
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р

**СИСТЕМА ЦИФРОВОГО РАДИОВЕЩАНИЯ DRM
В ДИАПАЗОНАХ ЧАСТОТ НИЖЕ 30 МГц**

**Цифровой кодер-модулятор.
Общие технические требования. Основные параметры**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Москва
Стандартинформ
2011

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от _____ № _____

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений стандартов 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 v1.2.1 (2005-10) «Digital Radio Mondiale (DRM); Multiplex Distribution Interface (MDI)»
- TS 102 821 v1.2.1 (2005-10) «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»

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, 201

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.....	
2 Нормативные ссылки.....	
3 Термины, определения и сокращения.....	
4 Общие технические требования.....	
4.1 Модулятор.....	
4.2 Контент-сервер.....	
5 Основные параметры.....	
5.1 Модулятор.....	
5.2 Контент-сервер.....	
6 Требования к передаче сообщений и сигналов оповещения, передаваемых в интересах МЧС России.....	
7 Рекомендации по разработке методик выполнения измерений параметров.....	
8 Требования к средствам измерений.....	
Библиография.....	

ГОСТ Р
(Проект, редакция 1)

СИСТЕМА ЦИФРОВОГО РАДИОВЕЩАНИЯ DRM

В ДИАПАЗОНАХ ЧАСТОТ НИЖЕ 30 МГц

Цифровой кодер-модулятор.

Общие технические требования. Основные параметры

Digital Encoder-Modulator. General technical requirements.

Basis paramerters

Дата введения -.....-.....-

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.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

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 12130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры

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

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

П р и м е ч а н и е – При использовании 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 сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 канал быстрого доступа (Fast Access Channel) (FAC): Канал мультиплексного потока данных, который содержит информацию, необходимую для поиска служб и начала декодирования мультиплекса.

3.1.2 основной сервисный канал (Main Service Channel) (MSC): Канал мультиплексного потока данных, который занимает большую часть фрейма передачи и который несет данные всех цифровых аудио служб вместе с данными вспомогательных и дополнительных служб.

3.1.3 одночастотная сеть: (Single Frequency) (SFN) Сеть передатчиков, совместно использующих одну и ту же частоту для достижения большей зоны покрытия.

3.1.4 канал описания услуг (Service Description Channel) (SDC): Канал мультиплексного потока данных, который дает информацию для декодирования служб, включенных в мультиплекс.

3.1.5 Ethernet – Ethernet Network – сеть Ethernet: Сеть, имеющая топологию шины и метод множественного доступа с контролем несущей и исключением столкновений (10 Base – для 10 мбит/с и 100 Base – для 100 мбит/с).

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АМ	- амплитудная модуляция
АСЦО	- автоматизированная система централизованного оповещения
АЧХ	- амплитудно-частотная характеристика

ВЧ	- высокие частоты, высокочастотный
КСВН	- коэффициент стоячей волны по напряжению
НЧ	- низкие частоты, низкочастотный
РСЧС	- единая государственная система предупреждений и ликвидаций чрезвычайных ситуаций
РЧ	- радиочастотный
СЧ	- средние частоты
ТУ	- технические условия
ААС	- Advanced Audio Coding – усовершенствованное аудио кодирование
АСИ	- Asynchronous Serial Interface – асинхронный последовательный интерфейс
BER	- Bit Error Rate – частота битовых ошибок
CELP	- Code Excited Linear Prediction – линейное предсказание с кодовым возбуждением
DCP	Distribution and Communication Protocol – протокол распределения и коммуникации
DRM	- Digital Radio Mondiale- всемирное цифровое радио
EER	- Equal Error Protection – равная защита от ошибок
FAC	- Fast Access Channel – канал быстрого доступа
GLONASS	- Global Navigation Satellite System – глобальная навигационная спутниковая система
GPS	- Global Positioning Satellite – глобальная система определения местоположения объекта
MER	- Modulation Error Ratio – коэффициент ошибок модуляции
MDI	- Multiplex Distribution Interface – интерфейс распределения мультиплекса

MPS	- MPEG Surround – стандарт сжатия многоканального звука для объемного звучания
MSC	- Main Service Channel – главный служебный канал
NVXC	- Harmonic Vector eXcitation Coding – гармоническое кодирование с векторным возбуждением
PS	- Parametric Stereo – параметрическое стерео
SBR	- Spectral Band Replication – метод копирования спектральных полос, усовершенствованное средство аудио кодирования, которое позволяет получить полную ширину полосы аудио частот при низкой скорости передачи. Оно может применяться совместно с AAC, CELP и HVXC
SDI	Serial Digital Interface – последовательный цифровой интерфейс
SDC	- Service Description Channel - канал описания служб
TSP/IP	- Transmission Control Protocol/Internet – протокол управления передачей/протокол/интернет
USB	- Universal Serial/series Bus – универсальная последовательная шина

4 Общие технические требования

4.1 Модулятор

4.1.1 Требования назначения

4.1.1.1 Модулятор должен обеспечивать формирование радиосигналов в диапазонах частот:

0,1485 – 0,2835 МГц (далее – НЧ);

0,5265 – 1,6065 МГц (далее – СЧ);

3,95 – 26,10 МГц (далее – ВЧ).

4.1.1.2 Класс излучения формируемого сигнала – 7EWH;

4.1.1.3 Модулятор должен формировать модулированный сигнал в соответствии с требованиями национального стандарта «Система цифрового радиовещания DRM в диапазонах частот ниже 30 МГц. Технические основы» (в разработке) [1].

4.1.2 Требования к интерфейсам

4.1.2.1 Вход мультиплекса MDI должен иметь следующие интерфейсы:

– RS-232. Скорость не менее 115,2 кбит/с, формат передачи 8N1 (8 бит данных, без контроля четности, 1 стоп-бит), без контроля потока данных;

– Ethernet. Сетевое соединение Ethernet должно использоваться для передачи IP-пакетов (IP через Ethernet), интерфейс 10/100 Base-T.

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

4.1.2.2 Радиочастотный выход должен быть рассчитан на нагрузку 50 Ом и иметь уровень выходного сигнала не менее 0 дБм.

4.1.2.3 Модулятор должен иметь выходы амплитудной и фазовой составляющей радиосигнала для модуляции передатчиков по методу Кана.

Выход фазовой составляющей должен быть рассчитан на нагрузку 50 Ом и 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 выходных частот от 0 до 80 кГц.

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

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

4.1.2.5 Должны быть предусмотрены входы внешней синхронизации для работы модулятора в составе оборудования в 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 Ом при затухании несогласованности не менее 18 дБ.

4.1.3 Требования электромагнитной совместимости

Требования к параметрам электромагнитной совместимости оборудования модулятора приведены в таблицах 1 – 3.

4.1.3.1 Допустимые уровни напряжения радиопомех, создаваемых оборудованием модулятора на сетевых зажимах в полосе частот от 0,15 до 30 МГц, соответствуют требованиям, приведенным в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Допустимые уровни напряжения радиопомех, создаваемых оборудованием модулятора на сетевых зажимах в полосе частот от 0,15 до 30 МГц

Полоса частот, МГц	Напряжение, U_c , дБмкВ, не более	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
От 0,15 до 0,5	66 – 56	56 – 46
От 0,5 до 5	56	46
От 5 до 30	60	50

П р и м е ч а н и я

1 На граничной частоте нормой является меньшее значение.

2 В полосе частот от 0,15 до 0,5 МГц норму напряжения радиопомех 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.

4.1.3.2 Допустимые уровни напряжения радиопомех, создаваемых оборудованием модулятора на входных зажимах, соответствуют требованиям, приведенным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Допустимые уровни напряжения радиопомех, создаваемых оборудованием модулятора на входных зажимах

Полоса частот, МГц	Частота	Квазипиковое значение напряжения, $U_{вх}$, дБмкВ, не более
От 30 до 1750	Основная	46
От 30 до 1750	Гармоники	46
<p>П р и м е ч а н и е – Норму $U_{вх}$ напряжения радиопомех для оборудования с номинальным входным сопротивлением, отличным от 75 Ом, вычисляют по формуле</p> $U_{вх} = U_{66} + 10 \lg \frac{z}{75},$ <p>где z – номинальное входное сопротивление оборудования, Ом..</p>		

4.1.3.3 Допустимые величины мощности радиопомех, создаваемых оборудованием модулятора в сетевых проводах и соединительных кабелях, соответствуют требованиям, приведенным в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Допустимые величины мощности радиопомех, создаваемых оборудованием модулятора в сетевых проводах и соединительных кабелях

Полоса частот, МГц	Мощность, P_c , дБВт, не более	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
От 30 до 300	45 - 55	35 – 45
От 300 до 1000	55	-
<p>П р и м е ч а н и е – В полосе частот от 30 до 300 МГц норму мощности радиопомех вычисляют по формулам:</p> <p>– для квазипиковых значений</p> $P_c = 43,9 + \frac{f}{27};$ <p>– для средних значений</p> $P_c = 33,9 + \lg \frac{f}{27},$ <p>где f – частота измерений, МГц.</p>		

4.1.3.4 Внешняя внеполосная помехоустойчивость оборудования модулятора при воздействии электромагнитного поля в полосе частот от 0,15 до 1000 МГц должна быть не менее 125 дБ/мкВ.

4.1.3.5 Внешняя внутриполосная помехоустойчивость оборудования модулятора при воздействии электромагнитного поля в полосе частот от 0,15 до 1000 МГц должна быть не менее 106 дБ/мкВ. Допускается временное ухудшение качества функционирования оборудования модулятора с последующим восстановлением функционирования без вмешательства оператора.

4.1.4 Требования безопасности

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.1.4.10 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.

4.1.4.11 В оборудовании модулятора должно быть обеспечено электрическое соединение всех доступных прикосновению металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением, с элементами заземления.

4.1.5 Требования к электропитанию

4.1.5.1 Электропитание модулятора должно осуществляться от одного из следующих источников питания:

1) от сети переменного тока с номинальным значением напряжения 220 В. В этом случае требования к электропитанию должны соответствовать Приложению 2 Правил [2];

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 [2];

3) от аккумуляторов и батарей. В этом случае требования к электропитанию должны соответствовать пункту 2.8.2 Правил [2].

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

4.1.6 Требования устойчивости к климатическим и механическим воздействиям

4.1.6.1 Оборудование модулятора должно сохранять работоспособность при климатических и механических воздействиях, параметры которых приведены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Климатические и механические воздействия

Воздействующий фактор	Величина параметра
1 Температура окружающего воздуха в диапазоне значений, °С	1 - 40
2 Относительная влажность воздуха, %, при температуре, °С	80 25
3 Воздействие синусоидальной вибрации: - амплитуда ускорения, g - в диапазоне частот, Гц	5 5 - 80

4.2 Контент-сервер

4.2.1 Требования назначения

4.2.1.1 В состав контент-сервера должен входить DRM-аудиокодер, который должен обеспечивать кодирование входного аудиосигнала по следующим алгоритмам в соответствии с требованиями национального стандарта «Система цифрового радиовещания DRM в диапазонах ниже 30 МГц. Технические основы» (в разработке) [1]:

– MPEG-4 AAC (улучшенное звуковое кодирование);

ГОСТ Р

(Проект, редакция 1)

- MPEG-4 CELP (кодирование речи с линейным предсказанием);
- MPEG-4 HVXC (кодирование при помощи гармонических векторов);
- SBR (реконструкция 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 окружение) в дополнение к AAC (AAC+MPS) и к AAC+SBR (AAC+SBR+MPS).

4.2.1.2 В состав контент-сервера должен входить сервер мультимедийных данных, который должен обеспечивать приём, сортировку, хранение и кодирование данных, предназначенных для дальнейшей обработки и передачи в стандарте DRM.

4.2.1.3 В состав контент-сервера должен входить DRM-мультиплексор, который должен обеспечивать формирование мультиплекса MDI для модулятора DRM в соответствии с требованиями национального стандарта «Система цифрового радиовещания DRM в диапазонах частот ниже 30 МГц. Технические основы» (в разработке) [1].

Мультиплекс MDI должен состоять из следующих каналов:

- основной сервисный канал (MSC);
- канал быстрого доступа (FAC);
- канал описания услуг (SDC).

4.2.1.4 Контент-сервер должен быть оборудован следующими входными и выходными интерфейсами:

4.2.1.4.1 Вход аудиосигнала. Интерфейсы аудиосигналов:

- цифровой симметричный интерфейс AES/EBU, входное сопротивление (110 ± 10) Ом, скорость передачи 3,072 Мбит/с, максимальное относительное отклонение скорости передачи не более $\pm 400 \times 10^{-6}$;

- цифровой несимметричный интерфейс S/PDIF, входное сопротивление $(75 \pm 7,5)$ Ом, скорость передачи 3,072 Мбит/с, максимальное относительное отклонение скорости передачи не более $\pm 400 \times 10^{-6}$;

- аналоговый симметричный интерфейс, входное сопротивление (600 ± 60) Ом в полосе частот от 30 Гц до 15 кГц;

- аналоговый несимметричный интерфейс, входное сопротивление (10 ± 1) кОм в полосе частот от 30 Гц до 15 кГц.

4.2.1.4.2 Вход сигнала данных. Варианты интерфейсов указаны в п. 4.1.2.1.

4.2.1.4.3 Выход мультиплекса MDI. Варианты интерфейсов указаны в п. 4.1.2.1.

4.2.1.4.4 Интерфейс дистанционного управления и мониторинга: Ethernet 10/100 Base-T.

4.2.1.4.5 Входы внешней синхронизации для работы в 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 Ом при затухании несогласованности не менее 18 дБ.

4.2.1.2 Допускается исполнение DRM-аудиокодера, сервера мультимедийных данных и DRM-мультиплексора в виде отдельных блоков. Передача данных от DRM-аудиокодера и сервера мультимедийных данных на DRM-мультиплексор должна осуществляться по протоколу SDI/DCP, варианты интерфейсов указаны в п. 4.1.2.1.

4.2.2 Требования электромагнитной совместимости

Требования к параметрам электромагнитной совместимости оборудования контент-сервера соответствуют п. 4.1.3 настоящего стандарта.

4.2.3 Требования безопасности

Требования безопасности, предъявляемые к оборудованию контент-сервера, соответствуют п. 4.1.4 настоящего стандарта.

4.2.4 Требования к электропитанию

Требования к электропитанию оборудования контент-сервера соответствуют п. 4.1.5 настоящего стандарта.

4.2.5 Требования устойчивости к климатическим и механическим воздействиям

Требования устойчивости к климатическим и механическим воздействиям, предъявляемые к оборудованию контент-сервера, соответствуют п. 4.1.6 настоящего стандарта.

5 Основные параметры

5.1 Основные параметры модулятора

5.1.1. Максимально допустимое относительное отклонение рабочей частоты от номинального значения в течение 24 часов должно находиться в пределах $\pm 10^{-6}$.

5.1.2 Отклонение выходной мощности от номинального значения должно лежать в пределах ± 1 дБ.

5.1.3 Среднеквадратическое значение коэффициента ошибок модуляции (MER) при работе модулятора в любом из режимов устойчивости А, В, С, D (из требований проекта национального стандарта [1] п. 3.3) должно быть не менее 36 дБ.

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

Т а б л и ц а 5 - Требования к максимально допустимым значениям ширины полосы частот внеполосных радиоколечаний модулятора в линейных координатах

Нормируемый уровень, дБ	Ширина полосы частот внеполосных радиоколечаний при различных значениях необходимой ширины полосы частот ($B_n = F$), кГц						Относительная частота (f/F)
	F = 4,5	F = 5	F = 9	F = 10	F = 18	F = 20	
0,00(B_n)	±2,25	±2,50	±4,50	±5,00	±9,00	±10,00	±0,50
-36,00(B_k)	±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	±15,00	±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

П р и м е ч а н и я

1 B_k – контрольная ширина полосы частот.
 2 B_n – необходимая ширина полосы частот.
 3 f – частота отстройки от центральной частоты, кГц.

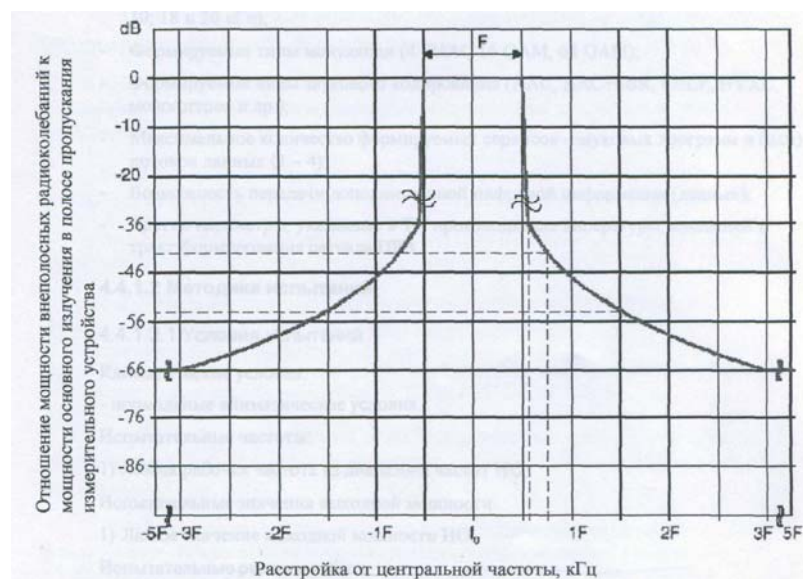


Рисунок 1 - Максимально допустимые значения ширины полосы частот внеполосных радиоколечаний модулятора в линейных координатах (маска огибающей внеполосных радиоколечаний)

частот внеполосных радиоколечаний модулятора в логарифмических координатах

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

Примечания

- 1 Наклон ограничительной кривой между $0,5F$ и $0,53F$ составляет 36 дБ.
- 2 Наклон ограничительной кривой от $0,53F$ составляет 12 дБ на октаву до достижения уровня -66 дБ.
- 3 B_k – контрольная ширина полосы частот.
- 4 B_n – необходимая ширина полосы частот.
- 5 f – частота отстройки от центральной частоты, кГц.

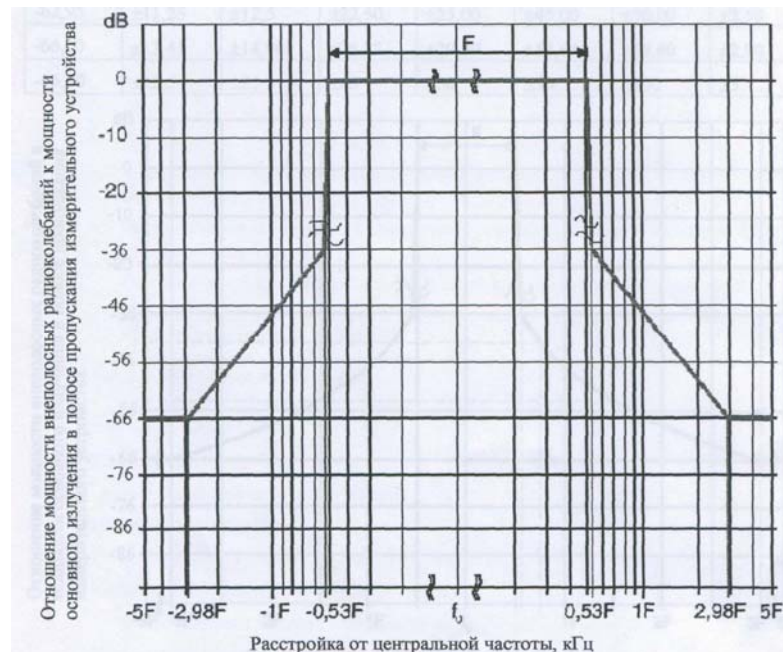


Рисунок 2 - Максимально допустимые значения ширины полосы частот внеполосных радиоколечаний модулятора в логарифмических координатах (маска огибающей внеполосных радиоколечаний)

5.1.5 Относительный уровень любого побочного радиоклебания модулятора не должен превышать минус 30 дБ для гармоник рабочей частоты и минус 50 дБ для негармонических составляющих побочных радиоклебаний по отношению к мощности основного радиоизлучения.

5.2 Основные параметры контент-сервера

5.2.1 Параметры кодирования аудиосигнала по алгоритму MPEG-4 AAC (улучшенное звуковое кодирование)

5.2.1.1 Скорость передачи – от 4,8 до 72 кбит/с с шагом 20 бит/с.

5.2.1.2. Частота дискретизации:

– 12 кГц;

– 24 кГц.

5.2.1.3 Длина преобразования – 960 отсчетов.

5.2.1.4 Кодирование должно осуществляться:

– в монорежиме;

– в стереорежиме.

5.2.1.5 Зависимость количества AAC кадров в одном аудио суперкадре и длительности AAC кадра от частоты дискретизации приведена в таблице 7.

Т а б л и ц а 7 - Зависимость количества AAC кадров в одном аудио суперкадре и длительности AAC кадра от частоты дискретизации

Параметр	Частота дискретизации, кГц	
	12	24
Количество AAC кадров в одном аудио суперкадре	5	10
Длительность AAC кадра, мс	80	40

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

5.2.2.1 Скорость передачи – от 3,85 до 23,8 кбит/с.

ГОСТ Р
(Проект, редакция 1)

5.2.2.2 Частота дискретизации:

- 8 кГц;
- 16 кГц.

5.2.2.3 Возможные варианты скорости передачи данных, алгоритмической задержки кодера и длительности кадра для частоты дискретизации 8 кГц приведены в таблице 8.

Т а б л и ц а 8 - Возможные варианты скорости передачи, алгоритмической задержки в CELP кодере и длительности кадра для частоты дискретизации 8 кГц

Скорость передачи, бит/с	Задержка, мс	Длительность кадра, 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

5.2.2.4 Возможные варианты скорости передачи данных, алгоритмической задержки кодера и длительности кадра для частоты дискретизации 16 кГц приведены в таблице 9.

Т а б л и ц а 9 - Возможные варианты скорости передачи, алгоритмической задержки в CELP кодере и длительности кадра для частоты дискретизации 16 кГц

Скорость передачи, бит/с	Задержка, мс	Длительность кадра, 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

5.2.3 Параметры кодирования аудиосигнала по алгоритму MPEG-4 HVXC (кодирование при помощи гармонических векторов)

5.2.3.1 Скорость передачи:

- 2 кбит/с;

– 4 кбит/с.

5.2.3.2 Частота дискретизации 8 кГц.

5.2.3.3 Длительность кадра 20 мс.

5.2.4 Контент-сервер, в зависимости от используемого алгоритма кодирования, должен обеспечивать кодирование аудиосигнала в диапазонах частот, указанных в таблице 10.

Т а б л и ц а 10 - Диапазоны частот кодируемого аудиосигнала в зависимости от алгоритма кодирования.

Параметр	Алгоритм кодирования				
	ААС Fd=12 кГц Cп=72	ААС Fd=24 кГц Cп=72	CELP Fd=8 кГц Cп=12,2	CELP Fd=16 кГц Cп=23,8	HVXC Fd=8 кГц Cп=4
Полоса частот, кГц, не менее	0,03 – 5,5	0,03 – 11	0,1 – 3,8	0,05 – 7	0,1 – 3,8
П р и м е ч а н и е - Fd – частота дискретизации, Cп – скорость передачи, кбит/с.					

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:

– на входе контент-сервера (или кодера) 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

ГОСТ Р

(Проект, редакция 1)

осуществляется селектором сигналов оповещения. Переключение коммутатора и селектора сигналов оповещения может осуществляться как по командам, поступающим от АСЦО, так и оперативным персоналом. Данный вариант подачи сигнала оповещения должен применяться в случае, когда мультиплекс MDI для модулятора формируется только одним контент-сервером;

– на входе модулятора DRM через дополнительный коммутатор мультиплекса MDI. 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 производит замещение мультиплекса основного вещания, поступающего на DRM-модулятор, на мультиплекс оповещения. Данный вариант подачи сигнала оповещения должен применяться в случае, когда мультиплекс MDI для модулятора формируется одним контент-сервером или несколькими контент-серверами, разнесенными территориально.

7 Рекомендации по разработке методик выполнения измерений параметров

7.1 Измерения параметров оборудования проводят в нормальных климатических условиях гл UJCN 15150:

- температура окружающей среды от плюс 15 до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм. рт. ст.

Отклонение напряжения и частоты сети электропитания от номинальных значений не должно выходить за пределы $\pm 5\%$ и ± 1 Гц соответственно.

7.2 Параметры модулятора следует измерять на рабочих частотах диапазона, свободных от помех.

7.3 Если в оборудовании имеются узлы, которые требуют для нормальной работы предварительного прогрева, то их следует включить и прогреть в соответствии с указаниями ТУ до начала измерений.

7.4 Параметры оборудования, не установленные в настоящем стандарте и указанные в ТУ на оборудование конкретного типа, следует измерять по методам, приведенным в этих ТУ.

7.5 Измерение относительного отклонения рабочей частоты от номинального значения должно выполняться по схеме, показанной на рисунке 3.

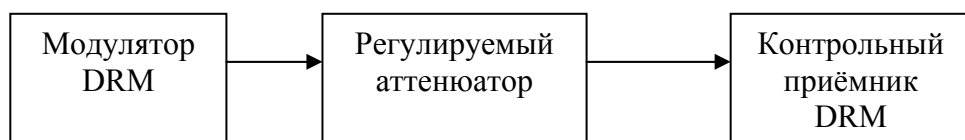


Рисунок 3 - Схема измерения относительного отклонения рабочей частоты модулятора от номинального значения

Сигнал с модулятора через регулируемый аттенюатор подать на контрольный приемник DRM. Регулируемым аттенюатором установить номинальный для приемника уровень сигнала. Измерить средствами контрольного приемника отклонение рабочей частоты.

7.6 Измерение отклонения выходной мощности модулятора от номинального значения должно выполняться по схеме, показанной на рисунке 4.

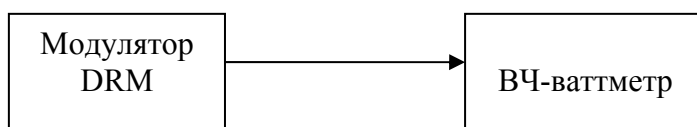


Рисунок 4 - Схема измерения отклонения выходной мощности модулятора от номинального значения.

Сигнал с модулятора подать на ВЧ-ваттметр. Измерить ВЧ-ваттметром выходную мощность модулятора. Отклонение выходной мощности модулятора от номинального значения определить как разность в децибелах между измеренной и номинальной выходной мощностью модулятора.

Измерение должно проводиться на граничных и центральных частотах диапазонов.

7.7 Измерение среднеквадратического значения коэффициента ошибок модуляции (MER) модулятора должно выполняться по схеме, показанной на рисунке 5.

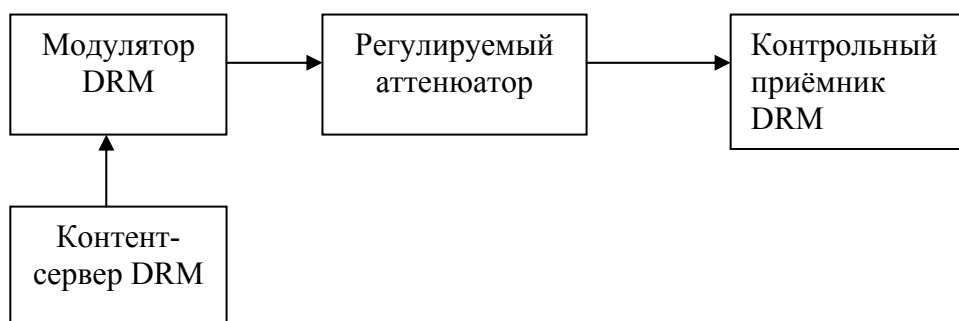


Рисунок 5 - Схема измерения среднеквадратического значения коэффициента ошибок модуляции (MER) модулятора

На вход модулятора с выхода контент-сервера подать мультиплекс MDI. Регулируемым аттенюатором установить номинальный для контрольного приемника уровень сигнала. Измерить MER средствами контрольного приемника.

Измерения должны проводиться на граничных и центральных частотах диапазонов во всех режимах помехоустойчивости и для всех режимов модуляции.

7.8 Измерение ширины полосы частот внеполосных радиоклебаний и относительного уровня побочных радиоклебания модулятора должно выполняться по схеме, показанной на рисунке 6.



Рисунок 6 - Схема измерения ширины полосы частот внеполосных радиоколесаний и относительного уровня побочных радиоколесания модулятора

На вход модулятора с выхода контент-сервера подать мультиплекс MDI. Регулируемым аттенюатором установить номинальный для анализатора спектра уровень сигнала. Измерить анализатором спектра ширину полосы частот внеполосных радиоколесаний и относительного уровня побочных радиоколесания модулятора.

7.9 Проверка алгоритмов кодирования аудиосигнала контент-сервером должна выполняться по схеме, показанной на рисунке 7.



Рисунок 7 - Схема проверки алгоритмов кодирования аудиосигнала контент-сервером

На аудиовход контент-сервера подать тональный сигнал с генератора НЧ. На вход модулятора с выхода контент-сервера подать мультиплекс MDI. Регулируемым аттенюатором установить номинальный для контрольного приемника уровень сигнала.

Проверить воспроизведение тонального сигнала для алгоритмов AAC, CELP и HVXC с помощью встроенного динамика контрольного приёмника DRM. Воспроизведение звука должно наблюдаться в диапазонах частот генератора НЧ, указанных в таблице 10.

8 Требования к средствам измерений

8.1 Контрольный приёмник DRM

Должен соответствовать требованиями национального стандарта «Система цифрового радиовещания DRM в диапазонах частот ниже 30 МГц. Контрольный радиоприемник. Общие технические требования» (в разработке).

Диапазон рабочих частот: НЧ, СЧ, ВЧ.

Диапазон измерения MER: до 40 дБ с точностью не хуже ± 1 дБ.

Диапазон измерения BER: $10^{-6} - 10^{-3}$.

Относительная точность измерения частоты принимаемого сигнала: не хуже $\pm 10^{-7}$.

Чувствительность: не более минус 110 дБм.

8.2 Анализатор спектра

Диапазон рабочих частот: 0,1 – 80 МГц.

Диапазон уровней входных сигналов: от минус 115 до 23 дБм.

Точность измерения уровня сигнала: не хуже ± 1 дБ.

Точность измерения частоты: не хуже $\pm 10^{-7}$.

8.3 ВЧ-ваттметр

Диапазон рабочих частот: НЧ, СЧ, ВЧ.

Диапазон измерения мощности сигнала: от минус 10 до +20 дБм.

Точность измерения мощности сигнала: не хуже $\pm 0,2$ дБм.

8.4 Генератор НЧ

Диапазон частот: 30 Гц – 15 кГц.

Неравномерность АЧХ: не более $\pm 0,2$ дБ.

Коэффициент гармоник: не более 0,15 %.

Библиография

- [1] ГОСТ Р Система цифрового радиовещания DRM в диапазонах
(в разработке) частот ниже 30 МГц. Технические основы
- [2] Правила применения оборудования электропитания средств связи (утв. Приказом Мининформсвязи России от 03.03.2006 г. № 21; зарегистрирован Минюстом России 27.03.2006 г. № 7638)
- [3] ETSI ES 201 980 v3.1.1 Digital Radio Mondiale (DRM); System Specification
(2009-08)
- [4] ETSI TS 102 820 v1.2.1 Digital Radio Mondiale (DRM); Multiplex Distribution
(2005-10) Interface (MDI)
- [5] ETSI TS 102 821 v1.2.1 Digital Radio Mondiale (DRM); Distribution and
(2005-10) Communications Protocol (DCP)
- [6] ETSI TS 102 358 v1.1.1 Digital Radio Mondiale (DRM); Specific Restrictions for
(2005-01) the use of the Distribution and Communication Protocol
(DCP)
- [7] ETSI TS 101 968 v1.3.1 Digital Radio Mondiale (DRM); Data applications
(2009-04) directory

УДК _____

ОКС 33.170

ОКПО 657300

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

Федеральное государственное унитарное предприятие
Ордена Трудового Красного Знамени научно-
исследовательский институт радио Самарский филиал
«Самарское отделение научно-исследовательского
института радио» (Филиал ФГУП НИИР-СОНИИР)

Первый заместитель директора филиала

В.П.Былинкин

Руководитель разработки начальник отдела

М.Г.Вишняков