ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56452— 2015

Телевидение вещательное цифровое

ОДНОЧАСТОТНЫЕ СЕТИ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИЗИОННОГО ВЕЩАНИЯ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ (DVB-T2)

Основные параметры

ETSI EN 302 755 V1.3.1 (2012-04)
Digital Video Broadcasting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2) (NEQ)

ETSI TS 102 831 V1.2.1 (2012-08)
Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2) (NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским институтом радио, Самарский филиал «Самарское отделение научно-исследовательского института радио» (Филиал ФГУП НИИР — СОНИИР)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 480 «Связь»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 июня 2015 г. № 673-ст

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения следующих стандартов Европейского института по стандартизации в области телекоммуникаций (ETSI): ЕТСИ ЕН 302 755 V1.3.1 (2012-04) «Телевидение вещательное цифровое. Структура кадра, канальное кодирование и модуляция системы цифрового наземного телевизионного вещания второго поколения (DVB-T2)» [ETSI EN 302 755 V1.3.1 (2012-04) «Digital Video Broadcasting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)», NEQ]; ЕТСИ ТС 102 831 V1.2.1 (2012-08) «Телевидение вещательное цифровое. Инструкции по внедрению системы цифрового наземного телевизионного вещания второго поколения (DVB-T2)» [ETSI TS 102 831 V1.2.1 (2012-08) «Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)», NEQ]

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомления и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2015

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Телевидение вещательное цифровое

ОДНОЧАСТОТНЫЕ СЕТИ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИЗИОННОГО ВЕЩАНИЯ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ (DVB-T2)

Основные параметры

Digital video broadcasting.
Single frequency networks of a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2).
Basic parameters

Дата введения — 2015—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на одночастотные сети системы цифрового телевизионного вещания второго поколения (DVB-T2).

Стандарт устанавливает основные параметры обычных одночастотных сетей и специальные параметры одночастотных сетей, построенных по разнесенной схеме MISO, для системы DVB-T2.

Требования настоящего стандарта следует учитывать при построении одночастотных сетей и при разработке и изготовлении оборудования системы DVB-T2.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 52210—2004 Телевидение вещательное цифровое. Термины и определения

ГОСТ Р 52591—2006 Система передачи данных пользователя в цифровом телевизионном формате. Основные параметры

ГОСТ Р 53528—2009 Телевидение вещательное цифровое. Требования к реализации протокола высокоскоростной передачи информации DSM-CC. Основные параметры

ГОСТ Р 54994—2012 Телевидение вещательное цифровое. Передача служб DVB по сетям с IP протоколами. Общие технические требования

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 ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 52210, ГОСТ Р 52591, ГОСТ Р 53528, ГОСТ Р 54994, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **блок FEF:** Часть суперкадра между двумя Т2-кадрами, которая содержит FEF.

3.1.2 **группа MISO:** Группа (1 или 2), к которой принадлежит отдельный передатчик сети MISO, определяющая тип обработки, выполняемый над ячейками данных и пилот-сигналами.

3.1.3 **дополнительный поток:** Последовательность ячеек, содержащих данные с неопределенными на данный момент модуляцией и кодированием, которые могут быть использованы для будущих расширений стандарта, или передаваться по нуждам вещателей или сетевых операторов.

3.1.4 **общий PLP:** Поток PLP, имеющий одну долю в Т2-кадре, передаваемый после L1-сигнализации и содержащий общие данные, принадлежащие нескольким PLP.

3.1.5 **поток T2-MI:** Поток пакетов T2-MI, несущих Т2-данные одиночного профиля Т2 и опционально непрофильные данные с определенным значением идентификатора (ID) потока T2-MI.

3.1.6 **символ** (OFDM): Сигнал длительностью символа OFDM Ts, содержащий все активные поднесущие со своими значениями модуляции, включая защитный интервал.

3.1.7 **символ P1:** Фиксированный контрольный символ, который несет поля сигнализации S1 и S2 и в каждом радиочастотном канале находится в начале кадра.

3.1.8 **символ P2:** Контрольный символ, расположенный сразу после P1 с такими же размером БПФ и защитным интервалом, как у символов данных.

3.1.9 **элементарный период:** Период времени, который зависит от ширины полосы канала системы и используется для определения других временных периодов системы Т2.

3.1.10 **ячейка** (OFDM): Значение модуляции для одной поднесущей OFDM в течение одного символа OFDM, т. е. отдельное значение диаграммы созвездия.

3.1.11 **L1-сигнализация:** Сигнальная информация первого уровня, содержащаяся в символах P1 и P2 и предназначенная для информирования приемника о параметрах сигнала DVB-T2 и способах доступа к данным PLP в пределах Т2-кадра.

3.1.12 **Т2-кадр**: Фиксированный TDM кадр физического уровня, который делится на подсегменты переменного размера. Т2-кадр начинается с одного символа P1 и одного или нескольких символов P2.

3.1.13 **Т2-суперкадр:** Набор Т2-кадров, состоящий из определенного количества следующих друг за другом Т2-кадров. Может также включать в себя блоки FEF.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

БПФ — быстрое преобразование Фурье;

ОБПФ — обратное быстрое преобразование Фурье;

DVB — цифровое телерадиовещание (Digital Video Broadcasting);

FEF — кадр будущего расширения (Future Extension Frame);

MISO — множественный вход, одиночный выход (Multiple Input, Single Output);

MPEG — экспертная группа по движущемуся изображению; стандарт сжатия видео- и аудиоданных (Moving Picture Experts Group);

OFDM — мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов (Orthogonal frequency-division multiplexing);

PLP — канал физического уровня (Physical Layer Pipe);

SISO — одиночный вход, одиночный выход (Single Input, Single Output);

T2-MI — интерфейс модулятора DVB-T2 (DVB-T2 Modulator Interface);

T2-MIP — информационный пакет модулятора DVB-T2 (DVB-T2 Modulator Information Packet).

4 Основные параметры

4.1 Общие требования к одночастотным сетям

Одночастотная сеть системы DVB-T2 должна функционировать в одном из двух режимов — SISO или MISO.

4.1.1 Временная синхронизация

Временной сдвиг между сигналами от соседних передатчиков одночастотной сети в точке приема должен лежать в пределах длительности защитного интервала. Исходя из данного требования должно выбираться максимальное расстояние между соседними передатчиками в одночастотной сети (см. 4.1.3).

Все передатчики одночастотной сети должны излучать одни и те же T2-кадры синхронно.

Синхронизация передатчиков, получающих контент по интерфейсу T2-MI, должна осуществляться с помощью пакетов временного штампа DVB-T2 типа 20_{16} в составе потока T2-MI.

Синхронизация передатчиков, получающих контент через эфир, должна осуществляться с помощью информационных пакетов модулятора T2-MIP в составе принимаемого ими транспортного потока.

Пакеты временного штампа DVB-T2 и информационные пакеты модулятора T2-MIP должны содержать информацию о времени излучения согласно [1].

Под временем излучения должен приниматься момент, к которому в эфир излучено 50 % энергии первой временной выборки ОБПФ части «С» символа P1 первого в суперкадре T2-кадра [1].

4.1.2 Частотная синхронизация

Абсолютное отклонение центральной частоты канала передатчиков одночастотной сети для ширины канала 8 МГц, в зависимости от размерности БПФ, не должно превышать значений, приведенных в таблице 1.

Таблица 1 — Максимальное абсолютное отклонение центральной частоты канала передатчиков одночастотной сети для ширины канала 8 МГц

Наименование показателя	Размерность БПФ					
	1K	2K	4K	8K	16K	32K
Максимальное отклонение частоты, Гц	8	4	2	1	0,5	0,25

Для иных значений ширины полосы канала максимальное абсолютное отклонение центральной частоты канала должно быть пересчитано прямо пропорционально ширине полосы канала.

4.1.3 Расстояние между передатчиками

Расстояние между соседними передатчиками в одночастотной сети в режиме SISO, в зависимости от размерности БПФ и величины относительного защитного интервала, не должно превышать значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2 — Максимальное расстояние между соседними передатчиками в одночастотной сети в режиме SISO, км

Размерность БПФ	Относительный защитный интервал						
	1/4	19/128	1/8	19/256	1/16	1/32	1/128
1K	8,4	—	4,2	—	2,1	—	—
2K	16,8	—	8,4	—	4,2	2,1	—
4K	33,6	—	16,8	—	8,4	4,2	—
8K	67,2	39,9	33,6	19,95	16,8	8,4	2,1
16K	134,4	79,8	67,2	39,9	33,6	16,8	4,2
32K	—	159,6	134,4	79,8	67,2	33,6	8,4

Расстояние между соседними передатчиками в одночастотной сети в режиме MISO, в зависимости от размерности БПФ и величины относительного защитного интервала, не должно превышать значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 — Максимальное расстояние между соседними передатчиками в одночастотной сети в режиме MISO, км

Размерность БПФ	Относительный защитный интервал						
	1/4	19/128	1/8	19/256	1/16	1/32	1/128
1K	—	—	4,2	—	2,1	—	—
2K	—	—	8,4	—	4,2	2,1	—
4K	—	—	16,8	—	8,4	4,2	—
8K	—	39,9	33,6	19,95	16,8	8,4	2,1
16K	—	79,8	67,2	39,9	33,6	16,8	4,2
32K	—	—	—	79,8	67,2	33,6	8,4

4.1.4 L1-сигнализация

Информация о формате преамбулы (символов P1 и P2) сигнала DVB-T2 и о режиме одночастотной сети должна передаваться в поле S1 символа P1 согласно таблице 4.

Таблица 4 — Поле S1 символа P1 сигнала DVB-T2

Поле S1	Формат преамбулы/тип символа P2	Описание
000	T2_SISO	Преамбула профиля T2-base, символ P2 передается в формате SISO
001	T2_MISO	Преамбула профиля T2-base, символ P2 передается в формате MISO
010	Non-T2	Преамбула блока FEF/зарезервировано для будущего использования
011	T2_LITE_SISO	Преамбула профиля T2-Lite, символ P2 передается в формате SISO
100	T2_LITE_MISO	Преамбула профиля T2-Lite, символ P2 передается в формате MISO
101 110 111		Зарезервировано для будущего использования

4.1.5 Структура T2-кадра

Число активных поднесущих C_{P2}, не используемых для пилот-сигналов и поднесущих резервирования, в одном символе P2 сигнала DVB-T2 для режимов SISO и MISO в зависимости от размерности БПФ должно соответствовать таблице 5.

Таблица 5 — Число активных поднесущих C_{P2}, не используемых для пилот-сигналов и поднесущих резервирования, в одном символе P2 сигнала DVB-T2 для режимов SISO и MISO в зависимости от размерности БПФ

Размерность БПФ	C_{P2}	
	SISO	MISO
1K	558	546
2K	1118	1098
4K	2236	2198
8K	4472	4398
16K	8944	8814
32K	22432	17612

4.2 Специальные требования к одночастотным сетям MISO

4.2.1 Формирование сигнала MISO

Все символы сигнала DVB-T2, за исключением указанных в 4.3.3, должны подвергаться обработке MISO на уровне ячеек в модуляторе DVB-T2.

В результате обработки MISO должны формироваться два набора ячеек, каждый из которых должен направляться на одну из двух групп передатчиков.

Обработке MISO не должен подвергаться символ P1, пилот-сигналы должны модифицироваться согласно 4.3.2.

Обработке MISO должны подвергаться пары ячеек полезной нагрузки OFDM ($a_{m,l,p}$; $a_{m,l,p+1}$), поступающие с выхода частотного перемежителя. Ячейки полезной нагрузки OFDM $e_{m,l,p}(\mathrm{T}\cdot 1)$ для группы MISO 1 и $e_{m,l,p}(\mathrm{T}\cdot 2)$ для группы MISO 2 должны формироваться согласно следующим выражениям:

$$e_{m,l,p}(\mathrm{T}\cdot 1) = a_{m,l,p} \qquad e_{m,l,p+1}(\mathrm{T}\cdot 1) = a_{m,l,p+1} \qquad p \in \{0, 2, 4, 6, \ldots N_{data} - 2\}, \tag{1}$$

$$e_{m,l,p}(\mathrm{T}\cdot 2) = -a^{*}_{m,l,p+1} \qquad e_{m,l,p+1}(\mathrm{T}\cdot 1) = a^{*}_{m,l,p} \qquad p \in \{0, 2, 4, 6, \ldots N_{data} - 2\}, \tag{2}$$

где * — операция получения комплексно-сопряженной величины;

N_{data} — число ячеек символа l на выходе частотного перемежителя;

m — индекс T2-кадра;

p — индекс ячейки.

4.2.2 Пилот-сигналы в режиме MISO

В режиме MISO фазы распределенных, непрерывных, крайних и закрывающих кадр пилот-сигналов передатчиков второй группы MISO должны быть модифицированы, дополнительные пилот-сигналы должны быть добавлены в символы P2.

4.2.3 Требования к дополнительным потокам в режиме MISO

Значения ячеек дополнительных потоков не обязательно должны быть одинаковы у всех передатчиков одночастотной сети. Однако при использовании режима MISO должны быть приняты меры, чтобы дополнительные потоки не оказывали влияния на корректное декодирование PLP с данными. Если с различных передатчиков одночастотной сети передаются разные дополнительные потоки, активное расширение сигнального созвездия не должно использоваться, за исключением случаев, когда приняты меры, обеспечивающие одинаковую модификацию всех ячеек с данными на каждом передатчике.

В режиме MISO ячейки дополнительного потока со значением поля AUX_STREAM_TYPE, равным 0000_2, после операции отображения не должны занимать те же символы, что и ячейки PLP с данными. В этом случае преобразование MISO не должно применяться к символам, занимаемым соответствующими ячейками дополнительного потока. При этом модификация пилот-сигналов в таких символах, присущая режиму MISO, должна осуществляться (см. 4.3.2).

Библиография

[1] ETSI TS 102 773 V1.3.1 (2012-01) Digital Video Broadcasting (DVB); Modulator Interface (T2-MI) for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)

УДК 621.397.132.129:006.354 ОКС 33.170 ОКП 65 7400

Ключевые слова: телевидение вещательное цифровое, одночастотная сеть, SISO, MISO

Редактор *М.М. Меламед*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.М. Малахова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 29.06.2015. Подписано в печать 29.07.2015. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,80. Тираж 34 экз. Зак. 2606.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru