ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54718— 2011

СИСТЕМА ЦИФРОВОГО РАДИОВЕЩАНИЯ DRM В ДИАПАЗОНАХ ЧАСТОТ НИЖЕ 30 МГЦ

Цифровой кодер-модулятор. Основные параметры и технические требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Ордена Трудового Красного Знамени Научно-исследовательский институт радио», Самарский филиал «Самарское отделение научно-исследовательского института радио» (филиал ФГУП «НИИР-СОНИИР»)

2 ВНЕСЕН Управлением технического регулирования и стандартизации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 879-ст

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения документов Европейского института по стандартизации в области телекоммуникаций (ETSI):

- ES 201 980 v3.1.1 (2009—08) Digital Radio Mondiale (DRM); System Specification;
- TS 102 820 v3.1.1 (2010—12) Digital Radio Mondiale (DRM); Multiplex Distribution Interface (MDI);
- TS 102 821 v1.3.1 (2010—12) Digital Radio Mondiale (DRM); Distribution and Communications Protocol (DCP);
- TS 102 358 v1.1.1 (2005—01) Digital Radio Mondiale (DRM); Specific Restrictions for the use of the Distribution and Communication Protocol (DCP);
- TS 101 968 v1.3.1 (2009—04) Digital Radio Mondiale (DRM); Data applications directory.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет.

© Стандартинформ, 2012

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
3.1 Термины и определения 2
3.2 Сокращения 2
4 Основные параметры 2
4.1 Основные параметры модулятора-возбудителя 2
4.2 Основные параметры контент-сервера 3
5 Технические требования 4
5.1 Технические требования к модулятору-возбудителю 4
5.2 Технические требования к контент-серверу 9
6 Требования к передаче сообщений и сигналов оповещения, передаваемых в интересах МЧС России 10
Библиография 12

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИСТЕМА ЦИФРОВОГО РАДИОВЕЩАНИЯ DRM В ДИАПАЗОНАХ ЧАСТОТ НИЖЕ 30 МГЦ

Цифровой кодер-модулятор. Основные параметры и технические требования

Digital broadcasting system DRM in the frequency range less than 30 MHz. Digital encoder-modulator. Basic parameters and technical requirements

Дата введения — 2012—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на цифровой кодер-модулятор системы цифрового радиовещания DRM в диапазоне частот ниже 30 МГц, предназначенный для кодирования входных звуковых сигналов и данных и формирования модулированного радиочастотного сигнала DRM.

Стандарт устанавливает основные параметры и общие технические требования на цифровой кодер-модулятор.

Требования настоящего стандарта следует учитывать при разработке, изготовлении и эксплуатации кодеров-модуляторов.

Примечание — В сложившейся зарубежной практике под кодером-модулятором подразумевают два отдельных самостоятельных и взаимодействующих друг с другом устройства в составе передающего тракта DRM радиовещания: контент-сервер и модулятор-возбудитель. Контент-сервер обеспечивает кодирование входных звуковых сигналов и данных и формирование стандартного MDI/DCP мультиплексированного потока, поступающего на модулятор-возбудитель. Модулятор-возбудитель обеспечивает формирование модулированного радиочастотного сигнала DRM.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 50829—95 Безопасность радиостанций, радиоэлектронной аппаратуры с использованием приемопередающей аппаратуры и их составных частей. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52459.1—2009 (ЕН 301 489-1—2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 1. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52459.11—2009 (ЕН 301 489-11—2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Часть 11. Частные требования к радиовещательным передатчикам

ГОСТ Р МЭК 60065—2005 Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности

ГОСТ 12.1.030—81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

Издание официальное

ГОСТ 21130—75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному каталогу «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (измен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **протокол распределения и коммуникации (distribution and communication protocol):** Протокол связи транспортного уровня, обеспечивающий фрагментацию, адресацию и/или надежную передачу данных по каналам с ошибками с использованием кода Рида-Соломона для прямой коррекции ошибок путем введения избыточности.

3.1.2 **одночастотная сеть (single frequency network):** Сеть передатчиков, совместно использующих одну и ту же частоту для достижения большей зоны покрытия.

3.1.3 **Ethernet — Ethernet network — сеть Ethernet:** Технология передачи данных в локальных компьютерных сетях, описанная стандартами IEEE группы 802.3.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АСЦО — автоматизированная система централизованного оповещения;

ВЧ — высокие частоты;

ГЛОНАСС — глобальная навигационная спутниковая система;

ИРП — индустриальные радиопомехи;

НЧ — низкие частоты;

СЧ — средние частоты;

AAC (Dvanced Audio Coding) — усовершенствованное аудиокодирование;

ASI (Asynchronous Serial Interface) — асинхронный последовательный интерфейс;

CELP (Code Excited Linear Prediction) — линейное предсказание с мультикодовым управлением;

DCP (Distribution And Communication Protocol) — протокол распределения и коммуникации;

DRM (Digital Radio Mondiale) — Всемирное цифровое радио;

GPS (Global Positioning Satellite) — глобальная спутниковая система навигации и определения местоположения объектов;

MER (Modulation Error Ratio) — коэффициент ошибок модуляции;

MDI (Multiplex Distribution Interface) — интерфейс распределения мультиплекса;

MPS (MPEG Surround) — стандарт сжатия многоканального звука для объемного звучания;

HVXC (Harmonic Vector eXcitation Coding) — гармоническое кодирование с векторным возбуждением;

PS (Parametric Stereo) — параметрическое стерео;

SBR (Spectral Band Replication) — метод копирования спектральных полос, усовершенствованное средство аудиокодирования, которое позволяет получить полную ширину полосы аудиочастот при низкой скорости передачи. Оно может применяться совместно с AAC, CELP и HVXC;

SFN (Single Frequency Network) — одночастотная сеть;

S/PDIF (Sony/Philips Digital Interface Format) — интерфейс формата передачи цифровых аудиосигналов между различными устройствами без ухудшения качества звука.

4 Основные параметры

4.1 Основные параметры модулятора-возбудителя

4.1.1 Модулятор-возбудитель должен обеспечивать формирование радиосигналов в диапазонах рабочих частот:

0,1485—0,2835 МГц (далее — НЧ);
0,5265—1,6065 МГц (далее — СЧ);
3,95—26,10 МГц (далее — ВЧ).

4.1.2 Шаг сетки частот — 10; 100 Гц.

4.1.3 Допустимое отклонение выходной мощности от номинального значения должно лежать в пределах ± 1 дБ.

4.1.4 Среднеквадратическое значение коэффициента ошибок модуляции (MER) при работе модулятора-возбудителя в любом из режимов устойчивости A, B, C, D системы цифрового радиовещания DRM должно быть не менее 36 дБ.

4.2 Основные параметры контент-сервера

4.2.1 Параметры кодирования аудиосигнала по алгоритму MPEG-4 AAC (усовершенствованное звуковое кодирование)

4.2.1.1 Скорость передачи — от 4,8 до 72 кбит/с с шагом 20 бит/с.

4.2.1.2 Частота дискретизации:
- 12 кГц;
- 24 кГц.

4.2.1.3 Длина преобразования — 960 отсчетов.

4.2.1.4 Кодирование должно осуществляться:
- в монорежиме;
- в стереорежиме.

4.2.1.5 Зависимость количества AAC фреймов в одном аудиосуперфрейме и длительности AAC фрейма от частоты дискретизации приведена в таблице 1.

Таблица 1 — Зависимость количества AAC фреймов в одном аудиосуперфрейме и длительности AAC фрейма от частоты дискретизации

Параметр	Частота дискретизации, кГц	
	12	24
Количество AAC фреймов в одном аудио суперфрейме	5	10
Длительность AAC фрейма, мс	80	40

4.2.2 Параметры кодирования аудиосигнала по алгоритму MPEG-4 CELP (кодирование речи с линейным предсказанием)

4.2.2.1 Скорость передачи — от 3,85 до 23,8 кбит/с.

4.2.2.2 Частота дискретизации:
- 8 кГц;
- 16 кГц.

4.2.2.3 Возможные варианты скорости передачи данных, алгоритмической задержки в CELP кодере и длительности фрейма для частоты дискретизации 8 кГц приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Возможные варианты скорости передачи, алгоритмической задержки в CELP кодере и длительности фрейма для частоты дискретизации 8 кГц

Скорость передачи, бит/с	Задержка, мс	Длительность фрейма, мс
3 850, 4 250, 4 650	45	40
5 700, 6 000, 6 300, 6 600, 6 900, 7 100, 7 300, 7 700, 8 300, 8 700, 9 100, 9 500, 9 900, 10 300, 10 500, 10 700	25	20
11 000, 11 400, 11 800, 12 000, 12 200	15	10

4.2.2.4 Возможные варианты скорости передачи данных, алгоритмической задержки в CELP кодере и длительности фрейма для частоты дискретизации 16 кГц приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Возможные варианты скорости передачи, алгоритмической задержки в CELP кодере и длительности фрейма для частоты дискретизации 16 кГц

Скорость передачи, бит/с	Задержка, мс	Длительность фрейма, мс
10 900, 11 500, 12 100, 12 700, 13 300, 13 900, 14 300, 14 700,15 900, 17 100, 17 900, 18 700, 19 500, 20 300, 21 100	25	20
13 600, 14 200, 14 800, 15 400, 16 000, 16 600, 17 000, 17 400, 18 600, 19 800, 20 600, 21 400, 22 200, 23 000, 23 800	15	10

4.2.3 Параметры кодирования аудиосигнала по алгоритму MPEG-4 HVXC (гармоническое кодирование с векторным возбуждением)

4.2.3.1 Скорость передачи:

- 2 кбит/с;
- 4 кбит/с.

4.2.3.2 Частота дискретизации 8 кГц.

4.2.3.3 Длительность фрейма 20 мс.

4.2.4 Контент-сервер в зависимости от используемого алгоритма кодирования, должен обеспечивать кодирование аудиосигнала в диапазонах частот, указанных в таблице 4.

Таблица 4 — Диапазоны частот кодируемого аудиосигнала в зависимости от алгоритма кодирования

Параметр	Алгоритм кодирования				
	AAC Fd = 12 кГц Сп = 72	AAC Fd = 24 кГц Сп = 72	CELP Fd = 8 кГц Сп = 12,2	CELP Fd = 16 кГц Сп=23,8	HVXC Fd = 8 кГц Сп = 4
Полоса частот, кГц, не менее	0,03—5,5	0,03—11	0,1—3,8	0,05—7	0,1—3,8
Примечание — Fd — частота дискретизации, Сп — скорость передачи, кбит/с.					

5 Технические требования

5.1 Технические требования к модулятору-возбудителю

5.1.1 Требования назначения

5.1.1.1 Класс излучения формируемого сигнала — 7EWX, модуляция — COFDM.

5.1.1.2 Модулятор-возбудитель должен формировать модулированный сигнал системы цифрового радиовещания DRM.

5.1.2 Требования к интерфейсам

5.1.2.1 Вход мультиплекса MDI должен иметь интерфейс Ethernet 10/100 Base-T. Сетевое соединение Ethernet должно использоваться для передачи IP-пакетов (IP через Ethernet).

Допускается использование в качестве входного интерфейса MDI интерфейс RS-232 со следующими параметрами: скорость не менее 115,2 кбит/с, формат передачи 8N1 (8 бит данных, без контроля четности, 1 стоп-бит), без контроля потока данных.

Дополнительно допускается использование иных интерфейсов (ASI, USB и пр.)

5.1.2.2 Композитный радиочастотный выход должен быть рассчитан на нагрузку 50 Ом и иметь уровень выходного сигнала 0 дБм с возможностью его регулировки от минус 20 дБм до 5 дБм.

5.1.2.3 Модулятор-возбудитель может иметь выходы амплитудной и фазовой составляющей радиосигнала для модуляции передатчиков по методу Кана.

Выход фазовой составляющей должен быть рассчитан на нагрузку 50 Ом, уровень выходного сигнала должен быть не менее 0 дБм.

Выход амплитудной составляющей должен быть рассчитан на нагрузку 600 Ом, уровень выходного сигнала должен быть не менее 1 В, диапазон частот выходного сигнала от 0 до 80 кГц.

В качестве выхода фазовой составляющей сигнала может использоваться композитный радиочастотный выход, при этом режим работы выхода должен устанавливаться через систему управления модулятором-возбудителем.

5.1.2.4 Модулятор-возбудитель должен иметь интерфейс дистанционного управления и мониторинга Ethernet 10/100 Base-T.

5.1.2.5 Должны быть предусмотрены входы внешней синхронизации от системы ГЛОНАСС/GPS для работы модулятора-возбудителя в составе радиопередающего оборудования DRM в SFN (одночастотной сети):

- 1 Гц, меандр, амплитуда импульса от 2,7 до 5 В, входное сопротивление (50 ± 5) Ом;
- 10 МГц, синусоидальный сигнал с амплитудой от 0,05 до 1,5 В, входное сопротивление (50 ± 5) Ом при затухании несогласованности не менее 18 дБ.

5.1.3 Требования электромагнитной совместимости

5.1.3.1 Максимально допустимое относительное отклонение рабочей частоты модулятора-возбудителя от номинального значения в течение 24 ч должно находиться в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-6}$.

5.1.3.2 Требования к значениям необходимой ширины полосы частот для обеспечения цифрового радиовещания приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Значения необходимой ширины полосы частот

Диапазон частот	Ширина полосы частот (Вн), кГц
НЧ	4,5; 9; 18
СЧ	4,5; 9; 18
ВЧ	5; 10; 20

5.1.3.3 Относительный уровень любого побочного радиоколебания модулятора-возбудителя не должен превышать минус 30 дБ для гармоник рабочей частоты и минус 50 дБ для негармонических составляющих побочных радиоколебаний по отношению к мощности основного радиоизлучения.

5.1.3.4 Ширина полосы частот внеполосных радиоколебаний в области отстроек ± (0,5F...3F) относительно центральной частоты не должна превышать значений, приведенных в таблицах 6 и 7, и находиться в пределах маски огибающей внеполосных радиоколебаний, приведенной на рисунках 1 и 2.

Таблица 6 — Требования к максимально допустимым значениям ширины полосы частот внеполосных радиоколебаний модулятора-возбудителя в линейных координатах

Нормируемый уровень, дБ	Ширина полосы частот внеполосных радиоколебаний при различных значениях необходимой ширины полосы частот (Вн = F), кГц						Относительная частота (f/F)
	F = 4,5	F = 5	F = 9	F = 10	F = 18	F = 20	
0,00(Вн)	± 2,25	± 2,50	± 4,50	± 5,00	± 9,00	± 10,00	± 0,50
– 36,00(Вк)	± 2,39	± 2,65	± 4,77	± 5,30	± 9,54	± 10,60	± 0,53
– 42,03	± 3,38	± 3,75	± 6,75	± 7,50	± 13,50	± 15,0	± 0,75
– 47,03	± 4,50	± 5,00	± 9,00	± 10,00	± 18,00	± 20,00	± 1,00
– 54,07	± 6,75	± 7,50	± 13,50	± 15,00	± 27,00	± 30,00	± 1,50
– 59,07	± 9,00	± 10,00	± 18,00	± 20,00	± 36,00	± 40,00	± 2,00
– 62,95	± 11,25	± 12,50	± 22,50	± 25,00	± 45,00	± 50,00	± 2,50
– 66,00	± 13,41	± 14,90	± 26,82	± 29,80	± 53,64	± 59,60	± 2,98
– 66,00	± 22,50	± 25,00	± 45,00	± 50,00	± 90,00	± 100,00	± 5,00

Примечания

1 Вк — контрольная ширина полосы частот.

2 Вн — необходимая ширина полосы частот.

3 f — частота отстройки от центральной частоты, кГц.

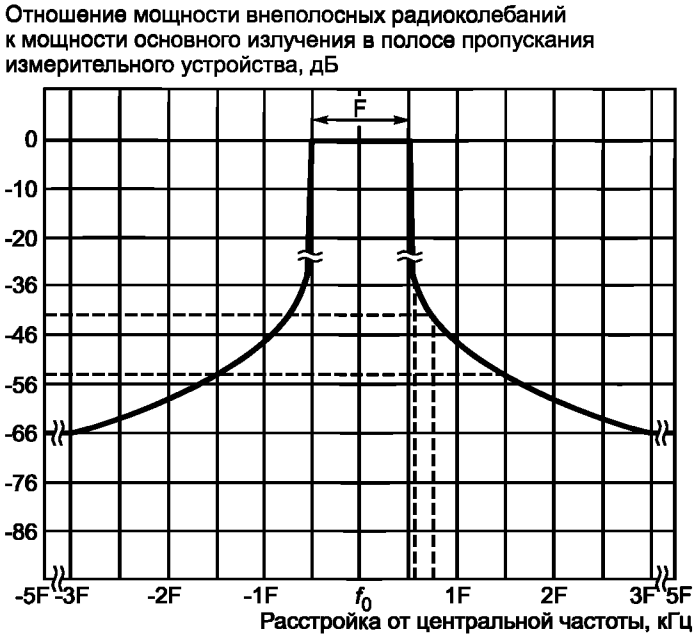

Рисунок 1 — Маска огибающей внеполосных радиоколебаний в линейных координатах

Таблица 7 — Требования к максимально допустимым значениям ширины полосы частот внеполосных радиоколебаний модулятора-возбудителя в логарифмических координатах

Нормируемый уровень, дБ	Ширина полосы частот внеполосных радиоколебаний при различных значениях необходимой ширины полосы частот (Вн = F), кГц						Относительная частота (f/F)
	F = 4,5	F = 5	F = 9	F = 10	F = 18	F = 20	
0,00 (Вн)	± 2,25	± 2,50	± 4,50	± 5,00	± 9,00	± 10,00	± 0,50
– 36,00(Вк)	± 2,39	± 2,65	± 4,77	± 5,30	± 9,54	± 10,60	± 0,53
– 66,00	± 13,41	± 14,90	± 26,82	± 29,80	± 53,64	± 59,60	± 2,98
– 66,00	± 22,5	± 25,00	± 45,00	± 50,00	± 90,00	± 100,00	± 5,00

Примечания

1 Наклон ограничительной кривой между 0,50F и 0,53F составляет 36 дБ.

2 Наклон ограничительной кривой от 0,53F до 2,98Fсоставляет 12 дБ на октаву до достижения уровня минус 66 дБ.

3 Вк — контрольная ширина полосы частот.

4 Вн — необходимая ширина полосы частот.

5 f — частота отстройки от центральной частоты, кГц.

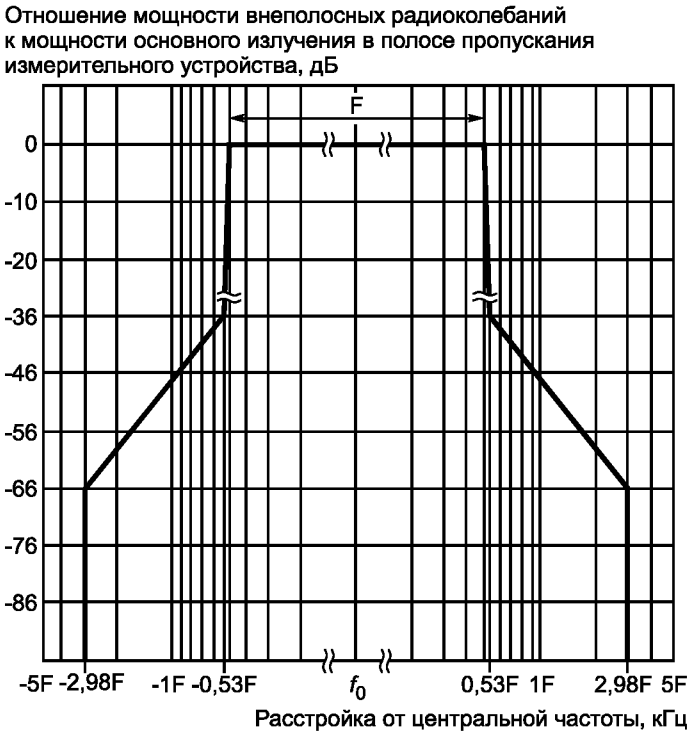

Рисунок 2 — Маска огибающей внеполосных радиоколебаний в логарифмических координатах

5.1.3.5 Допустимые уровни напряжения ИРП, создаваемых оборудованием модулятора-возбудителя на портах (зажимах) электропитания в полосе частот от 0,15 до 30 МГц, соответствуют требованиям пунктов 8.3.3 и 8.4.3 ГОСТ Р 52459.1 и приведены в таблице 8.

Таблица 8 — Допустимые уровни напряжения ИРП, создаваемых оборудованием модулятора-возбудителя на портах (зажимах) электропитания в полосе частот от 0,15 до 30 МГц

Полоса частот, МГц	Напряжение U_c, дБмкВ	
	квазипиковое значение	среднее значение
От 0,15 до 0,5 включ.	66—56	56—46
Св. 0,5 » 5 »	56	46
» 5 » 30 »	60	50

Примечания

1 На граничной частоте нормой является меньшее значение.

2 В полосе частот от 0,15 до 0,5 МГц норму напряжения радиопомех U_c в децибелах относительно 1 мкВ на частоте измерения вычисляют по формулам:

для квазипиковых значений

$$U_c = 66 — 19{,}1 \lg \frac{f}{0{,}15};$$

для средних значений

$$U_c = 56 — 19{,}1 \lg \frac{f}{0{,}15},$$

где f — частота измерений, МГц.

5.1.3.6 Оборудование модулятора-возбудителя должно обеспечивать устойчивость к воздействию радиочастотного электромагнитного поля в полосе частот 80—2000 МГц согласно требованиям пункта 7.2.2 ГОСТ Р 52459.11 (с учетом исключенных полос частот согласно пункту 4.3.1

ГОСТ Р 52459.11) и соответствовать при этом критериям качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиопередатчики (подраздел 6.1 ГОСТ Р 52459.11).

5.1.3.7 Оборудование модулятора-возбудителя должно обеспечивать устойчивость к воздействию наносекундных импульсных помех согласно требованиям пункта 7.2.2

ГОСТ Р 52459.11 и соответствовать критериям качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики (подраздел 6.2 ГОСТ Р 52459.11).

5.1.3.8 Оборудование модулятора-возбудителя должно обеспечивать устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии согласно требованиям пункта 7.2.2 ГОСТ Р 52459.11 и соответствовать критериям качества функционирования при воздействии помех переходного характера на радиопередатчики (подраздел 6.2 ГОСТ Р 52459.11).

5.1.3.9 Оборудование модулятора-возбудителя, электропитание которого осуществляется от сети переменного тока, должно обеспечивать устойчивость к провалам и кратковременным прерываниям напряжения электропитания согласно требованиям пункта 7.2.2 ГОСТ Р 52459.11 и при этом соответствовать критериям качества функционирования при воздействии непрерывных помех на радиопередатчики (подраздел 9.7.3 ГОСТ Р 52459.1).

5.1.4 Требования безопасности

5.1.4.1 При эксплуатации, хранении, транспортировке и испытаниях оборудование модулятора-возбудителя должно соответствовать требованиям безопасности и санитарии по ГОСТ 12.1.030, ГОСТ Р МЭК 60065, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ Р 50829.

5.1.4.2 В оборудовании модулятора-возбудителя должна быть исключена возможность воспламенения при случайном замыкании в цепях питания и при неправильном включении полярности электропитания.

5.1.4.3 Температура наружных поверхностей оборудования модулятора-возбудителя во время работы при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 не должна превышать: 45 °С в местах постоянного контакта оператора с поверхностью, 60 °С в местах случайного прикосновения к поверхности.

5.1.4.4 В оборудовании модулятора-возбудителя должна быть исключена возможность прикосновения персонала к точкам с напряжением более 36 В.

5.1.4.5 Электрическая прочность изоляции между элементом заземления и каждым из потенциальных полюсов ввода электропитания должна выдерживать без пробоя испытательное напряжение постоянного тока 1410 В.

5.1.4.6 Сопротивление изоляции между элементом заземления и каждым из потенциальных полюсов ввода электропитания должно быть не менее 2 МОм.

5.1.4.7 В оборудовании модулятора-возбудителя должно быть обеспечено электрическое соединение всех доступных прикосновению металлических нетоконесущих частей, которые могут оказаться под напряжением, с элементами заземления.

Значение сопротивления между элементом заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью оборудования модулятора-возбудителя, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

5.1.4.8 Для заземления оборудования модулятора-возбудителя должен применяться болт с резьбовым соединением, расположенный в безопасном и удобном для подключения заземляющего проводника месте, или заземляющий контакт в разъеме кабеля электропитания.

5.1.4.9 Возле болта заземления (если он предусмотрен конструкторской документацией) должен быть помещен нестираемый при эксплуатации знак заземления по ГОСТ 21130.

5.1.4.10 Вокруг болта заземления (если он предусмотрен конструкторской документацией) должна быть контактная площадка для присоединения заземляющего проводника. Площадка должна быть защищена от коррозии и не иметь поверхностной окраски.

5.1.5 Требования к электропитанию

5.1.5.1 Электропитание модулятора-возбудителя должно осуществляться от одного из следующих источников питания:

1) от сети переменного тока с номинальными значениями напряжения 220 В и частоты 50 Гц. В этом случае требования к электропитанию должны соответствовать приложению 2 Правил [1];

2) от внешнего источника постоянного тока с номинальным напряжением от 12 до 60 В. В этом случае требования к электропитанию должны соответствовать приложению 3 Правил [1];

3) от аккумуляторов и батарей. В этом случае требования к электропитанию устанавливают в соответствии с разделом X правил [1].

5.1.5.2 Для оборудования модулятора-возбудителя, устанавливаемого внутрь компьютера или иного электронно-цифрового устройства, требования к электропитанию оборудования определяются устройством, в которое оно устанавливается.

5.1.6 Требования устойчивости к климатическим и механическим воздействиям

5.1.6.1 Оборудование модулятора-возбудителя должно сохранять работоспособность при климатических и механических воздействиях, параметры которых приведены в таблице 9.

Таблица 9 — Параметры климатических и механических воздействий

Воздействующий фактор	Величина параметра
1 Температура окружающего воздуха в диапазоне значений, °С	1—40
2 Относительная влажность воздуха, %, при температуре, °С	80 25
3 Синусоидальная вибрация: амплитуда ускорения, q в диапазоне частот, Гц	5 5—80

5.2 Технические требования к контент-серверу

5.2.1 Требования назначения

5.2.1.1 В состав контент-сервера должен входить кодер звуковых программ, который должен обеспечивать кодирование входного звукового сигнала по алгоритмам системы цифрового радиовещания DRM. В качестве алгоритмов кодирования может использоваться один или несколько из следующих алгоритмов:

- MPEG-4 AAC (усовершенствованное звуковое кодирование);
- MPEG-4 CELP (кодирование речи с линейным предсказанием);
- MPEG-4 HVXC (гармоническое кодирование с векторным возбуждением);
- SBR (копирование спектральной полосы) в дополнение к MPEG-4 AAC (AAC + SBR), MPEG-4 CELP (CELP + SBR) и MPEG-4 HVXC (HVXC + SBR);
- PS (параметрическое стерео) в дополнение к AAC+SBR (AAC + SBR + PS);
- MPS (MPEG Surround — сжатие многоканального звука для объемного звучания) в дополнение к AAC (AAC + MPS) и к AAC + SBR (AAC + SBR + MPS).

5.2.1.2 В состав контент-сервера может входить сервер мультимедийных данных, который должен обеспечивать прием, сортировку, хранение и кодирование данных, предназначенных для передачи в канале DRM.

5.2.1.3 Контент-сервер, предназначенный для дистанционной работы с модулятором-возбудителем, должен обеспечивать формирование мультиплекса системы цифрового радиовещания DRM и транслировать его по интерфейсу MDI.

5.2.1.4 Допускается исполнение кодера звуковых программ, сервера мультимедийных данных и DRM-мультиплексора в виде отдельных блоков. Передача данных от кодера звуковых программ и сервера мультимедийных данных на DRM-мультиплексор должна осуществляться по протоколу SDI/DCP, варианты интерфейсов указаны в 5.2.2.2.

5.2.2 Требования к интерфейсам

5.2.2.1 В качестве входного интерфейса аудиосигнала может использоваться один или несколько из следующих интерфейсов:

- цифровой симметричный интерфейс AES/EBU, входное сопротивление (110 ± 10) Ом, скорость передачи 3,072 Мбит/с, максимальное относительное отклонение скорости передачи не более $\pm 400 \cdot 10^{-6}$;
- цифровой несимметричный интерфейс S/PDIF, входное сопротивление (75 ± 7,5) Ом, скорость передачи 3,072 Мбит/с, максимальное относительное отклонение скорости передачи не более $\pm 400 \cdot 10^{-6}$;
- аналоговый симметричный интерфейс, входное сопротивление (600 ± 60) Ом в полосе частот от 0,03 до 15 кГц;
- аналоговый несимметричный интерфейс, входное сопротивление (10 ± 1) кОм в полосе частот от 0,03 до 15 кГц.

5.2.2.2 Вход мультимедийных данных должен иметь интерфейс Ethernet 10/100 Base-T. Сетевое соединение Ethernet должно использоваться для передачи IP пакетов (IP через Ethernet).

Дополнительно допускается использование в качестве входного интерфейса мультимедийных данных интерфейс RS-232 со следующими параметрами: скорость не менее 115,2 кбит/с, формат передачи — 8N1 (8 бит данных, без контроля четности, 1 стоп-бит), без контроля потока данных.

Дополнительно допускается использование интерфейсов ASI, USB и др.

В случае приема мультимедийных данных из открытых сетей данный вход должен быть отделен от MDI и оборудован системой ограничения и контроля доступа.

5.2.2.3 Выход мультиплекса MDI имеет интерфейсы, указанные в 5.2.2.2.

5.2.2.4 Контент-сервер должен иметь интерфейс дистанционного управления и мониторинга Ethernet 10/100 Base-T.

5.2.2.5 Должны быть предусмотрены входы внешней синхронизации от системы ГЛОНАСС/GPS для работы контент-сервера в составе радиопередающего оборудования DRM в SFN (одночастотной сети):

- 1 Гц, меандр, амплитуда импульса от 2,7 до 5 В, входное сопротивление (50 ± 5) Ом;
- 10 МГц, синусоидальный сигнал с амплитудой от 0,05 до 1,5 В, входное сопротивление (50 ± 5) Ом при затухании несогласованности не менее 18 дБ.

5.2.3 Требования электромагнитной совместимости

Требования к параметрам электромагнитной совместимости оборудования контент-сервера соответствуют требованиям 5.1.3.5—5.1.3.9 настоящего стандарта.

5.2.4 Требования безопасности

Требования безопасности, предъявляемые к оборудованию контент-сервера, соответствуют требованиям 5.1.4 настоящего стандарта.

5.2.5 Требования к электропитанию

Требования к электропитанию оборудования контент-сервера соответствуют требованиям 5.1.5 настоящего стандарта.

5.2.6 Требования устойчивости к климатическим и механическим воздействиям

Требования устойчивости к климатическим и механическим воздействиям, предъявляемые к оборудованию контент-сервера, соответствуют требованиям 5.1.6 настоящего стандарта.

6 Требования к передаче сообщений и сигналов оповещения, передаваемых в интересах МЧС России

6.1 Замена вещательных программ на программы, содержащие информацию оповещения, может осуществляться в следующих точках передающего тракта DRM-вещания:

1) на входе контент-сервера;
2) на входе модулятора DRM.

6.1.1 Схема организации подачи сигналов оповещения на вход контент-сервера передающего тракта DRM вещания приведена на рисунке 3.

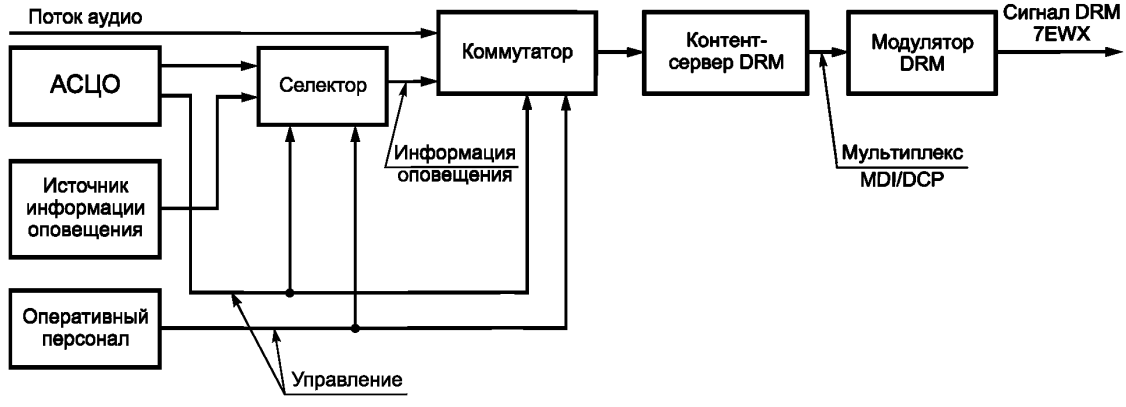

Рисунок 3 — Организация подачи сигналов оповещения на вход контент-сервера передающего тракта DRM вещания

Сигнал оповещения на вход контент-сервера подается через дополнительный коммутатор. Коммутатор обеспечивает возможность замены сигналов, поступающих от контент-провайдеров, на сигнал оповещения, поступающий либо с выхода оборудования АСЦО, либо с устройства хранения заранее подготовленных сообщений или от иного источника (источников) информации оповещения. Выбор источника сигнала оповещения осуществляется селектором сигналов оповещения. Переключение коммутатора и селектора сигналов оповещения может осуществляться по командам, поступающим как от АСЦО, так и от оперативного персонала. Данный вариант подачи сигнала оповещения должен применяться в случае, когда мультиплекс MDI/DCP для модулятора формируется только одним контент-сервером.

6.1.2 Схема организации подачи сигналов оповещения на вход модулятора DRM передающего тракта DRM вещания приведена на рисунке 4.

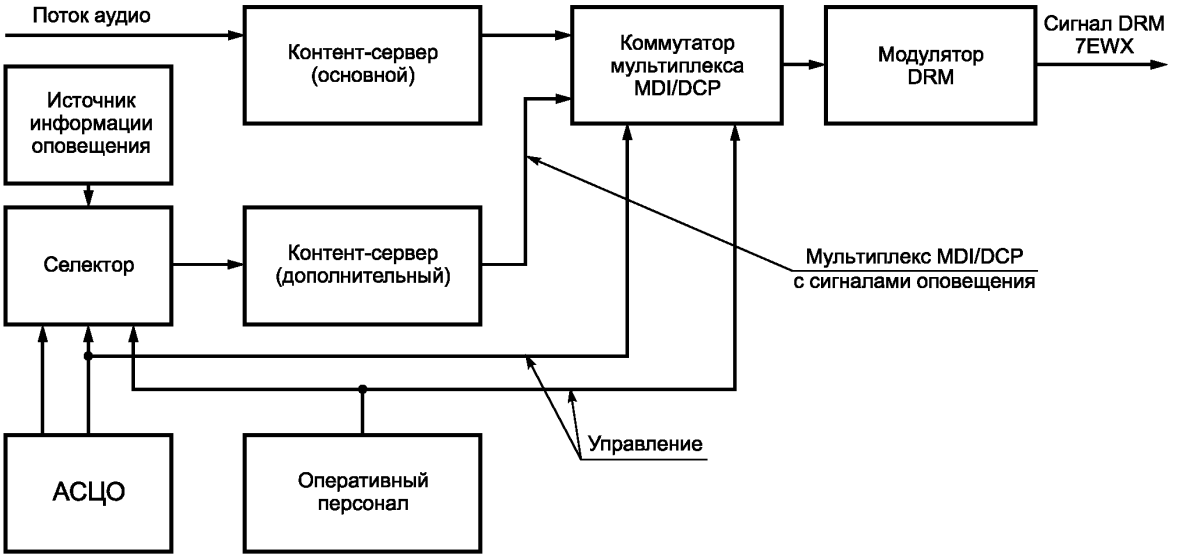

Рисунок 4 — Организация подачи сигналов оповещения на вход модулятора передающего тракта DRM вещания

Сигнал оповещения на вход модулятора DRM подается через дополнительный коммутатор мультиплекса MDI/DCP. В данной системе дополнительный контент-сервер обеспечивает формирование мультиплекса оповещения, соответствующего по своим параметрам основному мультиплексу, но содержащему во всех потоках аудиослужб сообщение оповещения, поступающего с селектора сигналов оповещения. По команде, поступающей от АСЦО или от оперативного персонала, коммутатор мультиплекса MDI/DCP производит замещение мультиплекса основного вещания, поступающего на DRM-модулятор, на мультиплекс оповещения. Данный вариант подачи сигнала оповещения должен применяться в случае, когда мультиплекс MDI/DCP для модулятора формируется одним контент-сервером или несколькими контент-серверами, разнесенными территориально.

Библиография

[1] Правила применения оборудования электропитания средств связи (утв. Приказом Мининформсвязи России от 03.03.2006 г. № 21, зарегистрированным Минюстом России 27.03.2006 г. № 7638)

[2] ETSI ES 201 980 v 3.1.1 (2009—08) Digital Radio Mondiale (DRM); System Specification

[3] ETSI TS 102 820 v 3.1.1 (2010—12) Digital Radio Mondiale (DRM); Multiplex Distribution Interface (MDI)

[4] ETSI TS 102 821 v 1.3.1 (2010—12) Digital Radio Mondiale (DRM); Distribution and Communications Protocol (DCP)

[5] ETSI TS 102 358 v 1.1.1 (2005—01) Digital Radio Mondiale (DRM); Specific Restrictions for the use of the Distribution and Communication Protocol (DCP)

[6] ETSI TS 101 968 v 1.3.1 (2009—04) Digital Radio Mondiale (DRM); Data applications directory

УДК 621.396.97:681.327.8 ОКС 33.170 ОКПО 657300

Ключевые слова: радиовещание цифровое, DRM, кодер-модулятор, модулятор-возбудитель, контент-сервер

Редактор *Е.В. Вахрушева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 03.05.2012. Подписано в печать 23.05.2012. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,65. Тираж 129 экз. Зак. 483.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru