ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53540— 2009

ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ. ШИРОКОФОРМАТНЫЕ ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ. АНАЛОГОВЫЕ И ЦИФРОВЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СИГНАЛОВ. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ ИНТЕРФЕЙС

Издание официальное

БЗ 9—2009/519

Москва
Стандартинформ
2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и правила проведения работ по государственной стандартизации в Российской Федерации установлены ГОСТ Р 1.0—92 «Государственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.2—97 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки государственных стандартов»

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. № 802-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений Рекомендаций Международного союза электросвязи (МСЭ-Р): ITU-R BT.601-5 (1995), ITU-R BT. 656-4 (1998), ITU-R BT.709, ITU-R BT.1120, ITU-R BT.1361 Европейского института по стандартизации в области телекоммуникаций (ETSI): EN 50083-9 (1997-09), EN 300 421 (1997-08), EN 300 429 (1998-04), EN 300 744 (2001-01), стандартов Американского Национального Общества инженеров кино и телевидения (SMPTE): ANSI/SMPTE 310M, 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 1
4 Основные параметры широкоформатной системы телевидения стандартной четкости 2
4.1 Номинальные параметры разложения изображения широкоформатной цифровой телевизионной системы стандартной четкости 2
4.2 Параметры оптико-электронного преобразования тракта источника цифровых сигналов . . . 3
5 Структура телевизионного сигнала в аналоговом представлении 3
6 Параметры цифрового телевизионного сигнала 7
7 Цифровые интерфейсы 12
7.1 Общие требования 12
7.2 Служебные данные 15
8 Технические требования к параллельному цифровому интерфейсу 15
8.1 Характеристики параллельного цифрового интерфейса 15
8.2 Механические характеристики параллельного интерфейса 17
9 Общие требования к тракту передачи сигналов цифрового транспортного потока широкоформатного телевидения 18
10 Воспроизведение широкоформатного изображения 18
Библиография 19

Введение

Настоящий стандарт определяет основные параметры цифровой системы широкоформатного телевидения стандартной четкости, совместимой с телевидением высокой четкости, параметры разложения цифровой широкоформатной системы телевидения стандартной четкости, параметры оптико-электронного преобразования, структуру телевизионного сигнала в аналоговом представлении и цифрового телевизионного сигнала, параметры цифрового телевизионного сигнала, общие требования к параллельному интерфейсу.

В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения международных стандартов и документов [1]—[10].

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ. ШИРОКОФОРМАТНЫЕ ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ. АНАЛОГОВЫЕ И ЦИФРОВЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СИГНАЛОВ. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ ИНТЕРФЕЙС

Digital television. Wide-screen digital television systems. Basic parameters. Analog and digital representations of signals. Digital parallel Interfaces

Дата введения — 2010—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на систему цифрового широкоформатного вещательного телевидения стандартной четкости, совместимой с цифровым телевидением высокой четкости, и устанавливает:

- основные параметры цифровой широкоформатной системы телевидения стандартной четкости;
- параметры разложения цифровой широкоформатной системы телевидения;
- параметры оптико-электронного преобразования;
- структуру телевизионного сигнала в аналоговом представлении;
- представление цифрового телевизионного сигнала;
- параметры цифрового телевизионного сигнала;
- технические требования к параллельному цифровому интерфейсу.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ Р 52593—2006 Система кабельного цифрового телевизионного вещания. Методы канального кодирования, мультиплексирования и модуляции

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

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов 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.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 52210.

Издание официальное

3.2 В настоящем стандарте приняты следующие сокращения:

ШТВ — широкоформатное телевидение;

ШТВ СЧ — широкоформатное телевидение стандартной четкости;

ТСЧ — телевидение стандартной четкости.

3.3 Широкоформатное телевидение (ШТВ) определено как телевидение с форматом изображения 16:9.

Широкоформатное телевидение стандартной четкости (ШТВ СЧ) определено как телевидение с форматом изображения 16:9 и параметрами разложения активной части кадра на 960 × 540 элементов изображения.

Система телевидения стандартной четкости (ТСЧ) определена как телевизионная система, параметры которой выбраны исходя из расстояния наблюдения, равного шести высотам наблюдаемого изображения.

4 Основные параметры широкоформатной системы телевидения стандартной четкости

4.1 Номинальные параметры разложения изображения широкоформатной цифровой телевизионной системы стандартной четкости

Номинальные параметры разложения изображения в тракте источника цифровых сигналов широкоформатного телевидения стандартной четкости (ШТВ СЧ) должны соответствовать приведенным в таблице 1.

Таблица 1 — Параметры разложения изображения

Параметр	Значение параметра			
	625/100/1:1	625/50/1:1	625/25/1:1	625/50/2:1
Порядок сканирования	Слева направо сверху вниз			
	—			Первая строка первого поля выше первой строки второго поля
Разложение	Построчное 1:1	Построчное 1:1	Построчное 1:1	Чересстрочное 2:1
Частота полей, Гц	—	—	—	50
Частота кадров, Гц	100	50	25	25
Полное число строк	625			
Активное число строк в кадре	540/576			
Число элементов яркости в строке	960			
Формат кадра воспроизводимого изображения	16:9/4:3	16:9/4:3	16:9/4:3	16:9/4:3
Строчная частота, Гц	62500	31250	15625	15625
Частота дискретизации сигналов яркости, МГц	74,250	37,125	18,5625	18,5625
Период частоты дискретизации, нс	13,468	26,936	53,872	53,872
Частота дискретизации цветоразностных сигналов, МГц	37,125	18,5625	9,28125	9,28125
Число выборок в полной строке: *R*, *G*, *B*, *Y* C_B, C_R	 1188 594			

4.2 Параметры оптико-электронного преобразования тракта источника цифровых сигналов

Параметры оптико-электронного преобразования тракта источника цифровых сигналов должны соответствовать приведенным в таблице 2 согласно Рекомендациям МСЭ-Р ВТ. 709 и МСЭ-Р ВТ. 1361 [1, 2] и стандартам ANSI/SMPTE 295M [4], ANSI/SMPTE 260M [5].

Т а б л и ц а 2 — Номинальные характеристики преобразования оптического изображения в электрические сигналы

Наименование параметра	Значение параметра	
	Координаты	
	X	Y
Координаты цветности основных цветов R, G, B в колориметрической системе XYZ МКО 1931: Красный R Зеленый G Синий B	 0,6400 0,3000 0,1500	 0,3300 0,6000 0,0600
Координаты опорного белого D_{6500} в колориметрической системе XYZ МКО 1931 для равных сигналов основных цветов $E_R = E_G = E_B$	0,3127	0,3290
Характеристика оптико-электронного преобразования до гамма-коррекции	Линейное	
Коэффициент гамма-коррекции сигналов основных цветов	0,45	
Характеристика нелинейного преобразования сигналов основных цветов	$V = 1{,}099\,E^{0{,}45} - 0{,}099$ для $0{,}018 \le E \le 1{,}0$; $V = 4{,}5\,E$ для $0 \le E < 0{,}018$, где E — нормированная освещенность изображения относительно освещенности в номинальном белом; V — сигнал изображения	
Связь между сигналами основных цветов и сигналами основных цветов после их нелинейного преобразования	$E'_R = E_R^{0,45}$; $E'_G = E_G^{0,45}$; $E'_B = E_B^{0,45}$	
Уравнение для формирования сигнала яркости E'_Y	$E'_Y = 0{,}2126E'_R + 0{,}7152E'_G + 0{,}0722E'_B$ при равенстве $E'_R = E'_G = E'_B = E'_Y$ для белого опорного цвета D_{6500}	
Уравнение для формирования цветоразностных сигналов передачи	$E'_{R-Y} = E'_R - E'_Y =$ $= 0{,}7874E'_R - 0{,}7152E'_G - 0{,}0722E'_B$ $E'_{B-Y} = E'_B - E'_Y =$ $= -0{,}2126E'_R - 0{,}7152E'_G + 0{,}9278E'_B$	
Уравнение связи нормированных сигналов цветности E'_{CR} и E'_{CB} с цветоразностными сигналами E'_{R-Y} и E'_{B-Y}	$E'_{CR} = (E'_R - E'_Y)/1{,}5748$ $E'_{CB} = (E'_B - E'_Y)/1{,}8556$	

5 Структура телевизионного сигнала в аналоговом представлении

Структура компонентных сигналов E'_R, E'_G, E'_B, E'_Y и E'_{CB}, E'_{CR} на временном интервале строки представлена на рисунке 1.

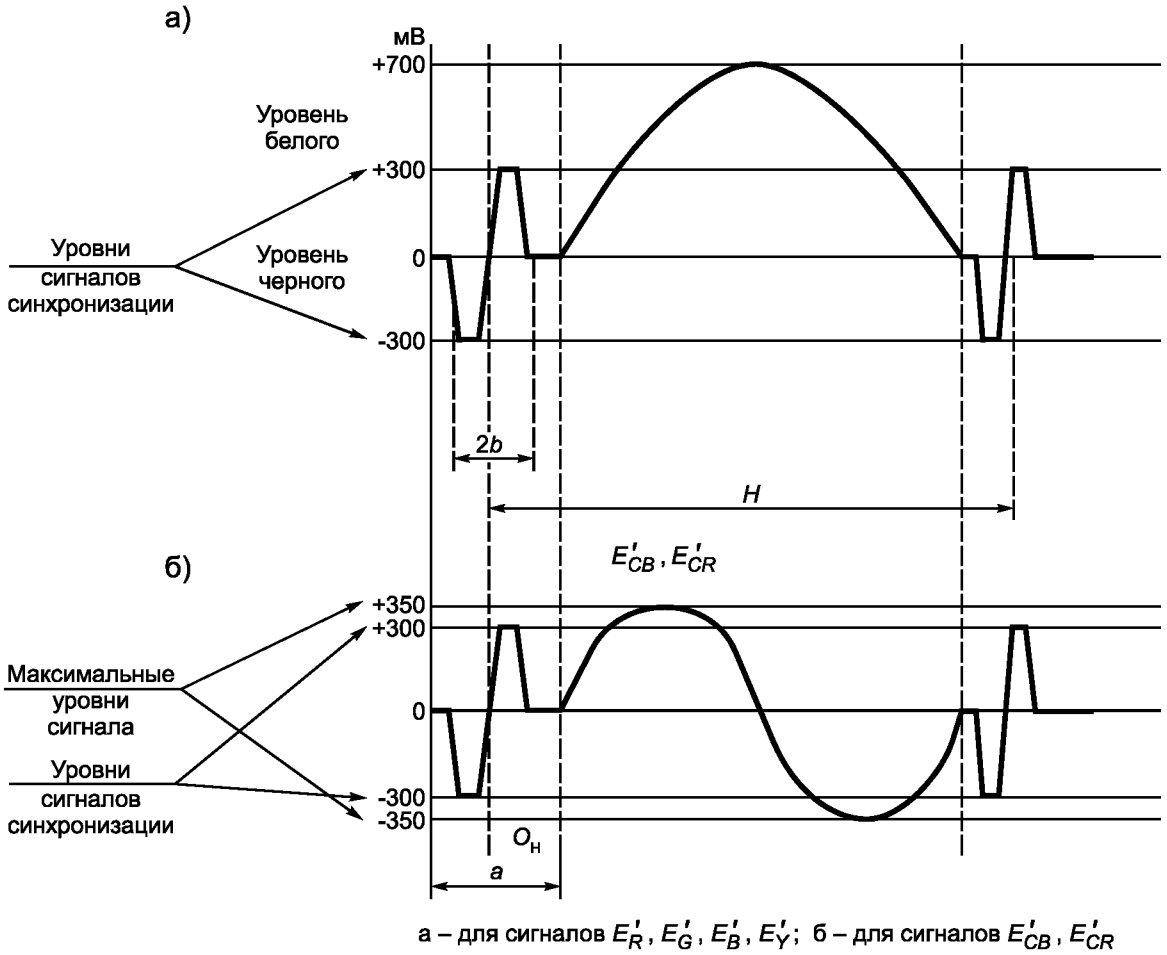

Рисунок 1 — Структура компонентных сигналов на интервале строки

Уровни сигналов в аналоговом представлении при сопротивлении нагрузки $R_н$ = 75 Ом приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Уровни сигналов в аналоговом представлении при сопротивлении нагрузки $R_н$ = 75 Ом

Параметр	Значение параметра			
	625/100/1:1	625/50/1:1	625/25/1:1	625/50/2:1
Номинальные уровни сигналов E'_R, E'_G, E'_B, E'_Y, мВ	Опорный уровень черного — 0, опорный уровень белого — 700			
Номинальный уровень сигналов E'_{CB}, E'_{CR}, мВ	От –350 до +350			
Номинальная длительность строки H, мкс	16	32	64	
Форма синхронизирующего сигнала (согласно рисунку 1)	Трехуровневый биполярный			
Длительность синхроимпульса $2b$, выраженная в периодах частоты дискретизации $T = 1/f_{dY}$ (согласно рисункам 1, 2)	88			

Окончание таблицы 3

Параметр	Значение параметра			
	625/100/1:1	625/50/1:1	625/25/1:1	625/50/2:1
Опорное время строчного синхроимпульса (согласно рисункам 1, 2)	$O_н$			
Номинальные уровни синхроимпульсов U_c, мВ (согласно рисунку 2)	± 300			
Допуски на отклонение уровня синхроимпульсов, %	± 2			
Время нарастания синхроимпульса *c* между уровнями 0,1…0,9 (согласно рисунку 2), выраженное в *T*	4 ± 1,5			
Допустимое временное рассогласование сигналов яркости и цветоразностных сигналов, нс, не более	± 4	± 8	± 16	± 16
Номинальный интервал гашения *a*, выраженный в периодах *T* частоты дискретизации сигналов яркости f_{dY} (согласно рисунку 1)	228			

Уровни указаны в милливольтах при сопротивлении нагрузки 75 Ом.

Сигналы синхронизации должны присутствовать в яркостном сигнале E'_Y и цветоразностных E'_{CR} и E'_{CB} компонентных сигналах.

Временные интервалы структуры сигнала синхронизации на интервале гашения строки приведены на рисунке 2 и в таблице 4.

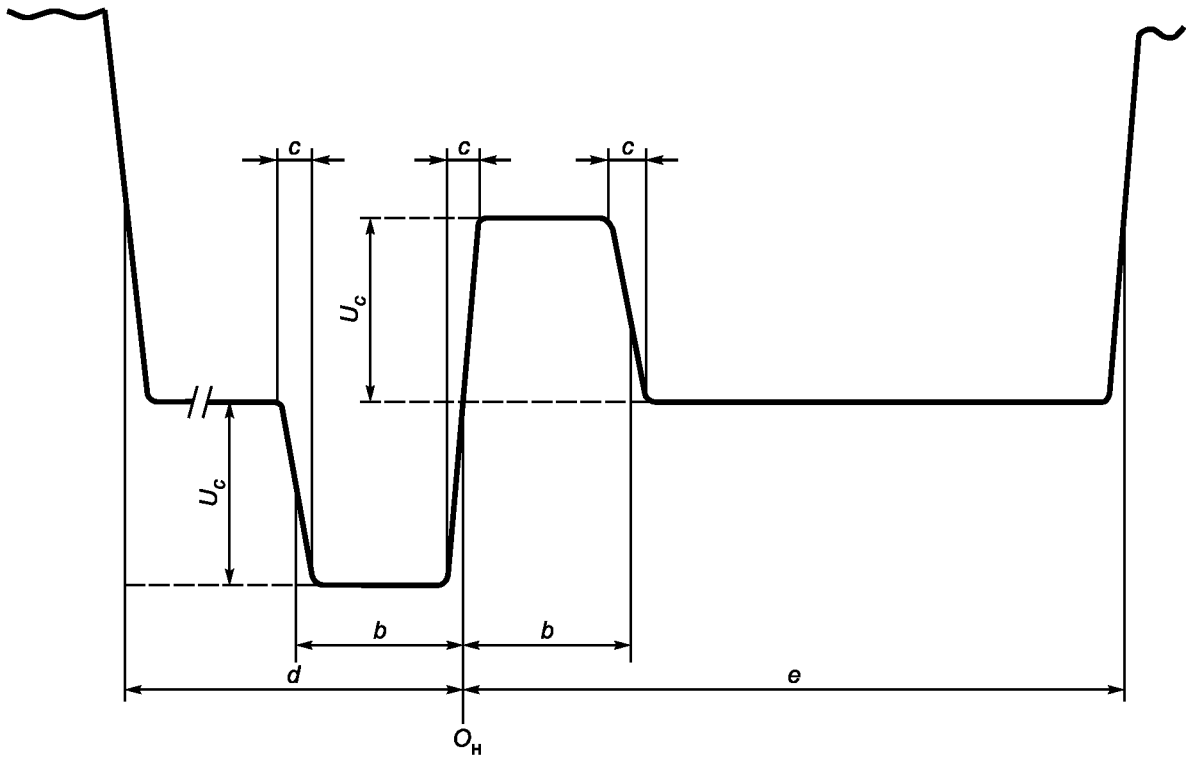

Рисунок 2 — Структура сигнала синхронизации на интервале гашения строки

Таблица 4 — Длительности временных интервалов на интервале гашения строки

Обозначение временного интервала	Наименование временного интервала	Число периодов T частоты дискретизации f_{dY}			
		74,25 МГц для разложения	37,125 МГц для разложения	18,5625 МГц для разложения	
		625/100/1:1	625/50/1:1	625/50/2:1	625/25/1:1
b	Длительности положительного и отрицательного импульсов между относительными уровнями 0,5 фронта и срезов	44 ± 3			
c	Длительности фронтов и спадов между относительными уровнями 0,1 и 0,9	4,0 ± 1,5			
d	Длительность передней части интервала гашения строк	32			
e	Длительность задней части интервала гашения строк	96			

Структура сигнала синхронизации на интервале гашения поля и кадра показана на рисунке 3.

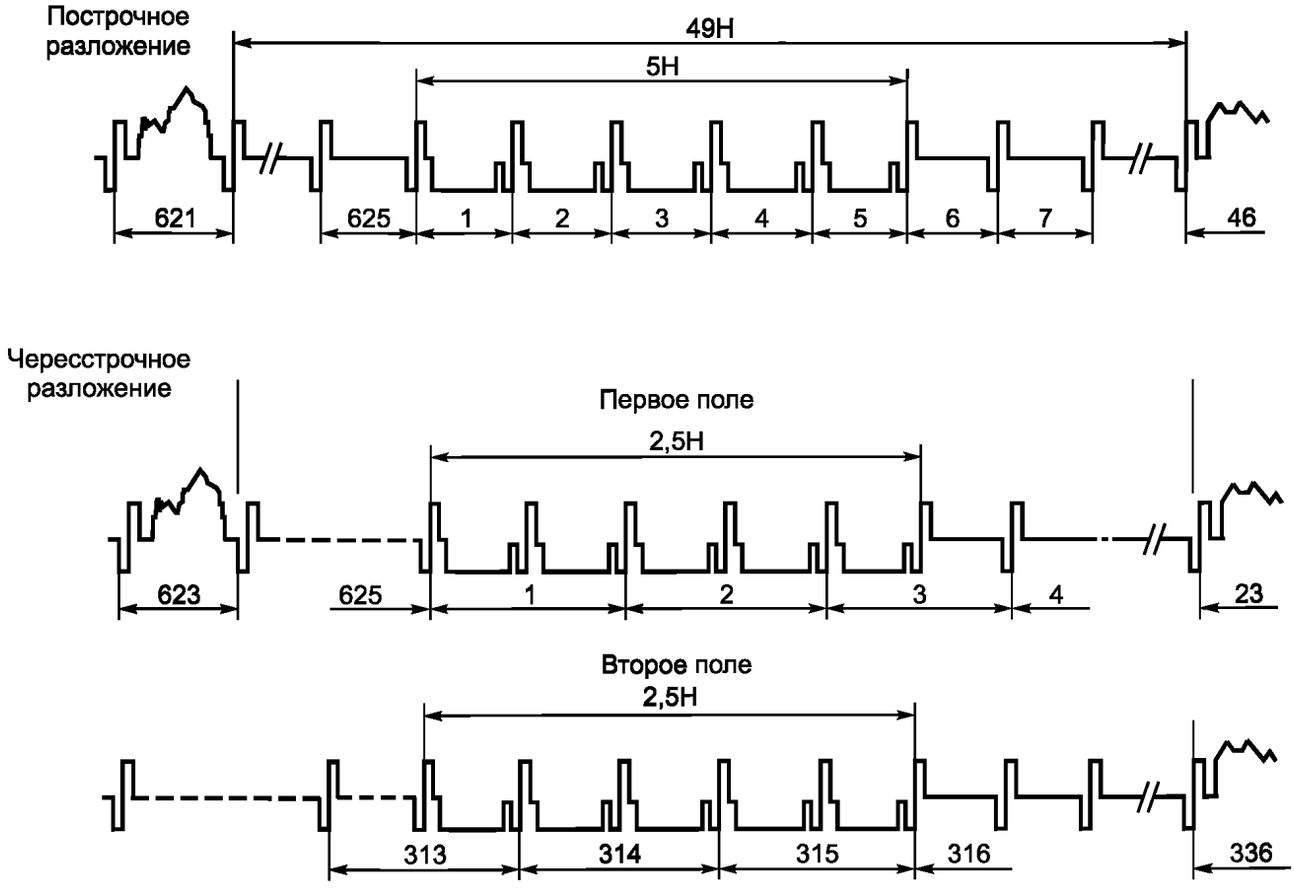

Рисунок 3 — Структура синхросигнала на интервале гашения поля

6 Параметры цифрового телевизионного сигнала

Параметры цифрового телевизионного сигнала приводятся в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 — Уровни при квантовании сигналов

Уровни сигналов	Значение	
	при восьми разрядах квантования	при десяти разрядах квантования
Уровни квантования	0—255	0—1023
Номинальный уровень черного в сигналах E'_Y; E'_R; E'_G; E'_B	16	64
Номинальный уровень белого в сигналах E'_Y; E'_R; E'_G; E'_B *	240	960
Уровни квантования, используемые для сигналов изображения	1—254	4—1019
Уровни квантования, используемые для передачи сигналов синхронизации	0 и 255	0—3 и 1020—1023
Номинальные уровни для нулевых значений сигналов E'_{CR} и E'_{CB}	128	512
Номинальные уровни для максимальных отрицательных и положительных значений сигналов E'_{CR} и E'_{CB}	16 и 240 соответственно	64 и 960 соответственно
Характеристики фильтров низких частот сигналов: E'_R; E'_G; E'_B; E'_Y E'_{CB} и E'_{CR}	В соответствии с рисунком 4 В соответствии с рисунком 5	
* Допускается использование номинальных уровней белого 235 для 8-разрядного представления и 940 для 10-разрядного представления.		

Таблица 6 — Основные параметры цифрового представления сигналов

Наименование параметра	Значение параметра для форматов			
	625/100/1:1	625/50/1:1	625/50/2:1	625/25/1:1
Вид кодирования	Линейное			
Кодированные сигналы	E'_R, E'_{CR} и E'_{CB}			
Частота дискретизации f_{dY} сигнала E'_Y, МГц и допуски, %	74,250	37,125	18,5625	
	± 0,001			
Частота дискретизации f_{dc} сигналов E'_{CR} и E'_{CB}, МГц и допуски %	37,125	18,5625	9,28125	
	± 0,0001			
Число отсчетов сигнала E'_Y в цифровой активной части строки	960			
Число отсчетов сигналов E'_{CR} и E'_{CB} в цифровой активной части строки	480			
Формат элемента изображения сигнала E'_Y	1:1			

Характеристики фильтров низких частот для сигналов яркости E'_Y приведены на рисунке 4 (а, б, в), где f_{dY} — частота дискретизации сигналов яркости.

Характеристики фильтров низких частот для сигналов цветности E'_{CB}, E'_{CR} приведены на рисунке 5 (а, б, в).

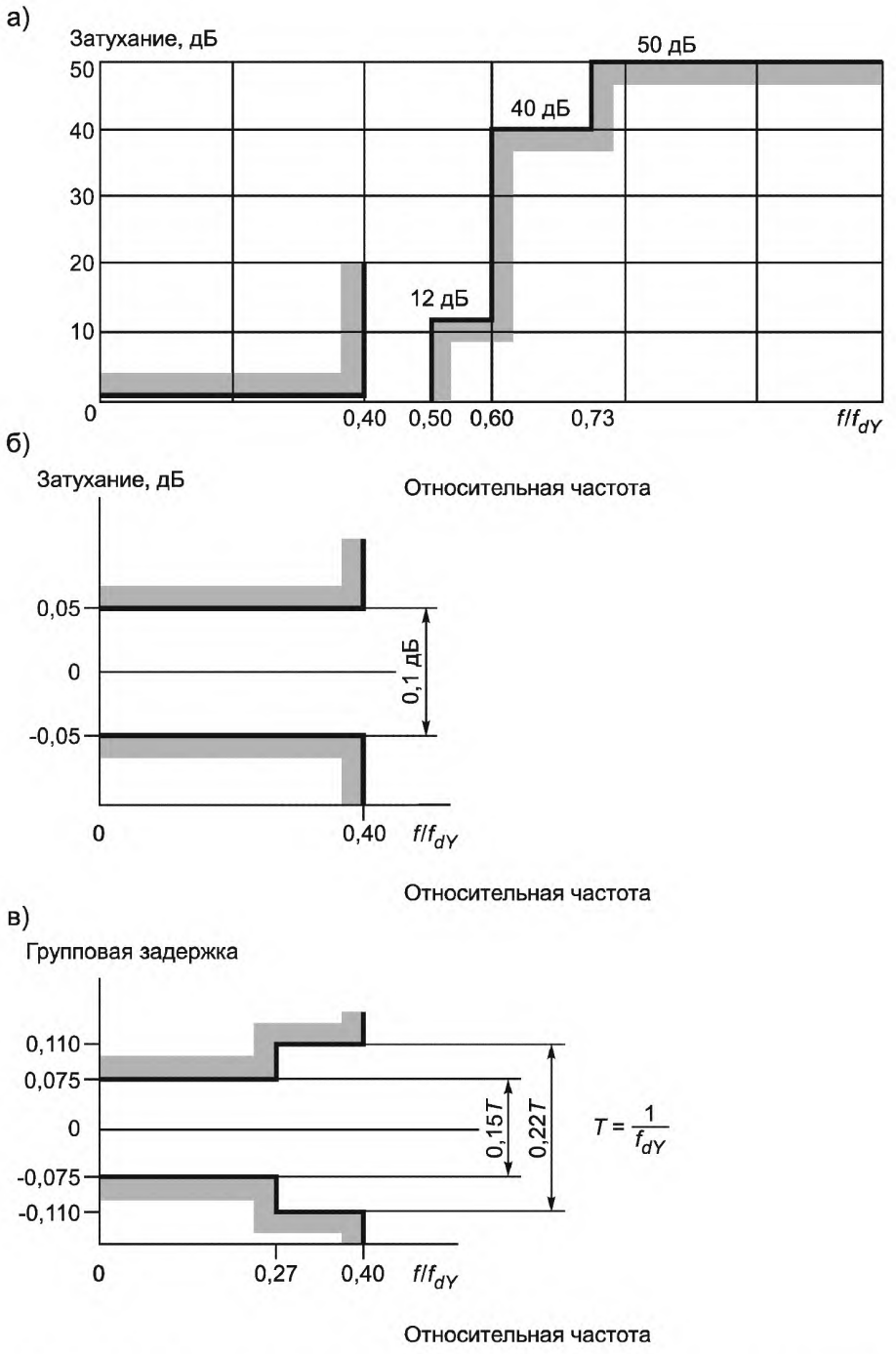

Рисунок 4 — Характеристики фильтров низких частот для сигналов яркости E_Y

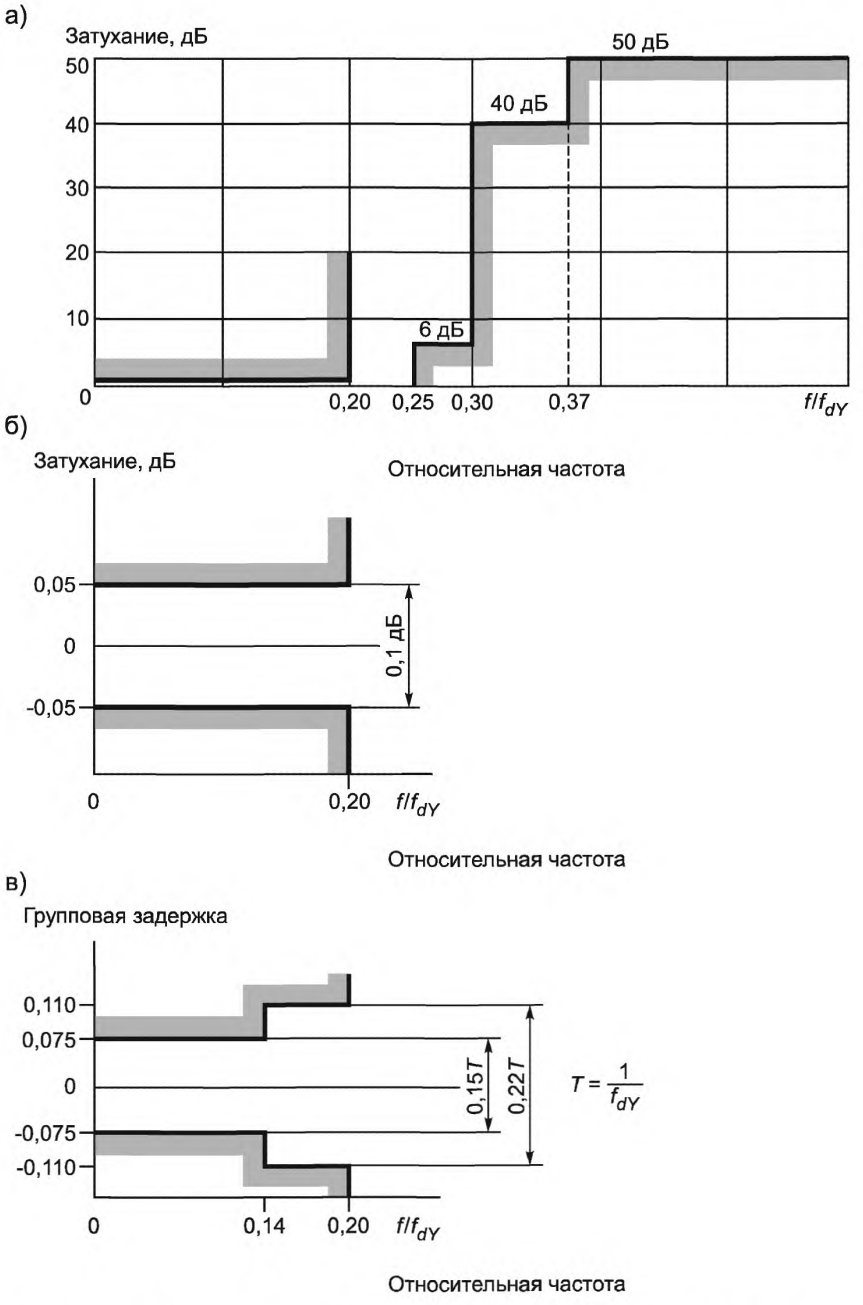

Рисунок 5 — Характеристики фильтров низких частот для сигналов E'_{CR} и E'_{CB}

Соответствие аналогового и цифрового телевизионных сигналов на временном интервале строки приведено на рисунке 6.

Числовые значения буквенных обозначений a…m, приведенные на рисунке 6, представлены в разделе 7, таблице 7.

Соответствие аналогового и цифрового телевизионных сигналов на временном интервале кадра приведено на рисунках 7, 8.

Числовые значения буквенных обозначений *L1*…*L16*, приведенные на рисунках 7, 8, представлены в разделе 7, таблицах 8 и 9.

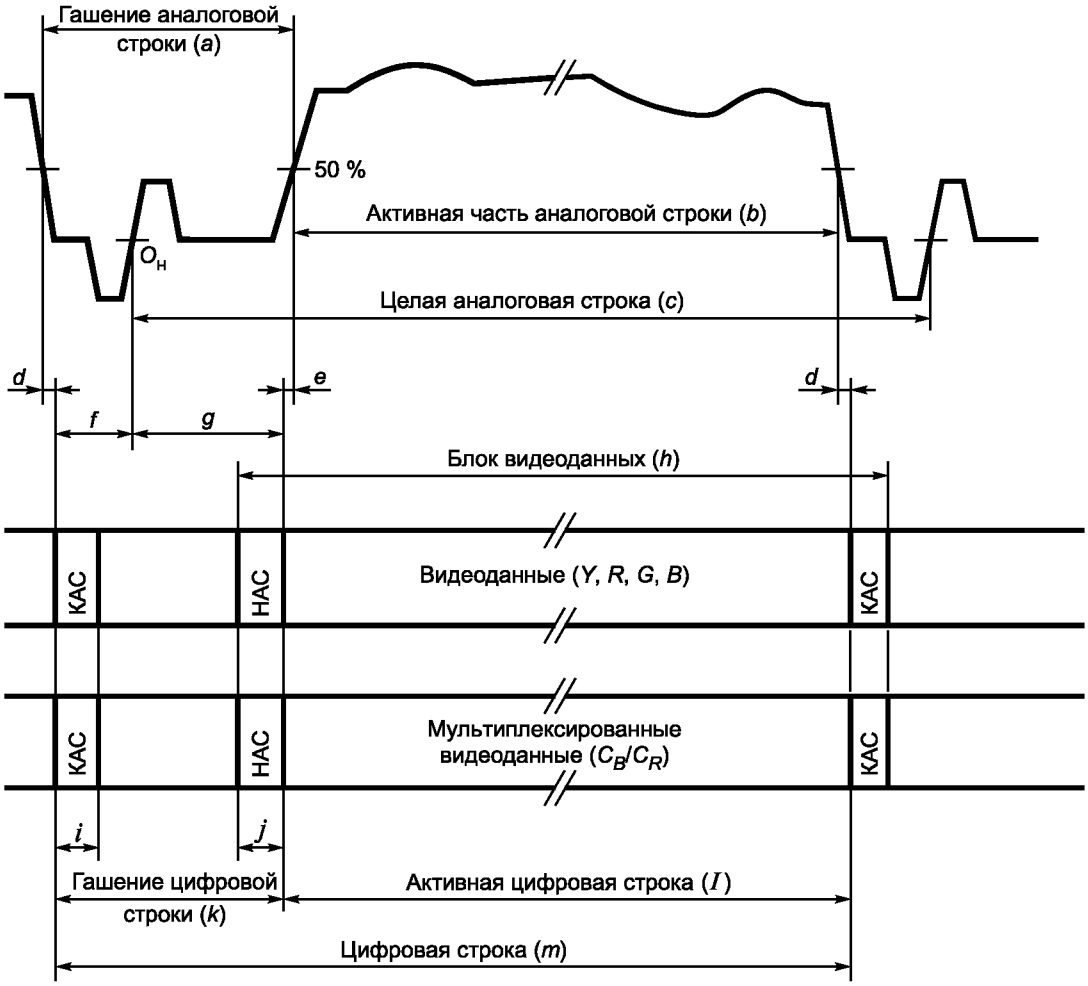

Рисунок 6 — Формат данных и соответствие синхронизации видеосигнала аналоговому сигналу на временном интервале строки

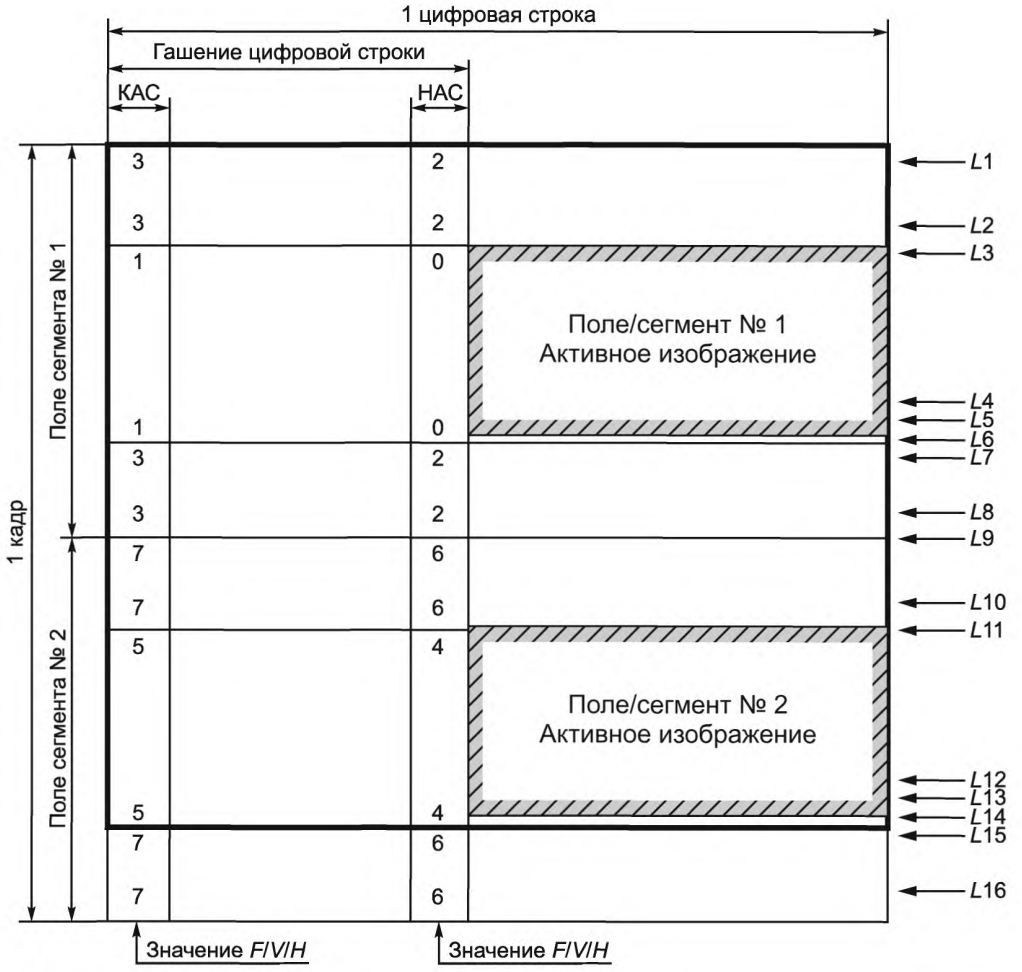

Рисунок 7 — Эталонные коды синхронизации видеосигнала КАС и НАС на интервале времени передачи кадра для систем с чересстрочной разверткой и с передачей сегментированных кадров



Рисунок 8 — Эталонные коды синхронизации видеосигнала КАС и НАС на интервале времени передачи кадра для систем с построчным разложением

7 Цифровые интерфейсы

7.1 Общие требования

Основные временные параметры цифровой строки представлены в таблице 7

Таблица 7 — Спецификация временных параметров строки

Символ	Параметр	Значение			
		100/1:1	50/1:1	25/1:1	50/2:1
	Число активных отсчетов Y на строке	960			
	Частота дискретизации сигнала яркости, МГц	74,250	37,125	18,5625	
a	Гашение аналоговой строки T	228^{+12}_{-0}			
b	Активная часть аналоговой строки T	960^{+0}_{-12}			
c	Аналоговая строка T	1188			
d	Продолжительность интервала между окончанием активной части аналогового видеосигнала и началом НАС T	0—6			
e	Продолжительность интервала между окончанием КАС и началом активной части аналогового видеосигнала T	0—6			
f	Продолжительность интервала между началом НАС и аналоговым синхросигналом $O_Н$ T	132			
g	Продолжительность интервала между аналоговым синхросигналом $O_Н$ и окончанием КАС T	96^{+6}_{-0}			
h	Блок видеосигнала T	964			
i	Продолжительность КАС T	4			
j	Продолжительность НАС T	4			
k	Гашение цифровой строки T	228			
l	Активная часть цифровой строки T	960			
m	Цифровая строка T	2376			

Примечания

1 Значения параметров для аналоговых спецификаций, выраженные символами *a*, *b* и *c*, обозначают номинальные величины.

2 T — длительность тактового импульса сигнала яркости или величина, обратная частоте дискретизации сигнала яркости.

Временные параметры цифрового кадра приведены в таблице 8 для чересстрочного разложения и в таблице 9 для построчного разложения.

Таблица 8 — Спецификация временных параметров поля/сегмента для систем с чересстрочной разверткой и с передачей сегментированных кадров

Символ	Определение	Номер цифровой строки	
	Число активных строк	540	576
L1	Первая строка поля/сегмента № 1	1	1
L2	Последняя строка интервала гашения цифрового поля/сегмента № 1	22	22
L3	Первая строка поля/сегмента № 1 активного изображения	23	23
L4	Последняя строка поля/сегмента № 1 активного изображения	310	310
L5	Первая строка интервала гашения цифрового поля/сегмента № 2	311	311
L6	Последняя строка поля/сегмента № 1	312	312

Окончание таблицы 7

Символ	Определение	Номер цифровой строки	
L7	Первая строка поля/сегмента № 2	313	313
L8	Последняя строка интервала гашения цифрового поля/сегмента № 2	335	335
L9	Первая строка поля/сегмента № 2 активного изображения	336	336
L10	Последняя строка поля/сегмента № 2 активного изображения	623	623
L11	Первая строка интервала гашения цифрового поля/сегмента № 1	624	624
L12	Последняя строка поля/сегмента № 2	625	625
L13	Первая строка дополнительной информационной части цифрового поля/сегмента № 1	293	—
L14	Последняя строка дополнительной информационной части цифрового поля/сегмента №1	310	—
L15	Первая строка дополнительной информационной части цифрового поля/сегмента № 2	606	—
L16	Последняя строка дополнительной информационной части цифрового поля/сегмента № 2	623	—
Примечание — Интервал гашения цифрового поля/сегмента № 1 — это интервал гашения поля/сегмента, расположенный до поля/сегмента № 1 активного изображения, а интервал гашения цифрового поля/сегмента № 2 — это интервал гашения поля, расположенный до поля/сегмента № 2 активного изображения.			

Таблица 9 — Спецификация временных параметров кадра для систем с построчной разверткой

Символ	Определение	Номер цифровой строки
	Число активных строк	540/576
L1	Первая строка кадра	1
L2	Последняя строка интервала гашения цифрового кадра	45
L3	Первая строка активного изображения	46
L4	Последняя строка активного изображения	621
L5	Первая строка интервала гашения цифрового кадра	622
L6	Последняя строка кадра	625
L7	Первая строка дополнительной информационной части цифрового кадра	586
L8	Последняя строка дополнительной информационной части цифрового кадра	621

Распределение битов в эталонных кодах синхронизации видеосигнала и защитные биты для КАС и НАС представлены в таблицах 10 и 11.

Коррекция ошибок с использованием защитных битов представлена в таблице 12.

Таблица 10 — Распределение битов в эталонных кодах синхронизации видеосигнала

Слово	Номер бита									
	9 (СЗБ)	8	7	6	5	4	3	2	1	0 (МЗБ)
Первое	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Второе	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Третье	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Четвертое	1	*F*	*V*	*H*	P_3	P_2	P_1	P_0	0	0

Система с чересстрочной разверткой и с передачей сегментированных кадров	*F* = 1 в течение поля/сегмента № 2 *F* = 0 в течение поля/сегмента № 1	*V* = 1 в течение интервала гашения поля/сегмента *V* = 0 в другое время	*H* = 0 в течение НАС *H* = 1 в течение КАС
Система с прогрессивной разверткой	*F* = 0	*V* = 1 в течение интервала гашения кадра *V* = 0 в другое время	*H* = 0 в течение НАС *H* = 1 в течение КАС

Таблица 11 — Защитные биты для КАС и НАС

Бит 9 (фикс.)	Биты КАС/НАС			Защитные биты					
	8 (*F*)	7 (*V*)	6 (*H*)	5 P_3	4 P_2	3 P_1	2 P_0	1 (фикс.)	0 (фикс.)
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	1	0	0

Таблица 12 — Коррекция ошибок с использованием защитных битов

Принятые биты 5—2 для P_3—P_0	Принятые биты 8—6 для *F*, *V* и *H*							
	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	000	000	000	—	000	—	—	111
0001	000	—	—	111	—	111	111	111
0010	000	—	—	011	—	101	—	—
0011	—	—	010	—	100	—	—	111
0100	000	—	—	011	—	—	110	—
0101	—	001	—	—	100	—	—	111
0110	—	011	011	011	100	—	—	011
0111	100	—	—	011	100	100	100	—
1000	000	—	—	—	—	101	110	—
1001	—	001	010	—	—	—	—	111
1010	—	101	010	—	101	101	—	101
1011	010	—	010	010	—	101	010	—

Окончание таблицы 12

Принятые биты 5—2 для P_3—P_0	Принятые биты 8—6 для *F*, *V* и *H*							
	000	001	010	011	100	101	110	111
1100	—	001	110	—	110	—	110	110
1101	001	001	—	001	—	001	110	—
1110	—	—	—	011	—	101	110	—
1111	—	001	010	—	100	—	—	—

Примечание — Применяемая коррекция ошибок реализует функцию обнаружения двойной ошибки — коррекцию одинарной ошибки. Принятые биты, обозначенные в таблице «—» означают, что ошибка обнаружена, но исправлена быть не может.

7.2 Служебные данные

Служебные данные передаются в виде пакетов и вводятся в интервал гашения цифрового интерфейса в соответствии с Рекомендациями МСЭ-Р ВТ.1120-7 [3] и МСЭ-Р ВТ.1364-1 [6].

Скорости цифрового потока служебных данных соответствуют частотам дискретизации сигналов яркости, приведенным в таблице 1.

Пакеты служебных данных могут передаваться в каждом из Y′; C'_B, C_R каналов. Интервал гашения по строке между окончанием КАС и началом НАС используется для передачи служебных пакетов служебных данных. Сразу после сигнала КАС передается номер строки.

Во время интервала гашения поля при чересстрочном разложении и интервала гашения кадра при построчном разложении между окончанием НАС и началом КАС пакеты служебных данных передаются при построчной развертке: с 7-й по 45-ю строку включительно, при чересстрочной развертке с 4-й по 22-ю строку включительно, а также во время строк с 316-й по 335-ю включительно. Они могут передаваться на строках за пределами границ изображения, указанных выше, не используемых для передачи сигналов гашения полей или кадров, которые могут быть представлены в аналоговой области прямым цифроаналоговым преобразованием.

Слова данных в интервалах гашения, которые не используются для передачи слов КАС и НАС или служебных данных, заполняются словами, соответствующими следующим уровням гашения, различаемыми внутри мультиплексированных данных*:

16,00 для *Y* (или *R, G, B*);

128,00 для C_B/C_R.

8 Технические требования к параллельному цифровому интерфейсу

8.1 Характеристики параллельного цифрового интерфейса

Технические требования к цифровым интерфейсам определяются требованиями Рекомендаций: МСЭ-Р ВТ. 656 [7] и МСЭ-Р ВТ. 1120-7 [3].

Используются сигналы яркости и мультиплексированные во времени компонентные цветоразностные сигналы C_B и C_R для параметров разложения 625/100/1:1. Для параметров разложения 625/50/1:1 и 625/50/2:1 используется передача слов $Y\,C_B\,Y\,C_R$ в соответствии с рекомендацией МСЭ-Р ВТ. 656 [7] с соответствующими частотами 74,25 МГц и 37,125 МГц. Сигналы синхронизации передаются по экранированной паре.

Данные передаются кодом без возврата к нулю в реальном масштабе времени. Форма сигнала синхронизации и соотношения параметров синхронизации и данных приведены на рисунке 9.

---

* Шкала квантования при 8 разрядах квантования использует уровни, обозначаемые от 0 до 255 с шагом, равным 1, а при 10 разрядах квантования — уровни, обозначаемые от 0,00 до 255,75 с шагом 0,25. В случае представления в 10-битовой системе слова с 8 разрядами квантования к нему добавляются два нулевых младших бита.

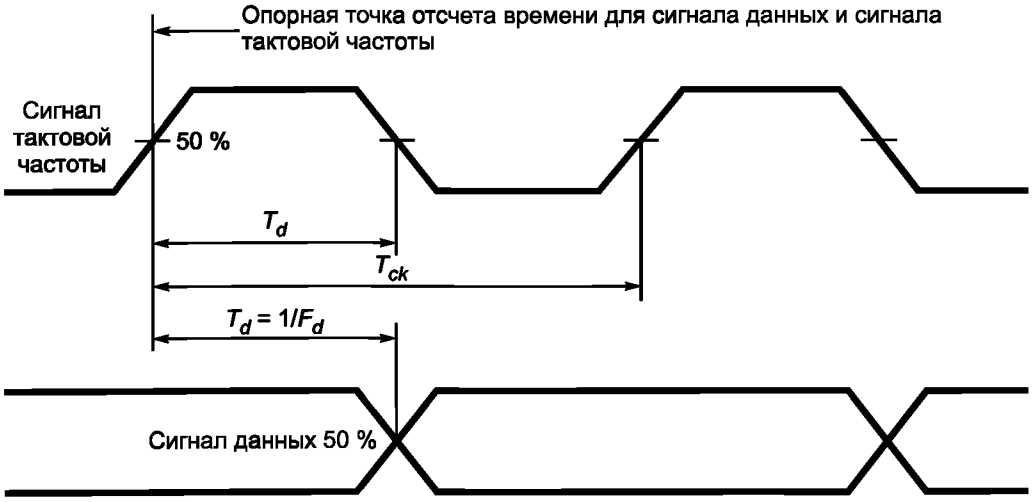

Рисунок 9 — Соотношения параметров синхронизации сигнала и данных

Общая схема соединения источника сигналов, линии передачи и приемника сигналов представлена на рисунке 10.

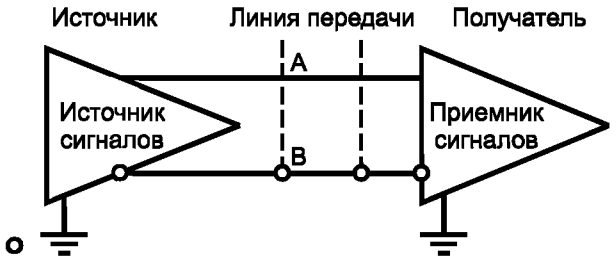

Рисунок 10 — Соединение источника сигналов и приемника сигналов

Основные электрические характеристики источника сигналов представлены в таблице 13. Основные электрические характеристики приемника сигналов представлены в таблице 14. Допуски на электрические характеристики нормируются глазковой диаграммой, приведенной на рисунке 11.

Таблица 13 — Характеристики источника сигналов

Наименование параметра	Значение параметра
Выходное сопротивление, не более, Ом	110
Напряжение синфазного сигнала*, В допуски, %, не более	–1,29 ± 15
Амплитуда сигнала**, В	От 0,6 до 2,0
Время нарастания и спада сигнала***	$\leq 0{,}15\ T_{ck}$
Разница между значениями времен нарастания и спада сигнала	$\leq 0{,}075\ T_{ck}$

* Измерено относительно земли.

** Измерено на резистивной нагрузке, имеющей сопротивление, равное номинальному сопротивлению предполагаемых к использованию кабелей, т. е. 110 Ом.

*** Измерено между точками 20 % и 80 % на резистивной нагрузке, имеющей номинальное сопротивление предполагаемого к использованию кабеля.

Примечание — T_{ck} — период тактовой частоты.

Таблица 14 — Характеристики приемника сигналов

Наименование параметра	Значение параметра
Входное сопротивление, Ом	110 ± 10
Максимальное напряжение входного сигнала, В	2,0
Минимальное напряжение входного сигнала, мВ	185
Максимальное напряжение синфазного сигнала*, В	± 0,3
Дифференциальная задержка T_{min}**	0,3 T_{ck}

* Учитывает интерференцию в диапазоне от постоянного тока до частоты строк (f_H).

** Данные должны быть приняты правильно, если дифференциальная задержка между сигналом синхронизации и сигналом данных лежит в этих пределах.

Примечание — T_{ck} — период тактовой частоты.

Примечание — Ширина окна глазковой диаграммы, в пределах которого данные должны быть правильно детектированы, включает в себя фазовое дрожание сигнала тактовой частоты ± 0,4*T*, синхронизацию данных ± 0,075*T* и скос за счет распространения в проводящих парах ± 0,18 *T*. *T min* = 0,3*T*; *V min* = 100 мВ.

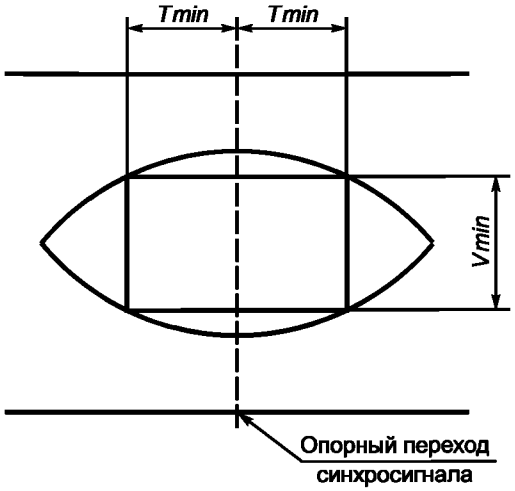

Рисунок 11 — Идеализированная глазковая диаграмма, соответствующая минимальному уровню входного сигнала

8.2 Механические характеристики параллельного интерфейса

Механические характеристики физического соединителя параллельного интерфейса для параметров разложения 625/100/1:1 должны соответствовать ГОСТ Р 53535 «Цифровое телевидение высокой четкости. Аналоговое и цифровое представление сигналов. Цифровые интерфейсы. Технические требования».

Механические характеристики физического соединителя параллельного интерфейса для параметров разложения 625/50/1:1 и 625/50/2:1 должны соответствовать требованиям рекомендации МСЭ-Р ВТ. 656 [7]. Используется 25-контактный соединитель типа D с обозначением контактов, приведенных в таблице 15.

Таблица 15

Номер контакта	Сигнал
1	Тактовая частота А
2	Системная земля А
3	Данные 9А
4	Данные 8А
5	Данные 7А
6	Данные 6А
7	Данные 5А
8	Данные 4А
9	Данные 3А

Окончание таблицы 15

Номер контакта	Сигнал
10	Данные 2А
11	Данные 1А
12	Данные 0А
13	Экран кабеля
14	Тактовая частота Б
15	Системная земля Б
16	Данные 9Б
17	Данные 8Б
18	Данные 7Б
19	Данные 6Б
20	Данные 5Б
21	Данные 4Б
22	Данные 3Б
23	Данные 2Б
24	Данные 1Б
25	Данные 0Б

9 Общие требования к тракту передачи сигналов цифрового транспортного потока широкоформатного телевидения

Методы канального кодирования, мультиплексирования и модуляции должны соответствовать стандартам ETSI: EN 300 421 [8], EN 300 429 [9], EN 300 744 [10] и национальным стандартам: ГОСТ Р 52593, ГОСТ Р 52594, ГОСТ Р 52595.

10 Воспроизведение широкоформатного изображения

Воспроизведение широкоформатного изображения должно осуществляться в формате кадра 16:9 с числом элементов изображения 960 × 540.

Предпочтительным для цифрового вещательного телевидения высокой четкости является воспроизведение изображения высокой четкости унифицированным растром с форматом отображения 15:9 и числом отображаемых элементов 960 × 576 с полем отображения дополнительной информации 960 × 36 внизу растра для отображения речевого или иноязычного сопровождения в цифро-буквенном виде или полного отображения изображения с форматом кадра 4:3 и числом отображаемых элементов изображения 768 × 576, рисунок 12.

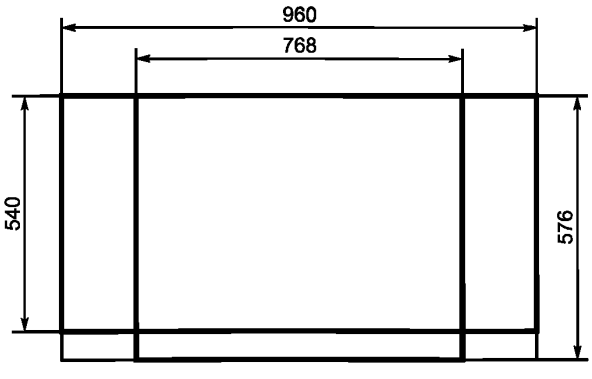

Рисунок 12 — Унифицированный кадр при воспроизведении изображений с форматами кадров 16:9 и 4:3

Библиография

[1]	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 standarts for production and international programme exchange)
[2]	Рекомендация МСЭ-Р BT.1361 (ITU-R BT.1361)	Унифицированная всемирная колориметрия и соответствующие характеристики будущего телевидения и систем передачи изображений (Worldwide unified colorimetry and related characteristics of future television and imaging systems)
[3]	Рекомендация МСЭ-Р BT. 1120-7 (ITU-R BT. 1120-7)	Цифровые интерфейсы для студийных сигналов ТВЧ (Digital Interfaces for HDTV Studio Signals)
[4]	Стандарт Американского национального института по стандартизации ANSI и Общества инженеров кино и телевидения SMPTE ANSI/SMPTE 295M	Телевидение — параметры и интерфейс для разложения 1920 × 1080 50 Гц (Television — 1920 × 1080 50 Hz — Scanning and Interface)
[5]	Стандарт Американского национального института по стандартизации ANSI и Общества инженеров кино и телевидения SMPTE ANSI/SMPTE 260M Television — 1125/60	Телевидение — Система для производства программ высокой четкости — Цифровое представление и параллельный интерфейс (High Definition Production System — Digital Representation and Bit — Parallel Interface)
[6]	Рекомендация МСЭ-Р BT.1364-1 ITU-R BT.1364-1	Формат цифровых данных в студийных интерфейсах (Format of Ancillary Data Signals Carried in Digital Component Studio Interfaces)
[7]	Рекомендация МСЭ-Р BT.656 ITU-R BT.656	Интерфейсы для цифровых компонентных видеосигналов 525-строчных и 625-строчных телевизионных систем уровня 4:2:2 Рекомендации МСЭ Р BT.601 (Interfaces for Digital Component Video Signals in 525-line and 625-line Television Systems Operating at the 4:2:2 Level of Recommendation ITU BT.601)
[8]	Стандарт Европейского института по стандартизации в области телекоммуникаций ETSI EN 300 421:(1997-08)	Цифровое телевизионное вещание (DVB). Структура, канальное кодирование и модуляция для 11/12 Гц спутниковой службы. (Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for 11/12 GHz satellite service)
[9]	Стандарт Европейского института по стандартизации в области телекоммуникаций ETSI EN 300 429: (1998-04)	Цифровое телевизионное вещание (DVB). Структура, канальное кодирование и модуляция для кабельных систем. (Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for cable systems)
[10]	Стандарт Европейского института по стандартизации в области телекоммуникаций ETSIEN 300 744: (2004-11)	Цифровое телевизионное вещание (DVB). Структура, канальное кодирование и модуляция для наземного телевидения. (Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television)

УДК 621.397.69:006.354 ОКС 33.170 Э30

Ключевые слова: широкоформатное цифровое телевидение, основные параметры широкоформатной цифровой системы телевидения стандартной четкости

Редактор *Е.В. Вахрушева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Ю. Митрофанова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 30.12.2010. Подписано в печать 10.02.2011. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,30. Тираж 109 экз. Зак. 93.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru