотных выходных зажимах подключаемого оборудования с радиочастотным видеомодулятором в частотном диапазоне от 30 МГц до 2,15 ГГц

5.5.1 Введение

Если оборудование с радиочастотным выходом (например, видеомагнитофоны, портативные видеокамеры, декодеры) предназначено для подключения к антенному входу телевизора, дополнительно проводят измерения уровня полезного сигнала и напряжения помех на его радиочастотном выходе. Это обусловлено тем, что при подключении такого оборудования возможно излучение радиочастотного выходного сигнала или его гармоник слишком высокого уровня, что может привести к появлению взаимных помех в системе.

5.5.2 Метод измерения

Радиочастотный выход испытуемого оборудования подключают ко входу измерительного приемника с помощью коаксиального кабеля и согласующей цепи (при необходимости), как показано на рисунке 9. Волновое сопротивление кабеля должно быть равно номинальному выходному полному сопротивлению испытуемого оборудования.

Измерения проводят измерительным приемником, имеющим квазипиковый детектор или детектор среднеквадратичных усредненных значений в соответствии с CISPR 16-1-1.

Испытуемое оборудование должно создавать сигнал с радиочастотной несущей, модулированной видеосигналом вертикальных цветных полос (см. рисунок 1).

Уровень радиочастотного выходного сигнала можно получить добавлением вносимых потерь согласующей цепи к показанию измерительного приемника (настроенного на радиочастотную несущую частоту видеосигнала и его гармоник) или анализатора спектра.

5.6 Измерение мощности помех от подключаемого оборудования (за исключением видеомагнитофонов) в частотном диапазоне от 30 МГц до 1 ГГц

5.6.1 Общие положения

Как правило, считают, что для частот свыше 30 МГц энергия помех, создаваемая оборудованием, распространяется в виде излучения, возбуждая помехи в приемниках.

Опыт показывает, что энергия помех главным образом излучается участками сетевого провода и другими подключенными проводами вблизи оборудования. Поэтому принято считать, что уровень помех испытуемого технического средства определяется как мощность на сетевом проводе и других подключенных проводах.

Эта мощность эквивалентна мощности, подаваемой аппаратурой на соответствующие поглощающие клещи, расположенные вокруг любого из этих проводов в положении, когда поглощенная мощность является максимальной.

5.6.2 Метод измерения

Описываемый метод применяют для измерений мощности радиопомех, представленной в единицах действительной мощности, создаваемой на зажимах подключаемого оборудования в диапазоне частот от 30 МГц до 1 ГГц.

Стандартный испытательный сигнал и режим работы подключаемого оборудования, подлежащего испытаниям, приведены в 5.2. Метод измерения и измерительная установка должны соответствовать CISPR 16-2-2. Поглощающие клещи и организованное место для испытаний должны соответствовать CISPR 16-1-3.

Измерения проводят измерительным приемником, имеющим квазипиковый детектор и детектор средних значений или как альтернатива детектор среднеквадратичных усредненных значений в соответствии с CISPR 16-1-1.

5.6.3 Методика выполнения измерений

Подключаемое оборудование, подлежащее испытаниям, размещают на неметаллическом столе высотой 0,8 м над уровнем пола и на расстоянии не менее 0,8 м от других металлических объектов и персонала. Провод, в котором проводят измерения, натягивают в ровной горизонтальной плоскости на длину, достаточную для расположения на нем поглощающих клещей и проведения необходимой регулировки. Провод укладывают в поглощающие клещи, при этом трансформатор тока должен быть направлен к испытуемому оборудованию так, чтобы измерить величину, пропорциональную мощности помех в проводе (см. рисунок 10).

Все другие провода, не подлежащие измерениям, отключают, если возможно, механически и функционально либо оснащают ферритовыми кольцами для подавления радиочастотных токов, которые могут повлиять на результаты измерений. Эти провода отводят от подсоединенного блока в направлении, перпендикулярном направлению провода, в котором проводят измерения.

Все неиспользуемые разъемы должны быть ненагружены. Все разъемы, к которым подключены провода, нагружают на соответствующие эквиваленты нагрузок. Если провода экранированы и предназначены для подключения к экранированным устройствам, эквивалент нагрузки должен также быть экранированным.

Поглощающие клещи применяют поочередно ко всем экранированным и неэкранированным проводам, которые могут подключаться к отдельным блокам испытуемого оборудования (например, сетевой провод или провода к источнику питания, сигнальные провода, провода управления и т. д.).

Для соединительных проводов между блоками, принадлежащих испытуемому оборудованию, сначала проводят измерения на одном конце провода, при этом поглощающие клещи располагают так, чтобы трансформатор тока был направлен к первому блоку, а затем на другом конце того же провода так, чтобы трансформатор тока был направлен ко второму блоку.

На каждой частоте испытаний поглощающие клещи перемещают вдоль провода до тех пор, пока на участке провода длиной приблизительно в половину длины волны от испытуемого оборудования не будет обнаружено максимальное значение мощности. При необходимости длину подключенных проводов увеличивают до значения, равного сумме половины длины волны при частоте 30 МГц (т. е. 5 м) и двух длин поглощающих клещей.

Однако для межсоединительных проводов, длина которых меньше половины длины волны на нижних частотах и которые одним концом подключены к блоку, не имеющему других наружных проводов, перемещение поглощающих клещей от данного блока ограничивают расстоянием, равным первоначальной длине такого провода.

Испытания применяют к соединительным проводам, длина которых, согласно спецификации изготовителя, больше длины поглощающих клещей.

Примечание – Допускается проводить предварительные измерения с фиксированным размещением поглощающих клещей, с тем чтобы определить частоты, на которых предположительно наличие наиболее сильных помех.

5.6.4 Представление результатов

Результаты представляют в виде мощности радиопомех в дБ (пВт), значение которой определяют по максимальному показанию и калибровочной характеристике поглощающих клещей.

Уровень мощности радиопомех определяют по наибольшему из максимальных показаний, снятых на каждой частоте измерения на сетевом проводе или других подключенных проводах.

5.7 Измерение напряженности поля помех в частотном диапазоне от 30 МГц до 1 ГГц на расстоянии 3 м

5.7.1 Введение

Приведенный метод применяют для измерения излучения, выражаемого в единицах напряженности электрического поля, от частотно-модулированных приемников, телевизоров, видеомагнитофонов и т. д. (см. таблицу 5). Этот метод измерения должен использоваться внутри или вне помещений при принятии соответствующих мер.

Измерения по приведенному методу можно также проводить в большом помещении, которое прошло обработку безэховым материалом, или на открытой площадке, защищенной от воздействия погоды неметаллическим покрытием, например защитным обтекателем или герметичным пластиковым кожухом, при условии, что площадка соответствует требованиям 5.7.2.

Открытая, защищенная от погодных воздействий площадка может использоваться во время дождя или снега только после проверки уровня затухания и удостоверения в том, что изменения условий радиочастотных измерений при таких погодных условиях несущественны.

Примечание – Воздействие атмосферных условий на радиочастотные характеристики измерительной площадки, покрытой пластиковым кожухом, должно подтверждаться повторением испытания на затухание через определенный интервал времени.

В качестве альтернативы измерения могут проводиться с использованием методов, приведенных в CISPR 22 или CISPR 16-1-4.

Измерения проводят измерительным приемником, имеющим квазипиковый детектор или детектор среднеквадратичных усредненных значений, в соответствии с CISPR 16-1-1.

5.7.2 Требования к измерительной площадке

Измерительная площадка должна быть плоской и не должна иметь отражающие объекты. Вблизи испытуемого приемника или подключаемого оборудования, а также в районе расположения измерителя напряженности поля не должно быть посторонних металлических объектов размерами более 50 мм. Приемник и антенну измерителя напряженности поля размещают над металлическим заземленным экраном размерами 6 × 9 м, как показано на рисунке 11.

Если заземленный экран отличается от идеальной проводящей плоскости или измерительная площадка имеет ограждение, должно быть установлено, что это не вносит значительного изменения в результаты измерений.

Расстояние по горизонтали между антенной измерителя напряженности поля и диполем, подключенным к генератору или к центру приемника или подключаемого оборудования, должно составлять 3 м (см. рисунки 12 и 14).

Для частотного диапазона от 80 МГц до 1 ГГц соответствие измерительной площадки и измерительного оборудования проверяют, как показано на рисунке 12. Приемник заменяют генератором стандартных сигналов. Настроенный горизонтальный передающий диполь подключают к выходу генератора посредством хорошо экранированной передающей линии, корректно согласованной с обоих концов. Высота передающего диполя должна составлять 4 м. Начиная с высоты 4 м, антенну измерителя напряженности настраивают по высоте так, чтобы измерить первый максимум значения на высоте 4 м или ниже.

Затухание площадки A, дБ, определяют следующим образом:

$$A = P_t - P_r,$$

где P_t – мощность, подаваемая на настроенный передающий диполь, дБ (пВт);

P_r – полученная мощность на зажимах настроенного принимающего диполя, дБ (пВт).

Примечания

1 Когда генератор сигналов, измеритель напряженности поля и линии передачи имеют одинаковый импеданс, затухание площадки определяют следующим образом

$$A = V_a - V_b - a_t - a_r,$$

где $V_a - V_b$ – абсолютная величина по модулю, дБ, разница между входными уровнями измерителя напряженности поля для соответствующего выходного уровня генератора V_g (или разница между выходными уровнями генератора сигналов для соответствующего показания $V_к$ – измерителя напряженности поля), полученных при следующих измерениях, когда:

a) две линии передачи подключены к передающей и приемной антеннам соответственно;

b) две линии передачи отключены от антенн и соединены вместе.

a_t и a_r – величина затухания, дБ, на частоте измерений симметрирующего устройства и любого согласующего устройства на передающей и приемной стороне соответственно, участвующего в измерениях по a) и не участвующего в измерениях по b).

Измерительную площадку считают удовлетворяющей требованиям, если измеренное затухание не превышает ±3 дБ от теоретической кривой, изображенной на рисунке 13.

2 При высокой чувствительности возможно появление ошибок из-за рассогласования на входах измерителя напряженности, наличия внутренних шумов или посторонних сигналов. Излучаемая мощность должна быть достаточно высокой, для того чтобы использовать измеритель напряженности поля в диапазоне чувствительности, при котором ошибка считывания не превышает ±1,5 дБ.

5.7.3 Расположение испытуемого оборудования при испытаниях

Испытуемое оборудование располагают на подставке из неметаллического материала высотой 0,8 м над землей, как показано на рисунке 14. Испытуемое оборудование должно иметь возможность вращения в горизонтальной плоскости.

Центр измерительной антенны и центр испытуемого приемника должны находиться в одной вертикальной плоскости.

Сетевой шнур располагают в той же плоскости, как показано на рисунке 14, слишком длинный провод сворачивают параллельно проводу, образуя связку общей длиной 0,3 – 0,4 м (в виде плоских петель, укладываемых параллельно проводу так, чтобы общая длина образованного узла составляла 0,3 – 0,4 м) на стороне сетевой вилки.

Фильтрация источника питания должна быть достаточной для того, чтобы предотвратить искажение результатов измерений.

Необходимый испытательный сигнал (см. 5.2) подают от генератора сигналов, размещенного на заземленной плоскости снизу под испытуемым оборудованием и подключенного к нему вертикальным кабелем минимально возможной длины.

Генератор сигналов подключают к испытуемому приемнику посредством коаксиального кабеля хорошего качества. Экран кабеля должен быть заземлен на уровне земли (см. рисунок 14).

Для приемников со встроенной антенной, не имеющих внешнего антенного ввода, используют встроенную антенну, а испытательный сигнал (см. 5.2) получают от вертикальной передающей антенны, подключенной к генератору сигналов. Эта антенна должна располагаться на расстоянии по горизонтали не менее 3 м от антенны испытуемого приемника и не менее 6 м от антенны измерителя напряженности поля.

Телескопические антенны выдвигают на максимальную длину и, если антенна представляет собой один стержень, ее устанавливают в вертикальном положении, а в случае, если она состоит из двух стержней, – под углом 45° от вертикальной оси в виде буквы V.

Примечание – Излучение может быть измерено без подачи испытательного сигнала на антенный вход испытуемого приемника. В этом случае антенные входы испытуемого приемника нагружают на безындуктивный резистор с номиналом, равным полному входному сопротивлению испытуемого приемника.

Платы тюнеров, предназначенные для установки в ПК, реализуемые отдельно для установки в различные устройства (например, персональные компьютеры), испытывают как минимум в одном типовом корпусе устройства по выбору изготовителя.

Для проведения измерений плату тюнера устанавливают в персональный компьютер и включают, а антенный вход нагружают на неизлучающую нагрузку.

5.7.4 Расположение измерителя напряженности поля радиопомех

5.7.4.1 Антенна измерителя напряженности

Антенна должна представлять собой диполь, вращаемый в вертикальной плоскости перпендикулярно оси измерительной площадки (см. рисунок 11); высота центра антенны должна иметь возможность изменяться в пределах от 1 до 4 м (см. рисунок 14).

В диапазоне частот от 80 МГц до 1 ГГц измерения напряженности поля проводят настроенным полуволновым диполем на частоте измерения.

В диапазоне от 30 до 80 МГц измерения напряженности поля проводят диполем постоянной длины, соответствующей половине длины волны ($\lambda/2$) для 80 МГц. В этом диапазоне от 30 до 80 МГц измеритель напряженности поля должен быть прокалиброван при этом фиксированном диполе эталонным полем. Калибровка должна проводиться при высоте расположения антенны 4 м над уровнем земли.

5.7.4.2 Фидер

Применяют подходящий по типу фидер, который устанавливают, как показано на рисунке 14, при этом расстояние между диполем и вертикальной частью фидера должно быть не менее 1 м.

5.7.4.3 Измеритель напряженности поля

Применяют подходящий по типу измеритель напряженности поля, который размещают на удобной высоте.

5.7.5 Методика выполнения измерения

Испытуемый приемник устанавливают лицевой стороной к измерительной антенне и после настройки для измерения горизонтальной поляризации высоту антенны меняют в диапазоне значений от 1 до 4 м до тех пор, пока не будет получено максимальное показание прибора.

Затем испытуемый приемник вращают вокруг его центра до получения максимального показания измерителя напряженности, после чего высоту измерительной антенны снова варьируют в диапазоне от 1 до 4 м для получения максимального показания прибора.

Процедуру повторяют при вертикальной поляризации измерительной антенны, в этом случае высоту варьируют в пределах от 2 до 4 м.

Максимальное значение, определенное при выполнении данной процедуры, является показателем спектра излучения испытуемого приемника.

Если на определенных частотах напряженность поля внешних сигналов высока при данном положении приемной антенны, для подтверждения соответствия испытуемого оборудования применяют один из следующих методов.

a) Для небольших частотных диапазонов с высокими уровнями внешних сигналов уровень помехи может быть интерполирован от расположенных рядом уровней. Интерполированные уровни должны располагаться на кривой, описывающей непрерывную функцию уровней радиопомех, расположенных рядом с внешней помехой.

b) Другой возможностью является использование метода, описанного в [1] (приложение C).

5.8 Измерение излучения в диапазоне частот от 1 до 18 ГГц

5.8.1 Измерительное устройство

Испытуемое оборудование размещают на поворотной платформе из неметаллического материала, высота которой должна быть 1 м над землей.

Оборудование, которое требует подачи входного сигнала, подключают к соответствующему генератору сигналов посредством хорошо экранированного кабеля.

Примечание – Кабель считают хорошо экранированным, если его уровень излучения при подключении к согласованной нагрузке не менее чем на 10 дБ ниже предполагаемого уровня излучения испытуемого оборудования, при этом на кабель и испытуемое оборудование подается входной сигнал одного уровня.

К неиспользуемым выходным зажимам испытуемого оборудования при их наличии подключают неизлучающие нагрузки с соответствующими номинальными полными сопротивлениями.

Сетевой провод (при наличии) располагают вертикально и подсоединяют к сетевому зажиму через соответствующий сетевой фильтр. Слишком длинные провода сворачивают в виде вертикальных плоских петель длиной 0,3 – 0,4 м.

Сетевой провод и коаксиальный кабель генератора сигналов должны оснащаться соответствующими поглощающими устройствами (например, ферритовыми кольцами), расположенными вблизи испытуемого оборудования, чтобы избежать ошибок в измерениях.

Измерения проводят направленной антенной с небольшим раскрывом, способной осуществлять вертикальные и горизонтальные составляющие излучаемого поля по отдельности. Высота центральной линии антенны над землей должна быть такой же, как высота центра излучения испытуемого оборудования.

Во избежание влияния на результаты отражения от земли рекомендуется использовать подходящую рупорную антенну. В этом случае не требуется металлической заземленной плоскости. Для выполнения «условий Фраунгофера» измерительное расстояние d должно быть

$$d \geq 2b^2/\lambda,$$

где b – ширина раскрыва рупорной антенны;

λ – длина волны, соответствующая частоте испытаний.

При больших соотношениях измерительного расстояния d к высоте измерения (h = 1 м) может потребоваться покрытие заземленной плоскости неотражающим материалом для выполнения критериев годности испытательной площадки, установленных в 5.8.2.

Измерительный приемник, используемый в этом диапазоне частот, обычно состоит из анализатора спектра. В случае низкого уровня излучения может понадобиться малошумящий предварительный усилитель.

5.8.2 Проверка измерительной площадки

Проверку измерительной площадки проводят следующим образом. Передающую антенну устанавливают в положение, приблизительно соответствующее центру излучения испытуемого оборудования (обычно геометрический центр). Передающая антенна должна иметь такие же излучающие свойства, как полуволновой диполь. Приемную антенну устанавливают в положение, выбранное для проведения действительных измерений. Две антенны должны располагаться так, чтобы они имели одинаковую поляризацию, направленную перпендикулярно воображаемой линии, соединяющей антенны. Испытания проводят в горизонтальной и вертикальной плоскостях поляризации.

Измерительную площадку считают соответствующей условиям, необходимым для проведения измерений на выбранной частоте, если при перемещении центра передающей антенны в пределах от 0 до 15 см в любом направлении от его начального положения показания измерительного устройства изменяются не более чем на ±1,5 дБ.

Примечание – Для проведения измерений в диапазоне частот от 1 до 4 ГГц в качестве передающей антенны может использоваться полуволновый диполь или рупорная антенна. Для измерений на частотах свыше 4 ГГц должна использоваться рупорная антенна. При использовании рупорной антенны необходимо принимать во внимание ее коэффициент усиления по отношению к полуволновому диполю.

5.8.3 Методика выполнения измерения

Измерения проводят методом замещения с антенной, имеющей горизонтальную и вертикальную поляризации, при этом поворотная платформа, на которой располагают испытуемое оборудование, должна вращаться. Наибольший измеренный уровень излучения на каждой частоте измерения записывают как результат измерения.

Затем испытуемое оборудование заменяют передающей антенной, питаемой стандартным генератором и имеющей такие же характеристики, как и приемная антенна (полуволновый диполь или рупорная антенна). Центр антенны располагают в той же начальной позиции, что и центр испытуемого оборудования.

Для каждой частоты измерения выходной уровень генератора устанавливают так, чтобы получить такое же исходное показание измерительного устройства. Уровень подводимой мощности генератора, усиленный передающей антенной по сравнению с полуволновым диполем, считают уровнем излучаемой мощности испытуемого оборудования на рассматриваемой частоте.

Необходимо убедиться в том, что когда испытуемое оборудование выключено, уровень фонового шума как минимум на 10 дБ ниже соответствующей нормы, так как в противном случае снятые показания могут быть значительно искажены.

В случае использования вместо дипольной антенны рупорной результаты измерения должны быть выражены в виде эквивалентной излучаемой мощности по отношению к полуволновому диполю.

5.8.4 Представление результатов измерений

Уровень излучения испытуемого оборудования должен быть выражен в виде замещенной эквивалентной мощности в дБ(пВт).

5.9 Измерение мощности гетеродина на антенных входах наружных блоков

Если на входе наружного блока имеется подходящий интерфейс (например, R120, C120), вместо измерения излучения мощность гетеродина измеряют непосредственно измерителем мощности или анализатором спектра, совмещенным с соответствующим переходным устройством. Необходимо сделать поправку на потери питания между доступным интерфейсом и краем антенны.

6 Определение норм радиопомех по CISPR

6.1 Соответствие настоящему стандарту

В соответствии с требованиями настоящего стандарта в протоколе испытаний должно быть указано, каким предельно допустимым значениям (пиковые/квазипиковые/средние/среднеквадратичные усредненные) соответствует оборудование. Единожды выбранный детектор должен применяться во всех измерениях. Для повторного испытания оборудования необходимо использовать детектор, указанный в протоколе испытаний.

6.2 Значимость норм по CISPR

Нормы CISPR рекомендованы для применения в качестве государственных стандартов и других ТНПА, а также для их использования международными организациями.

Значимость этих норм для типовой аппаратуры определяется на статистической основе и состоит в том, что не менее 80 % аппаратуры массового производства должно соответствовать нормам с доверительной вероятностью 80 %.

Испытания типа проводят:

a) на выборке, отобранной из аппаратуры определенного типа, с использованием статистического метода оценки в соответствии с 6.3 или

b) с целью упрощения только на одном образце аппаратуры.

Необходимо проведение последующих испытаний аппаратуры на случайной выборке периодически, особенно если испытания типа проводились по b).

В спорных случаях, касающихся возможности отмены одобрения типа, решение принимают только после проведения испытаний выборки достаточного объема, как указано в перечислении a).

6.3 Соответствие нормам на основе статистических методов оценки

Выборка, извлекаемая с использованием нецентрального *t*-распределения, должна состоять не менее чем из пяти типовых образцов. Однако в исключительных случаях, когда невозможно обеспечить данный объем, используют выборку из трех единиц.

Соответствие определяют по следующему соотношению:

$$\bar{x}_n + kS_n \leq L,$$

где S_n – среднее отклонение n образцов в выборке, которое определяется по следующей формуле:

$$S_n^2 = \frac{1}{(n-1)} \Sigma(x_i - \bar{x}_n)^2,$$

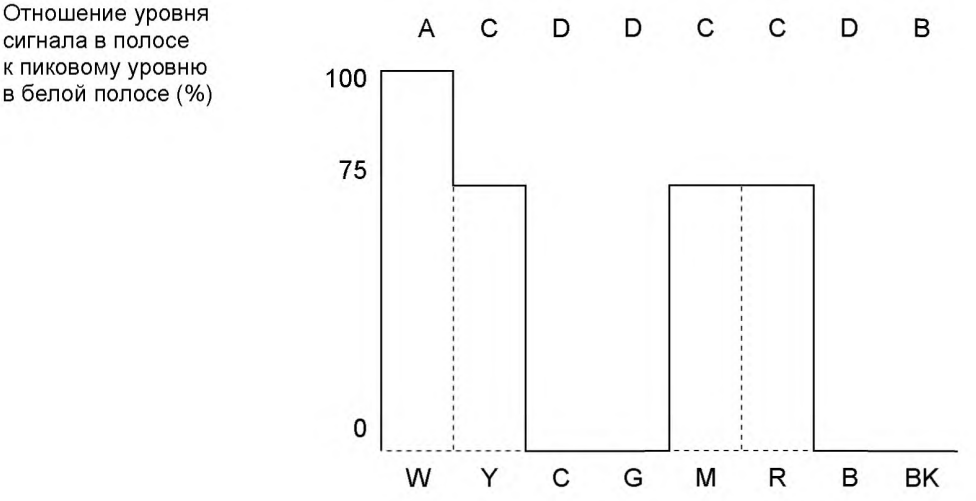
где $\bar{x}_n$ – среднеарифметическое значение уровней радиопомех n образцов в выборке;
x_i – значение уровней радиопомех по отдельному образцу в выборке;
k – коэффициент, определяемый из таблиц нецентрального t-распределения, при котором с доверительной вероятностью 80 % установлено, что не менее 80 % образцов удовлетворяют норме. Значение k зависит от объема выборки n и приведено ниже;
L – предельно допустимая норма.

Численные значения x, $\bar{x}_n$, S_n и L выражены в логарифмических единицах: дБ(мкВ), дБ(мкВ/м) или дБ(пВт).

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

Если испытания выборки выявляют несоответствие требованиям, указанным в 6.3, может быть испытана вторая выборка, результаты испытаний которой объединяются с результатами испытаний первой выборки, и соответствие проверяют по укрупненной выборке.

Примечание – Для общей информации см. [4].



Номенклатура 100/0/75/0

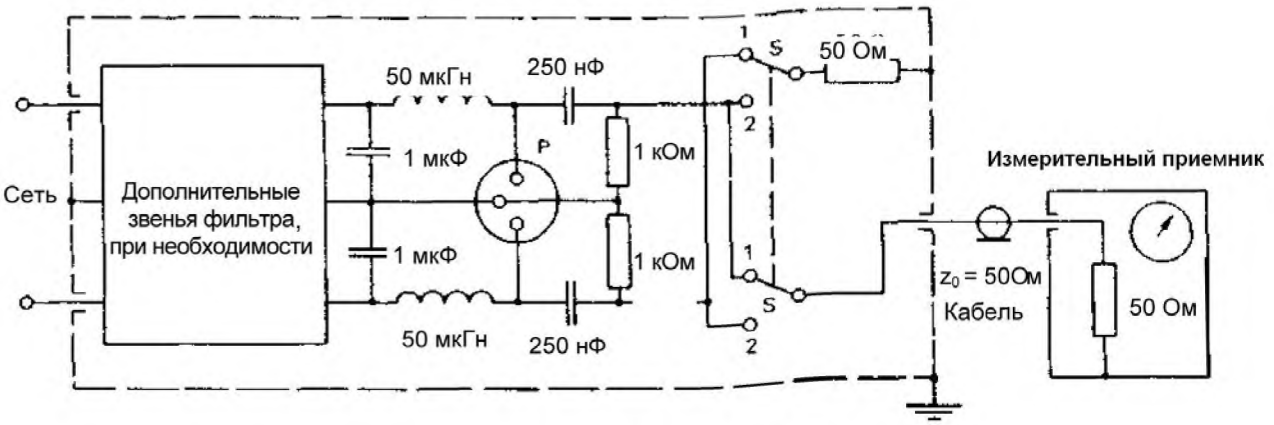
W – белый;
Y – желтый;
C – голубой;
G – зеленый;
M – пурпурный;
R – красный;
B – синий;
BK – черный

A – уровень первичного цветного сигнала при передаче «белой» цветной полосы;
B – уровень первичного цветного сигнала при передаче «черной» цветной полосы;
C – максимальный уровень первичного цветного сигнала при передаче цветных полос стандартного телевизионного сигнала;
D – минимальный уровень первичного цветного сигнала при передаче цветных полос стандартного телевизионного сигнала

Рисунок 1 – Уровни сигнала «цветные полосы» в соответствии с ITU-R BT 471-1 (см. 5.2) («красный» сигнал)

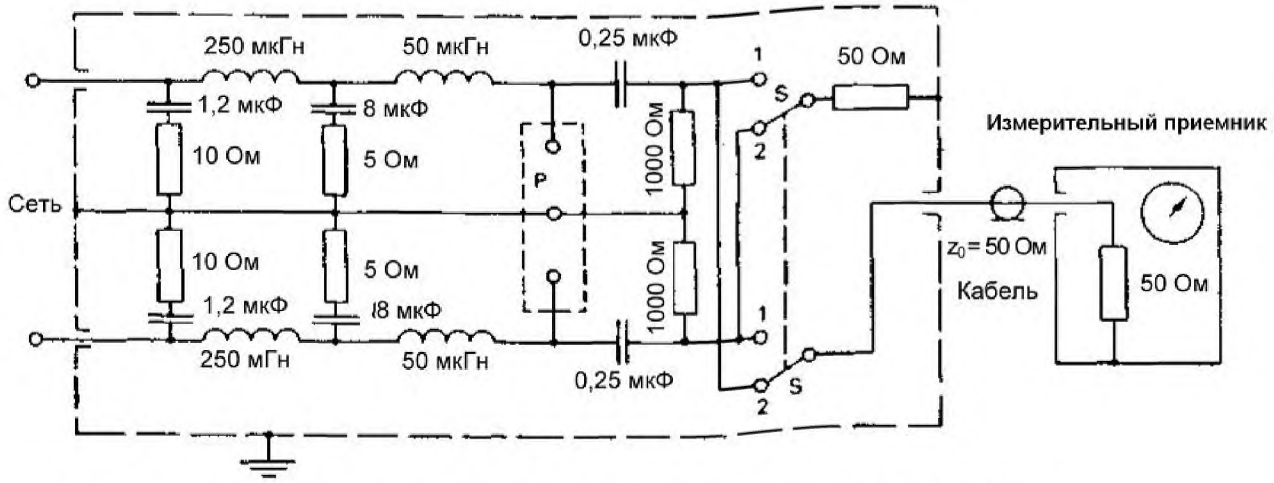
0123456789012345678901234567890123456789
0123456789012345678901234567890123456789
01234567890123456789012345
7890123456789
.....
.....
.....
.....
0123456789012345678901234567890123456789

Рисунок 2 – Картинка телетекста (см. 5.2)



P – соединения для подключения испытуемого оборудования

Рисунок 3 – Пример эквивалента сети 50 Ом – 50 мкГн (см. 5.3.1)



P – соединение для подключения испытуемого оборудования

Рисунок 4 – Пример эквивалента сети 50 Ом – 50 мкГн – 5 Ом (см. 5.3.1)

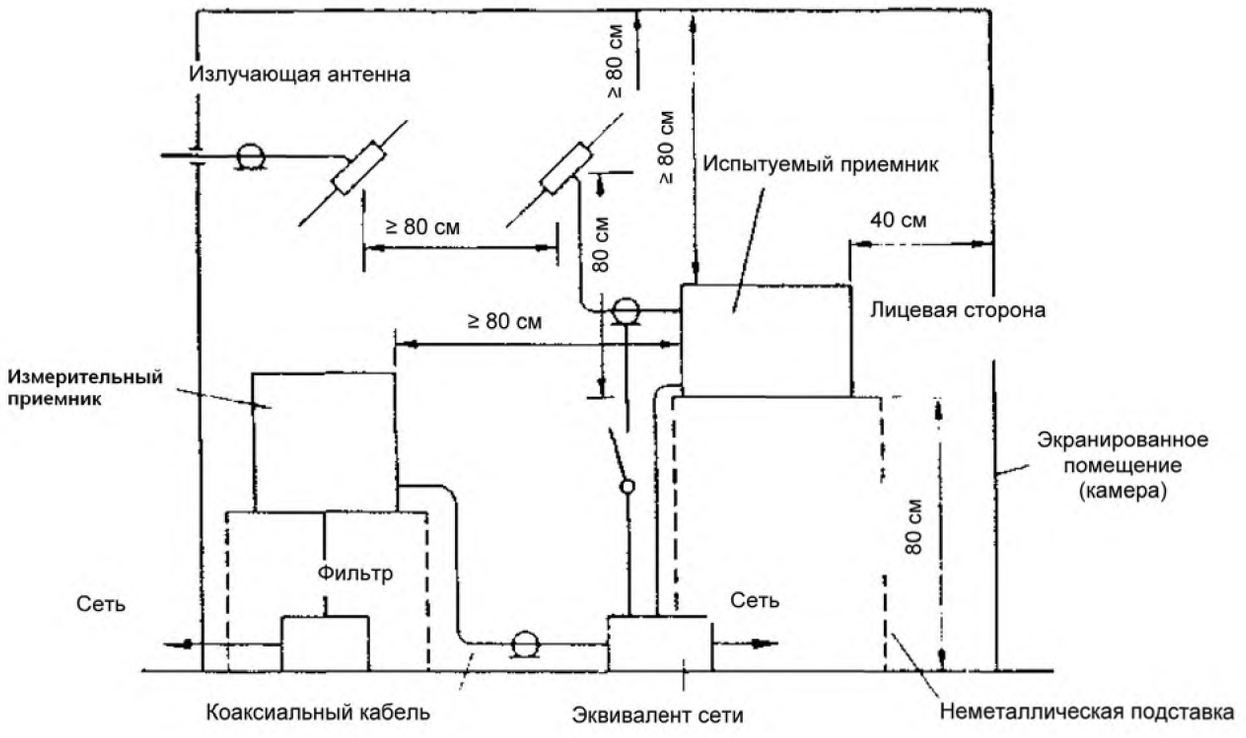


Рисунок 5 – Измерение напряжения радиопомех на сетевых зажимах (см. 5.3.1)

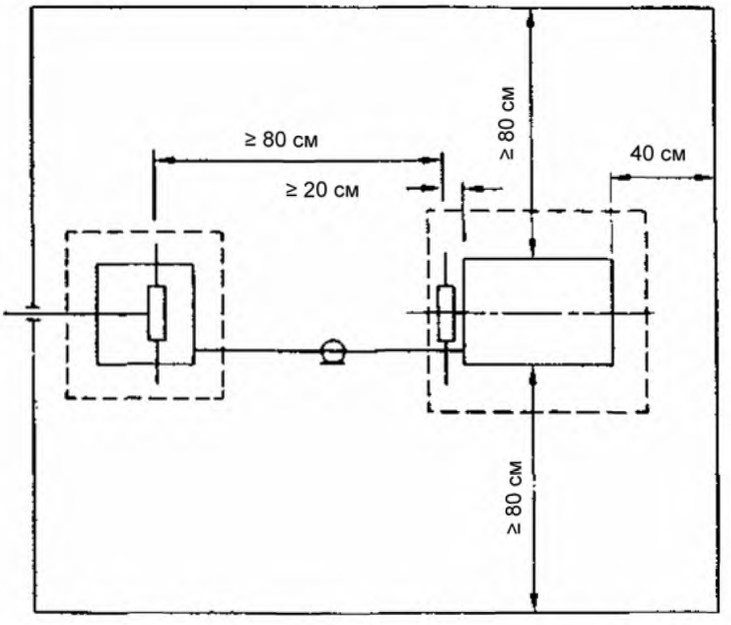


Рисунок 6 – Измерение напряжения радиопомех на сетевых зажимах (вид сверху) (см. 5.3.1)

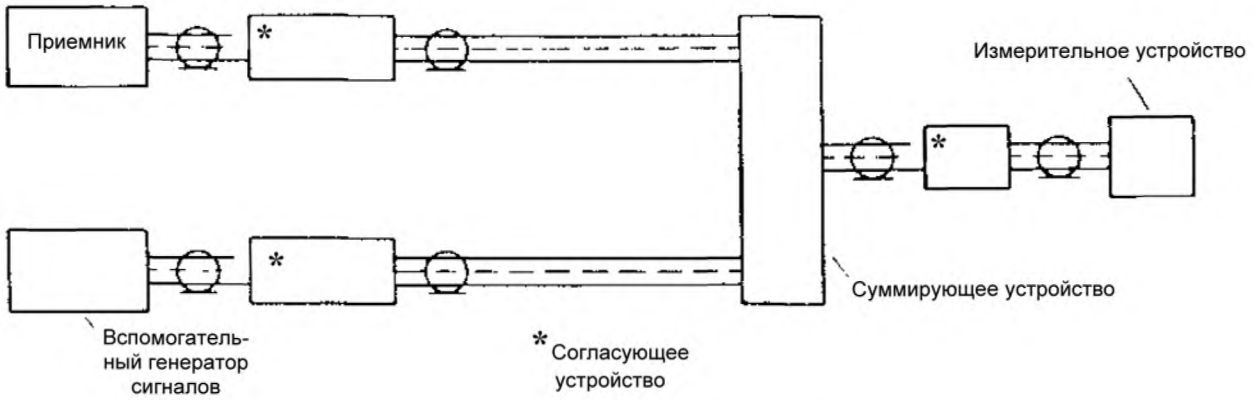
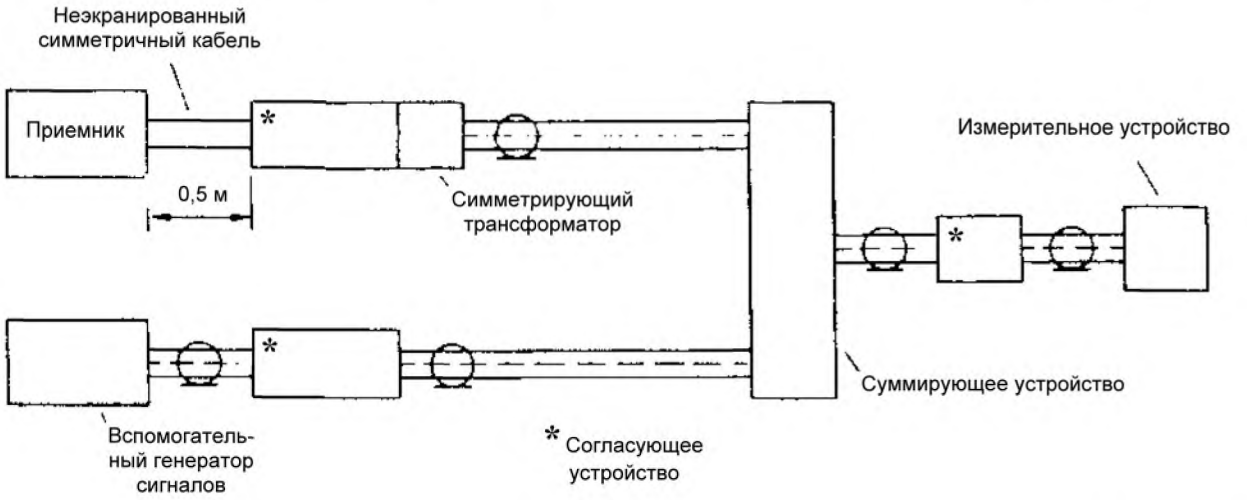


Рисунок 7 – Схема для измерения напряжения на коаксиальном антенном вводе (см. 5.4.2)



Примечание – Симметрирующее устройство может включать устройство для подавления любых асимметрирующих токов.

Рисунок 8 – Схема для приемников с симметричным антенным вводом (см. 5.4.3)

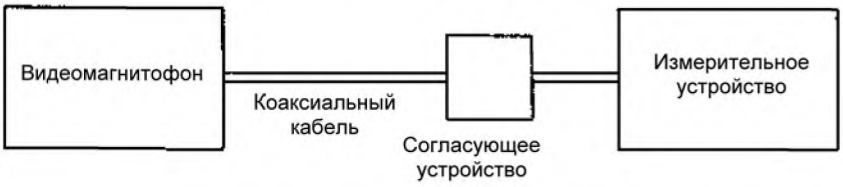


Рисунок 9 – Схема для измерения напряжения полезного сигнала и напряжения помех на радиочастотном выходе видеомагнитофонов (см. 5.5.2)



Рисунок 10 – Схема для измерения мощности помех от подключаемого оборудования (за исключением видеомагнитофонов) (см. 5.6.3)

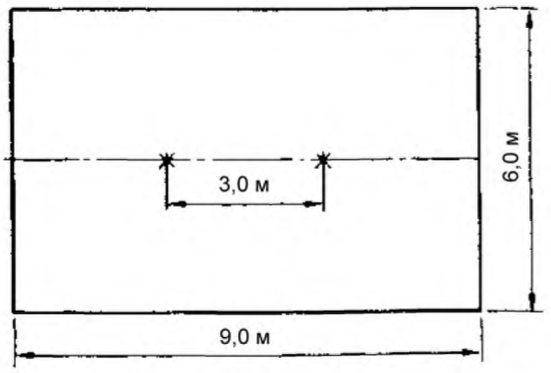


Рисунок 11 – Измерительная площадка (см. 5.7.2)

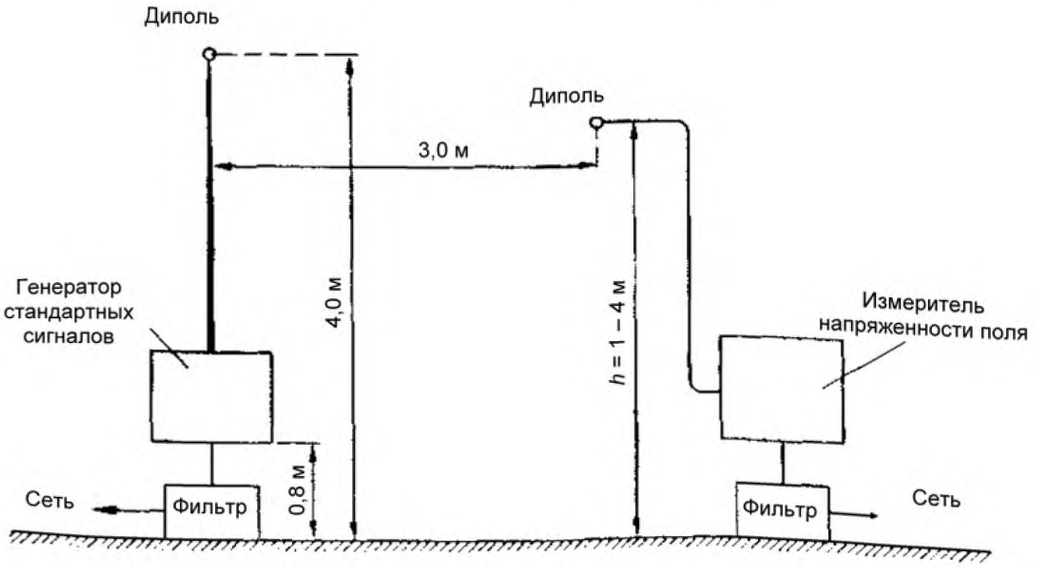


Рисунок 12 – Проверка соответствия измерительной площадки (см. 5.7.2)

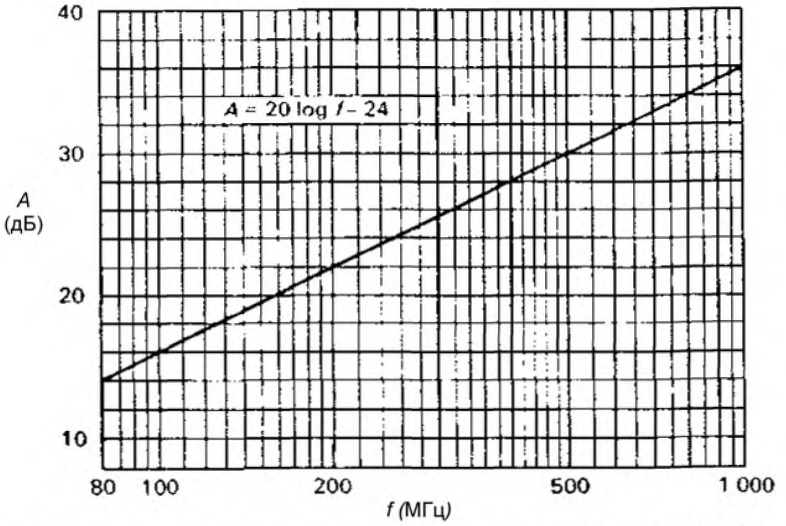


Рисунок 13 – Теоретическая кривая затухания площадки в диапазоне частот от 80 МГц до 1 ГГц (см. 5.7.2)

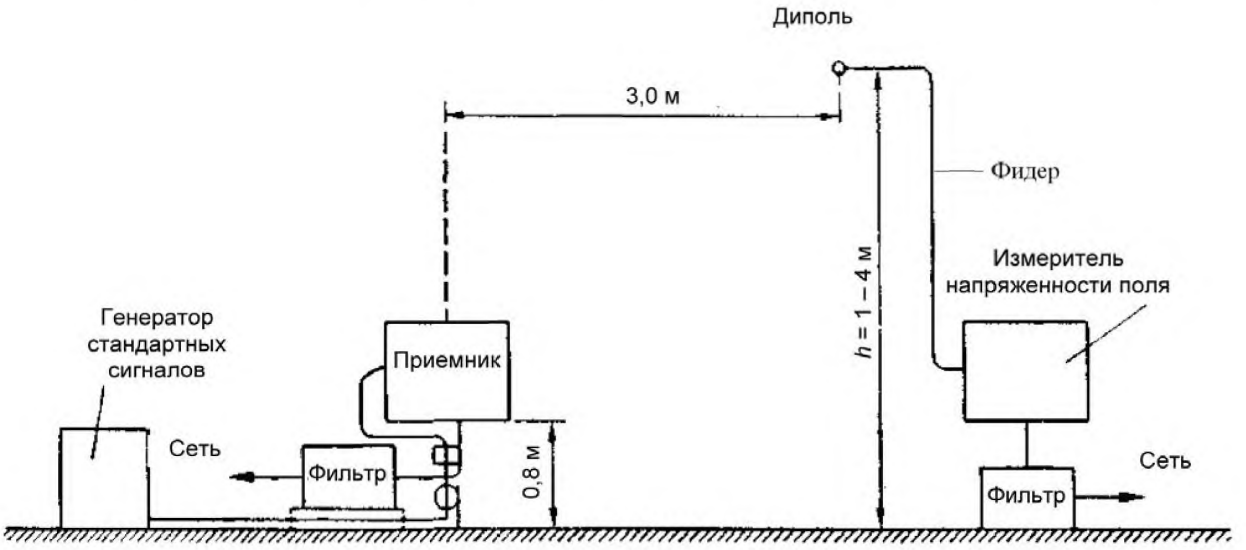


Рисунок 14 – Измерения на открытой измерительной площадке на расстоянии 3 м (см. 5.7.3)

Приложение А
(обязательное)

Радиовещательные приемники цифровых сигналов

А.1 Введение

Настоящее приложение дополнительно устанавливает методы контроля радиовещательных приемников цифровых сигналов.

Возможно оснащение приемников телекоммуникационными разъемами или другими разъемами для приема и передачи данных, а также средствами запоминания и обратной связи.

Для измерения на портах, не относящихся к функциям теле- и радиовещания, например на портах общей и локальной сети, в настоящем приложении приведены ссылки на соответствующие стандарты, например CISPR 22.

А.2 Нормативные ссылки

См. раздел 2.

А.3 Термины и определения

В настоящем приложении применяют следующие термины с соответствующими определениями (определения).

А.3.1 Цифровые радиовещательные приемники (digital sound receivers): Устройства, предназначенные для приема радиовещания, сопутствующих данных и аналогичных сигналов от цифровых наземных, кабельных и спутниковых передатчиков.

А.3.2 Цифровые телевизоры (digital television receivers): Устройства, предназначенные для приема телевещания, сопутствующих данных и аналогичных сигналов от цифровых наземных, кабельных и спутниковых передатчиков. Приемники могут оснащаться дисплеем. Приемники без дисплея считают приставкой.

А.3.3 Цифровой звуковой сигнал (digital sound signal): Радиочастотный сигнал, модулированный потоком цифровых данных, содержащих звуковую информацию. Данные, касающиеся дополнительных услуг и условий их предоставления, могут быть включены в поток данных.

А.3.4 Цифровой телевизионный сигнал (digital television signal): Радиочастотный сигнал, модулированный потоком цифровых данных, содержащих видеоинформацию со звуковым сопровождением. Информация, касающаяся дополнительных услуг и условий их предоставления, например справочник по электронному программированию, может быть включена в поток данных.

Примечание – В приложении В приведена информация о сигналах для наземных, кабельных и спутниковых систем.

А.4 Предельно допустимые значения помех

Применяют соответствующие предельно допустимые значения, указанные в разделе 4.

А.5 Методики измерения

А.5.1 Общие положения

См. раздел 5.

А.5.2 Измерение напряжения помех на сетевых зажимах цифровых спутниковых приемников

Для подачи полезного сигнала к цифровым спутниковым приемникам вместо небольшой измерительной антенны, указанной в 5.3.2, применяют изолирующий трансформатор (см. рисунок А.1). Максимальная проходная емкость трансформатора должна составлять 7,5 пФ. Это позволяет получить значение минимального полного сопротивления общего вида изолирующего трансформатора, равное 700 Ом на частоте 30 МГц. Пример изолирующего трансформатора и его характеристик приведен на рисунках А.2 – А.4.

Примечание – Этот трансформатор может использоваться для других типов приемников, например наземных.

А.5.3 Полезные сигналы

А.5.3.1 Общие положения

Уровень цифрового теле- или аудиосигнала выражают в дБ(мкВ) при номинальном полном сопротивлении 75 Ом; это относится к мощности сигнала, которую определяют как среднее значение мощности выбранного сигнала, измеренное тепловым измерителем мощности.

Измерения следует ограничивать полосой измеряемого сигнала. При использовании анализатора спектра или калиброванного приемника среднее значение мощности должно определяться в пределах номинальной полосы спектра сигнала.

А.5.3.2 Цифровой звуковой сигнал

Уровень цифрового звукового сигнала составляет 50 дБ(мкВ).

Эталонный уровень всех звуковых каналов на всем диапазоне частот должен составлять минус 6 дБ на частоте 1 кГц.

А.5.3.3 Цифровой телевизионный сигнал

Уровень цифровых телевизионных сигналов во время испытаний должен быть:

– для наземных систем – VHF 50 дБ(мкВ); UHF 54 дБ(мкВ);

– для кабельных систем – 60 дБ(мкВ);

– для спутниковых систем – 60 дБ(мкВ).

Стандартная картинка представляет собой испытательную таблицу, состоящую из вертикальных цветных полос в соответствии с ITU-R BT471-1 с небольшим движущимся элементом, запрограммированным на 6 Мбит/с.

Эталонный уровень всех звуковых каналов на всем диапазоне частот должен составлять минус 6 дБ на частоте 1 кГц.

См. также приложение В.

А.5.4 Приемники для цифровых и аналоговых сигналов

Все измерения проводят в цифровом режиме. Если для цифрового и аналогового приема используются отдельные тюнеры, измерение излучения на частоте гетеродина и ее гармониках проводят также в аналоговом режиме.

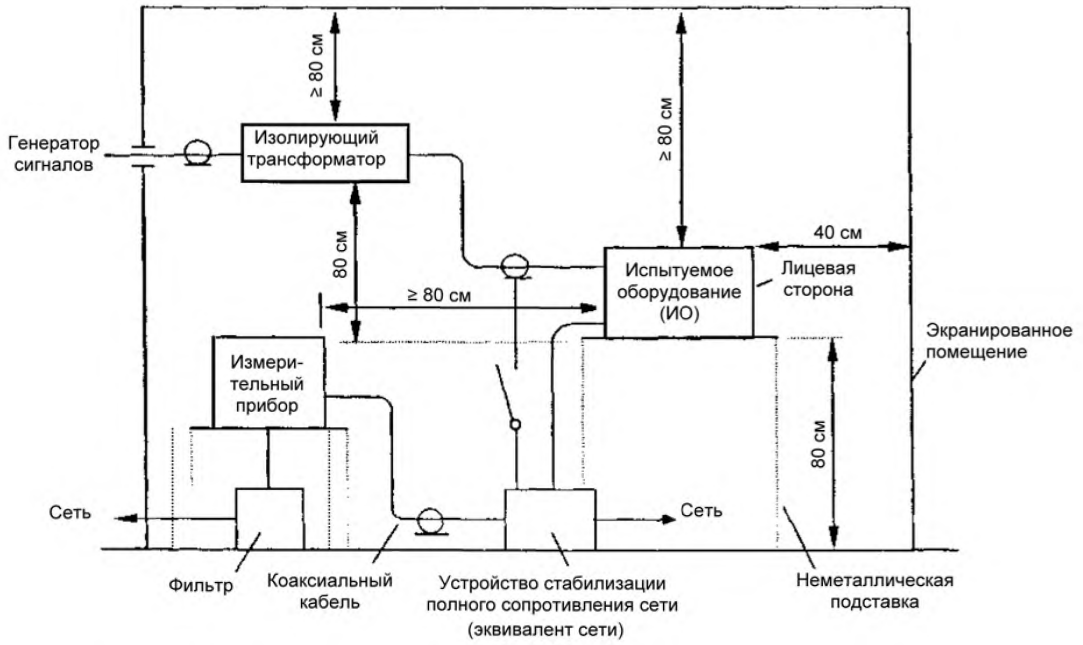
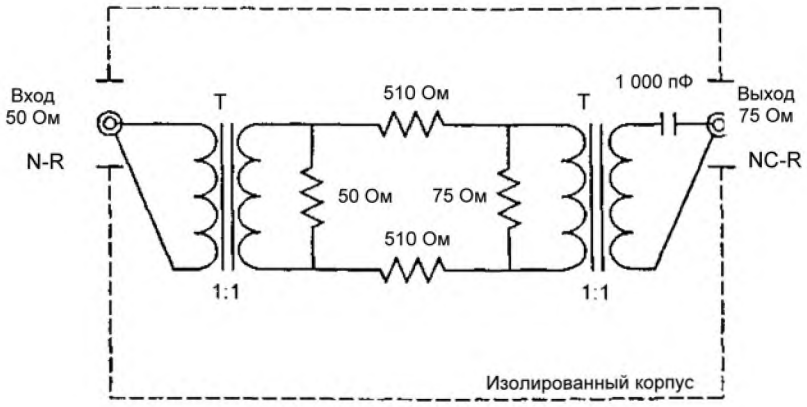


Рисунок А.1 – Измерение напряжения радиопомех на сетевых зажимах в диапазоне частот от 150 кГц до 30 МГц (вид сбоку)



частотный диапазон	–	46 МГц – 1,5 ГГц;
вносимые потери	–	30 дБ;
входное полное сопротивление	–	50 Ом;
тип входного разъема	–	N-R;
выходное полное сопротивление	–	75 Ом;
тип выходного разъема	–	NC-R;
корпус	–	непроводящий материал

Примечание − При необходимости в Европе верхняя частота для испытуемого оборудования может быть расширена до 2,15 ГГц.

Рисунок А.2 – Пример изолирующего трансформатора для диапазона частот от 46 МГц до 1,5 ГГц

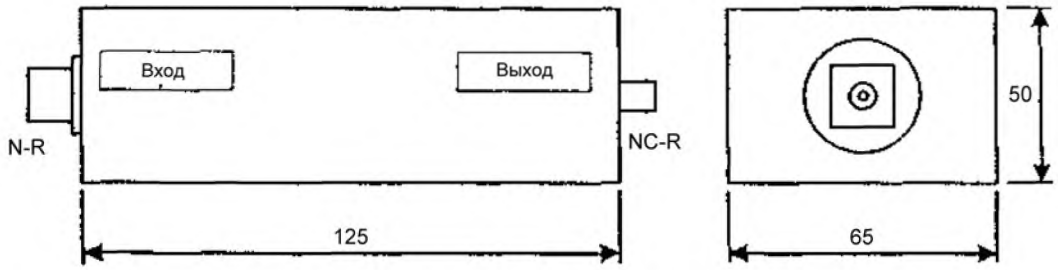


Рисунок А.3 – Типовые размеры изолирующего трансформатора для диапазона частот от 46 МГц до 1,5 ГГц

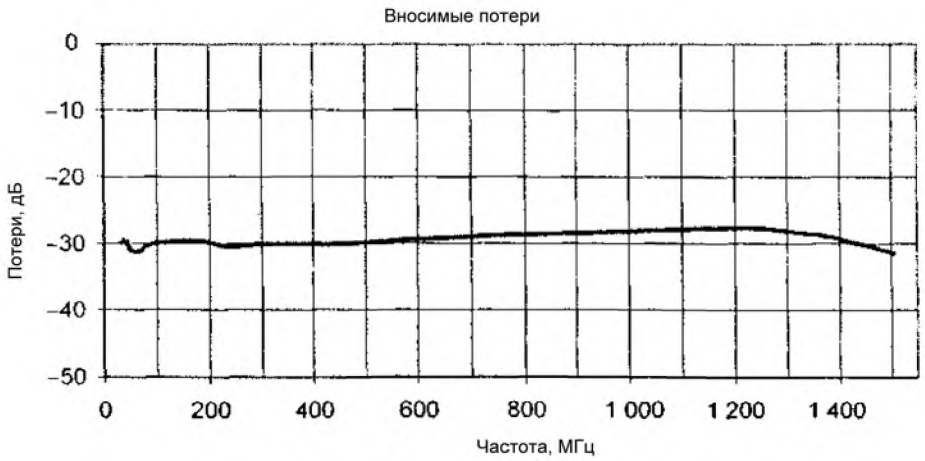


Рисунок А.4 – Типовая характеристика вносимых потерь изолирующего трансформатора в диапазоне частот от 46 МГц до 1,5 ГГц

Приложение В
(справочное)

Характеристики полезного сигнала

В.1 Общие характеристики

Европа	TR 101154
Код источника сигнала	MPEG-2 video MPEG-2 audio
Исходный поток видеосигнала	Цветные полосы с небольшим движущимся элементом
Скорость передачи видеосигнала	6 Мбит/с
Исходный звуковой поток для эталонных измерений	Минус 6 дБ на частоте 1 кГц от полного диапазона
Исходный звуковой поток для шумовых измерений	1 кГц/тишина
Скорость передачи аудиосигнала	192 кбит/с

Япония	
Код источника сигнала	MPEG-2 video MPEG-2 audio
Кодирование данных	Произвольно
Исходный поток видеосигнала	Цветные полосы с небольшим движущимся элементом
Скорость передачи видеосигнала	6 Мбит/с
Исходный звуковой поток для эталонных измерений	Минус 6 дБ на частоте 1 кГц от полного диапазона
Исходный звуковой поток для шумовых измерений	1 кГц/тишина
Скорость передачи аудиосигнала	192 кбит/с

США	Стандарт ATSC: A/53B с изменением 1
Код источника сигнала	MPEG-2 video AC-3 audio
Исходный поток видеосигнала	Цветные полосы с небольшим движущимся элементом
Скорость передачи видеосигнала	6 Мбит/с
Исходный звуковой поток для эталонных измерений	Минус 6 дБ на частоте 1 кГц от полного диапазона
Исходный звуковой поток для шумовых измерений	1 кГц/тишина
Скорость передачи аудиосигнала	192 кбит/с

В.2 Наземное телевидение

Европа	EN 300744
Уровень	50 дБ(мкВ)/75 Ом – VHF BIII 54 дБ(мкВ)/75 Ом – UHF BIV/V
Канал	9,25 или 55
Модуляция	OFDM
Режим	2 k или 8 k
Схема модуляции	64 QAM
Безопасный интервал	1/32
Скорость кода	2/3
Используемая скорость передачи	24,128 Мбит/с

Япония	ARIB STD-B21 ред. 4.7 ARIB STD-B21 ред. 1.7
Уровень	От 34 до 89 дБ(мкВ)/75 Ом
Частота	От 470 до 770 МГц; ширина полосы 5,7 МГц
Модуляция	OFDM
Режим (расстановка несущей)	8 k, 4 k, 2 k
Модуляция несущей	QPSK, DQPSK, 16 QAM, 64 QAM
Безопасный интервал	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
Скорость кода	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
Скорость передачи информации (максимальная)	23,224 Мбит/с

США	ATSC 8VSB
Уровень	54 дБ(мкВ) (см. 4.2.5 ATSC 64)
Канал	От 2 до 69
Модуляция	8 VSB или 16 VSB
Скорость кода	2/3
Используемая скорость передачи	19,39 Мбит/с

B.3 Спутниковое телевидение

Европа	EN 300421
Уровень	60 дБ(мкВ)/75 Ом
Частота	950 МГц до 2,15 ГГц
Модуляция	QPSK
Скорость кода	3/4
Используемая скорость передачи	38,015 Мбит/с

Япония (спутник связи)	ARIB STD-B1 ред. 2.0
Уровень	От 48 до 81 дБ(мкВ)/75 Ом
Частота (1-я промежуточная)	От 1 000 до 1 550 МГц; ширина полосы 27 МГц
Параметры гражданского цифрового вещания	
Частота передачи	От 12,5 до 12,75 ГГц
Модуляция	QPSK
Скорость кода	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
Скорость передачи информации	34,0 Мбит/с

Япония (вещательный спутник)	ARIB STD-B20 ред. 3.0 ARIB STD-B21 ред. 4.7
Уровень	От 48 до 81 дБ(мкВ)/75 Ом
Частота (1-я промежуточная)	От 1 032 до 1 489 МГц; ширина полосы 34,5 МГц
Параметры цифрового спутникового вещания	
Частота передачи	От 11,7 до 12,2 ГГц
Модуляция	TC8PSK, QPSK, BPSK
Скорость кода	2/3 (TC8PSK), 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8 (QPSK, BPSK)
Скорость передачи информации (максимальная)	52,17 Мбит/с

B.4 Кабельное телевидение

Европа	EN 300429
Уровень	60 дБ(мкВ)/75 Ом
Частота	Канал гипердиапазона, ближайший к 375 МГц
Модуляция	64 QAM
Используемая скорость передачи	38,015 Мбит/с

Япония	JCTEA STD-002-5.0 (Система мультиплексирования для цифрового кабельного телевидения) JCTEA STD-007-5.0 (Приемники для цифрового кабельного телевидения)
Уровень	От 49 до 81 дБ(мкВ)/75 Ом
Частота	От 90 до 770 МГц; ширина полосы 6 МГц
Параметры цифрового кабельного вещания	
Модуляция	64 QAM или 256 QAM
Скорость передачи	31,644 Мбит/с (64 QAM) 42,192 Мбит/с (256 QAM)
Скорость передачи информации	29,162 Мбит/с (64 QAM) 38,883 Мбит/с (256 QAM)

США	ANSI/SCTE 07 2000
Уровень	60 дБ(мкВ)/75 Ом
Частота	От 88 до 860 МГц
Модуляция	64 QAM или 256 QAM
Используемая скорость передачи	26,970 Мбит/с (64 QAM) 38,810 Мбит/с (256 QAM)
Обратный канал	От 5 до 40 МГц; QPSK

B.5 Ссылочные документы

B.5.1 Стандарты США

ATSC Standart A/53B с изменением 1	Стандарт на цифровое телевидение
ANSI/SCTE 07 2000	Передача видеосигнала для цифрового телевидения

B.5.2 Публикации ETSI для систем цифровой передачи видеосигнала

EN 300421	Структура синхронизации кадра, кодирование и модуляция канала для спутниковых систем с частотой 11/12 ГГц
EN 300429	Структура синхронизации кадра, кодирование и модуляция канала для кабельных систем
EN 300744	Структура синхронизации кадра, кодирование и модуляция канала для цифровых наземных телевизионных систем

B.5.3 Стандарты Японии

ARIB STD-B1 ред. 2.0	Цифровые приемники цифрового вещания от спутников связи
ARIB STD-B20 ред. 3.0	Системы передачи цифрового спутникового вещания
ARIB STD-B21 ред. 4.7	Приемники цифрового вещания
ARIB STD-B31 ред. 1.7	Системы передачи цифрового наземного телевещания
JCTEA STD-002-5.0	Система мультиплексирования для цифрового кабельного телевидения
JCTEA STD-007-5.0	Приемники для цифрового кабельного телевидения

Библиография

[1] CISPR 11:2010 — Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement
(Оборудование высокочастотное промышленное, научное и медицинское (ISM). Характеристики электромагнитных помех. Нормы и методы измерения)

[2] CISPR 16-2-1:2010 — Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements
(Технические условия на оборудование и методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Часть 2-1. Методы измерений помех и помехоустойчивости. Измерения кондуктивных помех)

[3] CISPR 16-2-3:2010 — Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements
(Технические условия на оборудование и методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Часть 2-3. Методы измерений радиопомех и помехоустойчивости. Измерение излучаемых помех)

[4] CISPR/TR 16-4-3:2004 — Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-3: Uncertainties, statistics and limit modelling – Statistical considerations in the determination of EMC compliance of mass-produced products
(Технические условия на оборудование и методы измерения радиопомех и помехоустойчивости. Часть 4-3. Погрешности, статистика и моделирование пределов. Статистические анализы при определении электромагнитной совместимости серийно выпускаемой продукции)

Приложение Д.А
(справочное)

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным документам

Таблица Д.А.1 – 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
CISPR 22:2008 Оборудование информационных технологий. Характеристики радиопомех. Нормы и методы измерений	EN 55022:2010 Оборудование информационных технологий. Характеристики радиопомех. Нормы и методы измерений	IDT	СТБ EN 55022-2012 Электромагнитная совместимость. Радиопомехи от оборудования информационных технологий. Нормы и методы измерений (EN 55022:2010, IDT)

Ответственный за выпуск *В. Л. Гуревич*

Сдано в набор 24.05.2012. Подписано в печать 13.07.2012. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 3,95 Уч.- изд. л. 2,06 Тираж экз. Заказ

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