ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56457— 2015

ТЕЛЕВИДЕНИЕ ВЕЩАТЕЛЬНОЕ ЦИФРОВОЕ

Интегрированный приемник-декодер системы спутникового цифрового телевизионного вещания второго поколения (DVB-S2)

Методы измерений

ETSI EN 302 307 V1.2.1 (2009-08)
(NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Научно-технический центр информатики» (АНО «НТЦИ»)

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. № 678-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений стандарта Европейского института по стандартизации в области телекоммуникаций (ETSI) ЕТСИ ЕН 302 307 V1.2.1 (2009-08) «Телевидение вещательное цифровое (ТВЦ). Структура кадра, канальное кодирование и системы модуляции второго поколения для вещания, интерактивных услуг, сбора новостей и других широкополосных спутниковых приложений (DVB-S2)» [ETSI EN 302 307 V1.2.1 (2009-08) «Digital Video Broadcasting (DVB); Second generation framing structure, channel coding and modulation systems for Broadcasting, Interactive Services, News Gathering and other broadband satellite applications (DVB-S2)», 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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Методы измерений 2
4.1 Общие положения 2
4.2 Средства измерений и испытательное оборудование 3
4.3 Проведение измерений 4
4.4 Проверка выполнения технических требований 8
Приложение А (рекомендуемое) Перечень средств измерений и испытательного оборудования . . . 11
Библиография 11

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТЕЛЕВИДЕНИЕ ВЕЩАТЕЛЬНОЕ ЦИФРОВОЕ

Интегрированный приемник-декодер системы спутникового цифрового телевизионного вещания второго поколения (DVB-S2). Методы измерений

Digital video broadcasting.
Integrated receiver decoder of a second generation digital satellite television broadcasting system (DVB-T2). Test metods

Дата введения — 2015—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на интегрированные приемники-декодеры системы спутникового цифрового телевидения DVB-S2, предназначенные для профессионального приема, демодуляции и декодирования сигнала DVB-S2.

Стандарт устанавливает методы измерений основных параметров интегрированных приемников-декодеров.

Требования настоящего стандарта следует учитывать при разработке, изготовлении и эксплуатации интегрированных приемников-декодеров.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.3.019—80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. 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

ГОСТ 32134.1—2013 (EN 301 489-1:2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства радиосвязи. Общие технические требования и методы испытаний

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

ГОСТ IEC 60065—2011 Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности

ГОСТ Р 52592—2006 Тракт передачи сигналов цифрового вещательного телевидения. Звенья тракта и измерительные сигналы. Общие 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 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **квазибезошибочный прием** (Quasi Error Free; QEF): Условия приема сигнала, соответствующие коэффициенту пакетных ошибок транспортного потока MPEG-2 PER = 10^{-7} или коэффициенту битовых ошибок BER = 10^{-10}...10^{-11} на входе демультиплексора MPEG-2.

3.1.2 **сеть Ethernet** (Ethernet network): Технология передачи данных в локальных компьютерных сетях, описанная стандартами IEEE группы 802.3.

3.1.3 **управление цифровым спутниковым оборудованием** (Digital Satellite Equipment Control; DiSEqC): Специальный протокол связи для обмена данными между спутниковым приемником и другими устройствами, такими, как: переключатели, поляризаторы, позиционеры и т. п.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

КСВН — коэффициент стоячей волны по напряжению;

СИ — средства измерения;

С/Ш — отношение сигнал/шум;

ТУ — Технические условия;

AAC — усовершенствованное кодирование звука (Advanced Audio Coding);

AES/EBU — Общество инженеров звукотехники/Европейский союз радиовещания; интерфейс сигналов звукового сопровождения (Audio Engineering Society/European Broadcasting Union);

APSK — амплитудно-фазовая манипуляция (Amplitude and Phase Shift Keying);

ASI — асинхронный последовательный интерфейс (Asynchronous Serial Interface);

AVC — усовершенствованное кодирование видео (Advanced Video Coding);

BER — коэффициент битовых ошибок (Bit Error Ratio);

DVI — цифровой видеоинтерфейс (Digital Visual Interface);

E_b/N_0 — отношение энергии сигнала, приходящейся на 1 бит принимаемого сообщения (E_b), к энергетической спектральной плотности шума (N_0);

ETSI — Европейский институт по стандартизации в области телекоммуникаций (European Telecommunications Standards Institute);

HDMI — интерфейс для мультимедиа высокой четкости (High-Definition Multimedia Interface);

HE-AAC — высокоэффективное усовершенствованное кодирование звука (High-Efficiency Advanced Audio Coding);

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

NIT — таблица сетевой информации (Network Information Table);

PSK — фазовая манипуляция (Phase Shift Keying);

QPSK — четырехпозиционная фазовая манипуляция (Quadrature Phase Shift Keying);

SDI — цифровой последовательный интерфейс (Serial Digital Interface);

SNMP — протокол управления сетями связи на основе архитектуры UDP (Simple Network Management Protocol);

UDP — протокол передачи пользовательских дейтаграмм (User Datagramm Protocol);

S/PDIF — цифровой интерфейс Сони/Филипс (Sony/Philips Digital Interface).

4 Методы измерений

4.1 Общие положения

4.1.1 Все измерения параметров интегрированных приемников-декодеров проводят в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150:

- температура окружающего воздуха от 288 до 308 К (от плюс 15 до плюс 35 °С);
- относительная влажность воздуха от 45 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Отклонение напряжения и частоты питающей электросети от номинальных значений не должно выходить за пределы ±5 % и ±1 Гц соответственно.

4.1.2 Параметры интегрированного приемника-декодера при воздействии дестабилизирующих факторов следует измерять теми же методами, что и в нормальных условиях. Объем контролируемых

при этом параметров и допустимые отклонения должны быть указаны в ТУ на интегрированный приемник-декодер конкретного типа.

4.1.3 Средства измерения (СИ) и испытательное оборудование следует использовать в условиях и режимах, указанных в технической документации на них.

4.1.4 Измерения и испытания следует проводить с соблюдением требований безопасности, установленных ГОСТ 12.3.019.

4.1.5 Основная погрешность измерений применяемых при испытаниях СИ не должна быть более 0,3 от допуска на измеряемый параметр, если не оговорено иное.

4.1.6 Если до начала испытаний интегрированный приемник-декодер находился в климатических условиях, отличных от нормальных, то перед испытаниями его выдерживают в нормальных климатических условиях не менее 12 ч.

4.2 Средства измерений и испытательное оборудование

4.2.1 Генератор транспортного потока:
- скорости транспортного потока — в диапазоне от 2 до 216 Мбит/с;
- формирование транспортного потока MPEG-2.

4.2.2 Модулятор DVB-S2:
- диапазон частот — от 0,95 до 2,3 ГГц;
- диапазон регулировки уровня выходного сигнала — от минус 100 дБм до 0 дБм;
- вид модуляции — QPSK, 8PSK, 16APSK, 32APSK.

4.2.3 Измеритель мощности:
- диапазон частот — от 0,9 до 2,5 ГГц;
- пределы измерения мощности — от 10 мкВт до 10 мВт;
- входное сопротивление — 75 Ом;
- погрешность измерения мощности — в пределах ±0,1 дБ.

4.2.4 Осциллограф:
- диапазон частот — от 0 до 10 МГц;
- коэффициент развертки — от $2 \cdot 10^{-7}$ до 0,1 с/дел.;
- коэффициент отклонения по вертикали — 0,002 до 10 В/дел.;
- погрешность измерения напряжения — в пределах ±1,5 %.

4.2.5 Анализатор транспортного потока:
- контролируемые параметры транспортного потока MPEG-2 — в соответствии требованиям ГОСТ Р 52592;
- входной интерфейс — ASI;
- максимальная скорость входного транспортного потока — 54 Мбит/с.

4.2.6 Измеритель комплексных коэффициентов передачи:
- диапазон частот — от 0,3 до 1,3 ГГц;
- сопротивление измерительного тракта — 75 Ом;
- относительная погрешность измерения КСВН — в пределах ±(2,4 · КСВН) %.

4.2.7 Амперметр:
- пределы измерения тока — от 20 мА до 2 А;
- погрешность измерения тока — 6 %.

4.2.8 Аттенюатор регулируемый:
- диапазон частот — от 0,9 до 2,5 ГГц;
- вносимое ослабление сигнала — от 0 до 125 дБ.

4.2.9 Сумматор:
- диапазон частот — от 0,9 до 2,5 ГГц;
- неравномерность АЧХ — в пределах ±0,5 дБ.

4.2.10 Реостат:
- сопротивление — от 0 до 100 Ом;
- рассеиваемая мощность — 10 Вт.

4.2.11 Видеомонитор:
- разрешение — 1920 × 1080;
- горизонтальная частота развертки — от 15 до 110 кГц;
- вертикальная частота развертки — от 48 до 120 Гц;
- входные видеоинтерфейсы — HDMI, DVI, SDI, аналоговый компонентный или полный.

Примечание — Перечень рекомендуемых СИ и испытательного оборудования приведен в приложении А настоящего стандарта.

4.3 Проведение измерений

4.3.1 Диапазон рабочих частот определяют в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 1.

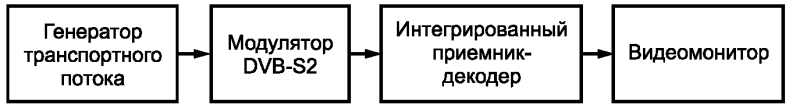

Рисунок 1 — Схема измерения

На выходе модулятора DVB-S2 устанавливают сигнал со следующими параметрами:
- модуляция 8PSK;
- символьная скорость *Rs* 30 Мбод;
- скорость кода 5/6;
- уровень сигнала минус 45 дБм;
- частота 950 + *Rs*/2 = 965 МГц.

Настраивают интегрированный приемник-декодер на частоту 965 МГц и убеждаются в отсутствии искажений изображения на видеомониторе.

Повторяют проверку для частоты 2150 – *Rs*/2 = 2135 МГц.

4.3.2 Прием сигнала, его демодуляцию и коррекцию ошибок до уровня квазибезошибочного приема (QEF) проверяют в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 1.

На выходе модулятора DVB-S2 устанавливают сигнал со следующими параметрами:
- несущая частота 1500 МГц;
- модуляция QPSK, символьная скорость *Rs* 7,5 Мбод; 45 Мбод;
- модуляция 8PSK, 16APSK, 32APSK, символьная скорость *Rs* 5 Мбод; 30 Мбод;
- уровень выходного сигнала минус 25 дБм; минус 60 дБм;
- скорость кода для вышеуказанных видов модуляции устанавливают согласно таблице 1.

Таблица 1 — Максимальное значение С/Ш и E_b/N_0 для обеспечения квазибезошибочного приема

Модуляция	Скорость кода	Спектральная эффективность η_{tot}	С/Ш (E_s/N_0), дБ	E_b/N_0, дБ
QPSK	1/4	0,490243	–1,4	1,7
QPSK	1/3	0,656448	–0,2	1,6
QPSK	2/5	0,789412	0,7	1,7
QPSK	1/2	0,988858	2	2,0
QPSK	3/5	1,188304	3,2	2,5
QPSK	2/3	1,322253	4,1	2,9
QPSK	3/4	1,487473	5	3,3
QPSK	4/5	1,587196	5,7	3,7
QPSK	5/6	1,654663	6,2	4,0
QPSK	8/9	1,766451	7,2	4,7
QPSK	9/10	1,788612	7,4	4,9
8PSK	3/5	1,779991	6,5	4,0
8PSK	2/3	1,980636	7,6	4,6
8PSK	3/4	2,228124	8,9	5,4
8PSK	5/6	2,478562	10,4	6,5
8PSK	8/9	2,646012	11,7	7,5
8PSK	9/10	2,679207	12	7,7

Окончание таблицы 1

Модуляция	Скорость кода	Спектральная эффективность η_{tot}	С/Ш (E_s/N_0), дБ	E_b/N_0, дБ
16APSK	2/3	2,637201	10,0	5,8
16APSK	3/4	2,966728	11,2	6,5
16APSK	4/5	3,165623	12,0	7,0
16APSK	5/6	3,300184	12,6	7,4
16APSK	8/9	3,523143	13,9	8,4
16APSK	9/10	3,567342	14,1	8,6
32APSK	3/4	3,703295	13,7	8,0
32APSK	4/5	3,951571	14,6	8,7
32APSK	5/6	4,11954	15,3	9,1
32APSK	8/9	4,397854	16,7	10,3
32APSK	9/10	4,453027	17,1	10,6

Примечания

1 Значения С/Ш и E_b/N_0 приведены для нормальной длины кадра FECFRAME равной 64800 битам.

2 E_b/N_0 = С/Ш — $10\log_{10}(\eta_{tot})$.

Настраивают приемник на сигнал модулятора DVB-S2.

Приемник считают прошедшим проверку, если искажения изображения на видеомониторе отсутствуют, а величина BER на входе демультиплексора MPEG-2 по показаниям измерителя приемника не превышает 10^{-11}.

4.3.3 Чувствительность приемника измеряют в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 2.

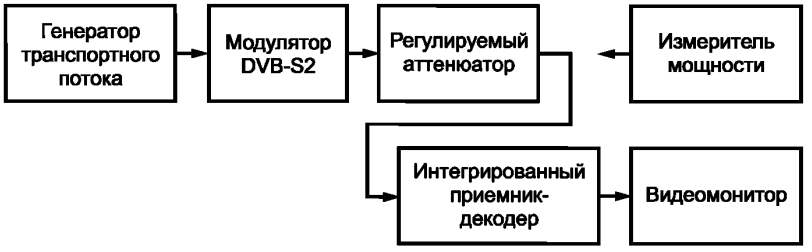

Рисунок 2 — Схема измерения чувствительности и максимального уровня принимаемого сигнала

На выходе модулятора DVB-S2 устанавливают сигнал со следующими параметрами:

- модуляция 8PSK;
- символьная скорость *Rs* 30 Мбод;
- скорость кода 5/6.
- несущая частота 1500 МГц.

Уровень сигнала на выходе регулируемого аттенюатора устанавливают равным минус 60 дБм.

Убеждаются в отсутствии искажений изображения на видеомониторе при величине BER на входе демультиплексора MPEG-2 по показаниям измерителя приемника не более 10^{-11}.

Увеличивают затухание регулируемого аттенюатора до появления искажений на видеомониторе и превышения BER на входе демультиплексора MPEG-2 по показаниям измерителя приемника величины 10^{-11}.

Отсоединяют вход приемника от выхода регулируемого аттенюатора и измеряют уровень сигнала на выходе регулируемого аттенюатора измерителем мощности. Измеренный уровень сигнала соответствует чувствительности приемника.

4.3.4 Максимальный уровень принимаемого сигнала измеряют в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 2.

На выходе модулятора DVB-S2 устанавливают сигнал со следующими параметрами:

- модуляция 8PSK;
- символьная скорость *Rs* 30 Мбод;
- скорость кода 5/6.
- несущая частота 1500 МГц.

Уровень сигнала на выходе регулируемого аттенюатора устанавливают равным минус 25 дБм.

Убеждаются в отсутствии искажений изображения на видеомониторе при величине BER на входе демультиплексора MPEG-2 по показаниям измерителя приемника не более 10^{-11}.

Уменьшают затухание регулируемого аттенюатора до появления искажений на видеомониторе и превышения BER на входе демультиплексора MPEG-2 по показаниям измерителя приемника величины 10^{-11}.

Отсоединяют вход приемника от выхода регулируемого аттенюатора и измеряют уровень сигнала на выходе регулируемого аттенюатора измерителем мощности. Измеренный уровень сигнала соответствует максимальному уровню принимаемого приемником сигнала.

4.3.5 Формирование сигналов электропитания и управления для конвертора с малошумящим усилителем (LNB) определяют в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 3.

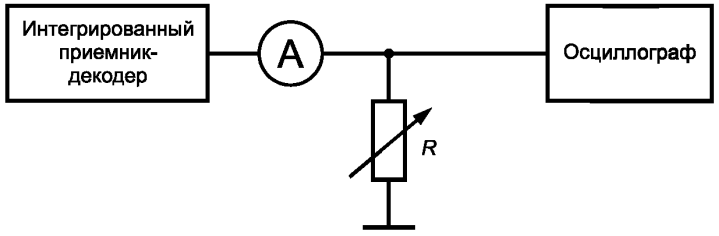

Рисунок 3 — Схема измерения параметров сигналов электропитания и управления для конвертора с малошумящим усилителем (LNB)

Перед началом измерений устанавливают сопротивление реостата R равным максимальному значению.

Включают в приемнике режим формирования сигналов электропитания и управления LNB.

Переключают приемник в режим приема сигнала горизонтальной поляризации в нижнем поддиапазоне частот.

Уменьшают сопротивление реостата R, пока ток через амперметр A не достигнет величины 400 мА, после чего проверяют напряжение питания с помощью осциллографа на соответствие требованиям таблицы 2.

Включают сигнал выбора верхнего поддиапазона частот (переключают приемник на частоту из верхнего поддиапазона частот) и проверяют параметры сигнала на соответствие требованиям таблицы 2.

Таблица 2 — Требования к сигналам электропитания и управления для конвертора с малошумящим усилителем (LNB)

Параметр		Значение
Напряжение питания, В	Вертикальная поляризация	12,5 ... 14,0
	Горизонтальная поляризация	17,0 ... 19,0
Сигнал выбора верхнего поддиапазона частот	Частота, кГц	20 ... 24
	Коэффициент заполнения, %	40 ... 60
	Напряжение, В (пик-пик)	0,4 ... 0,8
	Время фронта/спада, мкс	5 ... 15
	Выходной импеданс на частоте 22 кГц, Ом, не более	50

Окончание таблицы 2

Параметр	Значение
Ток электропитания LNB, мА, не менее	400
Формирование сигналов управления стандарта DiSEqC уровня, не ниже	1,0
Примечание — Приемник должен обеспечивать ток электропитания LNB до 1000 мА в течение 25 мс.	

Повторяют измерения в режиме приема сигнала вертикальной поляризации.

4.3.6 Избирательность приемника по соседнему каналу определяют в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 4.

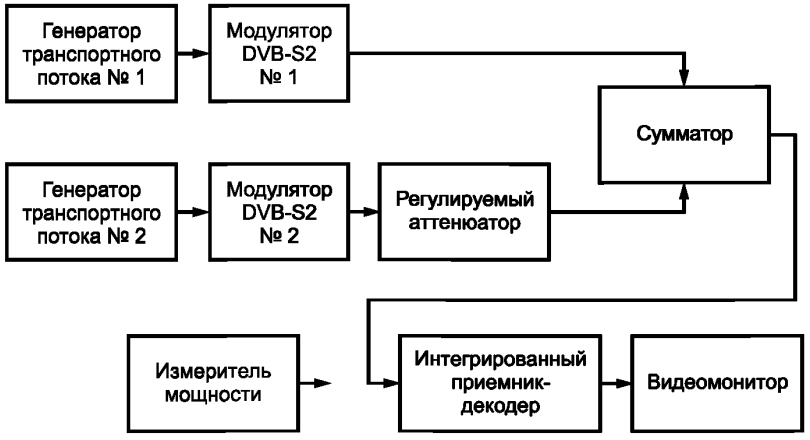

Рисунок 4 — Схема измерения избирательности по соседнему и зеркальному каналам

Полезный сигнал формируют с помощью модулятора DVB-S2 № 1, мешающий сигнал соседнего канала — с помощью модулятора DVB-S2 № 2.

Отключают модулятор DVB-S2 № 2 и включают модулятор DVB-S2 № 1.

На выходе модулятора DVB-S2 № 1 устанавливают сигнал со следующими параметрами:

- модуляция 8PSK;
- символьная скорость *Rs* 30 Мбод;
- скорость кода 5/6;
- частота 1500 МГц.

Уровень сигнала на выходе сумматора устанавливают равным минус 60 дБм.

Отключают модулятор DVB-S2 № 1 и включают модулятор DVB-S2 № 2.

Устанавливают остабление регулируемого аттенюатора равным приблизительно 50 дБ.

На выходе модулятора DVB-S2 № 2 устанавливают сигнал со следующими параметрами:

- модуляция 8PSK;
- символьная скорость *Rs* 30 Мбод;
- скорость кода 5/6;
- частота 1500 МГц + 1,25 *Rs* = 1537,5 МГц.

Уровень сигнала на выходе сумматора устанавливают равным минус 60 дБм.

Включают модулятор DVB-S2 № 1.

Настраивают приемник на сигнал частотой 1500 МГц.

Убеждаются в отсутствии искажений изображения на видеомониторе при величине BER на входе демультиплексора MPEG-2 по показаниям измерителя приемника не более 10^{-11}.

Уменьшают затухание регулируемого аттенюатора до появления искажений на видеомониторе и превышения BER на входе демультиплексора MPEG-2 по показаниям измерителя приемника величины 10^{-11}.

Отключают модулятор DVB-S2 № 2 и измеряют уровень сигнала на выходе сумматора P_w, дБм.

Отключают модулятор DVB-S2 № 1, включают модулятор DVB-S2 № 2 и измеряют уровень сигнала на выходе сумматора P_u, дБм.

Рассчитывают избирательность по соседнему каналу I_a, дБ, по формуле:

$$I_a = P_u - P_w, \quad (1)$$

где P_u — уровень сигнала на выходе сумматора при отключенном модуляторе DVB-S2 № 1 и включенном модуляторе DVB-S2 № 2;

P_w — уровень сигнала на выходе сумматора при отключенном модуляторе DVB-S2 № 2.

Перестраивают модулятор DVB-S2 № 2 на частоту нижнего соседнего канала 1500 МГц — 1,25 Rs = 1462,5 МГц и повторяют измерения.

Избирательность по соседнему каналу принимают равной наименьшему из измеренных значений.

4.3.7 Избирательность приемника по зеркальному каналу измеряют аналогично методике 4.3.6, за исключением того, что первоначальное ослабление регулируемого аттенюатора устанавливают равным 100 дБ, а частоту мешающего зеркального канала устанавливают согласно ТУ на приемник конкретного типа.

4.4 Проверка выполнения технических требований

4.4.1 Демодуляцию и декодирование принимаемого сигнала системы DVB-S2 проверяют в процессе измерений основных параметров приемника, а также путем изучения технической документации на приемник.

4.4.2 Проверка необходимых входных и выходных интерфейсов

4.4.2.1 КСВН радиочастотного входа проверяют измерителем комплексных коэффициентов передачи согласно инструкции по эксплуатации прибора.

4.4.2.2 Входной и выходной интерфейсы ASI [1] проверяют в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 5.



Рисунок 5 — Схема проверки интерфейсов ASI

На вход ASI приемника подают транспортный поток с генератора транспортного потока. Параметры выходного транспортного потока на выходе ASI приемника проверяют анализатором транспортного потока на соответствие требованиям ГОСТ Р 52592.

4.4.2.3 Интерфейс дистанционного управления и мониторинга Ethernet [1] с возможностью работы через WEB-интерфейс и протокол SNMP проверяют путем подключения приемника к персональному компьютеру по интерфейсу Ethernet согласно ТУ на приемник конкретного типа.

4.4.2.4 Интерфейсы цифрового сигнала звукового сопровождения стандарта S/PDIF, AES/EBU [2], интерфейс аналогового сигнала звукового сопровождения, несимметричный или симметричный [1], проверяют путем подключения приемника к звуковоспроизводящему оборудованию по соответствующему интерфейсу с последующей проверкой вывода звука.

4.4.2.5 Интерфейсы цифрового сигнала изображения стандарта HDMI, DVI, SDI, интерфейс аналогового сигнала изображения, компонентный или полный [1], проверяют путем подключения приемника к видеомонитору по соответствующему интерфейсу с последующей проверкой вывода изображения.

4.4.3 Обнаружение имеющихся в сети сервисов с помощью таблицы NIT проверяют путем запуска автоматической настройки и установки услуг, используя таблицы сетевой информации NIT, с последующей проверкой найденных и установленных каналов.

4.4.4 Обнаружение имеющихся в сети сервисов с помощью автоматического сканирования входного сигнала во всем диапазоне рабочих частот, поляризаций, символьных скоростей, скоростей кода, режимов модуляций проверяют путем запуска автоматической настройки и установки услуг, без использования таблицы сетевой информации NIT, с последующей проверкой найденных и установленных каналов.

4.4.5 Сохранение обнаруженных сервисов во внутренней энергонезависимой памяти и обеспечение быстрой настройки на них проверяют после выполения процедур 4.4.3 или 4.4.4. Отключают электропитание приемника на 1 минуту, выбирают сохраненную программу из памяти приемника и проверяют ее настройку по видеомонитору.

4.4.6 Наличие встроенных измерителей уровня входного сигнала, С/Ш, E_b/N_0, коэффициента битовых ошибок BER на входе демультиплексора MPEG-2 проверяют путем подачи входного сигнала с модулятора DVB-S2 на приемник с последующей проверкой индикации соответствующих параметров через встроенные или внешние средства отображения информации приемника.

4.4.7 Декодирование видеосигналов необходимых форматов проверяют в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 1.

С генератора транспортного потока последовательно подают транспортные потоки с закодированными согласно таблице 3 видеосигналами и проверяют корректность отображения на видеомониторе декодированного видеосигнала.

Таблица 3 — Форматы видеосигнала, поддерживаемые видеодекодером приемника

Разрешение видеосигнала	Частота кадров	Развертка (P — прогрессивная, I — черезстрочная)	Соотношение сторон	Битовый поток (Прифиль@Уровень)
1920 × 1080	25	I	16:9	AVC HP@L4
1920 × 1080	25	P	16:9	AVC HP@L4
1440 × 1080	25	P/I	16:9	AVC HP@L4
1280 × 1080	25	P/I	16:9	AVC HP@L4
960 × 1080	25	P/I	16:9	AVC HP@L4
1280 × 720	50	P	16:9	AVC HP@L4
960 × 720	50	P	16:9	AVC HP@L4
640 × 720	50	P	16:9	AVC HP@L4
720 × 576	25	I	4:3 16:9	AVC HP@L3 & MPEG-2 MP@ML
544 × 576	25	I	4:3 16:9	AVC HP@L3 & MPEG-2 MP@ML
480 × 576	25	I	4:3 16:9	AVC HP@L3 & MPEG-2 MP@ML
352 × 576	25	I	4:3 16:9	AVC HP@L3 & MPEG-2 MP@ML
352 × 288	25	I	4:3 16:9	AVC HP@L3 & MPEG-2 MP@ML

4.4.8 Декодирование аудиосигналов необходимых форматов проверяют в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 1.

С генератора транспортного потока последовательно подают транспортные потоки, содержащие следующие звуковые потоки:

- MPEG 1 Layer II, с числом каналов до 2.0;
- E-AC-3, с числом каналов до 5.1;
- HE-AAC, с числом каналов до 5.1.

Проверяют правильность декодирования и воспроизведения звукового потока.

4.4.9 Отображение информации о состоянии приемника на встроенном дисплее или внешнем устройстве проверяют согласно ТУ на приемник конкретного типа.

Последовательно проверяют отображение следующей информации:

- частоты принимаемого радиосигнала;
- поляризации принимаемого радиосигнала;
- уровня принимаемого радиосигнала;
- значения С/Ш и E_b/N_0;
- значения BER;
- характеристик принимаемого сигнала (символьная скорость, скорость кода, режим модуляции, передаваемые сервисы).

4.4.10 Допустимые уровни напряжения радиопомех, создаваемых оборудованием приемника на портах (зажимах) электропитания в полосе частот от 0,15 до 30 МГц проверяют в соответствии с методиками ГОСТ 32134.1.

4.4.11 Устойчивость к воздействию радиочастотного электромагнитного поля в полосе частот 80—2000 МГц проверяют в соответствии с методиками ГОСТ 32134.1.

4.4.12 Устойчивость к воздействию наносекундных импульсных помех проверяют в соответствии с методиками ГОСТ 32134.1.

4.4.13 Устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии проверяют в соответствии с методиками ГОСТ 32134.1.

4.4.14 Устойчивость к провалам и кратковременным прерываниям напряжения электропитания проверяют в соответствии с методиками ГОСТ 32134.1.

4.4.15 Испытания приемника на соответствие требованиям безопасности, требованиям к электропитанию и на устойчивость к климатическим и механическим воздействиям проводят по ТУ на приемник конкретного типа.

Приложение А
(рекомендуемое)

Перечень средств измерений и испытательного оборудования

Перечень средств измерений и испытательного оборудования приведен в таблице А.1.

Таблица А.1 — Перечень средств измерений и испытательного оборудования

Наименование прибора	Обозначение типа
Анализатор транспортного потока	АТП-1
Аттенюатор программируемый	Tesla ВМ 577А
Видеомонитор (профессиональная плазменная панель)	Panasonic TH-103PF10RK
Генератор транспортных потоков	Г-420
Измеритель комплексных коэффициентов передачи	Обзор-103
Измеритель мощности	М3-22А
Модулятор DVB-S2	R&S®SFC
Мультиметр цифровой	APPA-109N
Осциллограф	С1-96
Реостат	РСП 4
Примечание — Допускается применять другие по назначению СИ испытательное оборудование, обеспечивающее проведение измерений в необходимом диапазоне с точностью, не хуже указанной в настоящем стандарте.	

Библиография

[1] Правила применения цифровых систем передачи синхронной цифровой иерархии. Утверждены приказом Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации от 23.11.2006 г. № 151; зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 06.12.2006 г. № 8569)

[2] Правила применения оборудования систем телевизионного вещания. Часть II. Правила применения оборудования сетей кабельного телевизионного вещания. Утверждены приказом Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации от 24.01.2008 г. № 7; зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 06.02.2008 г. № 11116)

УДК 621.396.97:681.327.8:006.354 ОКС 33.170 ОКП 65 7400

Ключевые слова: цифровое телевизионное вещание, DVB-S2, интегрированный приемник-декодер, методика измерения, BER

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

Сдано в набор 30.10.2015. Подписано в печать 18.11.2015. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,30. Тираж 33 экз. Зак. 3705.

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

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

gost.e-ecolog.ru