ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53534— 2009

ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ ВЫСОКОЙ ЧЕТКОСТИ. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИГНАЛЫ. МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Общие требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-исследовательский институт телевидения» (ФГУП «НИИТ»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 796-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений Рекомендаций Международного союза электросвязи (МСЭ-Р): ITU-R BT.709-5 (2002), ITU-R BT. 1120-7 (2004), Европейского института по стандартизации в области телекоммуникаций (ETSI): EN 50083-9 (1997-09), ETR 101 290, стандарта Американского национального института по стандартизации ANSI и Общества инженеров кино и телевидения SMPTE: ANSI/SMPTE 260M, ANSI/SMPTE 295M

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Стандартинформ, 2011

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 Цифровая система телевидения высокой четкости 2
4.1 Тракт цифровой системы телевидения высокой четкости 2
5 Измерительные сигналы 3
5.1 Основные технические требования к телевизионным оптическим испытательным таблицам . . 3
5.2 Цифровые измерительные сигналы телевидения высокой четкости в аналоговом представлении 4
5.2.1 Измеряемые параметры тракта передачи 4
5.2.2 Элементы измерительных сигналов в аналоговом представлении для контроля параметров и характеристик канала яркости цифрового тракта передачи 5
5.2.3 Элементы измерительных сигналов в аналоговом представлении для контроля параметров и характеристик канала цветности цифрового тракта передачи 5
5.2.4 Цифровые измерительные сигналы для измерения параметров тракта передачи цифровых телевизионных сигналов высокой четкости 5
6 Методы измерений. Общие требования 13
6.1 Методы измерений в тракте источника цифровых сигналов высокой четкости 13
6.1.1 Тракт источника цифровых сигналов высокой четкости 13
6.1.2 Методы измерений в звене тракта источника цифровых телевизионных сигналов высокой четкости без сжатия цифрового потока 13
6.1.3 Методы измерений в звене тракта источника сигналов цифрового транспортного потока высокой четкости со сжатием цифрового потока 14
6.2 Методы измерений в тракте передачи цифровых сигналов высокой четкости 15
6.2.1 Тракт передачи цифрового транспортного потока высокой четкости 15
6.2.2 Методы измерений в тракте передачи цифрового транспортного потока 15
6.2.3 Методы измерений параметров цифровых телевизионных радиопередающих устройств высокой четкости 16
6.2.4 Методы измерений параметров профессионального интегрированного приемного устройства 18
6.3 Методы измерений в тракте воспроизведения цифровых сигналов высокой четкости 20
6.3.1 Основные параметры тракта воспроизведения 20
6.3.2 Тракт воспроизведения цифровых телевизионных сигналов высокой четкости 20
6.3.3 Методы измерений характеристик и параметров тракта воспроизведения цифровых сигналов высокой четкости 20
Приложение А (рекомендуемое) Примеры оптических и электронных испытательных таблиц 22
Приложение Б (рекомендуемое) Перечень средств измерений и технологического оборудования . . 24

Введение

Настоящий стандарт распространяется на тракт передачи сигналов цифрового вещательного и прикладного телевидения высокой четкости с параметрами разложения 1250/50/2:1 в соответствии со стандартами: ГОСТ Р «Цифровое телевидение высокой четкости. Основные параметры цифровых систем телевидения высокой четкости. Общие требования», ANSI/SMPTE 295M [5], ANSI/SMPTE 260M [6], а также с Рекомендацией МСЭ-Р ВТ.709 [4] и устанавливает:

- границы звеньев тракта передачи сигналов цифрового телевидения высокой четкости;
- измерительные сигналы и их элементы для контроля основных показателей качества тракта передачи сигналов цифрового телевидения высокой четкости;
- основные требования к измерительным сигналам;
- общие требования к методам измерений параметров цифровой системы телевидения высокой четкости и ее звеньев;
- общие требования к средствам измерений.

Стандарт предназначен для использования при проведении измерений основных параметров цифровой системы телевидения высокой четкости и ее звеньев.

В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения международных стандартов и документов [1] — [7].

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ ВЫСОКОЙ ЧЕТКОСТИ. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИГНАЛЫ. МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Общие требования

Digital high-definition television. Measuring signals.
Methods of measurement. General requirements.

Дата введения — 2010 — 12 — 01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на тракт передачи сигналов цифрового вещательного и прикладного телевидения высокой четкости с параметрами разложения 1250/50/2:1 в соответствии со стандартом «Цифровое телевидение высокой четкости. Основные параметры цифровых систем телевидения высокой четкости. Общие требования» и устанавливает:

- границы звеньев тракта передачи сигналов цифрового телевидения высокой четкости;
- измерительные сигналы и их элементы для контроля основных показателей качества тракта передачи сигналов цифрового телевидения высокой четкости;
- основные требования к измерительным сигналам;
- общие требования к методам измерений параметров цифровой системы телевидения высокой четкости и ее звеньев;
- общие требования к средствам измерений.

Стандарт предназначен для использования при проведении измерений основных параметров цифровой системы телевидения высокой четкости и ее звеньев.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

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

ГОСТ Р 53533 Цифровое телевидение высокой четкости. Основные параметры цифровых систем телевидения высокой четкости. Общие требования

ГОСТ 7845 — 92 Система вещательного телевидения. Основные параметры. Методы измерений

ГОСТ 14872 Таблицы испытательные оптические телевизионные. Типы, размеры и технические требования

ГОСТ 18471 — 83 Тракт передачи изображения вещательного телевидения. Звенья тракта и измерительные сигналы.

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

Издание официальное

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 52210.

3.2 В настоящем стандарте приняты следующие сокращения:

АПИ — анализатор параметров изображения;

АЧХ — амплитудно-частотная характеристика;

ИПУ — интегрированное приемное устройство;

ОИТ — оптическая испытательная таблица;

РС — радиосигнал;

ТВЧ — телевидение высокой четкости;

ТП — транспортный поток;

ЦТВЧ — цифровое телевидение высокой четкости;

ЦТС — цифровой телевизионный сигнал без сжатия цифрового потока;

ЦТП — цифровой транспортный поток;

ЭИТ — электронная испытательная таблица.

4 Цифровая система телевидения высокой четкости

4.1 Тракт цифровой системы телевидения высокой четкости

Тракт цифровой системы телевидения высокой четкости включает в себя следующие основные звенья, приведенные на рисунке 1:

- тракт источника цифровых сигналов, в котором происходит преобразование оптических сигналов изображения высокой четкости в цифровые электрические сигналы изображения, их обработка, сжатие цифрового потока, формирование телевизионных программ и преобразование в цифровой транспортный поток;
- тракт передачи сигналов ЦТП ТВЧ;
- тракт воспроизведения телевизионного изображения высокой четкости.

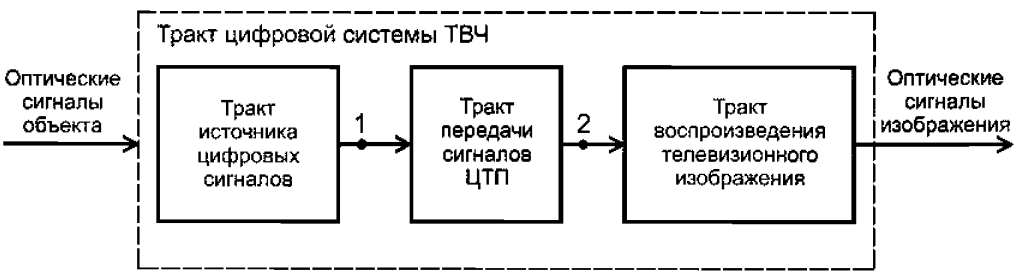


Рисунок 1 — Звенья тракта цифровой системы телевидения высокой четкости

Границами тракта источника цифровых сигналов являются:

- входной зрачок оптической системы телевизионной камеры;
- выходной разъем интерфейса тракта источника сигналов ЦТВЧ, соединяемого с входным разъемом интерфейса тракта передачи цифрового транспортного потока ТВЧ.

Границами тракта передачи сигналов ЦТП ТВЧ являются:

- входной разъем интерфейса тракта передачи ЦТП ТВЧ, соединяемого с выходным разъемом тракта источника сигналов ЦТВЧ (рисунок 1; точка 1);
- выходной разъем интерфейса тракта передачи ЦТП, соединяемого с входным разъемом интерфейса тракта воспроизведения телевизионного изображения (рисунок 1; точка 2).

Границами тракта воспроизведения изображения являются:

- входной разъем интерфейса тракта воспроизведения телевизионного изображения, соединяемого с выходным разъемом интерфейса тракта передачи ЦТП (рисунок 1; точка 2);
- растр воспроизводимого телевизионного изображения, воспринимаемого зрителем.

Основные номинальные параметры тракта цифровой системы ТВЧ в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Р ВТ.709-5 [5] приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Параметры разложения телевизионного изображения

Параметр	Значение параметра для системы разложения 1250/50/2:1	Параметр	Значение параметра для системы разложения 1250/50/2:1
Порядок сканирования	Слева направо; сверху вниз; первая строка первого поля выше первой строки второго поля	Активное число строк в кадре	1080
		Число элементов изображения в строке	1920
		Формат кадра	16:9
Разложение	Чересстрочное 2:1	Строчная частота, Гц	31250
Частота полей, Гц	50	Частота дискретизации сигналов яркости, МГц	74,25
Частота кадров, Гц	25		
Полное число строк	1250	Частота дискретизации цветоразностных сигналов, МГц	37,125

5 Измерительные сигналы

5.1 Основные технические требования к телевизионным оптическим испытательным таблицам

Контроль параметров цифровой системы ТВЧ от света до света или от света до точки контроля тракта передачи цифровых измерительных сигналов производится по измерительным сигналам в оптическом диапазоне, формируемым телевизионными ОИТ.

Основные технические требования к телевизионным ОИТ должны соответствовать ГОСТ 14872 и ГОСТ Р 53533.

Для измерений могут использоваться ОИТ на отражение и на просвет, характеристики которых определяются требованиями настоящего стандарта.

При проведении измерений должна быть обеспечена неравномерность освещения в белом по полю испытательной таблицы не более 1 %, определяемая формулой

$$\delta = \pm \frac{\Delta E}{E} 100\ \% . \qquad (1)$$

Оптическая черно-белая статическая испытательная телевизионная таблица для оценки разрешающей способности должна включать в себя следующие элементы:

- вертикальные штриховые миры с фиксированными значениями числа телевизионных линий, приходящихся на высоту растра Н:100, 200, 300, 400, 500, 600,700, 800, 900 и 1000;
- горизонтальные штриховые миры с фиксированными значениями числа телевизионных линий, приходящихся на высоту растра Н: 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 и 1000;
- одиночные, парные и тройные черно-белые штрихи, соответствующие 600 телевизионным линиям;
- одиночные черные и белые точечные объекты;
- сетчатое поле;
- нейтральный серый фон;
- градационный клин;
- нормированные концентрические кольца с шириной кольца по горизонтали $2d_p$, где d_p — линейные размеры квадратного элемента изображения (пикселя).

Линейный размер квадратного элемента изображения d_p приведен в формуле (2)

$$d_p = \frac{H}{Z_a}, \qquad (2)$$

где H — высота таблицы;

Za = 1080 — число активных строк в кадре ЦТВЧ с форматом 16 : 9.

Угол наклона вертикальных штриховых мир относительно вертикали и горизонтальных штриховых мир относительно горизонтали должен быть от 8° до 10°.

Опорные черные и белые поля вблизи горизонтальных и вертикальных штриховых мир по горизонтали должны иметь коэффициент отражения для черного не более 3 %, а для белого — не менее 80 %.

Таблица должна иметь опорный белый с цветовой температурой D_{6500}.

Примеры ОИТ для измерения параметров тракта источника сигналов телевидения высокой четкости без сжатия цифрового потока приведены на рисунках А.1 и А.2 в приложении А.

Примеры элементов испытательных таблиц приведены в ОСТ 58-19—99. [8].

Оптическая цветная статическая испытательная телевизионная таблица должна включать в себя следующие элементы:

- цветные поля с последовательностью, определенной ГОСТ Р 52592 со 100-процентной и 75-процентной яркостью;
- градационный клин с плавным изменением яркости от черного до белого;
- градационный клин с восьмиступенчатым перепадом;
- градационные клинья с плавным изменением яркости от черного до белого, цветности основного и дополнительного цветов от синего к желтому, от голубого к красному и от зеленого к пурпурному;
- черно-белые вертикальные и горизонтальные штриховые миры;
- группы шестицветных полей основных и дополнительных цветов;
- белые вертикальные одиночные и двойные штрихи шириной $1d_p$ и $2d_p$ на черном поле с опорным полем белого;
- вертикальные штриховые миры на серых полях, соответствующие электрическому сигналу D2, приведенному в ГОСТ 18471;
- вертикальные зелено-пурпурные штриховые миры на сером поле постоянной яркости;
- одиночные и двойные вертикальные зеленые штрихи с шириной $1d_p$ и $2d_p$ на пурпурном поле с опорным зеленым полем;
- одиночные и двойные вертикальные пурпурные штрихи с шириной $1d_p$ и $2d_p$ на зеленом поле с опорным пурпурным полем.

Оптические цветные динамические испытательные таблицы должны включать в себя цветные и черно-белые штриховые миры, одиночные и двойные штрихи и точечные элементы, перемещающиеся в поле телевизионной испытательной таблицы.

5.2 Цифровые измерительные сигналы телевидения высокой четкости в аналоговом представлении

5.2.1 Измеряемые параметры тракта передачи

К основным параметрам тракта передачи сигналов цифрового телевидения высокой четкости, измеряемым по цифровым телевизионным измерительным сигналам в соответствии с ГОСТ 18471, ГОСТ 7845, ГОСТ Р 52592, относятся следующие параметры в аналоговом представлении:

- уровень белого;
- неравномерность плоской части прямоугольных импульсов частоты строк;
- нелинейные искажения сигналов яркости и цветоразностных сигналов;
- неравномерность амплитудно-частотной характеристики каналов яркости и цветности;
- дифференциальное усиление;
- дифференциальная фаза;
- относительный уровень синусквадратичных импульсов $2T$ в канале яркости;
- относительный уровень синусквадратичных импульсов $4T$ в канале цветности;
- искажения синусквадратичных импульсов $2T$;
- искажения синусквадратичных импульсов $4T$;
- отношение сигнала к шуму в каналах яркости и цветности;
- расхождение во времени сигналов яркости и цветности;
- различие усиления сигналов яркости и цветности.

Контроль параметров тракта передачи цифровых измерительных сигналов производится по измерительным сигналам, формируемым генератором испытательных цифровых сигналов.

5.2.2 Элементы измерительных сигналов в аналоговом представлении для контроля параметров и характеристик канала яркости цифрового тракта передачи

Элементы цифровых измерительных сигналов в аналоговом представлении и их параметры приведены в таблицах 2 и 3.

Данные элементы объединяются в измерительные сигналы, находящиеся в активной части кадра. При воспроизведении изображений измерительные сигналы образуют ЭИТ.

Элементы измерительных сигналов в аналоговом представлении для контроля параметров и характеристик канала яркости цифрового тракта передачи приведены в таблице 2.

5.2.3 Элементы измерительных сигналов в аналоговом представлении для контроля параметров и характеристик канала цветности цифрового тракта передачи

Элементы измерительных сигналов в аналоговом представлении для контроля параметров и характеристик канала цветности цифрового тракта передачи приведены в таблице 3.

5.2.4 Цифровые измерительные сигналы для измерения параметров тракта передачи цифровых телевизионных сигналов высокой четкости

Для измерения параметров тракта передачи цифровых сигналов используются следующие цифровые измерительные сигналы:

- псевдослучайная последовательность в составе ЦТП;
- ЦТП, содержащий сигналы статической и динамической ЭИТ;
- ЦТП с элементами измерительных сигналов в активной части поля и строк, приведенными в таблицах 2 и 3.

Структура и синтаксис ЦТП соответствуют стандарту ИСО/МЭК 13818 [3] и документу ETSI ETR 101 290 [2].

Измерительные цифровые телевизионные сигналы высокой четкости должны быть в соответствии с ГОСТ Р 53533.

Параметры элементов измерительных цифровых телевизионных сигналов высокой четкости в аналоговом представлении приведены в таблицах 2 и 3 в пунктах 5.2.1 и 5.2.2 соответственно.

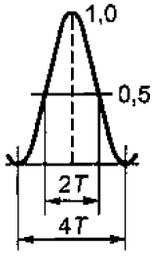
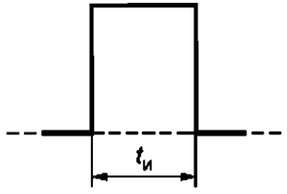
ЭИТ должна иметь в своем составе элементы изображения, включающие в себя элементы измерительных сигналов:

- сетчатое поле;
- круги в центре и в углах ЭИТ;
- градационные клинья с линейным изменением яркости;
- градационные клинья с линейным изменением цветности от синего к желтому, от голубого к красному и от зеленого к пурпурному;
- цветные полосы с чередованием цветов, как представлено в таблице 3;
- цветные поля с вертикальными и горизонтальными границами между цветными полями;
- вертикальные и горизонтальные штриховые миры;
- черные точечные объекты на белом фоне;
- белые точечные объекты и вертикальные штрихи на черном фоне;
- зеленые точечные объекты и вертикальные штрихи на пурпурном фоне;
- пурпурные точечные объекты и вертикальные штрихи на зеленом фоне;
- малоконтрастные штриховые миры;
- малонасыщенные цветные штриховые миры;
- элементы измерительных телевизионных сигналов, представленные в таблицах 2 и 3.

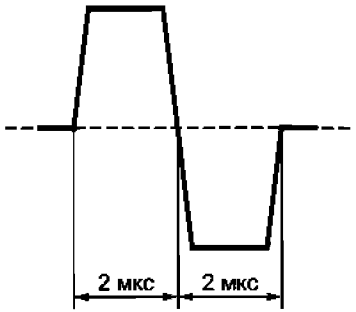
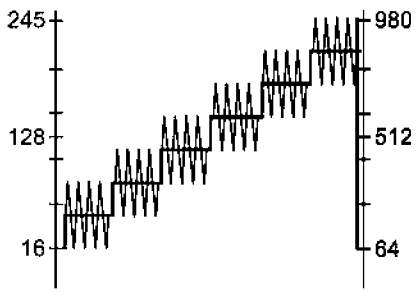
Пример электронной цветной статической телевизионной таблицы приведен на рисунке А.3 (приложение А).

Цветные динамические электронные испытательные таблицы должны включать в себя цветные и черно-белые штриховые миры, одиночные и двойные штрихи и точечные элементы, перемещающиеся в поле телевизионной испытательной таблицы.

Таблица 2 — Элементы измерительных сигналов в аналоговом представлении для контроля параметров и характеристик канала яркости цифрового тракта передачи

Условное обозначение элемента	Графическое изображение	Описание	Наименование параметра	Значение параметра
*B*1Ц	 Примечание — Условные обозначения элементов, параметры которых в цифровом телевидении изменяются по отношению к параметрам элементов по ГОСТ 18471, обозначаются с добавлением буквы Ц	Синусквадратичный импульс, номинальная форма которого определяется выражением: $A(t) = \left(\sin\frac{\pi t}{4T}\right)^2$ при $0 \le t \le 4T$, $A(t)=0$ при $0 \ge t \ge 4T$. Номинальная длительность импульса $2T$ определяется выражением $2T = \frac{1}{f_{гр}}$, где $f_{гр}$ — граничная частота видеосигнала, равная 30,0 МГц	Размах сигнала, В Длительность импульса, нс, в пределах Относительное отклонение размаха от номинального значения, %, не более	0,7 От 32 до 34 1
*B*2Ц		Прямоугольные импульсы с фронтом и срезом, форма которых определяется интегралом от синусквадратичного импульса	Неравномерность плоской части импульсов относительно размаха импульсов, %, не более Относительное отклонение размаха импульсов от номинального значения, %, не более Длительность импульса, мкс Длительность фронта и среза, нс	0,5 1 5,0 ± 0,05 17 ± 1
*B*3Ц	См. графическое обозначение элемента *B*2Ц	См. описание элемента *B*2Ц	Длительность импульса, мкс Длительность фронта и среза, нс	12,0 ± 0,05 33 ± 2,0

Продолжение таблицы 2

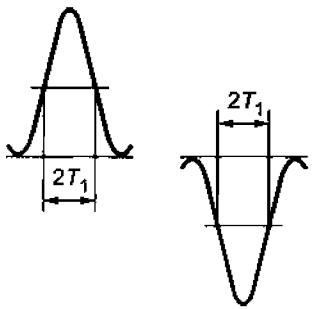
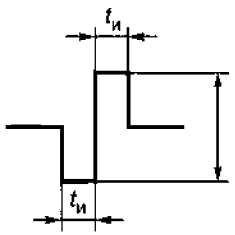
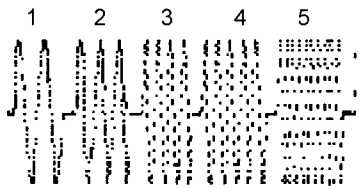
Условное обозначение элемента	Графическое изображение	Описание	Наименование параметра	Значение параметра
С1Ц		Два последовательно передаваемых прямоугольных импульса положительной и отрицательной полярности с фронтом и со срезом, форма которых определяется интегралом от синусквадратичной функции	Номинальный размах, % Длительность импульсов, мкс Длительность фронта и среза, нс Неравномерность плоской части относительно размаха импульсов, %, не более Относительное отклонение размаха импульсов от номинального значения, %, не более	60 2,0 ± 0,05 33 ± 1 0,5 1,0
*Н*1	Шкалы при числе разрядов квантования p = 8 и при числе разрядов квантования p = 10 	Шестиступенчатый сигнал с наложенным на 6 ступеней синусоидальным колебанием	Дифференциальное усиление, %, не более Дифференциальная фаза, °, не более Размах синусоидального колебания каждой ступени, мВ Длительность пакета синусоидальных колебаний, мкс Размах ступеней, мВ: первая ступень остальные ступени Номинальная частота синусоидального колебания, Гц Длительность каждой ступени, кроме верхней, в соответствии с ГОСТ 18471, мкс Длительность фронта ступеней, нс Относительное отклонение размаха сигнала от номинального, %, не более	0,5 0,5 280 30,0 ± 0,1 140 ± 0,001 90 ± 0,001 20625000 2,0 ± 0,05 33 ± 1 1

Окончание таблицы 2

Условное обозначение элемента	Графическое изображение	Описание	Наименование параметра	Значение параметра
KDY		Десять пакетов синусоидальных колебаний, соответствующих 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 телевизионным линиям	Номинальная частота синусоидальных колебаний в пакетах[1], МГц 1 пакет; 2 пакет; 3 пакет; 4 пакет; 5 пакет; 6 пакет; 7 пакет; 8 пакет; 9 пакет; 10 пакет Номинальный размах, В Интервалы между пакетами, мкс Начальная фаза колебаний в каждом пакете, ° Уровень постоянной составляющей в каждом пакете, %, не более Относительное отклонение размаха от номинального значения, %, не более	 3,4375 6,8750 10,3125 13,7500 17,1875 20,6250 24,0625 27,5000 30,9375 34,3750 0,7 От 1 до 2 0 1 1

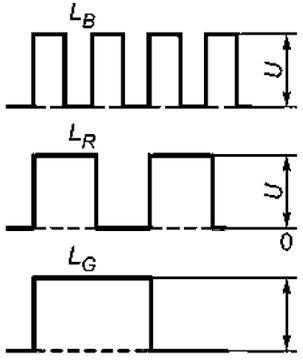
[1)] Погрешность формирования частоты синусоидальных колебаний в пакетах должна быть не более 1 %.

Таблица 3 — Элементы измерительных сигналов в аналоговом представлении для контроля параметров и характеристик канала цветности цифрового тракта передачи

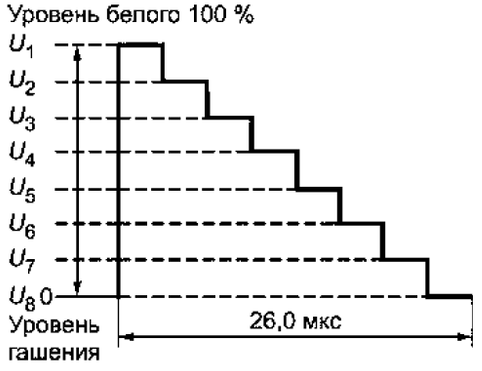
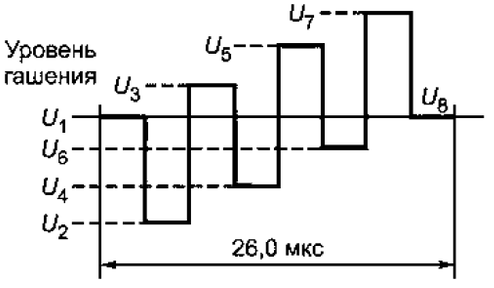
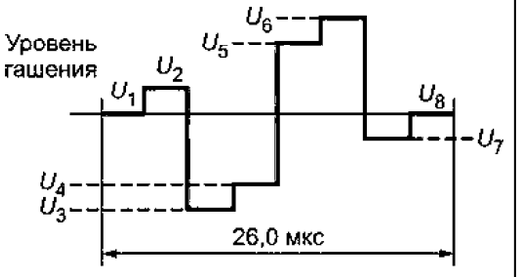
Условное обозначение элемента	Графическое изображение	Описание	Наименование параметра	Значение параметра
ID		Синус-квадратичные импульсы положительной и отрицательной полярности, номинальная форма которых определяется выражением $A(t) = \left(\sin\frac{\pi t}{4T_1}\right)^2$ при $0 \le t \le 4T_1$; $A(t)=0$ при $0 \ge t \ge 4T_1$. Номинальная длительность импульса $2T_1$ определяется выражением: $2T_1 = \frac{1}{f_{гр}}$, где $f_{гр}$ — граничная частота видеосигнала, равная 2,75 МГц	Номинальный размах сигнала, В Длительность импульса, нс Относительное отклонение размаха от номинального значения, %, не более	0,35 От 64 до 68 1
J1.1D		Два последовательно передаваемых прямоугольных импульса положительной и отрицательной полярности с фронтом и со срезом, форма которых определяется интегралом от синусквадратичной функции	Номинальный размах, В Длительность импульса, мкс Длительность фронта и среза, нс Неравномерность плоской части импульсов относительно размаха импульсов, %, не более Относительное отклонение размаха импульсов от номинального значения, %, не более	0,350 2,0 ± 0,05 66 ± 2 0,5 2,5
KD		Пять пакетов синусоидальных колебаний, соответствующих 100, 200, 300, 400, 500 телевизионным линиям	Частота синусоидальных колебаний в пакетах[1], МГц 1 пакет; 2 пакет; 3 пакет; 4 пакет; 5 пакет Номинальный размах, В Интервалы между пакетами, мкс	 3,4375 6,8750 10,3125 13,7500 17,1875 0,35 От 1 до 2

[1)] Погрешность формирования частоты синусоидальных колебаний в пакетах должна быть не более 1 %.

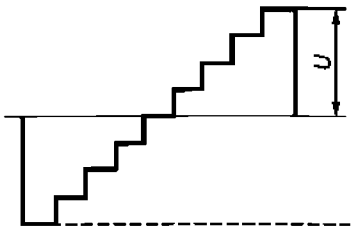
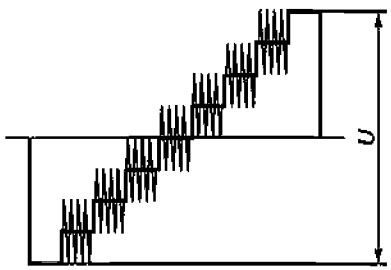
Продолжение таблицы 3

Условное обозначение элемента	Графическое изображение	Описание	Наименование параметра	Значение параметра
			Начальная фаза колебаний в каждом пакете, °	0
			Уровень постоянной составляющей в каждом пакете, %, не более	1
			Относительное отклонение размаха от номинального значения, %, не более	1
L2D		Сигналы, состоящие из совокупности исходных сигналов основных цветов L_B, L_R, L_G с перепадом уровней 100/0/100/0	Размах, В	0,700 ± 0,007
			Длительность сигнала, мкс	26,0 ± 0,1
			Длительность каждой полосы сигнала, мкс	3,25 ± 0,1
			Различие размахов сигналов каждой полосы между собой, %, не более	0,5
			Расхождение во времени сигналов полос между собой, нс, не более	2
			Неравномерность плоской части импульсов относительно их размаха, %, не более	0,5
			Длительность фронтов и срезов импульсов, нс	33 ± 2
L2.1D	См. графическое изображение элемента *L2.1D(Y)*, *L2.1D(B-Y)*, *L2.1D(R-Y)*	Сигналы, состоящие из совокупности сигналов яркости *L2.1D(Y)* и цветоразностных сигналов *L2.1D(B-Y)* и *L2.1D(R-Y)*, цветных полос с 100%-й яркостью и 100%-й насыщенностью	Длительность сигнала, мкс	26,00 ± 0,05
			Длительность каждой полосы сигнала, мкс	3,25 ± 0,05
			Различие размахов сигналов каждой полосы между собой, %, не более	0,5
			Расхождение во времени сигналов полос между собой, нс, не более	2
			Неравномерность плоской части импульсов относительно их размаха, %, не более	0,5
			Длительность фронтов и срезов импульсов, нс	33 ± 2

Продолжение таблицы 3

Условное обозначение элемента	Графическое изображение	Описание	Наименование параметра	Значение параметра
*L*2.1*D*(*Y*)		Сигнал яркости цветных полос с 100 %-й яркостью и 100 %-й насыщенностью	Уровень сигнала каждой ступени	U_1 = 0,700 ± 0,007; U_2 = 0,649 ± 0,006; U_3 = 0,551 ± 0,005; U_4 = 0,501 ± 0,005; U_5 = 0,199 ± 0,002; U_6 = 0,149 ± 0,001; U_7 = 0,051 ± 0,001; U_8 = 0,000 ± 0,001
*L*2.1*D*(*B*-*Y*)		Сигнал цветоразностного синего с 100 %-й яркостью и 100 %-й насыщенностью	Уровни сигнала, В	U_1 = 0,000 ± 0,001; U_2 = -0,649 ± 0,006; U_3 = 0,149 ± 0,002; U_4 = -0,501 ± 0,005; U_5 = 0,501 ± 0,005; U_6 = -0,149 ± 0,001; U_7 = 0,649 ± 0,006; U_8 = 0,000 ± 0,001
*L*2.1*D*(*R*-*Y*)		Сигнал цветоразностного красного с 100 %-й яркостью и 100 %-й насыщенностью	Уровни сигнала, В	U_1 = 0,000 ± 0,001; U_2 = 0,051 ± 0,001; U_3 = -0,551 ± 0,005; U_4 = -0,501 ± 0,005; U_5 = 0,501 ± 0,005; U_6 = 0,551 ± 0,005; U_7 = -0,051 ± 0,001; U_8 = 0,000 ± 0,001

Окончание таблицы 3

Условное обозначение элемента	Графическое изображение	Описание	Наименование параметра	Значение параметра
MD		Восьмиступенчатый сигнал, содержащий девять уровней, первый из которых соответствует уровню гашения. Форма фронтов и среза определяется интегралом от синусквадратичной функции	Номинальный размах сигнала *U*, В Номинальный размах каждой ступени, %, не более Разность размахов наибольшей и наименьшей ступеней относительно номинального размаха одной ступени, %, не более Длительность каждой ступени, кроме верхней, мкс Длительность фронта и среза ступеней, нс Относительное отклонение размаха элемента от номинального значения, %, не более	0,7 В 12,5 1 2,0 ± 0,05 66±2 1
ND		Восьмиступенчатый сигнал с наложенным на семь уровней синусоидальным колебанием (кроме первого и девятого)	Размах сигнала *U*, В Номинальная частота синусоидального колебания, Гц Дифференциальное усиление, %, не более Дифференциальная фаза, °, не более Размах синусоидального колебания на каждой ступени, В Длительность пакета синусоидальных колебаний, мкс	0,7 10312500 0,5 1,0 0,25 14 ± 0,05

Примечание 1 — Измерение расхождения во времени сигнала яркости и цветоразностных сигналов проводят при подаче на входы испытуемого тракта или его звена сигналов *J*1.1*Y* и *J*1.1(*R*-*Y*) или *J*1.2(*B*-*Y*), причем сигнал *J*1.1*Y* находится на уровне серого, соответствующего уровню 0,5 $E_{Y\max}$.

Примечание 2 — Расхождение во времени определяется по переходу от отрицательного импульса к положительному на уровне 0,5 максимального размаха сигнала по двухканальному осциллографу или соответствующему измерителю.

Расхождение Δt_C между сигналами E_{CR}' и E_{CB}' определяется косвенным методом по измеренному времени расхождения этих сигналов относительно сигнала яркости E_Y':

$$\Delta t_C = \Delta t_{CY\max} - \Delta t_{CY\min},$$

где $\Delta t_{CY\max}$, $\Delta t_{CY\min}$ — соответственно максимальная и минимальная задержки сигналов цветности E_{CR}' и E_{CB}' относительно сигнала яркости E_Y'.

6 Методы измерений. Общие требования

6.1 Методы измерений в тракте источника цифровых сигналов высокой четкости

6.1.1 Тракт источника цифровых сигналов высокой четкости

Тракт источника сигналов цифрового транспортного потока цифрового телевидения высокой четкости, представленный на рисунке 2, состоит из двух звеньев:

- звено тракта источника сигналов ЦТП ЦТВЧ без сжатия цифрового потока;
- звено тракта источника сигналов ЦТП ЦТВЧ со сжатием цифрового потока.

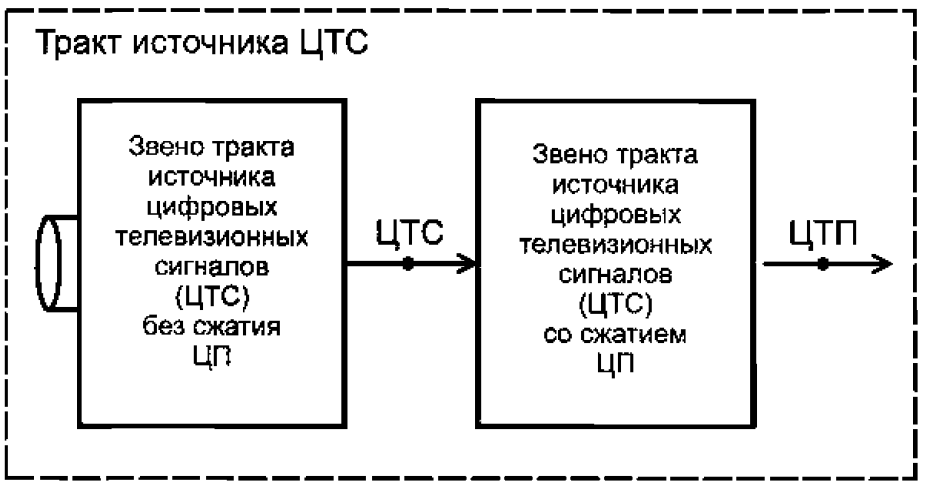


Рисунок 2 — Звенья тракта источника цифровых телевизионных сигналов

Границей звена тракта источника цифровых телевизионных сигналов (ЦТС) высокой четкости без сжатия цифрового потока и звена тракта источника цифровых сигналов высокой четкости со сжатием цифрового потока является выходной разъем тракта источника сигналов высокой четкости без сжатия цифрового потока, соединяемый с входным разъемом тракта источника цифровых сигналов высокой четкости со сжатием передачи цифрового потока.

6.1.2 Методы измерений в звене тракта источника цифровых телевизионных сигналов высокой четкости без сжатия цифрового потока

6.1.2.1 Измерения в звене тракта источника сигналов высокой четкости без сжатия цифрового потока

Измерения в звене тракта источника ЦТС высокой четкости без сжатия цифрового потока производят в соответствии со схемой, представленной на рисунке 3.

Для измерений используются оптические испытательные таблицы (ОИТ) высокой четкости в соответствии с требованиями, приведенными в подразделе 5.1.

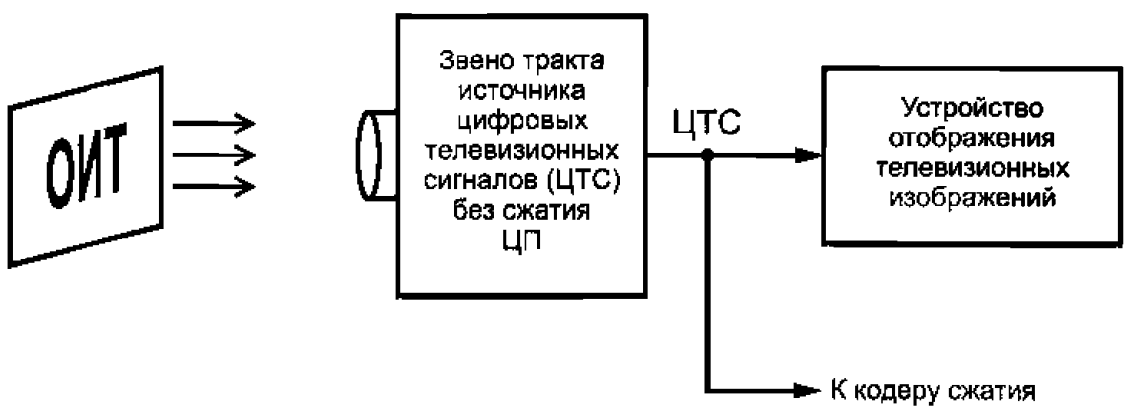


Рисунок 3 — Измерение параметров звена тракта источника цифровых телевизионных сигналов без сжатия цифрового потока

Метод измерения заключается в следующем. Производится контроль соответствия оптического изображения испытательной таблицы и активной части кадра в телевизионной камере по устройству отображения телевизионных изображений с помощью реперов, содержащихся в ОИТ.

6.1.2.2 Общие технические требования к устройствам отображения изображений телевидения высокой четкости

Устройства отображения изображений ТВЧ должны иметь следующие номинальные характеристики:

- координаты опорного белого D_{6500} в колориметрической системе XYZ МКО 1931 для равных сигналов основных цветов $E_R' = E_G' = E_B'$ $X_D = 0{,}3127$; $Y_D = 0{,}3290$ в соответствии с таблицей 4.1;
- координаты цветности основных цветов RGB в колориметрической системе XYZ МКО 1931 в соответствии с таблицей 1:
- красный R $X_R = 0{,}6400$, $Y_R = 0{,}3300$;
- зеленый G $X_G = 0{,}3000$, $Y_G = 0{,}6000$;
- синий B $X_B = 0{,}1500$, $Y_B = 0{,}0600$;
- уравнения для формирования сигналов E_R', E_G', E_B':

$$E_R' = E_{R\text{-}Y}' + E_Y';$$
$$E_B' = E_{B\text{-}Y}' + E_Y';$$
$$E_G' = E_{G\text{-}Y}' + E_Y',$$

где $E_{G\text{-}Y}' = -0{,}2973\ E_{R\text{-}Y}' - 0{,}1009\ E_{B\text{-}Y}'$;

- параметры разложения должны соответствовать приведенным в таблице 4.1;
- разрешающая способность контрольного устройства отображения изображений должна быть не менее 900 телевизионных линий при глубине модуляции вертикальной штриховой миры $к_{отн.} = 0{,}05$ на отметке 900 телевизионных линий на ОИТ;
- яркость экрана должна соответствовать не менее 300 кд/м^2.

6.1.3 Методы измерений в звене тракта источника сигналов цифрового транспортного потока высокой четкости со сжатием цифрового потока

6.1.3.1 Измерения в звене тракта источника сигналов высокой четкости со сжатием цифрового потока

Измерения в звене тракта источника сигналов цифрового транспортного потока высокой четкости со сжатием цифрового потока проводят в соответствии со схемой, представленной на рисунке 4.

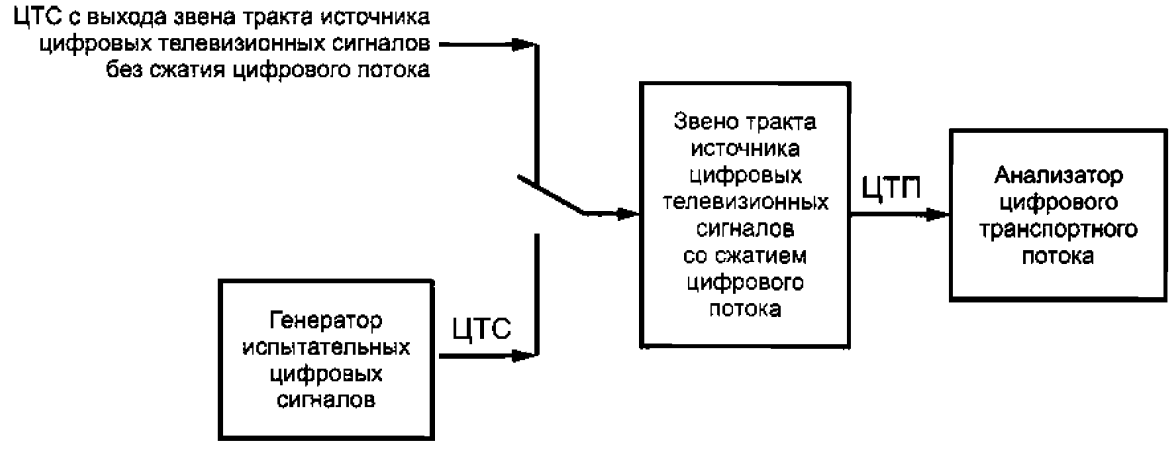


Рисунок 4 — Измерение параметров звена тракта источника цифровых телевизионных сигналов со сжатием цифрового потока

Отключают вход звена тракта источника ЦТС со сжатием ЦП от выхода звена тракта источника ЦТС без сжатия ЦП.

На вход звена тракта источника ЦТС со сжатием ЦП подают ЦТС без сжатия цифрового потока, сформированные генератором испытательных сигналов.

На выходе данного звена тракта по сигналам ЦТП осуществляют анализ структуры цифрового транспортного потока и контроль его синтаксиса.

6.1.3.2 Общие технические требования к аппаратуре для проведения измерений в звене тракта источника со сжатием цифрового потока

а) Общие технические требования к генератору испытательных цифровых сигналов следующие.

Генератор испытательных цифровых сигналов должен обеспечить формирование:

- измерительных ЦТС высокой четкости в соответствии с параметрами разложения в активной части кадра 1080/1920, 50/2:1 при формате кадра 16:9 согласно ГОСТ Р «Цифровое телевидение высокой четкости. Основные параметры цифровых систем телевидения высокой четкости. Общие требования»;
- элементов измерительных ЦТС высокой четкости, параметры которых в аналоговом представлении приведены в таблицах 2 и 3;
- измерительных сигналов электронной испытательной таблицы высокой четкости согласно общим техническим требованиям, приведенным в пункте 5.2.2.

Выходные интерфейсы генератора испытательных цифровых сигналов должны соответствовать стандарту ГОСТ Р 52592 —2006 для сжатого цифрового потока.

б) Общие технические требования к анализатору ЦТП следующие.

Анализатор должен обеспечивать:

- анализ параметров ЦТП в реальном масштабе времени;
- анализ пакетов ЦТП длины от 188 байт;
- измерение фактической скорости мультиплексированного ЦТП;
- определение эффективной скорости каждой программы мультиплексированного ЦТП и каждого типа пакета (PID) в отдельности;
- определение ошибок ЦТП в соответствии с группами приоритета по рекомендации ETSI ETR 101 290 [2] (в соответствии с таблицами 4.2 и 4.3), настройку параметров анализа;
- анализ таблиц системной информации (SI / PSI) ЦТП;
- просмотр состава программ внутри транспортного потока;
- измерение фазового дрожания (джиттера) программы, выбранной из ЦТП;
- вывод на дисплей ПК текущей информации о ЦТП и об ошибках с возможностью более детальной обработки;
- максимальную скорость входного ЦТП 108 Мбит/с;
- пределы допускаемой погрешности измерения скорости ЦТП ± 100 бит/с;
- диапазон измерения фазового дрожания программных тактов (джиттера) ± 1000 нс;
- разрешающую способность измерения фазового дрожания программных тактов — один период тактовой частоты PCR.

6.2 Методы измерений в тракте передачи цифровых сигналов высокой четкости

6.2.1 Тракт передачи цифрового транспортного потока высокой четкости

Тракт передачи цифровых телевизионных сигналов высокой четкости, определенный как тракт передачи цифрового транспортного потока, состоит из следующих звеньев: цифровое телевизионное радиопередающее устройство, радиочастотный тракт передачи и профессиональное цифровое интегрированное приемное устройство.

Типовые звенья определены в соответствии с ГОСТ Р 52592 —2006.

Входным и выходным сигналами тракта передачи ЦТП является цифровой транспортный поток.

Общие параметры тракта передачи ЦТП:

- параметры структуры и синтаксиса ЦТП;
- скорость передачи ЦТП;
- джиттер.

6.2.2 Методы измерений в тракте передачи цифрового транспортного потока

6.2.2.1 Измерения параметров тракта передачи цифрового транспортного потока

Схема проведения измерений параметров тракта передачи ЦТП приведена на рисунке 5.

Метод измерения параметров тракта передачи ЦТП заключается в следующем.

На вход тракта передачи ЦТП подается цифровой транспортный поток от источника цифровых телевизионных сигналов со сжатием.

Выходной ЦТП через декодер ЦТП подается на устройство отображения телевизионных изображений. Входной и выходной ЦТП тракта контролируются анализатором ЦТП. Параметры тракта передачи ЦТП устанавливаются соответствующими номинальному режиму работы.

Затем ЦТП источника отключается от входа тракта передачи и на вход тракта подается ЦТП от генератора испытательных цифровых сигналов.

Анализатором ЦТП, подключенным к выходу тракта передачи ЦТП, производят измерение скорости передачи ЦТП, параметров структуры и синтаксиса ЦТП, джиттера.

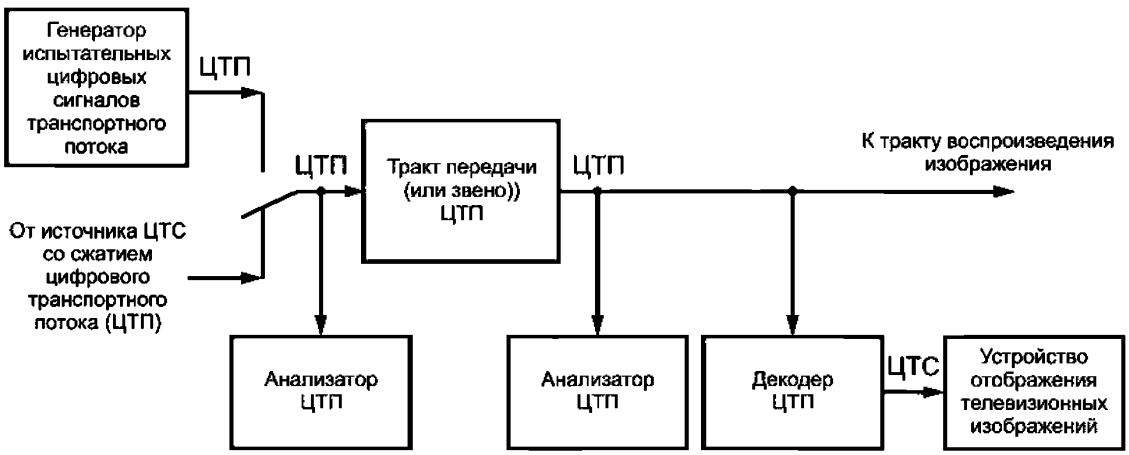


Рисунок 5 — Схема измерения параметров тракта передачи цифрового транспортного потока

6.2.2.2 Общие технические требования к аппаратуре для проведения измерений в тракте передачи ЦТП

а) Общие технические требования к генератору испытательных цифровых сигналов транспортного потока следующие.

Генератор испытательных цифровых сигналов транспортного потока должен обеспечить формирование:

- ЦТП в соответствии со стандартом ИСО/МЭК 13818 [3], содержащего тестовые сигналы;
- структуру и синтаксис ЦТП в соответствии со стандартом ИСО/МЭК 13818 [3].

Генератор должен обеспечивать:

- возможность изменения скорости транспортного потока;
- возможность ввода преднамеренных ошибок.

Выходные интерфейсы генератора должны соответствовать стандарту ГОСТ Р 52592 для сжатого цифрового потока.

Общие технические требования к анализатору ЦТП приведены в подпункте 6.1.3.1.

Для устройства отображения телевизионных изображений общие технические требования приведены в подпункте 6.1.2.1.

6.2.3 Методы измерений параметров цифровых телевизионных радиопередающих устройств высокой четкости

6.2.3.1 Измерение параметров цифровых телевизионных радиопередающих устройств высокой четкости

Основными параметрами цифровых радиопередающих устройств являются:

- соответствие спектра излучения спектральное маске допусков;
- коэффициент ошибок модуляции;
- сигнальное созвездие.

Схема измерений параметров цифровых телевизионных радиопередающих устройств высокой четкости приведена на рисунке 6.

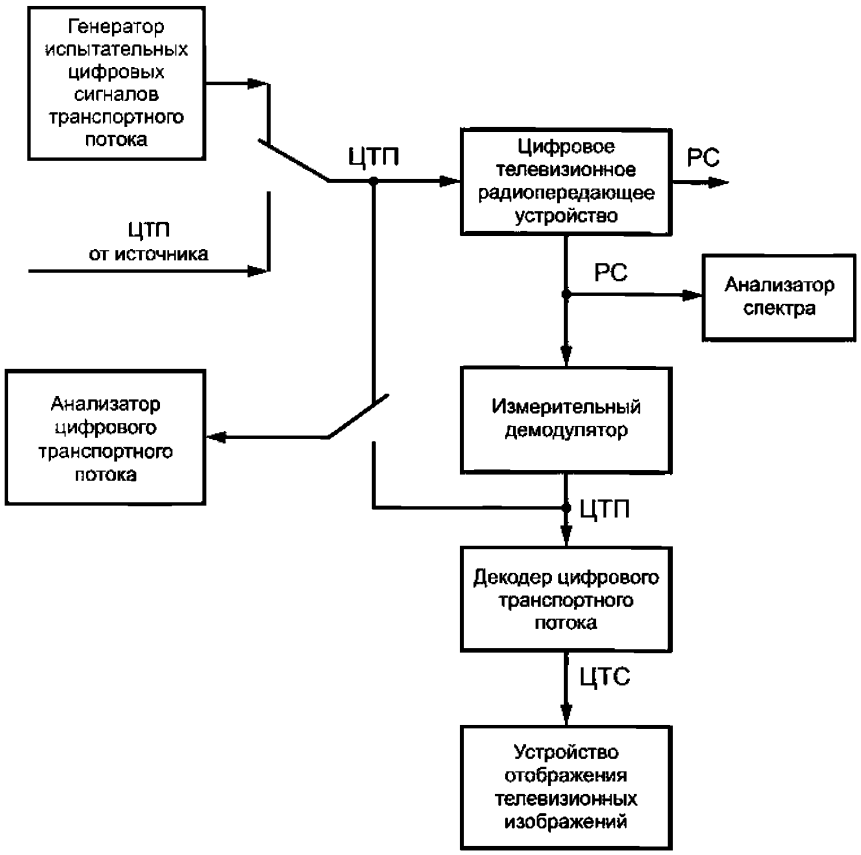


Рисунок 6 — Схема измерения параметров цифрового телевизионного радиопередающего устройства высокой четкости

Метод измерения параметров цифрового радиопередающего устройства заключается в следующем.

На вход цифрового радиопередающего устройства подают цифровой транспортный поток от генератора испытательных цифровых сигналов транспортного потока. С калиброванного аттенюатора через измерительный демодулятор и декодер ЦТС подается на устройство отображения телевизионных изображений.

Анализатором ЦТП контролируют параметры ЦТП на входе цифрового телевизионного радиопередающего устройства и измерительного демодулятора.

Цифровое телевизионное радиопередающее устройство устанавливают в рабочий режим. Измерительным демодулятором измеряют соответствие спектра излучения спектральной маске допусков, коэффициент ошибок модуляции, сигнальное созвездие.

Анализатором спектра осуществляют контроль частотного спектра излучения цифрового телевизионного радиопередающего устройства и соответствие спектра принятой маске допусков.

6.2.3.2 Общие технические требования к аппаратуре для проведения измерений цифровых телевизионных радиопередающих устройств высокой четкости

а) Общие технические требования к декодеру цифрового транспортного потока

Декодер должен обеспечивать:

- декодирование ЦТП основных используемых методов сжатия;

- декодирование ЦТП, структура и синтаксис которых соответствует стандарту ИСО/МЭК 13818 [3] и его модификациям;

- наличие декодированных ЦТС для параметров разложения 1080/1920 с частотой дискретизации сигналов яркости f_{dY} = 74,25 МГц и цветоразностных сигналов f_{dC} = 37,125 МГц;

- наличие входных интерфейсов ЦТП в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Р ВТ.1120-7 [7];
- наличие выходных интерфейсов ЦТС в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Р ВТ.1120-7 [7].

б) Общие технические требования к измерительным демодуляторам

Измерительные демодуляторы должны обеспечивать:

- измерение коэффициента битовых ошибок;
- измерение параметров модуляции:
  - коэффициента ошибок модуляции,
  - величины вектора ошибки,
  - среднего значения системной ошибки,
  - девиации системной ошибки,
  - дисбаланса амплитуд,
  - квадратурной ошибки,
  - фазового джиттера;
- отображение сигнального созвездия на плоскости;
- наличие демодулированного цифрового транспортного потока;
- наличие выходных интерфейсов цифровых транспортных потоков в соответствии с ГОСТ Р 52592 и стандартом ANSI/SMPTE 305-2M [1];
- настройку на любой из каналов входного диапазона частот;
- интерфейсы для подключения к ПК для вторичной обработки информации.

в) Общие технические требования к анализатору спектра

Полоса пропускания прибора при анализе спектра должна быть не более 4 кГц.

Общие технические требования к устройствам отображения телевизионных изображений приведены в подпункте 6.1.2.2.

Общие технические требования к анализатору ЦТП приведены в подпункте 6.1.3.2, к генератору испытательных цифровых сигналов транспортного потока — в подпункте 6.2.2.2.

6.2.4 Методы измерений параметров профессионального интегрированного приемного устройства

6.2.4.1 Измерение параметров профессионального интегрированного приемного устройства

Профессиональное цифровое ИПУ включает в себя демодулятор радиосигналов и декодер цифрового транспортного потока.

К основным параметрам профессионального цифрового телевизионного ИПУ относятся:

- избирательность в рабочем диапазоне частот;
- избирательность по соседнему и зеркальному каналам;
- коэффициент битовых ошибок перед внешним декодером;
- опознавание и отображение режимов телевизионного радиопередатчика;
- уровни входных сигналов;
- уровни выходных сигналов;
- чувствительность.

Схема измерения параметров профессионального интегрированного приемного устройства приведена на рисунке 7. Она включает в себя цифровой телевизионный радиопередатчик, генератор испытательных цифровых сигналов транспортного потока, анализатор цифрового транспортного потока и устройство отображения телевизионных изображений.

Метод измерения параметров профессионального цифрового ИПУ состоит в следующем.

Испытательные сигналы от генератора испытательных цифровых сигналов транспортного потока подаются на цифровой телевизионный радиопередатчик, выход которого через калиброванный аттенюатор подсоединяется ко входу демодулятора.

Цифровой транспортный поток испытательных сигналов с выхода демодулятора декодируется, и по полученным телевизионным изображениям испытательных таблиц устройством отображения телевизионных изображений производится контроль преобразований сигналов ИПУ.

Параметры ЦТП оцениваются анализатором цифрового транспортного потока.

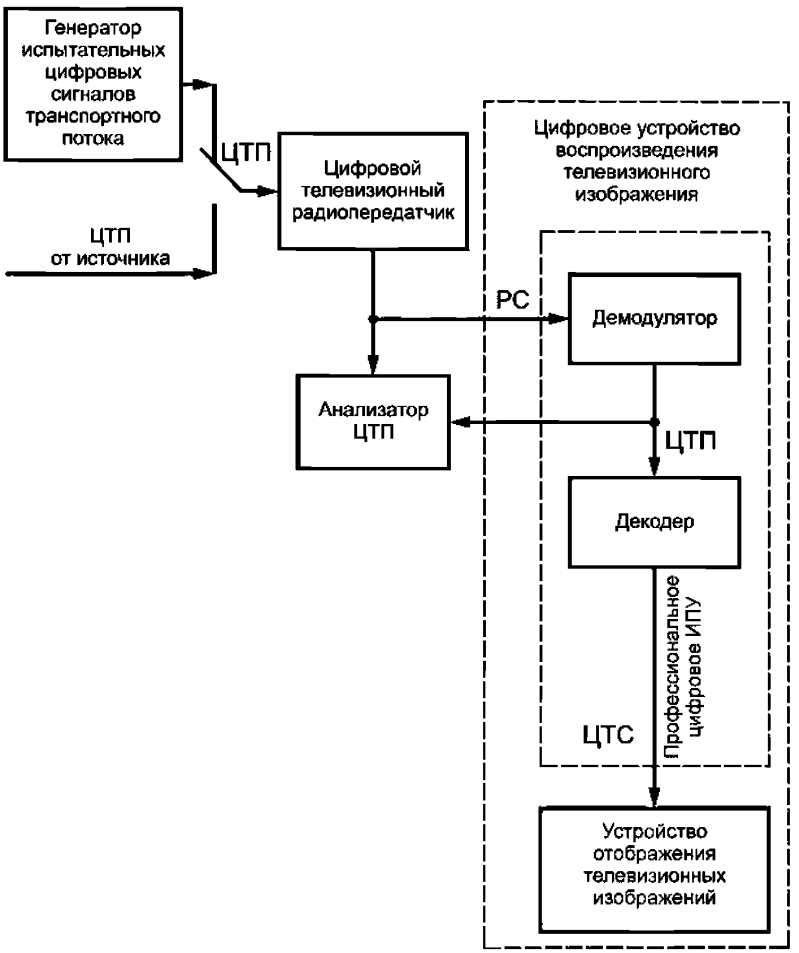


Рисунок 7 — Схема измерения параметров профессионального цифрового интегрированного приемного устройства

6.2.4.2 Общие технические требования к аппаратуре для проведения измерений цифрового интегрированного приемника

а) Общие технические требования к цифровому телевизионному радиопередатчику.

Цифровой телевизионный радиопередатчик должен иметь:

- входной интерфейс для цифрового транспортного потока в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Р ВТ.709 [4];
- калиброванный аттенюатор для подачи радиотелевизионных сигналов на измерительный демодулятор;
- спектр радиочастотного излучения должен соответствовать принятой спектральной маске допусков;
- коэффициент ошибок модуляции не должен превышать уровень 40 дБ.

б) Общие технические требования к устройству отображения изображений цифрового телевидения высокой четкости.

Устройство отображения изображений телевидения высокой четкости должно иметь характеристики, соответствующие телевизионному приемнику ТВЧ, по своим техническим характеристикам удовлетворяющих требованиям настоящего стандарта.

Технические характеристики и параметры устройства отображения изображений должны быть следующими:

- параметры разложения должны соответствовать данным, приведенным в таблице 1;

- координаты опорного белого цвета D_{6500} и основных цветов *R*, *G*, *B* должны находиться в допустимых пределах отклонения;

- индекс цветопередачи, определяемый по цветовой электронной испытательной таблице, должен быть не менее 90;

- разрешающая способность профессионального устройства отображения изображений, определяемая по горизонтальным и вертикальным черно-белым штрихам электронной испытательной таблицы, должна быть не менее 900 телевизионных линий;

- яркость воспроизводимого экрана в белом должна быть не менее 300 кд/м^2;

- разрешающая способность профессионального устройства отображения изображений, определяемая по пурпурно-зеленым горизонтальным и вертикальным штрихам, должны быть не менее 400 телевизионных линий.

Общие технические требования к анализатору ЦТП приведены в подпункте 6.1.3.1, к генератору испытательных цифровых сигналов транспортного потока — в подпункте 6.2.2.1.

6.3 Методы измерений в тракте воспроизведения цифровых сигналов высокой четкости

6.3.1 Основные параметры тракта воспроизведения

Основные характеристики параметров тракта воспроизведения цифровых сигналов высокой четкости, контролируемые по телевизионным изображениям:

- координаты цветов телевизионной ОИТ;
- воспроизведение градационных полей по яркости, насыщенности, цветовому полю;
- воспроизведение штриховых мир различного контраста по яркости и цветности;
- воспроизведение границ черно-белых и цветных полей;
- воспроизведение одиночных черно-белых, цветных точечных объектов различного контраста;
- воспроизведение одиночных и парных черно-белых и цветных штрихов различного контраста.

Контроль тракта воспроизведения осуществляется с использованием генератора испытательных цифровых сигналов и анализатора цифрового телевизионного сигнала.

6.3.2 Тракт воспроизведения цифровых телевизионных сигналов высокой четкости

Тракт воспроизведения телевизионного изображения состоит из декодера ЦТП и устройства отображения телевизионного изображения.

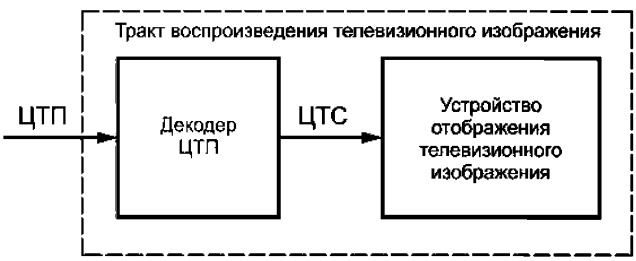


Рисунок 8 — Структура тракта воспроизведения цифровых телевизионных сигналов высокой четкости

6.3.3 Методы измерений характеристик и параметров тракта воспроизведения цифровых сигналов высокой четкости

6.3.3.1 Измерения характеристик и параметров тракта воспроизведения

Схема измерения характеристик и параметров тракта воспроизведения цифровых сигналов высокой четкости приведена на рисунке 9.

Измерение параметров и характеристик тракта воспроизведения цифровых сигналов высокой четкости производится в следующем порядке. На вход тракта с выхода демодулятора подается ЦТП телевизионной программы, и производится визуальный контроль тракта.

Измерение параметров и характеристик тракта воспроизведения производится по испытательным цифровым сигналам, которые подаются на вход декодера в виде ЦТП или на вход устройства отображения телевизионного изображения в несжатом виде.

Измерение параметров производится АПИ, перечень измеряемых параметров приводится в подпункте 6.3.3.2.

Общие технические требования к устройству отображения телевизионного изображения приведены в подпункте 6.2.4.2.

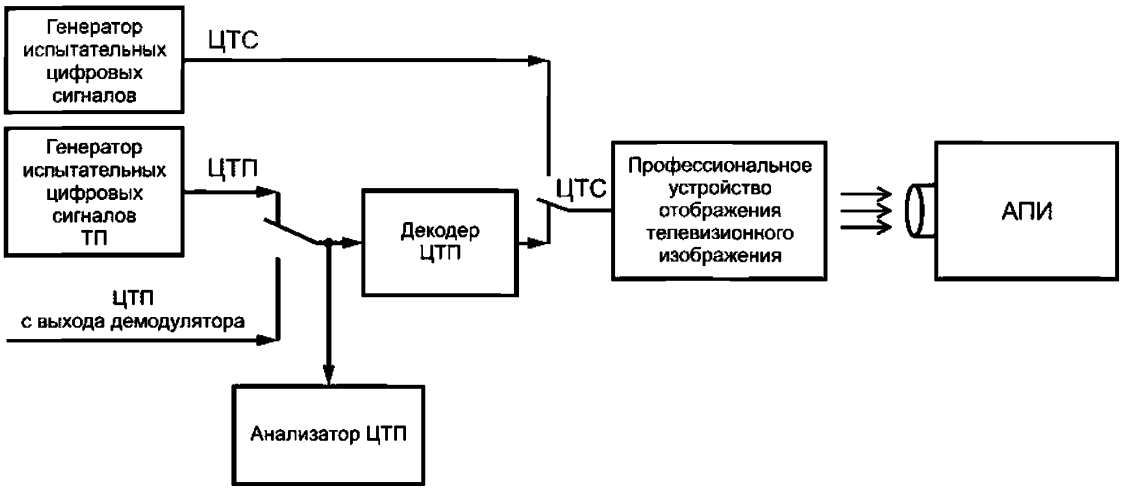


Рисунок 9 — Схема измерения характеристик и параметров тракта воспроизведения цифровых сигналов высокой четкости

6.3.3.2 Общие технические требования к аппаратуре для проведения измерений параметров тракта воспроизведения цифровых сигналов высокой четкости

а) Общие технические требования к анализатору параметров изображения (АПИ)

АПИ должен обеспечивать измерение:

-координат воспроизводимых цветов по цветовым полям;

-яркости изображения на опорном белом;

- координат цвета опорного белого при различных уровнях сигнала яркости;

- координат цвета цветовых полей различной яркости, насыщенности и цветового тона;

- глубины модуляции вертикальных и горизонтальных штрихов по яркости;

- глубины модуляции вертикальных штрихов по цветоразностным сигналам;

- размаха одиночных и парных штрихов, имеющих длительность в сигнале яркости 2Т;

- размаха одиночных и парных штрихов зеленых на пурпурном фоне и пурпурных на зеленом фоне, имеющих длительности в цветоразностных сигналах 4Т;

- рассогласование яркости и цветности на пурпурно-зеленом переходе цветов.

Общие технические требования к генератору испытательных цифровых сигналов приведены в подпункте 6.1.3.2, к генератору испытательных цифровых сигналов транспортного потока — в подпункте 6.2.2.2, к анализатору цифрового транспортного потока — в подпункте 6.1.3.2, к устройству отображения телевизионного изображения — в подпункте 6.2.4.2.

Приложение А
(рекомендуемое)

Примеры оптических и электронных испытательных таблиц

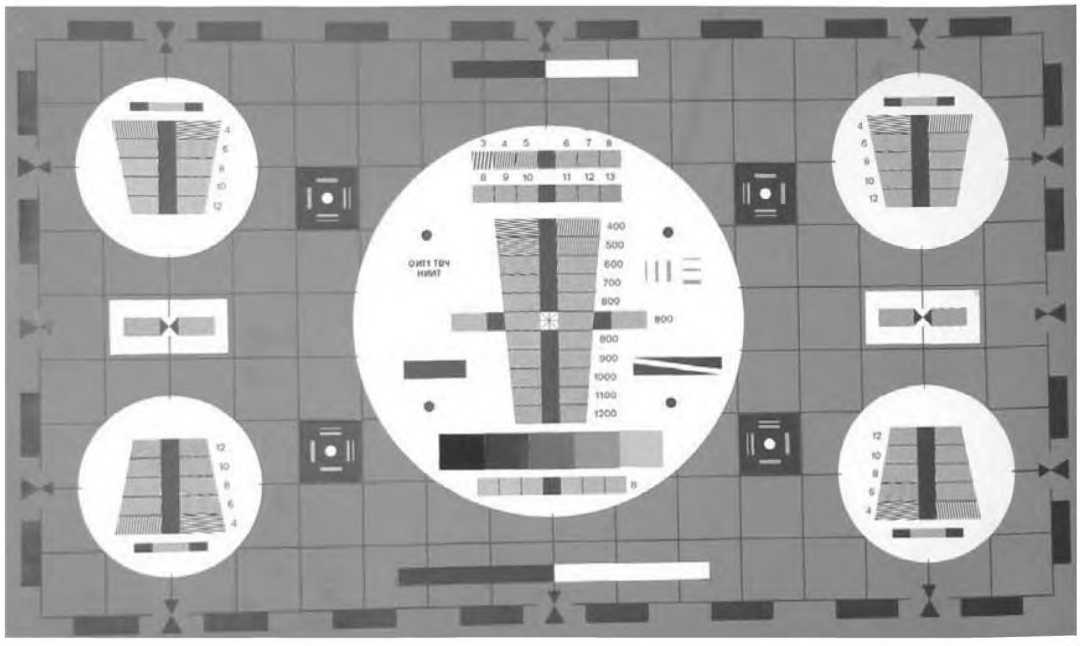


Рисунок А.1 — Оптическая измерительная таблица для измерения глубины модуляции на штриховых мирах и оценки разрешающей способности

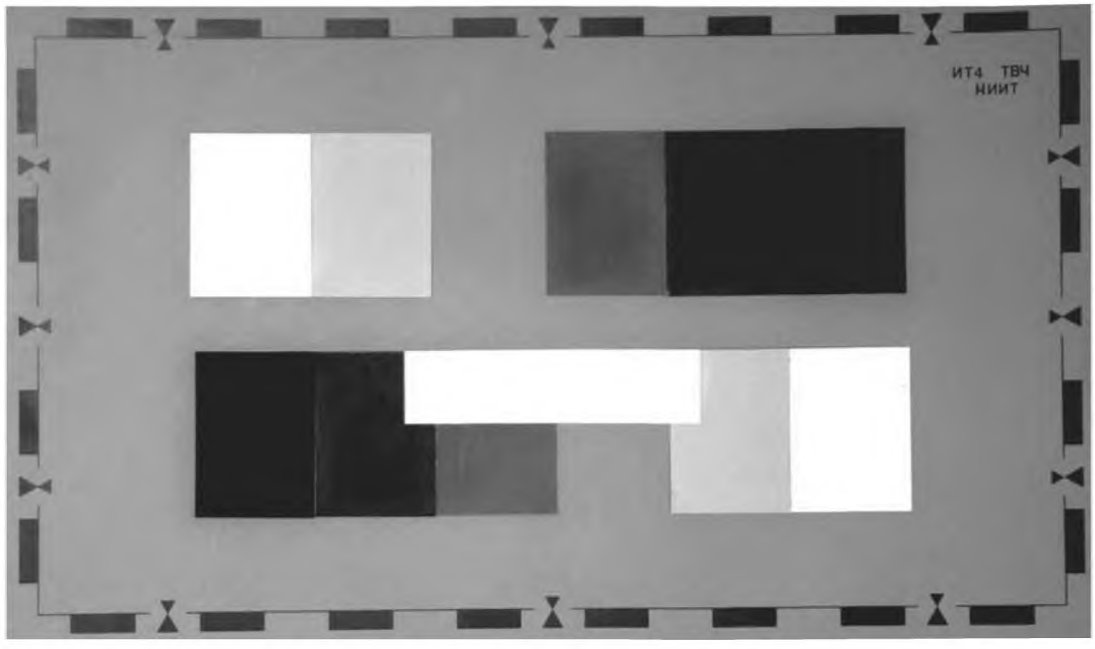


Рисунок А.2 — Таблица с градационными полями по яркости для оценки линейности световой характеристики телевизионных камер и тракта цифровой системы телевидения высокой четкости в целом

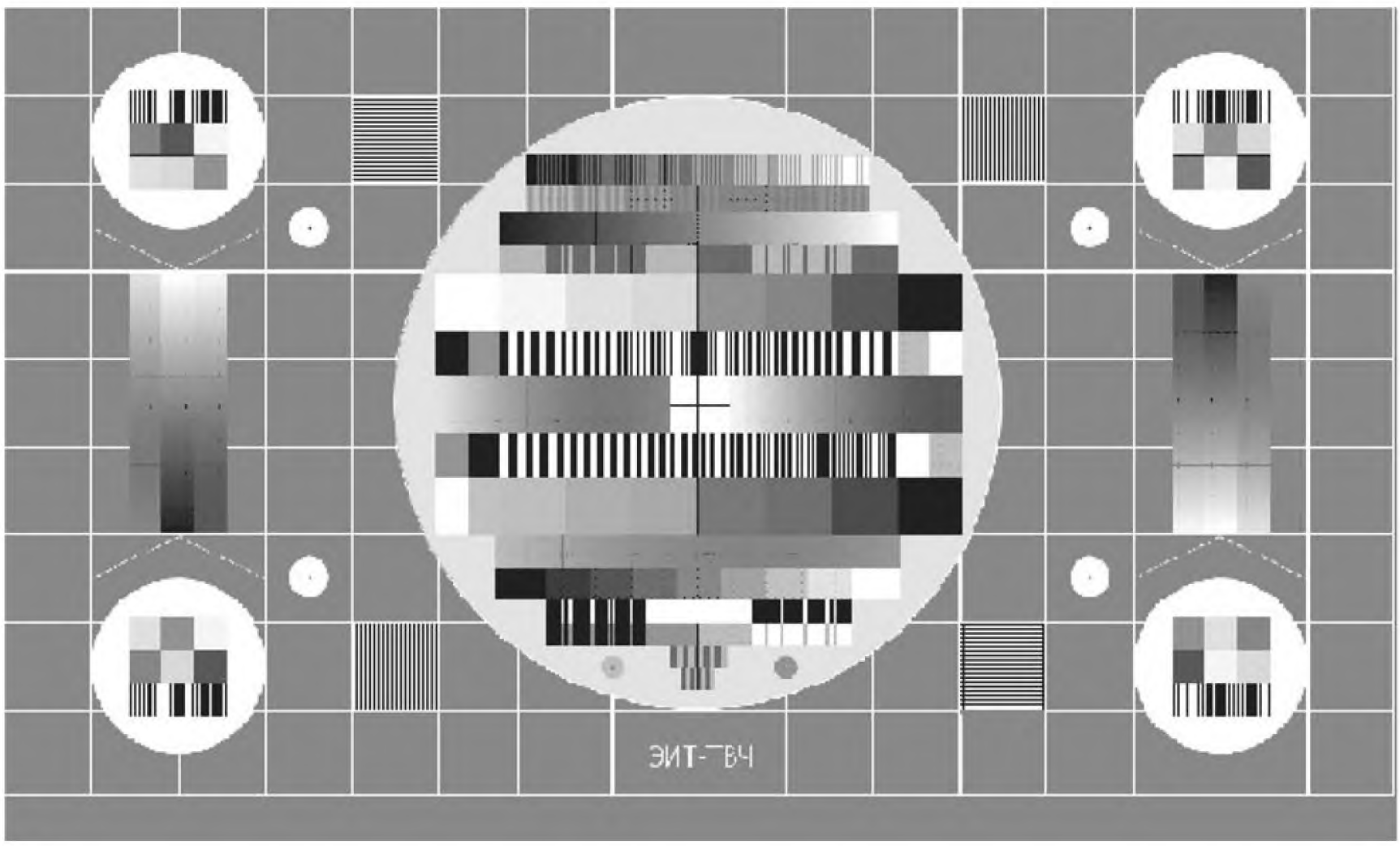


Рисунок А.3 — Электронная испытательная таблица для цифрового телевидения высокой четкости

Приложение Б
(рекомендуемое)

Перечень средств измерений и технологического оборудования

Перечень средств измерений и технологического оборудования, применяемого при измерении параметров тракта цифровой системы телевидения высокой четкости и его звеньев:

1 Генератор испытательных цифровых сигналов и цифрового транспортного потока Г-500;
2 Анализатор цифрового транспортного потока АТП-2;
3 Измерительный демодулятор ДТЦ-1;
4 Анализатор спектра;
5 Декодер цифрового транспортного потока;
6 Анализатор параметров изображения;
7 Цифровой телевизионный радиопередатчик;
8 Цифровое устройство воспроизведения телевизионного изображения;
9 Устройство отображения телевизионных изображений.

Примечания

1 Допускается применение аналогичных измерительных приборов, включенных в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации.

2 Приборы по перечислениям 5—9 относятся к технологическому оборудованию.

Библиография

[1] Стандарт Американского национального института по стандартизации ANSI и Общества инженеров кино и телевидения SMPTE ANSI/SMPTE 305.2M — Телевидение — последовательный цифровой интерфейс для передачи данных (Television — Serial Date Transport Interface (SDTI)

[2] Рекомендация Европейского института по стандартизации в телекоммуникациях (ETSI) ETSI ETR 101 290: (2001) — Цифровое телевизионное вещание (DVB). Руководство по измерениям для DVB систем, 2000 г. (Digital Video Broadcasting (DVB); Measurement guidelines for DVB systems, 2000)

[3] Стандарт ИСО/МЭК 13818: (1996) (ISO/IEC 13818) — Информационные технологии. Кодирование источника движущихся изображений и сопутствующей звуковой информации. Т. 1 — 3. (Information technology — Generic coding of moving pictures and associated audio information. T. 1 — 3)

[4] Рекомендация МСЭ-Р BT.709-5 (ITU-R BT.709-5) — Значения параметров телевидения высокой четкости для производства и международного обмена программами (Parameter values for the HDTV standards for production and international programme exchange)

[5] Стандарт Американского национального института по стандартизации ANSI и Общества инженеров кино и телевидения SMPTE ANSI/SMPTE 295M — Телевидение — параметры и интерфейс для разложения 1920 x 1080 50 Гц (Television — 1920 x 1080 50 Hz — Scanning and Interface)

[6] Стандарт Американского национального института по стандартизации ANSI и Общества инженеров кино и телевидения SMPTE ANSI/SMPTE 260M Television — 1125/60 — Телевидение — 1125/60 система для производства программ высокой четкости — Цифровое представление и параллельный интерфейс (Television — 1125/60 High Definition Production System — Digital Representation and Bit — Parallel Interface)

[7] Рекомендация МСЭ-Р BT.1120-7 (ITU-R BT.1120) — Цифровые интерфейсы для студийных сигналов ТВЧ (Digital Interfaces for HDTV Studio Signals)

[8] ОСТ 58-19—99 — Таблицы цветные испытательные телевизионные. Общие технические требования

УДК 621.397.69:006.354 ОКС 33.170 Э30

Ключевые слова: цифровое вещательное и прикладное телевидение высокой четкости, измерительные сигналы тракта передачи цифровых сигналов телевидения высокой четкости, испытательные таблицы для цифрового телевидения высокой четкости, основные требования к измерительной аппаратуре, методы проведения измерений

Редактор *М. Р. Холодкова*
Технический редактор *Н. С. Гришанова*
Корректор *Е. Ю. Митрофанова*
Компьютерная верстка *Т. Ф. Кузнецовой*

Сдано в набор 06.04.2011. Подписано в печать 26.05.2011. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,20. Тираж 101 экз. Зак. 332

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru