
Федеральное агентство по техническому
регулированию и метрологии



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р

2017

**СИСТЕМЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ПРИЕМА СИГНАЛА
ЭФИРНОГО ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИЗИОННОГО
ВЕЩАНИЯ. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ, ТЕХНИЧЕСКИЕ
ТРЕБОВАНИЯ, МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Москва
Стандартинформ
2017

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—2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения».

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным Государственным унитарным предприятием "Ордена Трудового Красного Знамени Научно-исследовательский институт радио" (ФГУП НИИР)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 480 "Связь"

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от ____ 201_ г. № _____

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в годовом (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемом 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, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет (gost.ru).

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения национального органа Российской Федерации по стандартизации

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	2
3	Термины и определения	4
4	Общие положения	6
5	Технические требования к системам коллективного приема	7
5.1	Требования к элементам распределительной сети	7
5.2	Требования к кабельным линиям	8
5.3	Требования к электропитанию элементов распределительной сети	8
5.4	Требования к устойчивости функционирования систем коллективного приема	8
6	Требования к параметрам, определяющим качество телевизионного сигнала стандарта DVB-T2 при сквозной передаче по распределительной сети системы коллективного приема	9
6.1	Перечень параметров, определяющих качество и помехоустойчивость приема радиосигналов в распределительной сети	9
6.2	Перечень нормируемых параметров, определяющих качество функционирования распределительной сети	10
6.3	Перечень нормируемых параметров, определяющих качество функционирования приемного оборудования	11
7	Методы измерений и испытаний	11
7.1	Общие положения	11
7.2	Требования к средствам измерений	13
7.3	Методы измерений параметров распределительной сети	13
7.4	Методы измерений параметров приемного оборудования	19
	– Приложение А (справочное). Классификация систем коллективного приема и условные графические обозначения элементов распределительной сети	24
	– Приложение Б (обязательное). Основные технические требования к антенному оборудованию систем коллективного приема	29
	– Приложение В (обязательное). Классификация и основные технические требования к усилительному оборудованию распределительных сетей	30
	– Приложение Г (обязательное). Основные технические требования к пассивному оборудованию распределительных сетей	34
	– Приложение Д (справочное). Коаксиальные кабели, используемые в распределительных сетях	36
	– Приложение Е (справочное). Волоконно-оптические кабели, используемые в распределительных сетях	37
	– Приложение Ж (обязательное). Перечень параметров, определяющих качество и помехоустойчивость приема сигналов DVB-T2 в системе коллективного приема	39
	– Приложение И (обязательное). Перечень и параметры средств измерений, используемых при настройке и проверке распределительной сети	40
	– Приложение К (обязательное). Методика оценки качества декодированных изображений и звукового сопровождения	42
	– Приложение Л (обязательное). Требования к коэффициенту готовности распределительной сети	46
	– Библиография	48

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**СИСТЕМЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ПРИЕМА СИГНАЛА
ЭФИРНОГО ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИЗИОННОГО ВЕЩАНИЯ.
ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ, ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ,
МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ**

Community antenna television systems for terrestrial digital television broadcasting. General parameters, technical requirements, measurement and testing methods.

Дата введения — ____ — ____ — ____

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на системы коллективного приема, предназначенные для приема радиосигналов эфирного цифрового телевизионного вещания второго поколения DVB-T2 [1, 2] и распределения этих радиосигналов по кабелю в жилых и общественных зданиях, находящихся на границах и вне зон обслуживания радиосигналами телевизионных передатчиков или в зонах «радиотени». При этом радиосигналы DVB-T2 должны передаваться по системе коллективного приема в неизменном виде без трансмодуляции и частотного конвертирования с возможностью приема на любые DVB-T2 приемники.

1.2 Настоящий стандарт устанавливает основные параметры, технические требования, требования к средствам измерений, методы измерений и испытаний систем коллективного приема радиосигналов цифрового телевизионного вещания при проектировании, строительстве, сертификации и эксплуатации.

2 Нормативные ссылки

– ГОСТ 12.1.006-84 Система стандартов безопасности труда. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля;

– ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности;

– ГОСТ 7845-92 Система вещательного телевидения. Основные параметры, методы измерений;

– ГОСТ 11478-88 (МЭК 68-1-88, МЭК 68-2-1-90, МЭК 68-2-2-74, МЭК 68-2-3-69, МЭК 68-2-5-75, МЭК 68-2-6-82, МЭК 68-2-13-83, МЭК 68-2-14-84, МЭК 68-2-27-87, МЭК 68-2-28-90, МЭК 68-2-29-87, МЭК 68-2-32-75, МЭК 68-2-33-71, МЭК 68-2-52-84)

Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Нормы и методы испытаний на воздействие внешних механических и климатических факторов;

– 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 22505-97 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от радиовещательных приемников, телевизоров и другой бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Нормы и методы испытаний;

– ГОСТ 32144-2013 (EN 50160:2010, NEQ) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения;

– ГОСТ Р 51513-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование распределительных сетей приемных систем телевидения и радиовещания. Нормы электромагнитных помех, требования помехоустойчивости и методы испытаний;

– ГОСТ Р 52023-2003 Сети распределительные систем кабельного телевидения. Основные параметры. Технические требования. Методы измерений и испытаний;

– 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 52592-2006 Тракт передачи сигналов цифрового вещательного телевидения. Звенья тракта и измерительные сигналы. Общие требования;
- ГОСТ Р 52594-2006 Магистральные каналы волоконно-оптических, радиорелейных и спутниковых систем передачи цифровых телевизионных сигналов. Основные параметры и методы измерений;
- ГОСТ Р 52595-2006 Линии соединительные цифровые для передачи телевизионных программ. Основные параметры и методы измерений;
- ГОСТ Р 52722-2007 Каналы передачи цифровых телевизионных сигналов аппаратно-студийного комплекса и передвижной телевизионной станции цифрового вещательного телевидения. Основные параметры и методы измерений;
- ГОСТ Р 54715–2011 Телевидение вещательное цифровое. Планирование наземных сетей цифрового телевизионного вещания. Технические основы;
- ГОСТ Р 55696-2013 Телевидение вещательное цифровое. Передающее оборудование для цифрового наземного телевизионного вещания DVB-T/T2. Технические требования. Основные параметры. Методы измерений;
- ГОСТ Р 55947-2014 Телевидение вещательное цифровое. Приемники для эфирного цифрового телевизионного вещания DVB-T2. Основные параметры. Технические требования. Методы измерений и испытаний;
- ГОСТ Р МЭК 60065-2002 Аудио-, видео- и аналоговая электронная аппаратура. Требования безопасности;
- ПР 50.2.006-94. Правила по метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений.

П р и м е ч а н и е — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил и/или классификаторов) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта (документа) с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта (документа) с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт (документ), 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 (документ) отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

- 3.1 **система коллективного приема сигналов цифрового телевизионного вещания:** Система приема радиосигналов цифрового телевизионного вещания с выхода приемной антенны, предназначенная для обслуживания одного или нескольких близко стоящих жилых или общественных зданий.
- 3.2 **приемное оборудование:** Совокупность канальных усилителей и распределителей, осуществляющая частотную селекцию, усиление и распределение принимаемых радиосигналов и соединяющая выход приемной антенны с домовыми вводами.
- 3.3 **домовой ввод:** Узел подключения домовой сети к приемному оборудованию.
- 3.4 **домовая распределительная сеть:** Совокупность технических средств, устройств и кабельных линий линейной сети между домовым вводом и выходами абонентских розеток.
- 3.5 **абонентская сеть:** Совокупность технических средств, устройств и кабельных линий, обслуживающих одного абонента в пределах занимаемой им площади жилого или общественного здания.
- 3.6 **абонентская линия:** Элемент домовой распределительной сети между отводом ответвителя и входом абонентской сети (абонентской розетки).
- 3.7 **абонентская розетка:** Элемент домовой сети, обеспечивающий подключение абонентского оборудования к абонентской сети или абонентской линии.
- 3.8 **абонентский кабель:** Коаксиальный кабель между выходом абонентской розетки и входом абонентского оборудования.
- 3.9 **абонентское (оконечное) оборудование:** Технические средства, предназначенные для приема, обработки и (или) воспроизведения сигналов телевизионных каналов, просмотра телевизионных каналов.
- 3.10 **ответвитель:** Элемент распределительной сети, обеспечивающий ответвление части энергии радиосигнала (оптического сигнала) на одно или несколько направлений.
- 3.11 **оптический узел:** Совокупность технических средств и устройств, обеспечивающих сопряжение волоконно-оптического и коаксиального участков линейной сети.
- 3.12 **оптический приемник:** Элемент линейной сети, обеспечивающий преобразование оптического сигнала в электрические сигналы (радиосигналы).
- 3.13 **оптический передатчик:** Элемент линейной сети, обеспечивающий преобразование электрических сигналов (радиосигналов) в оптический сигнал.
- 3.14 **канальный усилитель:** Линейный усилитель, обеспечивающий усиление радиосигнала в полосе частот канала приема или канала распределения.
- 3.15 **диапазонный усилитель:** Линейный усилитель, обеспечивающий усиление радиосигналов в диапазоне частот цифрового телевизионного вещания.

- 3.16 **широкополосный усилитель**: Линейный усилитель, обеспечивающий усиление радиосигналов в полосе рабочих частот.
- 3.17 **оптический усилитель**: Элемент линейной сети, обеспечивающий усиление оптических сигналов без демодуляции и регенерации.
- 3.18 **распределитель (делитель)**: Элемент линейной сети, обеспечивающий равное деление энергии радиосигнала (оптического сигнала) на несколько направлений.
- 3.19 **корректор наклона амплитудно-частотной характеристики**: Элемент линейной сети, обеспечивающий компенсацию наклона амплитудно-частотной характеристики линейной сети в полосе частот каналов распределения.
- 3.20 **сумматор**: Элемент распределительной сети, обеспечивающий сложение энергии радиосигналов (оптических сигналов) на общей нагрузке.
- 3.21 **однонаправленная передача**: Распределение радиосигналов цифрового телевизионного вещания и других радиосигналов в системе коллективного приема в сторону абонентского оборудования.
- 3.22 **канал распределения**: Радиоканал, в котором осуществляется однонаправленная передача радиосигнала.
- 3.23 **смежные (соседние) каналы**: Радиоканалы, полосы частот которых имеют одну общую граничную частоту.

Параметры радиосигнала

- 3.24 **затухание (а)** : Отношение мощностей (P) или напряжений (U) радиосигнала (оптического сигнала) на входе P_1 (U_1) и выходе P_2 (U_2) распределительной сети или ее элемента, выражаемое в децибелах и вычисляемое по формулам:

$$A = 10 \lg P_1 / P_2$$

$$A = 20 \lg U_1 / U_2.$$

- 3.25 **проходное затухание**: Затухание радиосигнала, вносимое элементом линейной сети в полосе пропускания сети.
- 3.26 **переходное затухание**: Затухание радиосигнала между входом (выходом) и отводом ответвителя, между отводами ответвителя или выходами распределителя.
- 3.27 **затухание разветвления**: Затухание радиосигнала между входом и каждым из выходов распределителя.
- 3.28 **затухание несогласованности (Ax)**: Отношение мощностей (P) или напряжений (U) падающей ($P_{пад}$, $U_{пад}$) и отраженной ($P_{отр}$, $U_{отр}$) волн, выражаемое в децибелах и вычисляемое по формулам:

$$A_x = 10 \lg P_{пад} / P_{отр}$$

$$A_x = 20 \lg U_{пад} / U_{отр}$$

- 3.29 **опорное напряжение радиосигнала (U_0)**: Значение напряжения радиосигнала равное 1 мкВ.

- 3.30 **уровень напряжения радиосигнала (U)**: Отношение значения напряжения радиосигнала на нагрузке U_N к опорному напряжению радиосигнала U_0 , вычисляемое по формуле:

$$U = 20 \lg U_N / U_0$$

4 Общие положения

4.1 Системы коллективного приема представляют собой совокупность технических средств, предназначенных для приема и распределения в жилых и общественных зданиях радиосигналов цифрового телевизионного вещания стандарта DVB-T2 по ETSI EN 302 755 V1.3 (см. приложение Ж), поступающих с выхода приемной антенны [1...4].

4.2 Совокупность приемной антенны, приемного оборудования и линейной сети, обеспечивающая передачу радиосигналов цифрового телевизионного вещания в системе коллективного приема, образуют распределительную сеть.

4.3 Приемное оборудование (ПО), обеспечивающее частотную селекцию, усиление и распределение входных радиосигналов системы, состоит из канальных усилителей и выходного распределителя. Сигнал ПО подается на вход линейной сети.

4.4 Совокупность технических средств и устройств и кабельных линий, обеспечивающих передачу радиосигналов цифрового телевизионного вещания между выходом приемного оборудования и выходами абонентских розеток, образуют линейную сеть.

4.5 Входом распределительной сети является вход приемного оборудования, выходом распределительной сети являются выходы абонентских розеток.

4.6 Системы коллективного приема сигналов эфирного цифрового телевизионного вещания должны обеспечивать возможность приема и распределения радиосигналов вещательного телевидения в стандартных телевизионных каналах по ГОСТ 7845-92 в диапазонах IV и V (470 - 862 МГц).

4.7 В зависимости от сложности сети и количества обслуживаемых абонентов системы коллективного приема подразделяются на категории в соответствии с таблицей 4.1 и справочным приложением А.

Таблица 4.1 – Классификация систем коллективного приема

Характеристика системы (Категория) *	Область применения	Число пользователей
Система коллективного приема на одно направление распределения (Категория 1)	Небольшие жилые или общественные здания	до 100
Крупная система коллективного приема на несколько направлений распределения (Категория 2)	Большие жилые и общественные здания, несколько близко стоящих зданий	до 5000
* Классификация систем коллективного приема (см. приложение А) условна: область применения, характеристики системы и число пользователей могут быть изменены в процессе эксплуатации.		
Условные графические обозначения элементов распределительной сети приведены в таблице А.1 приложения А.		

5 Технические требования к системам коллективного приема

5.1 Требования к элементам распределительной сети

5.1.1 Оборудование распределительной сети, выполненное на коаксиальном кабеле, должно иметь несимметричные входы и выходы с номинальным сопротивлением 75 Ом.

5.1.2 Основными компонентами приемного оборудования являются канальные усилители и распределители.

5.1.3 Основными компонентами линейной сети являются магистральные и домовые усилители, распределители, ответвители, абонентские розетки и т.д.

5.1.4 Основными оптическими компонентами линейной сети являются: оптические приемники и передатчики, оптические усилители, оптические распределители и ответвители, оптические соединители (разъемы) и т.д.

5.1.5 Перечень основных технических требований к антенному оборудованию систем коллективного приема приведен в приложении Б.

5.1.6 Классификация усилителей, используемых в распределительных сетях систем коллективного приема, а также перечень основных технических требований к усилителям различного вида (антенным, канальным, магистральным, домовым) приведен в приложении В.

5.1.7 Перечень основных технических требований к пассивному оборудованию распределительных сетей (распределителям (делителям), ответвителям, абонентским розеткам) приведен в приложении Г.

5.2 Требования к кабельным линиям

5.2.1 Для реализации систем коллективного приема могут использоваться распределительные сети только на коаксиальных кабелях или с использованием гибридной (Hybrid Fiber Coaxial – HFC) технологии.

5.2.2 Перечень основных параметров коаксиальных кабелей, используемых в распределительных сетях, приведен в приложении Д.

5.2.3 Перечень основных параметров волоконно-оптических кабелей, используемых в распределительных сетях, приведен в приложении Е [5, 6].

5.3 Требования к электропитанию элементов распределительной сети...

5.3.1 Значения параметров распределительной сети не должны изменяться при изменении напряжения питающей сети переменного тока 220 В по ГОСТ 32144-2013.

5.3.2 Для магистральных усилителей должна быть предусмотрена возможность дистанционного питания.

5.4 Требования к устойчивости функционирования систем коллективного приема

5.4.1 Надежность распределительной сети должна обеспечивать соответствие основных параметров требованиям настоящего стандарта при непрерывной работе сети в течение суток. Срок службы распределительной сети не менее 10 лет.

5.4.2 Интегральный коэффициент готовности оборудования распределительной сети должен быть не менее 0,997 (см. приложение Л).

5.4.3 Элементы распределительной сети, предназначенные для установки на открытом воздухе и в чердачных помещениях, рассчитываются на работу в климатических условиях по ГОСТ 15150-69 для климатического исполнения УХЛ категории изделий 1.1, а элементы сети, предназначенные для установки внутри помещения,- для климатического исполнения УХЛ категории изделия 4.

Примечание: Допускается изготовление элементов сети для других климатических условий, указываемых в технических условиях на эти элементы.

5.4.4 Элементы распределительной сети должны выдерживать механические и климатические воздействия по ГОСТ 11478-88.

5.4.5 Средства измерений, рабочие места и средства защиты обслуживающего персонала распределительной сети - по ГОСТ 12.3.019-80.

5.4.6 Распределительная сеть должна быть сконструирована и построена таким образом, чтобы при ее работе или при неисправностях не возникала опасность пожара, электрического поражения абонентов или обслуживающего персонала. Элементы распределительной сети – по ГОСТ Р МЭК 60065-2002.

5.4.7 Предельно допустимые значения напряженности электромагнитного поля (плотности потока энергии излучения) на рабочих местах обслуживающего персонала распределительной сети – по ГОСТ 12.1.006-84.

5.4.8 Параметры помехоустойчивости оборудования распределительной сети – по ГОСТ Р 51513-99.

5.4.9 Напряженность поля промышленных радиопомех, излучаемых оборудованием распределительной сети, а также напряжение промышленных радиопомех, создаваемых оборудованием на сетевых гнездах, - по ГОСТ 22505-97.

6 Требования к параметрам, определяющим качество телевизионного сигнала стандарта DVB-T2 при сквозной передаче по распределительной сети системы коллективного приема

6.1 Перечень параметров, определяющих качество и помехоустойчивость приема радиосигналов в распределительной сети.

6.1.1 Параметры радиосигнала цифрового телевизионного вещания на входе и выходе распределительной сети должны соответствовать стандарту DVB-T2 с сохранением на выходе входных параметров модуляции.

6.1.2 Перечень основных параметров сигнала цифрового телевизионного вещания по стандарту DVB-T2 приведен в таблице Ж.1 приложения Ж [1, 2].

6.1.3 Перечень основных параметров модуляции сигнала цифрового телевизионного вещания по стандарту DVB-T2, используемых для эфирной трансляции 1 и 2 частотных мультиплексов, приведен в таблице Ж.2 приложения Ж.

6.1.4 Вопросы технического обеспечения качества и помехоустойчивости приема телевизионных сигналов стандарта DVB-T2 при сквозной передаче этих сигналов по распределительной сети системы коллективного приема, определяются основными параметрами качества распределительной сети и параметрами качества распределяемых сигналов (см. пп. 6.2 и 6.3).

6.2 Перечень нормируемых параметров, определяющих качество функционирования распределительной сети, и технические требования к этим параметрам приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Перечень нормируемых параметров распределительной сети и технические требования к этим параметрам

№	Наименование параметра	Требования к параметру	Методика измерений
1	Уровень выходного напряжения цифрового радиосигнала в полосах частот каналов распределения, дБмкВ: - минимальный - максимальный	47 70	7.3.1
2	Разность уровней выходного напряжения цифровых радиосигналов в полосах частот каналов распределения, дБ, не более, в пределах: - полосы частот распределяемых сигналов, - 100 МГц линейной сети, - в смежных каналах.	10 7 3	7.3.2
3	Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в полосах частот каналов распределения, дБ, не более	3	7.3.3
4	Отношение радиосигнала цифрового телевизионного вещания к шуму в полосах частот каналов распределения, дБ, не менее	31	7.3.4
5	Переходное затухание между выходами двух абонентских розеток, дБ, не менее	22	7.3.5
6	Коэффициент битовых ошибок (BER) в транспортном потоке, измеренный после внутреннего декодера LDPC измерительного приёмника в полосах частот каналов распределения, не более	10^{-7}	7.3.6 *
7	Субъективная оценка качества изображения и качества звукового сопровождения, баллов, не менее	4,5	7.3.7 *
* См. приложение К.			

6.3 Перечень нормируемых параметров, определяющих качество функционирования приемного оборудования, и технические требования к этим параметрам приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Перечень нормируемых параметров приемного оборудования (ПО) и технические требования к этим параметрам

№	Наименование параметра *	Требования к параметру	Методика измерений
1	Коэффициент шума ПО в полосах частот каналов приема, дБ, не более	12	7.4.1
2	Диапазон регулировки уровня напряжения радиосигнала на выходе ПО, дБ, не менее	10	7.4.2
3	Неравномерность АЧХ ПО в полосах частот каналов приема, дБ, не более	2	7.4.3
4	Избирательность на частотах, отстоящих на 8 МГц и выше верхней, на 8 МГц и ниже нижней граничных частот канала приема, дБ, не менее	57	7.4.4
5	Затухание несогласованности по входу (выходу) ПО, дБ, не менее	14	7.4.5
* Диапазон входных рабочих частот (470 – 862) МГц.			

7 Методы измерений и испытаний

7.1 Общие положения

7.1.1 Измерения параметров распределительной сети проводят в климатических условиях, для работы в которых в соответствии с п. 5.4.3 настоящего стандарта предназначена данная сеть.

7.1.2 Измерения проводят при напряжении питающей сети переменного тока 220 В по ГОСТ 32144-2013.

7.1.3 Оборудование и измерительную аппаратуру включают не менее чем за 30 мин до начала измерений.

7.1.4 Подключение измерительной аппаратуры к распределительной сети не должно оказывать влияния на ее параметры. При проведении измерений вход (выход) измерительного прибора должен быть согласован с выходом (входом) сети. Клеммы заземления измерительных приборов, входящих в схему измерения, должны быть подключены к шине защитного заземления.

7.1.5 При отсутствии специальных указаний на вход распределительной сети подают радиосигналы цифрового телевизионного вещания уровнем в пределах диапазона входных уровней данной сети. Если известен уровень радиосигнала,

поступающего на вход сети с выхода фидера соответствующей приемной антенны (с учетом затухания, вносимого аттенуатором), измерения рекомендуется проводить при таком же уровне радиосигнала.

7.1.6 Если распределительная сеть имеет несколько входов, то при подаче радиосигнала на один из них остальные должны быть нагружены на сопротивление 75 Ом.

7.1.7 Внешние помехи не должны влиять на результаты измерений.

7.1.8 При измерении параметров распределительной сети необходимо соблюдать требования безопасности в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.

7.1.9 Технические параметры сигнала на входе системы коллективного приема оцениваются в местах приёма с помощью антенного и приемного оборудования, согласованного с оператором.

7.1.10 При измерении параметров и испытаниях распределительной сети и приемного оборудования измерительные сигналы подают на вход приемного оборудования.

7.1.11 Измерения параметров и испытания кабельной распределительной сети проводят на выходе абонентской розетки. При этом допускается проводить измерения параметров кабельной распределительной сети на абонентской розетке, подключенной к эквиваленту абонентской линии длиной 25 м.

7.1.12 Измерения параметров и испытания приемного оборудования проводят на выходе этого оборудования.

7.1.13 Измерения параметров и испытания кабельной распределительной сети проводят (если не оговорено особо) при номинальном режиме работы оборудования данной сети.

При уровне напряжения радиосигнала в точке измерения, недостаточном для получения требуемой точности измерений, допускается проводить измерения параметров распределительной сети в контрольных точках этой сети, которые могут быть организованы с помощью ответвителей.

7.1.14 Параметры оптических устройств и волоконно-оптических линий, входящих в состав кабельной распределительной сети, проверяют на соответствие требованиям настоящего стандарта по радиочастоте, измеряя их от радиочастотного входа оптического передатчика до радиочастотного выхода оптического приемника.

7.2 Требования к средствам измерений

7.2.1 При проведении измерений и испытаний распределительной сети должны использоваться средства измерений с соответствующими параметрами, приведенные в приложении И. Средства измерений должны быть выбраны из состава Государственного реестра средств измерений РФ и поверены в соответствии с ПР 50.2.006-94.

7.3 Методы измерений параметров распределительной сети

7.3.1 Уровень напряжения цифрового радиосигнала на выходе абонентской розетки (таблица 6.1, п.1) измеряют в каждом канале распределения с помощью анализатора спектра (таблица И.1, п.3) в режиме измерения эффективных значений. При этом измерения проводят в условиях непрерывного телевизионного вещания и при соблюдении требований к диапазону уровней напряжения на входе приемного оборудования.

Последовательно настраивают анализатор спектра на центральные частоты полос пропускания, используемых в контролируемой сети каналов распределения, измеряют в режиме эффективных значений уровни напряжения радиосигналов $U_{из}$ (дБмкВ) для каждого канала распределения. Фактический уровень цифрового радиосигнала на выходе абонентской розетки $U_{ф}$ (дБмкВ) вычисляют по формуле:

$$U_{ф} = U_{из} + G = U_{из} + (10 \lg V_{п} / V_{из} + K), \text{ где:} \quad (1)$$

- $V_{п}$ – полоса частот измеряемого канала (для эфирного канала $V_{п} = 8\text{МГц}$);
- $V_{из}$ – полоса частот анализатора спектра (определяется режимом использования анализатора);
- K – поправочный коэффициент (для анализатора спектра $K=2$ дБ)

При использовании в качестве измерительного прибора анализатора сигналов DVB-T2 (таблица К.1, п. 9) корректировка результатов измерений не требуется ($G=0$).

7.3.2 Разность уровней выходного напряжения цифровых радиосигналов в полосах частот каналов распределения, используемых в контролируемой сети (таблица 6.1 п.2), определяют по результатам измерения уровней напряжения радиосигналов в каналах распределения (см. п. 7.3.1).

В пределах диапазона частот распределения полос частот принимаемых каналов фиксируют максимальное $U_{ф.макс}$ и минимальное $U_{ф.мин}$ значения

фактических уровней напряжения радиосигналов и вычисляют их разность (в децибелах).

Аналогично вычисляют разность уровней выходного напряжения цифровых радиосигналов в пределах полосы частот 100 МГц и в смежных каналах распределения.

7.3.3 Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) сети в полосах частот каналов распределения радиосигнала (таблица 6.1, п.3) определяют с помощью высокочастотного генератора сигналов (таблица И.1, п. 2) и анализатора спектра (таблица И.1, п. 3) по структурной схеме, приведенной на рисунке 7.1.

1) На выходе высокочастотного генератора устанавливают немодулированный радиосигнал частотой, равной центральной частоте полосы пропускания проверяемого канала распределительной сети. Уровень радиосигнала, измеряемый в режиме эффективных значений анализатором спектра, должен находиться в пределах диапазона входных номинальных уровней радиосигнала. Выход генератора присоединяют к входу А приемного оборудования.

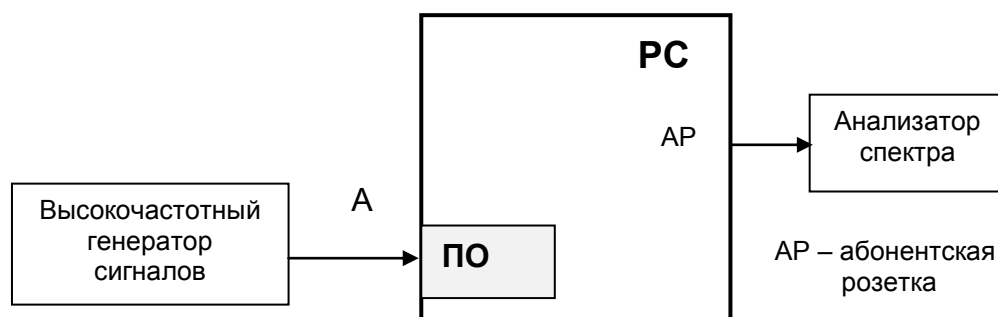


Рисунок 7.1 – Структурная схема для определения неравномерности АЧХ распределительной сети

2) В режиме ручной регулировки усиления канала распределительной сети на выходе абонентской розетки (АР) с помощью анализатора спектра устанавливают уровень напряжения радиосигнала в пределах диапазона нормируемых значений выходного уровня радиосигнала.

3) Используя внутренний аттенюатор генератора, понижают уровень выходного сигнала на 6 дБ. Перестраивая частоту генератора в пределах полосы частот от

$F_n = (F_c - 4) \text{ МГц}$ до $F_v = (F_c + 4) \text{ МГц}$ канала приема (в данном случае канал приема соответствует каналу распределения), с шагом $(0,5 \div 1) \text{ МГц}$, измеряют уровень напряжения радиосигнала на этих частотах.

4) Неравномерность АЧХ вычисляют в децибелах как разность максимального и минимального уровней напряжения радиосигналов в пределах указанной полосы частот канала распределения. Аналогичным образом измеряется неравномерность АЧХ в полосе частот других каналов распределения, используемых в контролируемой сети.

7.3.4 Отношение радиосигнала цифрового телевизионного вещания к шуму в полосах частот каналов распределения (таблица 6.1, п.4) определяют с помощью анализатора сигнала DVB-T2 (таблица И.1, п. 8), генератора испытательных сигналов (таблица И.1, п. 1), измерительного модулятора DVB-T2 (таблица И.1, п.9) и аттенюатора (таблица И.1, п. 7) - в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 7.2.

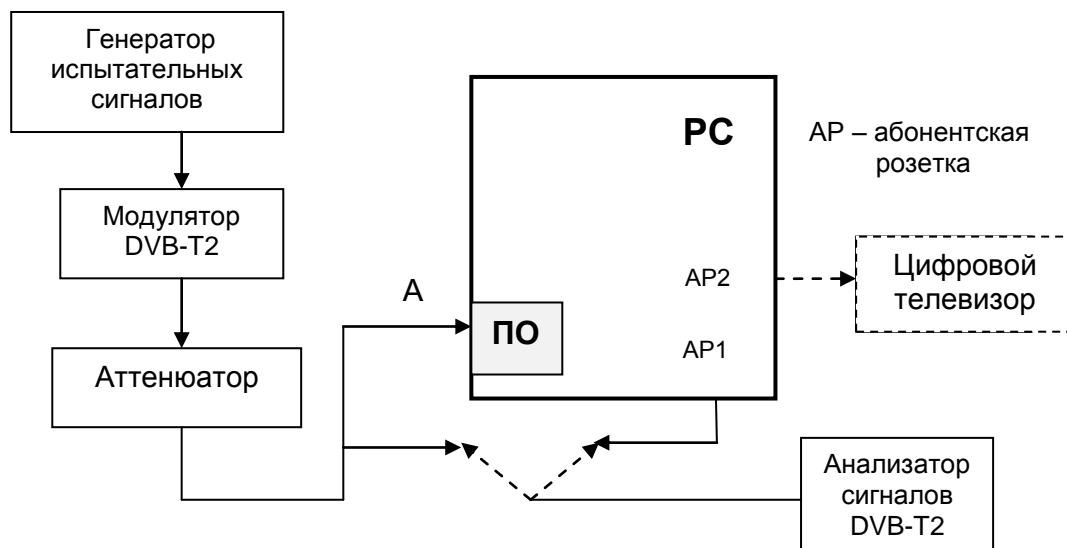


Рисунок 7.2 – Структурная схема для определения отношения радиосигнала к шуму, коэффициента битовых ошибок и субъективной оценки качества изображения и звукового сопровождения на выходе распределительной сети

1) На вход Измерительного модулятора DVB-T2 (таблица И.1, п. 9) с выхода генератора испытательных сигналов (таблица К.1, п. 1) подается транспортный поток данных, содержащий псевдослучайные последовательности или тестовые видеосюжеты. Модулятор настраивают на центральную частоту одного из принимаемых телевизионных каналов.

2) На выходе Генератора испытательных сигналов устанавливают скорость транспортного потока 33,29 МГц. Элементами управления модулятора устанавливают параметры выходного цифрового радиосигнала модулятора. В качестве исходных рекомендуется следующие параметры: режим несущих – 32K ext, вид модуляции - 64 QAM, относительная кодовая скорость - 4/5, относительный защитный интервал - 1/16, вариант размещения пилот – сигналов PP4. Возможно использование других значений установочных параметров выходного цифрового радиосигнала, обусловленных реальными условиями приема и распределения принимаемого радиосигнала.

3) К выходу измерительного модулятора DVB-T2 через аттенюатор (таблица И.1, п. 7) подключают анализатор сигнала DVB-T2 (таблица И.1, п. 8). Настраивают анализатор сигнала на центральную частоту полосы пропускания выбранного канала. С помощью аттенюатора устанавливают уровень радиосигнала на входе анализатора в диапазоне номинальных значений входного уровня приемного оборудования и фиксируют параметры подаваемого для измерения цифрового радиосигнала.

4) Выход аттенюатора подключают к входу А приемного оборудования, а анализатор сигналов - к выходу абонентской розетки (AP).

5) Измеряют выходной уровень напряжения радиосигнала проверяемого канала распределительной сети. Уровень радиосигнала должен находиться в пределах диапазона номинальных значений (см. таблицу 6.1, п.1).

6) Одновременно с измерением уровня радиосигнала, на выходе абонентской розетки, в соответствии с руководством по применению анализатора сигналов, измеряются отношение цифрового телевизионного радиосигнала к шуму и другие нормируемые параметры цифрового радиосигнала (например, BER).

Приведенные выше измерения повторяют для всех каналов распределения сети.

Примечание:

В условиях действующей распределительной сети измерение отношение радиосигнала цифрового телевизионного вещания к шуму в полосах частот

каналов распределения на выходе абонентской розетки осуществляется с помощью анализатора сигнала DVB-T2 при номинальном значении выходного уровня цифрового радиосигнала.

7.3.5 Переходное затухание (таблица 6.1, п. 5) между выходами двух абонентских розеток определяют с помощью высокочастотного генератора сигналов (таблица И.1, п. 2), анализатора спектра (таблица И1, п. 3), и абонентского ответвителя в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 7.3.

г

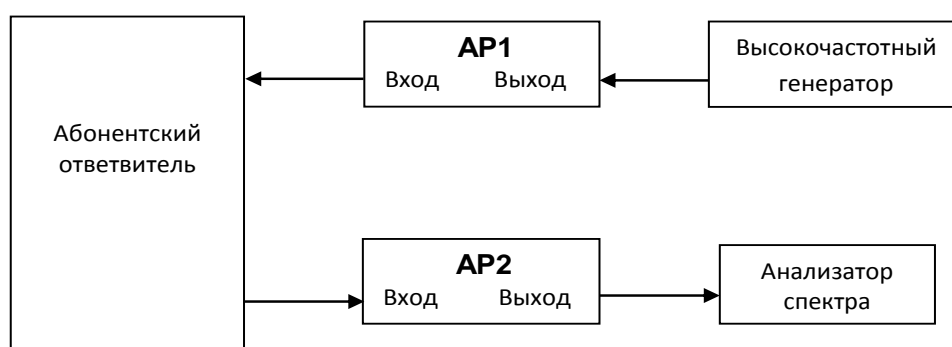


Рисунок 7.3 – Структурная схема для определения переходного затухания между выходами абонентских розеток

Измерения проводят в полосе рабочих частот линейной сети для всех используемых в сети каналов распределения. На генераторе с помощью анализатора спектра в режиме измерения эффективных значений устанавливают уровень напряжения немодулированного радиосигнала равный 100 дБмкВ и подают его на выход абонентской розетки AP1. Анализатор спектра присоединяют к выходу абонентской розетки AP2 и измеряют выходной уровень радиосигнала $U_{из}$. Меняют местами подключение к абонентским розеткам высокочастотного генератора и анализатора спектра. Измеряют уровень радиосигнала на выходе розетки AP1. Выбирают наибольший из измеренных на различных каналах уровней напряжения $U_{из макс}$. Значение переходного затухания A , дБ, вычисляют по формуле:

$$A = 100 - U_{из макс}. \quad (2)$$

7.3.6 Коэффициент битовых ошибок (BER) в транспортном потоке, измеренный после внутреннего декодера LDPC измерительного приёмника (таблица 6.1, п. 6),

контролируется в полосах частот каналов распределения в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 7.2.

Измерение коэффициента битовых ошибок (BER) для канала распределения, проводится по методике п. 7.3.4. Параметры цифрового сигнала (в том числе коэффициент битовых ошибок) измеряют на выходе абонентской розетки анализатором сигналов DVB-T2 в соответствии с руководством по применению прибора.

Примечания:

1) Для измерения величины BER (а также проведения субъективной оценки качества телевизионных изображений) в качестве испытательных изображений допускается использование специальных статических и динамических сюжетов или изображений реальных сюжетов, получаемых в условиях непрерывного телевизионного вещания. В этих случаях на вход А приемного оборудования вместо сигналов от генератора испытательных сигналов подаются сигналы источников ТВ программ.

2) См. приложение К (пп. 1 - 4).

3) В условиях действующей распределительной сети измерение значений BER в полосах частот каналов распределения на выходе абонентской розетки осуществляется с помощью анализатора сигнала DVB-T2 при номинальном значении выходного уровня радиосигнала.

7.3.7 Субъективная оценка качества изображения (таблица 6.1, п. 7) заключается в наблюдении испытательных изображений на экране контрольного цифрового телевизора (таблица И.1 п. 4), подключенного к выходу абонентской розетки. Одновременно с этим производится прослушивание звукового сопровождения. Параметры телевизора – по ГОСТ Р 55947-2014.

1) Выбор изображений и методика их оценки должны соответствовать положениям, приведенным в приложении К (пп. 5 – 9).

2) Субъективная оценка качества производится по методике 7.3.6 с учетом Примечания 1.

3) При визуальной оценке изображений должна определяться заметность искажений этих изображений и особенностей их проявления, приведенных в таблице К.1 приложения К.

4) При проведении слухового контроля качества звукового сопровождения должна оцениваться степень деградации основных параметров звука и влияние

данной деградации на восприятие сигналов звукового сопровождения, приведенные в таблице К.2 приложения К.

5) Качество изображений и звукового сопровождения оценивают по пятибалльной шкале в соответствии с таблицей К.3 приложения К.

7.4 Методы измерений параметров приемного оборудования

7.4.1 Коэффициент шума приемного оборудования (таблица 6.2, п. 1) в полосах частот каналов приема измеряют с помощью генератора шума (таблица И.1, п. 5), аттенюатора (таблица И.1, п. 7) и анализатора спектра (таблица И.1, п. 3) в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 7.4.

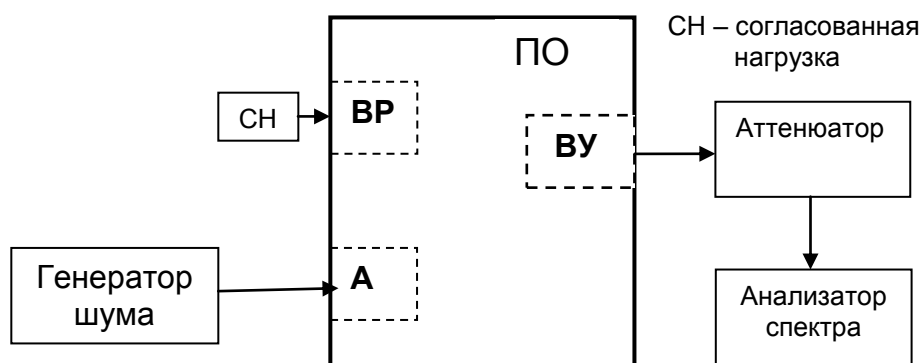


Рисунок 7.4 – Структурная схема для определения коэффициента шума приемного оборудования

1) Снимают перемычку П между выходами усилителей ВУ и входом распределителя ВР приемного оборудования (ПО). К входу ВР присоединяют согласованную нагрузку СН

2) К входу А приемного оборудования подключают генератор шума и устанавливают уровень напряжения шума на выходе генератора, равным нулю дБ.

3) Анализатор спектра подключают непосредственно к выходу ВУ. Регулятор выходного уровня ПО устанавливают в положение максимального усиления. Анализатором спектра в режиме измерения эффективных значений измеряют уровень напряжения шума в полосе частот одного из каналов распределения. Значение уровня измеренного шума корректируется в соответствии с формулой (1) (см. методику 7.3.1).

4) На выход ВУ подключают аттенюатор с затуханием 3 дБ и регулятором выходного уровня генератора шума устанавливают значение уровня шума равным

измеренному анализатором спектра ранее. По шкале индикатора генератора шума отсчитывают значение спектральной плотности шума $K_{ш}$ в единицах $кТ0$. Коэффициент шума $N_{ш}$ вычисляют по формуле:

$$N_{ш} \text{ (дБ)} = 10 \lg K_{ш} \quad (3)$$

Аналогичным образом измеряется величина $N_{ш}$ в полосах частот других каналов приема (распределения) приемного оборудования.

7.4.2 Диапазон регулировки уровня напряжения радиосигнала на выходе приемного оборудования (таблица 6.2 п. 2) определяют с помощью высокочастотного генератора сигналов (таблица И.1, п. 2) и анализатора спектра (таблица И.1, п. 3) в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 7.5.

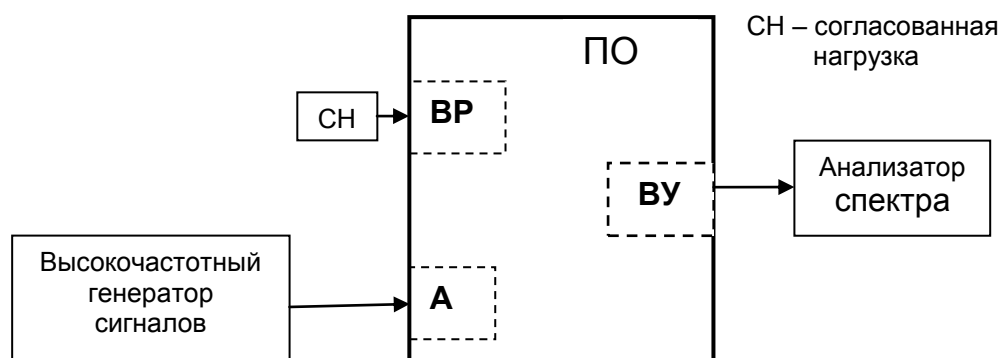


Рисунок 7.5 – Структурная схема для определения диапазона регулировки уровня напряжения радиосигнала на выходе приемного оборудования

1) Выполняют п. 1 методики п. 7.4.1.

2) На вход А приемного оборудования (ПО) от высокочастотного генератора на частоте, соответствующей центральной частоте полосы пропускания одного из каналов приема, подают немодулированный радиосигнал такого уровня, при котором значение уровня на выходе ПО находится в пределах диапазона значений, нормируемых документацией на используемое оборудование. Регулятор усиления находится в среднем положении. При измерении уровней сигнала на выходе ПО используется анализатор спектра в режиме измерений эффективных значений.

3) Регулятор выходного уровня соответствующего канального усилителя ПО устанавливают в положение минимального усиления.

На выходе ПО анализатором спектра измеряют минимальный уровень напряжения выходного радиосигнала ($U_{вых.мин}$).

4) Регулятор выходного уровня канального усилителя устанавливают в положение максимального усиления радиосигнала и измеряют на выходе ГС максимальный уровень напряжения радиосигнала ($U_{\text{вых.мах}}$).

5) Вычисляют, в децибелах, разность уровней напряжений радиосигналов:

$$N_{\text{др}} = (U_{\text{вых. макс}} - U_{\text{вых. мин}}) \quad (4)$$

Аналогичным образом измеряется величина $N_{\text{др}}$ в полосах частот других каналов приема приемного оборудования.

7.4.3 Неравномерность АЧХ канала приемного оборудования в полосах частот каналов приема радиосигнала (таблица 6.2 п. 3) определяют с помощью высокочастотного генератора сигналов (таблица И.1, п. 2), анализатора спектра (таблица И.1, п. 3) и аттенюатора (таблица И.1, п. 7) в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 7.6.

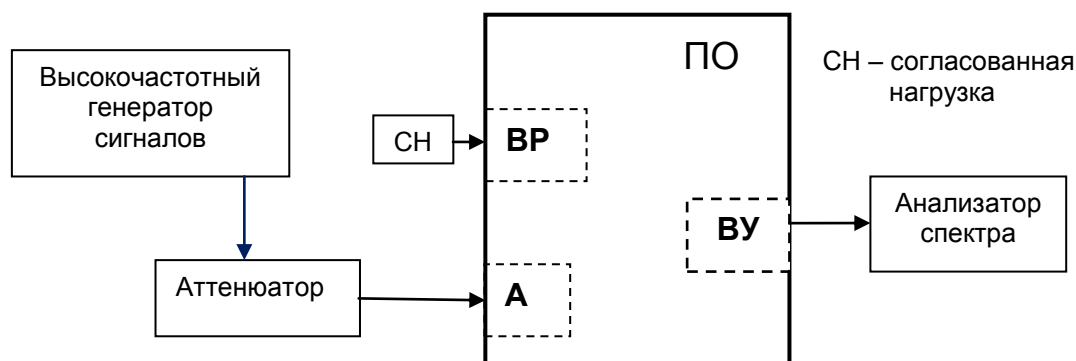


Рисунок 7.6 – Структурная схема для определения неравномерности АЧХ и избирательности ПО

1) Выполняют пункт 1 методики 7.4.1.

2) Высокочастотный генератор настраивают на центральную частоту полосы пропускания одного из каналов приема. Регулировкой уровня немодулированного выходного радиосигнала генератора и аттенюатором с затуханием 40дБ, подключенным к его выходу, с помощью анализатора спектра в режиме измерения эффективных значений устанавливают уровень радиосигнала на выходе ПО в пределах диапазона значений, нормируемых документацией на используемое оборудование. Регулятор выходного уровня ПО должен находиться в среднем положении.

3) Перестраивая частоту генератора в пределах полосы частот от $F_n = (F_c - 4)$ МГц до $F_v = (F_c + 4)$ МГц канала приема с шагом $(0,5 \div 1)$ МГц, измеряют уровень напряжения радиосигнала на этих частотах.

4) Неравномерность АЧХ вычисляют в децибелах как разность максимального и минимального уровней напряжения радиосигналов в пределах указанной полосы частот канала приема.

5) Перестраивая ручку регулятора усиления ПО в крайние положения убеждаются, что неравномерность АЧХ не выходит за заданные пределы.

Аналогичным образом измеряется неравномерность АЧХ в полосах частот других каналов приема приемного оборудования.

7.4.4 Избирательность каналов приемного оборудования (таблица 6.2 пункт 4) определяют с помощью высокочастотного генератора сигналов (таблица И.1, п. 2), анализатора спектра (таблица И.1, п. 3) и аттенюатора (таблица И.1, п. 7) в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке 7.6.

1) Выполняют пункт 1 методики 7.4.1.

2) Высокочастотный генератор настраивают на центральную частоту полосы пропускания F_c одного из каналов приема и в соответствии с методикой п.7.4.3 фиксируют уровни радиосигналов на частотах F_c , $F_v = F_c + 4$ МГц, $F_n = F_c - 4$ МГц.

3) Плавно перестраивают частоту генератора в полосах частот, отстоящих на 12 МГц и выше, на 12 МГц и ниже относительно центральной частоты проверяемого канала приема.

С помощью уменьшения затухания аттенюатора добиваются при каждом изменении частоты сохранения постоянства фиксированных уровней U_{ϕ} напряжения радиосигнала на выходе приемного оборудования.

4) Избирательность канала приемного оборудования вычисляют в децибелах как разность значения затухания аттенюатора $N_{др}$ на частоте фиксации U_{ϕ} и на частотах измерений $U_{из}$.

Если даже при нулевом затухании аттенюатора, измеряемый уровень не достигает значений U_{ϕ} , вычисляют отношение $I_{\phi} U_{\phi}/U_{из}$ и прибавляют его к значению выведенного затухания аттенюатора.

Аналогичным образом измеряется избирательность канала ГС в полосах частот других каналов приема ГС.

7.4.5 Затухание несогласованности (таблица 6.2, п. 5) со стороны входа (выхода) приемного оборудования измеряют с помощью измерителя комплексных коэффициентов

передачи (с рефлектометром) (таблица И.1, п. 6) по структурной схеме, приведенной на рисунке 7.7.

1) Выполняют пункт 1 методики 7.4.1.

2) Затухание несогласованности со стороны входа (выхода) приемного оборудования определяется косвенным методом путем измерения коэффициента стоячей волны S в соответствии с методикой измерения коэффициента стоячей волны S , приведенной в инструкции по эксплуатации измерителя.

Затухание несогласованности A_x , дБ, вычисляют по формуле:

$$A_x = 20 \lg (S+1)/(S-1) \quad (5)$$

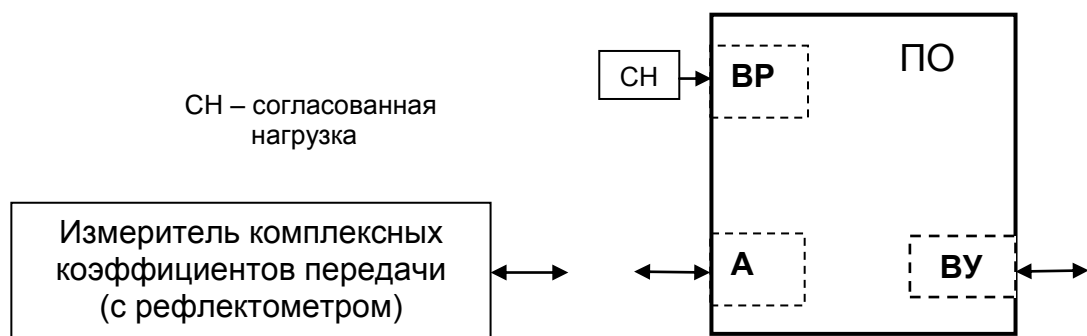


Рисунок 7.7 – Структурная схема для определения затухания несогласованности входа (выхода) приемного оборудования

Приложение А (справочное)

Классификация систем коллективного приема и условные графические обозначения элементов распределительной сети

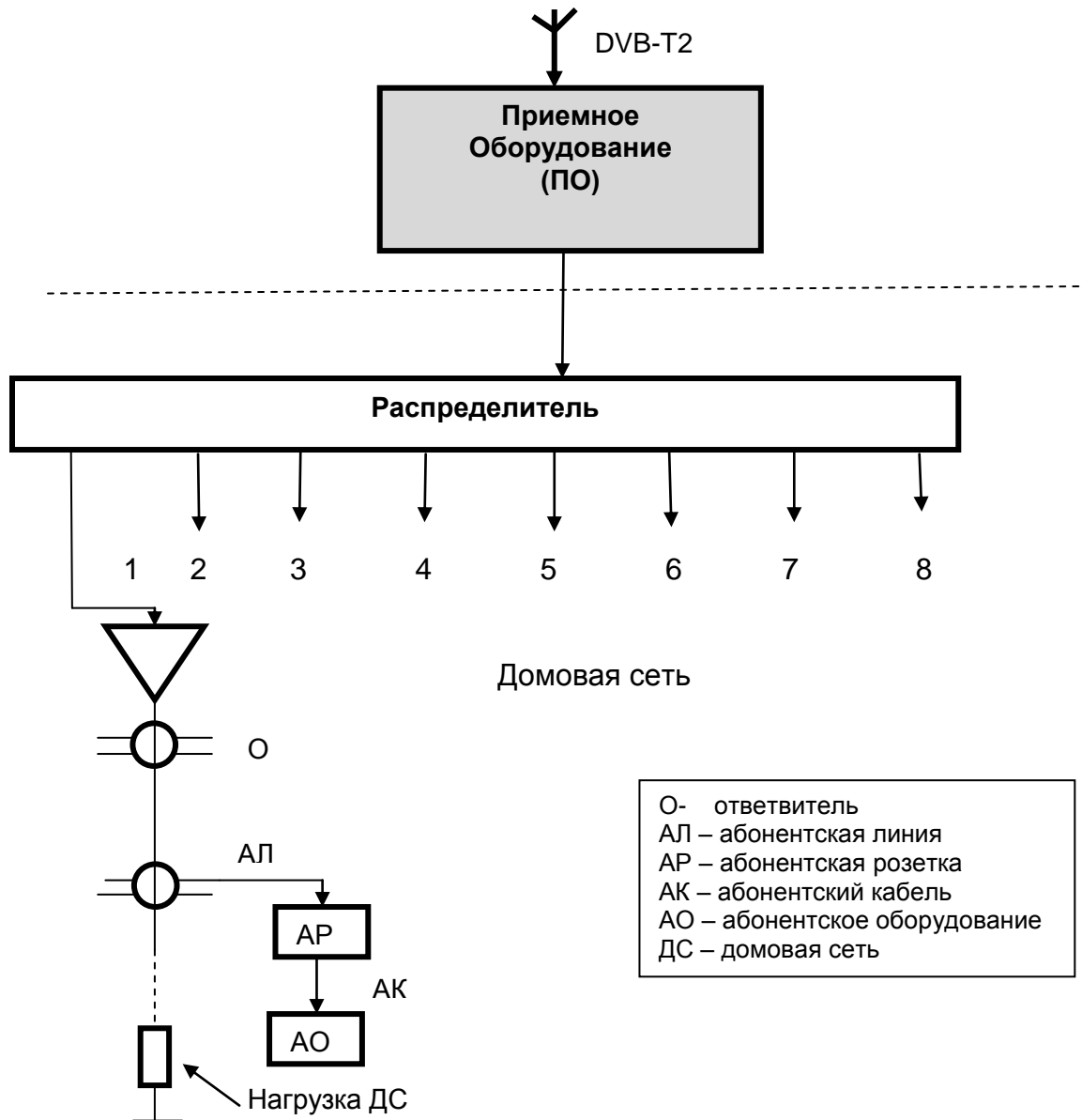


Рисунок А.1 - Система коллективного приема категории 1

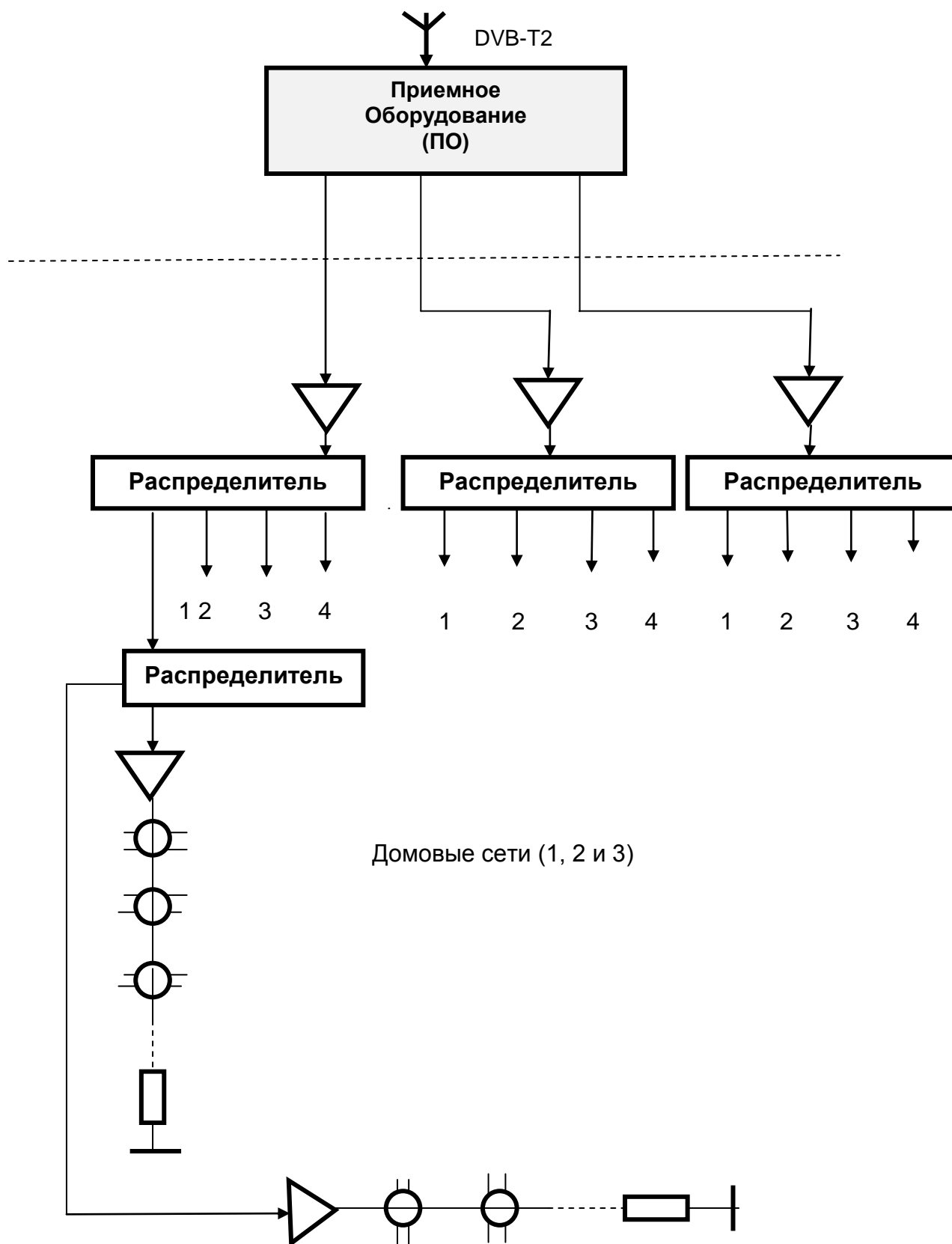
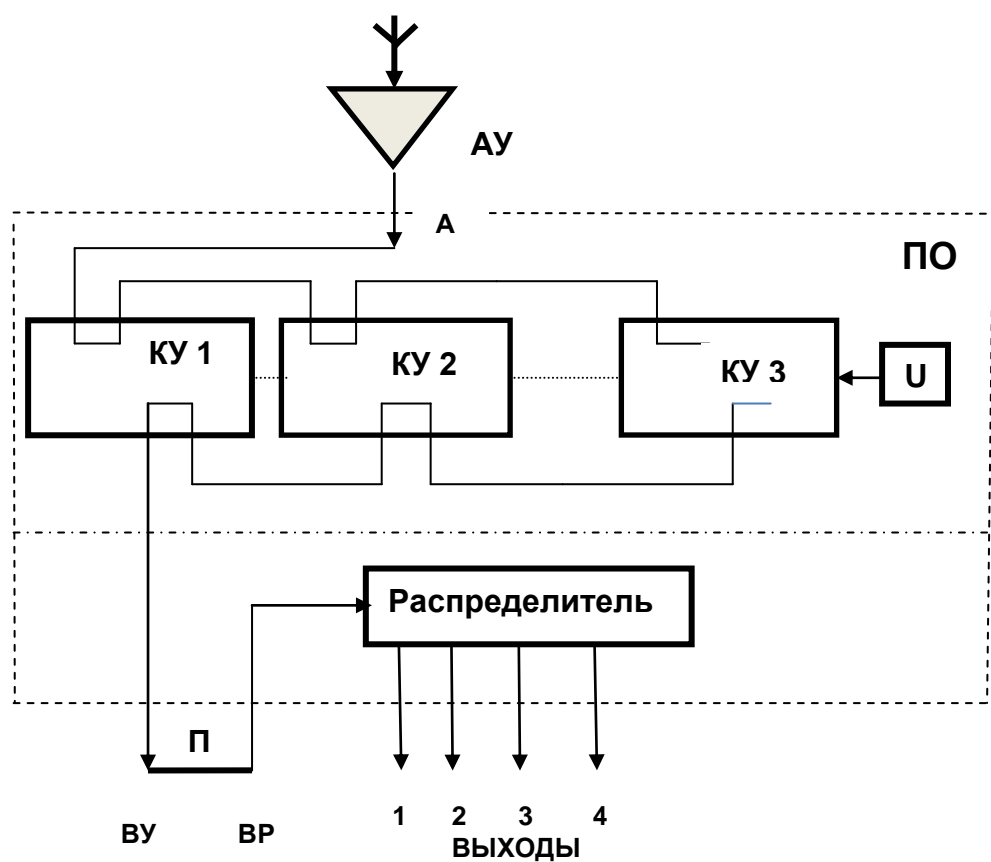


Рисунок А.2 – Крупная система коллективного приема категории 2
(на три направления распределения)



А – Вход антенного сигнала
 АУ – Антенный усилитель
 КУ – Канальный усилитель
 ВУ – Выходы усилителей
 ВР- Вход распределителя
 П - Перемычка
 ПО- Приемное оборудование
 U – Источник питания КУ

Рисунок А.3 – Приемное оборудование системы коллективного приема

Таблица А.1 - Условные графические обозначения элементов распределительной сети

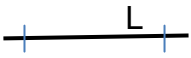


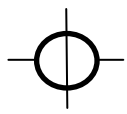
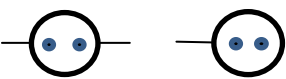
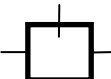
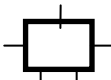
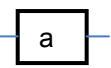

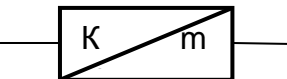
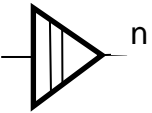
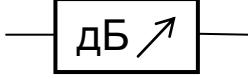
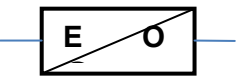


Элемент сети	Изображение	Примечание
Соединительная линия		L – длина соединительной линии в метрах
Коаксиальный кабель		
Оптический кабель		
Ответвитель		
Абонентская розетка (проходная, оконечная)		
Распределитель на два направления		
Распределитель на четыре направления		
Аттенюатор		a – вносимое затухание, дБ
Полосовой фильтр		
Частотный конвертор		K – номер конвертируемого канала, m – номер канала, в который производится конвертирование

Таблица А.1 - продолжение

Элемент сети	Изображение	Примечание
Усилитель		
Канальный усилитель		n – номер канала, сигналы которого усиливает усилитель
Диапазонный усилитель		N – номер рабочего диапазона частот
Широкополосный (домовый) усилитель		
Магистральный усилитель		
Усилитель с автоматической регулировкой усиления		
Регулируемый аттенюатор		
Оптический передатчик		
Оптический приемник		
Мультиплексор (электрический, оптический)		

Приложение Б

(обязательное)

Основные технические требования

к антенному оборудованию систем коллективного приема

Таблица Б.1 – Требования к антенному оборудованию

№	Характеристики *	Величина
1	Диапазон частот, МГц	470 – 862
2	Наличие встроенного усилителя	Нет
3	Импеданс, Ом	75
4	Тип подключения	F (гнездо)
5	Поляризация	H/V
6	Коэффициент возвратных потерь, дБ, не менее	10
7	Коэффициент усиления, дБ, не менее: -по верхнему каналу (к.69) -по нижнему каналу (к.21)	17 12
8	Коэффициент защитного действия, дБ, не менее	20
9	Ширина диаграммы направленности, град: -горизонтальная плоскость (H) -вертикальная плоскость (V)	25-55 23-65
<p>* Для приема нескольких цифровых мультиплексов стандарта DVB-T2 с помощью системы коллективного приема целесообразно использование диапазонных антенн. Использование для этого канальных антенн не целесообразно по технико – экономическим соображениям.</p>		

Приложение В

(обязательное)

**Классификация и основные технические требования
к усилительному оборудованию распределительных сетей**

Таблица В.1 – Классификация усилителей, используемых в
распределительных сетях

№	Признак классификации	Категория (примечание)
1	Расположение в распределительной сети	Антенный усилитель
2		Линейный усилитель ⁽¹⁾
3		Домовой усилитель ⁽²⁾
5	Диапазон рабочих частот	Канальный усилитель ⁽³⁾
6		Диапазонный усилитель ⁽⁴⁾
7		Широкополосный усилитель ⁽⁵⁾
8	Способ регулировки усиления	Усилитель без регулировки усиления
9		Усилитель с ручной регулировкой усиления
10		Усилитель с автоматической регулировкой усиления
11	Способ электропитания	Усилитель с местным питанием
12		Усилитель с дистанционным питанием
13		Усилитель с местным и дистанционным питанием
<p>Примечания: ⁽¹⁾ Усилитель для компенсации и коррекции затухания входных линий. ⁽²⁾ Усилитель для компенсации затухания домовой сети. ⁽³⁾ Усилитель сигналов определенного телевизионного канала. ⁽⁴⁾ Усилитель сигналов определенного диапазона частот. ⁽⁵⁾ Усилитель сигналов как минимум двух диапазонов частот.</p>		

Таблица В.2 - Перечень основных технических требований к усилительному оборудованию

№	Характеристики *
1	Диапазон рабочих частот
2	Коэффициент усиления
3	Неравномерность амплитудно-частотной характеристики
4	Максимальный уровень радиосигнала на выходе
5	Коэффициент шума
6	Избирательность
7	КСВ в диапазоне рабочих частот
8	Напряжение питания
9	Потребляемая мощность
* <u>Примечания:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - Требования к антенным усилителям приведены в таблице В.3; - Требования к канальным усилителям приведены в таблице В.4; - Требования к магистральным диапазонным усилителям приведены в таблице В.5; - Требования к домовым диапазонным усилителям приведены в таблице В.6; 	

Таблица В.3 – Требования к антенным усилителям

№	Характеристики	Величина
1	Диапазон частот, МГц	470 – 862
2	Число выходов	1 - 4
3	Номера ТВ каналов	21 – 69
4	Усиление, дБ, не менее	28
5	Регулировка усиления, дБ, не менее	12
6	Максимальный выходной уровень, дБмкВ, не менее	2 x 102 (DIN45004B)
7	Уровень шума, дБ, не более	3,3
8	Обратные потери (вход/выход), дБ, не менее	10
9	Напряжение питания (50/60 Гц), В	230 ± 10
10	Рабочая температура, С°	-10...+60
11	Разъемы	F

Таблица В.4 – Требования к канальным усилителям

№	Характеристики	Величина
1	Диапазон частот, МГц	470 - 862
2	Число каналов	1
3	Номера ТВ каналов	21 - 69
4	Усиление, дБ, не менее	52
5	Регулировка усиления, дБ, не менее	30
6	Максимальный выходной уровень, дБмкВ, не менее	123 (DIN45004B)
7	Уровень шума, дБ, не более	3,5
8	Обратные потери (вход/выход), дБ, не менее	10
9	Избирательность (+1, +2, +3 каналы), дБ, не менее	20/65/...
10	Наличие общей шины (входу/выходу)	Да
11	Напряжение питания, В, мА	24, 80
12	Рабочая температура, С°	-10...+50

Таблица В.5 – Требования к магистральным диапазонным усилителям

№	Характеристики	Величина
1	Диапазон частот, МГц	470 - 862
2	Число входов / выходов	1/1 +тест
3	Усиление, дБ, не менее	36
4	Регулировка усиления, дБ, не менее	20
5	Максимальный выходной уровень, дБмкВ, не менее	120 (DIN 45004B)
6	Уровень шума, дБ, не более	8
7	Потребляемая мощность (230В, 50 Гц)	7
8	Обратные потери (вход/выход), дБ, не менее	10
9	Рабочая температура, С°	-10...+50
10	Разъемы	F

Таблица В.6 – Требования к домовым диапазонным усилителям

№	Характеристики	Величина
1	Диапазон частот, МГц	47 - 862
2	Число входов / выходов	1/1 +тест
3	Усиление, дБ, не менее	28
4	Регулировка усиления, дБ, не менее	20
5	Максимальный выходной уровень, дБмкВ, не менее	117 (DIN 45004B)
6	Коэффициент шума, дБ, не более	6
7	Пределы регулировки наклона АЧХ, дб,	18
8	Обратные потери (вход/выход), дБ, не менее	14
9	Разъемы	F
10	Рабочая температура, С°	-10...+50

Приложение Г

(обязательное)

Основные технические требования

к пассивному оборудованию распределительных сетей

Таблица Г.1 – Требования к распределителям (делителям)

№	Характеристики	Величина			
		2	4	6	8
1	Число выходов				
2	Затухание разветвления в полосе (470 – 862 МГц), дБ, не более	3,7	7,2	10,0	13,0
3	Переходное затухание между выходами в полосе (470 – 862 МГц), дБ, не менее	26			
4	Затухание несогласованности на входе/выходах в полосе (470 – 862 МГц), дБ, не менее	15/16			
5	Разъемы	F			
6	Гальваническая развязка	Да			

Таблица Г.2 – Требования к ответвителям

№	Характеристики	Величина	
1	Число выходов	4	4
2	Переходное затухание, дБ	10	23
3	Проходное затухание в полосе (470 – 862 МГц), дБ, не более	3,8	0,7
4	Коэффициент защиты отвода от отраженной волны в полосе (470 – 862 МГц), дБ, не менее	14	7
5	Переходное затухание между отводами в полосе (470 – 862 МГц), дБ, не менее	26	26
6	Затухание несогласованности на входе/выходе в полосе (470 – 862 МГц), дБ, не менее	15/16	17/17
7	Затухание несогласованности на отводах в полосе (470 – 862 МГц), дБ, не менее	16	16
8	Разъемы	F	F

Таблица Г.3 – Требования к абонентским розеткам

№	Характеристики	Величина				
		Концевая	Проходная			
1	Схема					
2	Частотный диапазон, МГц	4 - 862				
3	Потери на отвод, дБ, не более	3,7	12	14,5	17	21
4	Потери на проход, дБ, не более	----	3,2	1,5	1,3	1,2

Приложение Д

(справочное)

Коаксиальные кабели, используемые в распределительных сетях

Таблица Д.1 – Коаксиальные кабели, используемые в распределительных сетях

Параметр	Тип кабеля		
	RG-59	RG-6	RG-11
Внешний диаметр, мм	6,1	6,9	10,0
Диаметр провода, мм	0,81	1,02	1,63
Частота (МГц):	Допустимое затухание А (дБ/100 м)		
50	6,7	5,2	3,1
200	12,4	10,0	6,2
450	17,7	14,4	9,0
860	24,6	20,0	13,0
1000	26,6	21,5	14,3
Затухание кабеля измеряется на частоте 200 МГц при температуре окружающей среды 20°С.			

Приложение Е

(справочное)

Волоконно- оптические кабели, используемые в распределительных сетях

Таблица Е.1 - Перечень основных категорий применения
.. волоконно-оптических кабелей

№	Категория применения
1	По назначению:
	- магистральные (международные, междугородные);
	- внутризоновые (соединительные, междугородные);
	- местные (соединительные, распределительные, абонентские);
	- внутриобъектовые (станционные, абонентские).
2	По условиям применения:
	- кабели внешнего применения (для прокладки в грунте, по воздуху, в канализационных люках и тоннелях);
	- кабели внутреннего применения (для прокладки внутри помещений и у абонентов)
3	По способам прокладывания
4	По особенностям конструкции и техническим параметрам
5	По количеству волокон и числу жил

Таблица Е.2 – Основные характеристики волоконно-оптических кабелей

Характеристики	Типы кабелей				
	Магистральные	Местные	Подвесные	Внутриобъектовые	
Центральный силовой элемент	Т, П	Т, П	П	Т	--
Количество оптических волокон в модуле, шт	1...6	1...6	1...6	1	1
Количество модулей, шт	6 или 8	6 или 8	6	8 или 12	1 или 2
Диаметр модуля, мм	2,0	2,0	2,0	1,2 или 0,9	--
Максимальный наружный диаметр кабеля, мм, для: 6 модулей в кабеле 8 модулей в кабеле	15 17,5	15 16	--	10,5 10,5	0,9 2,9
Минимальный радиус изгиба кабеля (при t не ниже - 10 ⁰ С)	20	20	20	15	15
Допустимое усилие растяжения кабеля, Н, не менее	10000	3500	3500	500	10
Температура внешняя, ⁰ С	-40...+50	-40...+50	-60...+60	-10...+50	-10...+50
Масса кабеля, кг/км	336...559	190...240	170...202	112...116	--
Строительная длина кабеля, км, не менее	2	2	2	0,3	0,3
Т – стальной трос в изоляции; П – стеклопластиковый пруток					

Приложение Ж
(обязательное)

**Перечень параметров, определяющих качество и помехоустойчивость
приема сигналов DVB-T2 в распределительной сети**

Таблица Ж.1- Перечень основных параметров сигнала цифрового
телевизионного вещания по стандарту DVB-T2

№	Параметр	Значение параметра
1	Тип модуляции	QPSK, 16-QAM, 64-QAM или 256-QAM
2	Размер OFDM при полосе частот: - нормальной: - расширенной (ext):	1К, 2К, 4К, 8К, 16К, 32К 8К, 16К, 32К
3	Длительность кадра, бит	64800 или 16200
4	Относительная кодовая скорость	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6
5	Относительный защитный интервал	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
6	Вариант размещения рассредоточенных пилот- сигналов	PP1, PP2, PP3, PP4, PP5, PP6, PP7, PP8
7	Полоса частот канала распределения	8 МГц

Таблица Ж.2 - Перечень основных параметров сигнала
DVB-T2, используемых для эфирной
трансляции 1 и 2 программных мультиплексов

№	Параметр	Значение параметра
1	Тип модуляции	64-QAM
2	Размер OFDM	32К ext
3	Длительность кадра, бит	64800
4	Относительная кодовая скорость	4/5
5	Относительный защитный интервал	1/16
6	Вариант размещения пилот- сигналов	PP4
7	Полоса частот канала распределения, МГц	8

Приложение И

(обязательное).

Перечень и параметры средств измерений, используемых при настройке и проверке распределительной сети

Таблица И.1 – Перечень и параметры средств измерений, используемых при настройке и проверке распределительной сети

Наименование параметра	Требования к параметру
<i>1 Генератор цифровых испытательных сигналов</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Скорость транспортного потока, Мб/с • Тестовые динамические таблицы и статические видеосюжеты • Формирование транспортного потока по ГОСТ Р 52592-2006, ГОСТ Р 52595-2006, ГОСТ Р 52722-2007 	2 ÷ 216 + +
<i>2 Высокочастотный генератор сигналов</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Диапазон частот, МГц • Основная погрешность установки частоты, %, не более, в полосе от 300 до 1000 МГц • Относительная нестабильность частоты, не более 	5 ÷ 1000 0,1 10 ⁻⁵
<i>3 Анализатор спектра со следящим генератором</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Диапазон частот, МГц • Полоса обзора, МГц • Динамический диапазон, дБ, не менее • Погрешность измерения уровня, дБ, не более 	5 -1000 3 -300 60 ±1
<i>4 Контрольный цифровой телевизор</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Тип дисплея • Размер экрана, дюйм, не менее • Формат экрана 	LED или LCD 24 16 : 9
<i>5 Генератор шума</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Диапазон частот, МГц • Диапазон выходных плотностей мощности шума, кТ₀ • Шаг установки уровня, дБ • Уровень сигнала дБмВт 	5 ÷ 1000 1-50 0,1 (- 90 ÷ - 50)
<i>6 Измеритель комплексных коэффициентов передачи (с рефлектометром)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Диапазон частот, МГц • Пределы измерения коэффициента стоячей волны (КСВН) • Пределы измерения затухания несогласованности, дБ 	5 ÷ 1000 1,05 ÷ 2 10 ÷ 35

Таблица И.1 – продолжение

<i>7 Attenuator</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Частотный диапазон, МГц • Ослабление сигнала, дБ • Шаг регулировки, дБ • Коэффициент стоячей волны (КСВН) • Входное и выходное сопротивление, Ом 	10 ÷ 1000 0 ÷ 60 1 1,25 50
<i>8 Analyzer signal DVB-T2</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Диапазон частот, МГц • Диапазон измерения уровней входного сигнала, дБм • Коэффициент стоячей волны (КСВН) • Измерение коэффициента ошибок модуляции (MER), дБ, не менее • Измерение коэффициента битовых ошибок (BER) перед декодером LDPC • Погрешность измерения частоты канала 	470 ÷ 862 -80 ÷ +10 1.2 40 10 ⁻² ÷ 10 ⁻¹¹ ±10 ⁻⁷
<i>9 Measuring digital modulator DVB-T2</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Вид модуляции • Полоса частот, МГц; • Неравномерность частотной характеристики, дБ, не более • Относительная кодовая скорость • Вид модуляции несущих - 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM • Количество несущих OFDM: <ul style="list-style-type: none"> - при нормальной полосе частот - при расширенной полосе частот • Варианты размещения распределенных пилот-сигналов • Относительный защитный интервал • Количество передаваемых потоков физического уровня (PLP) • Уровень выходного сигнала, дБмВт • Шаг регулировки уровня выходного сигнала, дБ • Коэффициент ошибок модуляции (MER), дБ, не менее • Допустимое отклонение центральной частоты модулятора от номинального значения, не более 	OFDM 8 ± 0,2 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6 + 8K, 16K, 32K 8K, 16K, 32K (PP1 ÷ PP8) 1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4 1 ÷ 8 -100 ÷ -20 0,1 40 10 ⁻⁶
Допускается применение измерительных приборов, включенных в государственный реестр средств измерений Российской Федерации.	
Приборы по перечислениям (4, 7, 9) относятся к технологическому оборудованию.	

Приложение К

(обязательное)

Методика оценки качества декодированных изображений и звукового сопровождения

1 Квазибезошибочный прием цифровых телевизионных сигналов – это прием с низкой частотой появления ошибок, при котором обеспечивается качество декодированных изображений и звукового сопровождения близкое к идеальному.

В системе DVB-T2 в соответствии с [1] принято определение квазибезошибочного приема (QEF), согласно которому с учетом действия системной предкоррекции ошибок и при условии, что отношение сигнала к шуму в точке приема выше установленного порога, допускается появление не более одной нескорректированной ошибки за час передачи для декодера телевизионной программы. Это приблизительно соответствует частоте пакетных ошибок PER не более 10^{-7} на входе демультимплексора.

2 На рисунке К.1 представлена схема, иллюстрирующая значения частоты битовых (BER) и пакетных (PER) ошибок после каскадов декодирования помехоустойчивых кодов LDPC и BCH в условиях квазибезошибочного приема.

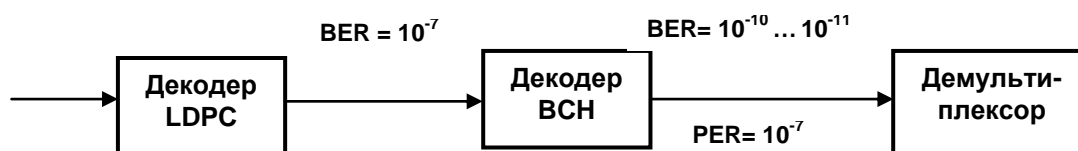


Рис. К.1 – Соотношение битовых и пакетных ошибок в условиях квазибезошибочного приема

3 Согласно определению квазибезошибочного приема, после декодирования помехоустойчивых кодов LDPC и BCH значение BER на входе демультимплексора транспортного потока должно быть 10^{-11} . При этом предпочтительным методом определения качества приема было бы прямое объективное измерение значения BER на пакетах транспортного потока перед демультимплексированием. При этом параметры потока выбираются так, чтобы получить не более одной

нескорректированной ошибки за час передачи, что соответствует $BER = 10^{-11}$ на выходе декодера BCH.

4 Поскольку измерение столь низкой частоты битовых ошибок требует достаточно длительного времени (не менее часа), то для оценки качества приема предлагается метод объективного косвенного измерения BER после декодирования LDPC в течение заданного интервала времени [7]. При этом в качестве критерия используется $BER = 10^{-7}$, что приблизительно соответствует квазибезошибочному приему для гауссова канала. Если значение BER оказывается выше, чем 10^{-7} , необходимо изменить параметры подачи испытательного сигнала.

5 В дополнение к измерению BER качество приема должно подтверждаться субъективным методом, т.е. в декодируемом видео и звуке не должно быть заметных ошибок в течение того же интервала времени. При этом имеется в виду отсутствие различного рода артефактов, приводящих к деградации декодированных изображений и звука.

6 При определении субъективными методами качества приема оценка изображения и звукового сопровождения (по методу QMP2) выполняется за 30 секунд [8]. При наличии ошибок в декодированном видео и звуке необходимо изменить параметры передачи испытательного сигнала. Результатом изменения параметров сигнала должно стать безошибочное декодирование видео и звука, при котором время между последовательными ошибками будет не менее 30 секунд.

7 При визуальной оценке изображений должна определяться заметность искажений этих изображений и особенностей их проявления, приведенных в таблице К.1.

8 При проведении слухового контроля качества звукового сопровождения должна оцениваться степень деградации основных параметров звука и влияние данной деградации на восприятие сигналов звукового сопровождения (см. таблицу К.2).

Таблица К.1 - Перечень искажений изображения и особенностей их проявления

№	Тип искажения	Особенности проявления
1	Замирания изображения	Замена реального кадра последним из кадров.
2	Блокинг-эффект на изображении в целом либо на отдельных фрагментах изображения	За счет резких изменений значений яркости от одного блока к другому этот эффект визуально воспринимается как набор прямоугольников.
3	Мозаичный эффект	Представляет собой смягченный вариант блокинг-эффекта - существенно большее количество значений яркости в составе каждого блока, но переходы между блоками визуально заметны.
4	Эффект Гиббса	Блокинг – эффект на контурных линиях деталей изображения.
5	Эффект «картонного неба»	Визуально заметная пониженная разрядность фона движущихся деталей изображения при качественном воспроизведении движущихся деталей как таковых.
6	Появление ложных границ деталей изображения	Эффект добавления границ к естественным границам деталей изображения.
7	Ступенчатые переходы яркости на границах деталей изображения	Изменение значений яркости на границах деталей изображения происходит не плавно, а ступенчато.
8	Размытие мелких деталей изображения	Мелкие детали частично сливаются с фоном.
9	Пропадание мелких деталей изображения	Полное исчезновение мелких деталей.
10	«След» за движущимися деталями изображения	Появление длительно сохраняющегося «следа» за движущимися деталями изображения.
11	Искажения монохромных изображений	Появление паразитных цветов на монохромных изображениях.
12	Динамические искажения	Нарушения плавности фаз движения динамических деталей изображения.

Таблица К.2 – Перечень искажений звукового сопровождения и особенностей их проявления

№	Тип искажения	Особенности проявления
1	Ухудшение разборчивости речи	Ухудшение распознавания сказанных или пропетых слов.
2	Сужение динамического диапазона	Субъективно ощущаемое уменьшение отношения максимальной и минимальной громкостей звука при его воспроизведении, соотнесенное с ожидаемым звучанием.
3	Искажение тональности	Отклонение тональности звука при воспроизведении от ожидаемой тональности.
4	Появление цифровых помех	Возникновение периодических, шумовых или импульсных звуковых помех (замираний звука, шумов, фона, треска, щелчков и т.д.), возникающих в каналах формирования и распространения звуковых сигналов.
5	Появление продолжительной реверберации	Появление воспринимаемых на слух эхо - сигналов или отзвуков.

9 Качество изображений и звукового сопровождения оценивают по пятибалльной шкале в соответствии с таблицей К.3 [8, 9]. Рассчитывают среднюю оценку качества как среднеарифметическое значение оценок отдельных наблюдателей (с точностью до 0,25 балла), исключив оценки, отличающиеся от средней на два балла и более. Нормальное функционирование цифровой распределительной сети соответствует оценке не менее 4,5 на выходе данной сети при оценке 5,0 на входе сети.

Таблица К.3 - Пятибалльная шкала оценки качества (ухудшения качества) изображения и звукового сопровождения

Оценка (балл)	Качество	Ухудшение
5	Отличное	Незаметное
4	Хорошее	Заметное, но не мешающее
3	Удовлетворительное	Слегка мешающее
2	Плохое	Мешающее
1	Очень плохое	Очень мешающее

Приложение Л

(обязательное)

Требования к коэффициенту готовности распределительной сети

1 Общим показателем, нормирующим надежность любого оборудования (в том числе распределительной сети системы коллективного приема), является коэффициент готовности, который характеризует вероятность того, что данное оборудование в течение отчетного периода (обычно – года) в произвольный момент времени окажется в работоспособном состоянии:

$$K_g = T_o / (T_o + T_v) = (T - T_v) / T, \text{ где:} \quad (1)$$

- T_o - среднее время наработки на отказ;
- T_v - среднее время восстановления;
- $T = T_o + T_v$ – длительность отчетного периода – сумма среднего времени наработки на отказ и среднего времени восстановления работоспособности сети в течение данного периода времени (например – года);

2 При определении технических норм на показатели надежности сетей связи, предназначенных для цифрового вещания телевизионных каналов, должен использоваться подход, позволяющий рассчитать интегральную готовность (вероятность) доставки сигналов этих каналов до всей возможной аудитории потенциальных пользователей конкретной зоны вещания.

При этом интегральный коэффициент готовности рассчитывается для сетей цифрового телевизионного вещания, начинающихся от выхода федеральной телерадиокомпании и заканчивающихся границей зоны обслуживания с нормируемыми параметрами (для системы коллективного приема телевидения это уровень сигнала на абонентской розетке).

3 Требования к интегральным коэффициентам готовности сетей цифрового телевизионного вещания приведены в таблице Л.1.

4 Применительно к системе коллективного приема необходимо чтобы элементы приемного оборудования, неготовность которого приведет к перерывам вещания для всех абонентов системы, соответствовали более высоким требованиям к величине коэффициентов готовности.

В свою очередь, элементы домовых сетей, используемых для оказания услуг относительно небольшому числу абонентов, могут обеспечивать меньшие показатели готовности (см. таблицу Л.2).

5 В таблице Л.3 приведен пример расчета интегрального коэффициента готовности для распределительной сети, расположенной в одном из региональных центров вещательной зоны А.

Таблица Л.1 Требования к интегральным коэффициентам готовности сетей цифрового телевизионного вещания

№	Сети цифрового телевизионного вещания	Кги (не менее)
1	Сети подачи программ наземного эфирного телевизионного вещания:	
	- региональные сети в вещательных зонах М, Г и В	0,9987
	- региональные сети в вещательных зонах А и Б	0,9985
2	Системы коллективного приема телевидения (СКП)	0,997

Таблица Л.2 Требования к коэффициентам готовности отдельных элементов распределительной сети

№	Элемент распределительной сети *	Кг (не менее)
1	Приемное оборудование	0,9995
2	Домовая сеть	0,9991

* Допускается использование элементов сети с величинами Кг, отличающимися от приведенных в данной таблице, но в этих случаях применяемые значения Кг должны быть обоснованы дополнительными расчетами. При этом итоговое значение интегрального коэффициента готовности должно быть не менее величины, указанной в таблице Л.1.

Таблица Л.3 Пример расчета интегрального коэффициента готовности распределительной сети

Расчет *	
$К_{ги(скп)} = К_{г(сп)} \cdot К_{г(по)} \cdot К_{г(дс)} =$ $= 0,9985 \cdot 0,9995 \cdot 0,9991 = 0,997102, \text{ где:}$	
<ul style="list-style-type: none"> • $К_{ги(скп)}$ – интегральный коэффициент готовности системы коллективного приема; • $К_{г(сп)}$ – коэффициент готовности сети подачи программ; • $К_{г(по)}$ – коэффициент готовности приемного оборудования; • $К_{г(дс)}$ – коэффициент готовности домашней сети. 	
* Коэффициент готовности последовательной цепи подсистем равен произведению коэффициентов готовности этих подсистем	
* Расчет производится для системы коллективного приема, расположенной в одном из региональных центров вещательной зоны А.	

Библиография

- [1] Европейский стандарт связи
(European Standard. Telecommunications Series)
ETSI EN 302 755 V1.3.
(2012-04)
- Телевидение вещательное цифровое (DVB); Структура кадра, канальное кодирование и модуляция для системы цифрового наземного телевизионного вещания второго поколения (DVB-T2).
(Digital Video Broadcasting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)).
- [2] Европейский стандарт связи
(European Standard. Telecommunications Series)
ETSI TS 102 831 V1.2.1
(2012-08)
- Телевидение вещательное цифровое (DVB); Руководящие указания по внедрению для системы цифрового наземного телевизионного вещания второго поколения (DVB-T2).
(Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)).
- [3] Recommendation
ITU-T J.87
- Кабельные сети и передача телевизионных и звуковых программ и программ мультимедиа методами цифровой передачи телевизионных сигналов.
Использование гибридных кабельных телевизионных линий для вторичного распределения телевидения в помещении пользователя.
(Cable networks and transmission of television, sound programme and other multimedia signals digital transmission of television signals.
Use of hybrid cable television links for the secondary distribution of television into the user's premises)
- [4] Приказ Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации № 7 от 24.01.2008
- «Об утверждении Правил применения оборудования систем телевизионного вещания. Часть II. Правила применения оборудования сетей кабельного телевизионного вещания».

- [5] Реушкин Н.А. Системы коллективного телевизионного приема. – М. радио и связь, 1992.
- [6] Зима З.А., Колпаков И.А., Романов А.А., Тюхтин М.Ф. Системы кабельного телевидения. М. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.
- [7] The NorDig group Document ver. 2.2.2, 11.2012 Документ группы NorDig. Единые технические требования к испытаниям интегрированных приемников-декодеров для кабельных, спутниковых, наземных и IP-сетей. (NorDig Unified Test Specifications for Integrated Receiver Decoders for use in cable, satellite, terrestrial and IP-based networks).
- [8] Recommendation ITU-R BT.500-13 (01/2012) Методология субъективной оценки качества телевизионных изображений. (Methodology for the subjective assessment of the quality of television pictures).
- [9] Recommendation ITU- R BT.710 -4 (1998) Методы субъективной оценки качества изображения в телевидении высокой четкости. (Subjective assessment methods for image quality in high-definition television).

УДК 621.397: 13

ОКС 33.170

ОКП Э 07

Ключевые слова: цифровое телевизионное вещание, системы DVB второго поколения, системы коллективного приема

Первый заместитель Генерального
директора ФГУП НИИР, к.т.н.

М.Ю. Сподобаев

Директор НТЦ Анализа ЭМС, д.т.н.

В.Э. Веерпалу

Руководитель разработки
Начальник отдела

Ю.Д. Шавдия

Начальник лаборатории, к.т.н.

И.Н. Красносельский

Ответственный исполнитель
Руководитель группы

Р.А. Майзульс

Исполнитель
Начальник сектора

А.Г. Захаренков