

EBU INTERFACES FOR 625-LINE DIGITAL VIDEO SIGNALS AT THE 4:2:2 LEVEL OF CCIR RECOMMENDATION 601

Tech. 3267-E – Second edition

January 1992

ВИДЕОСТЫКИ EBU ДЛЯ 625-СТРОЧНЫХ ЦИФРОВЫХ ВИДЕОСИГНАЛОВ СОГЛАСНО УРОВНЮ 4:2:2 РЕКОМЕНДАЦИИ CCIR 601

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
Глава 1 Структура сигналов, передаваемых по видеостыкам	5
1. Общее описание	5
2. Сигналы видеоданных	5
2.1. Характеристики кодирования	5
2.2. Формат слов видеоданных	5
2.3. Временное соотношение между видео выборками и аналоговой синхронизирующей волной	5
2.4. Структура мультиплекса	8
3. Данные цифрового гашения	8
4. Сигналы временной опоры видео	9
4.1. Общее	9
4.2. Формат сигнала временной опоры	9
5. Сигналы вспомогательных данных	10
6. Тактовый сигнал	10
Глава 2 Характеристики параллельного по битам интерфейса	11
1. Кодирование сигнала	11
2. Электрические характеристики	11
2.1. Общее	11
2.2. Характеристики линейного драйвера	11
2.3. Характеристики линейного приемника	11
2.4. Тактовый сигнал	12
3. Кабель и разъемы	12
3.1. Кабель	12
3.2. Разъемы	13
Глава 3 Характеристики последовательного по битам интерфейса	15
1. Кодирование сигнала	15
1.1. Исходные сигналы	15
1.2. Канальное кодирование	15
1.3. Порядок передачи	15
2. Электрические характеристики	15
2.1. Характеристики линейного драйвера	15
2.2. Характеристики линейного приемника	15
3. Кабель и разъем	16
3.1. Кабель	16
3.2. Разъем	16
Приложение 1 Определения	17
Приложение 2 Обнаружение и коррекция ошибок в сигнале временной опоры видео	18
Библиография	19

2-е издание – Примечание

Интерфейсы, определенные в настоящем втором издании документа EBU Tech. 3267, идентичны интерфейсам в первом издании июня 1991.

Исправлены ошибки первого издания и уточнен вид *Рис. 2* и *3*.

Введение

Документ описывает методы взаимосвязи цифрового телевизионного оборудования, работающего в 625-строчном стандарте и соответствующего параметрам кодирования 4:2:2, определенным в Рекомендации CCIR 601.

Данная спецификация относится к параллельным и последовательным видеостыкам.

После публикации в 1983 г. Документа EBU Tech. 3246 “EBU parallel interface for 625-line digital video signals” возрос интерес к использованию интерфейса для передачи не только 8-битных сигналов по Рекомендации CCIR 601, но и 10-битных сигналов, включающих дополнительные биты, которые могут генерироваться во время обработки сигнала.

Публикация исправленного издания спецификации параллельного видеостыка дала возможность включить параметры его 10-битной версии. Следует заметить, что поддерживается высокая степень совместимости между 8- и 10-битными параллельными видеостыками и что любой 10-битный видеостык, соответствующий данной спецификации, должен работать при соединении с 8-битным интерфейсом, хоть и с потерей двух дополнительных битов данных сигнала.

Последовательный видеостык работает только с 10-битными словами; а при передаче 8-битных исходных сигналов два самых младших бита не определяются.

Перечень определений терминов, используемых в данной спецификации, содержится в *Приложении 1*, а справочные документы перечислены в *Библиографии*.

Важное примечание

Настоящий документ определяет и параллельный, и последовательный видеостыки. Структура сигналов, передаваемых через любой видеостык (кодирование источника), идентична и описана в *Главе 1*. Формат параллельной передачи описан в *Главе 2*, а последовательной – в *Главе 3*.

Главы 1 и 2 составляют исправленную версию спецификации параллельного видеостыка, выпущенную ранее под названием Tech. 3246. Принципиальные модификации касаются спецификации отношений между аналоговыми и цифровыми сигналами и обеспечения 10-битной работы.

Главы 1 и 3 составляют новую спецификацию последовательного видеостыка, заменяющего видеостык, описанный в документе EBU Tech. 3247 “EBU serial interface for 625-line digital video signals”.

Следовательно, настоящий документ, Tech. 3267, заменяет Tech. 3246 и 3247, которые следует изъять из оборота.

Номенклатура

В данной спецификации числа выражены и в десятичной, и в шестнадцатеричной форме и обозначены суффиксами “d” и “h” соответственно.

Во избежание путаницы между 8- и 10-битным представлением 8 самых старших битов считаются целой частью, а два дополнительных бита, если они есть – дробными долями.

Например, набор битов 10010001 выражается как 145_d или 91_h, а 1001000101 – как 145.25_d или 91.4_h.

Если дробной части нет, следует предполагать ее двоичное значение 00.

Таблица 1 – Значения параметров кодирования для видеосигналов на студийном уровне Main (4:2:2).

Параметры	Спецификации
Сигналы кодирования	Y, CR, CB
Число отсчетов в целой строке - сигнал яркости (Y) - каждый цветоразностный сигнал (CR, CB)	864 432
Структура отсчетов	Ортогональная, периодическая по строкам, полям и кадрам. Отсчеты, представляющие сигналы CR, CB в каждой строке пространственно совмещены с нечетными (1, 3, 5 и т.д.) отсчетами, представляющими сигнал Y.
Частота дискретизации (номинальная) - сигнал яркости - каждый цветоразностный сигнал	13.5 MHz 6.75 MHz
Вид кодирования	Линейная ИКМ с расходом 8 (опционально 10) бит на отсчет для сигнала яркости и каждого цветоразностного сигнала
Число отсчетов в цифровой активной части строки - сигнал яркости - каждый цветоразностный сигнал	720 360
Соответствие между уровнями видеосигнала и уровнями квантования - сигнал яркости - каждый цветоразностный сигнал	220 уровней квантования, где уровень черного соответствует уровню 16, а максимальный уровень белого – уровню 235. 225 уровней квантования в центральной части шкалы квантования, причем нулевой уровень сигнала соответствует уровню 128
Использование кодовых слов	Для кодирования видеосигнала доступны только уровни 1-254

Глава 1

Структура сигналов, передаваемых через видеостыки

1. Общее описание

Сигналы данных передаются как двоичная информация в 8- или, опционально, 10-битных словах. Эти сигналы представляют собой:

- видеосигналы
- сигналы интервалов гашения;
- опорные сигналы синхронизации;
- служебные сигналы.

Эти сигналы мультиплексируются по времени и передаются как код NRZ.

В *параллельном* видеостыке сигнал источника передается между двумя устройствами в одном направлении с использованием симметричных витых пар. Требуется по одной паре на каждый бит данных плюс дополнительная пара для синхронного тактового сигнала.

В *последовательном* видеостыке 10-битный сигнал источника передается как последовательный поток данных 270 Mbit/s в несимметричной форме по линиям с волновым сопротивлением 75 ом.

2. Сигналы видеоданных

2.1. Характеристики кодирования

Сигналы видеоданных – это сигнал яркости Y и цветоразностные сигналы Cr и Cb, сгенерированные из первичных сигналов с коррекцией по гамме согласно Рекомендации CCIR 601. Основные параметры представлены в *Таблице 1*.

2.2. Формат слов видеоданных

Видеоданные передаются в 8- или 10-битных словах.

Слова, в которых все 8 самых старших битов установлены на “1” или “0” (т.е. 1111 1111 xx или 0000 0000 xx, где “x” означает биты, либо отсутствующие – в 8-битном случае – либо с любым значением), зарезервированы для идентификации. Эти значения исключаются из диапазона кодирования видеоданных.

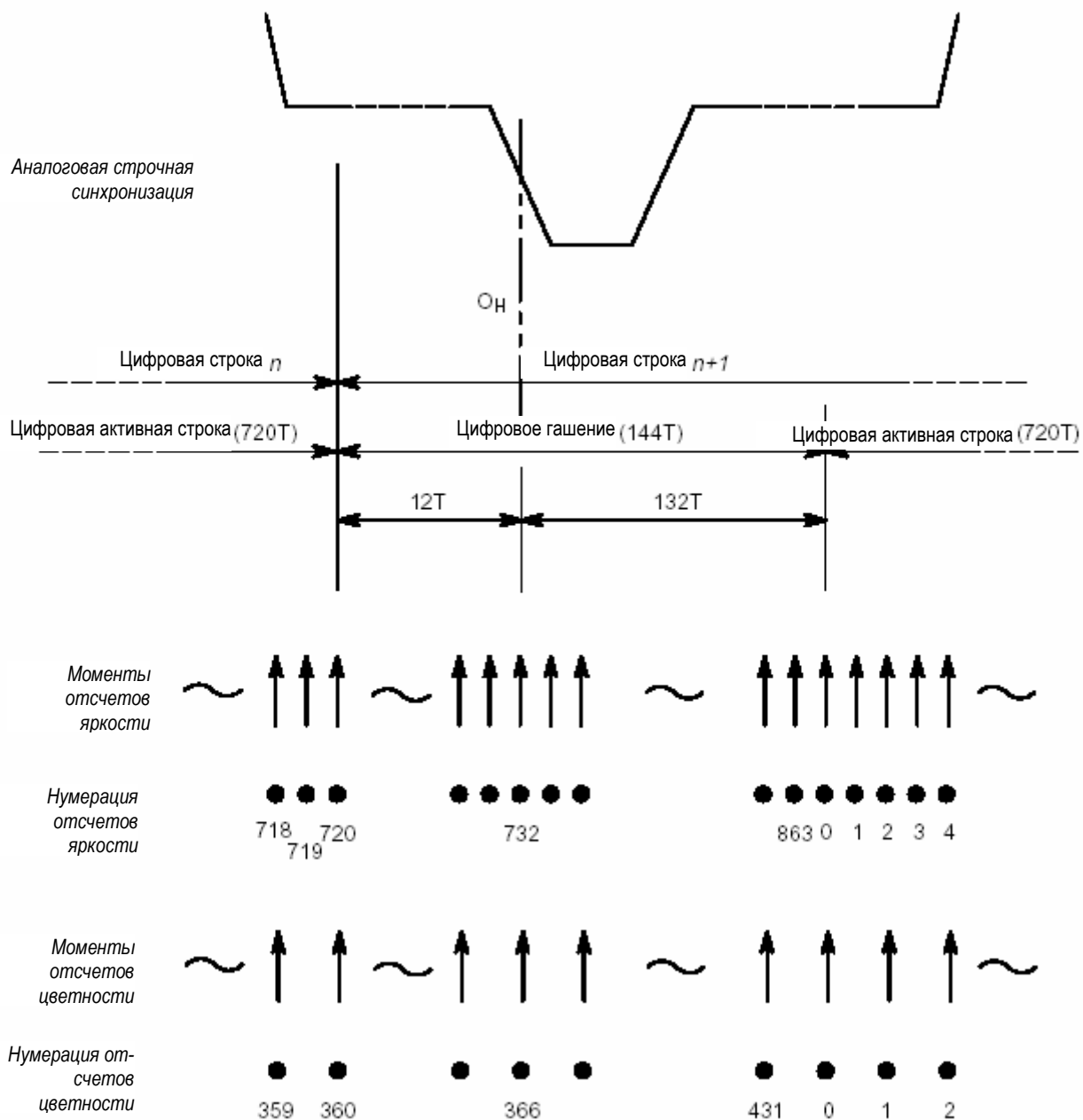
2.3. Временное соотношение между отсчетами видео и аналоговой строчной синхронизацией

2.3.1. Строка

Рис. 1 показывает временное соотношение между отсчетами видео и аналоговой строчной синхронизацией

2.3.2. Поле

Начало первого цифрового поля определяется началом цифровой строки. Первое цифровое поле начинается за 12 тактовых периодов сигнала яркости до начала аналоговой строки 1. Второе цифровое поле начинается за 12 тактовых периодов сигнала яркости до начала аналоговой строки 313.



Примечания:

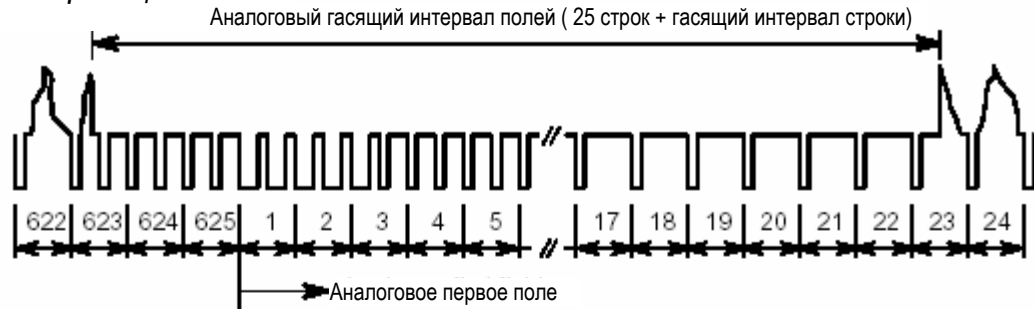
1. Цифровое гашение содержит 144 яркостных отсчета, от 720 до 863, и 72 цветоразностных отсчета, от 360 до 431 на рисунке. Цифровая активная строка содержит 720 яркостных отсчетов, от 0 до 719, и 360 цветоразностных отсчетов, от 0 до 359 на рисунке.
2. Позиция цифрового гашения на рисунке выбрана так, чтобы цифровая активная строка находилась симметрично допустимым отклонениям, определенным относительно опоры синхронизации строк $0H$, в начале и конце аналоговой активной строки.
3. Для идентификации слово "0" считается первым словом цифровой активной строки.
4. $0H$ – временная опора аналоговой строки, установленная в середине амплитуды переднего фронта строчного синхроимпульса.
5. T – период дискретизации ($10^3/13.5$ ns)

Рис. 1 – Соответствие между отсчетами видео и аналоговой строчной синхронизацией.

Рис. 2 показывает отношение между цифровыми и аналоговыми строками в первом и втором полях телевизионного изображения.

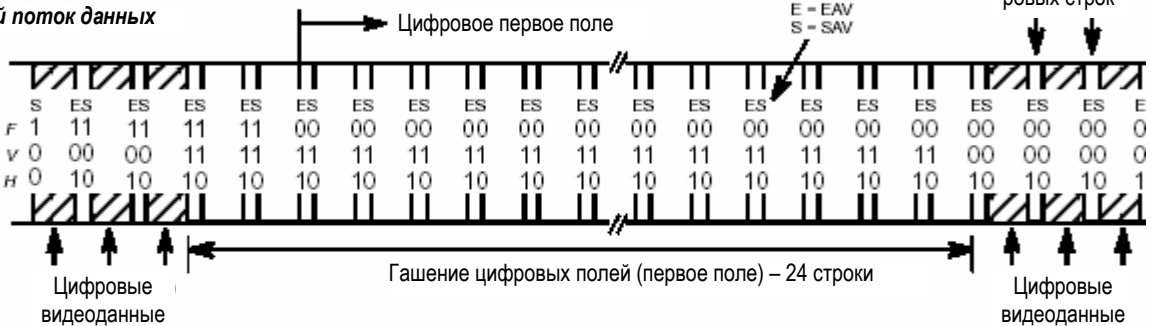
**Форма аналоговой синхронизации
(первое поле)**

Первое поле



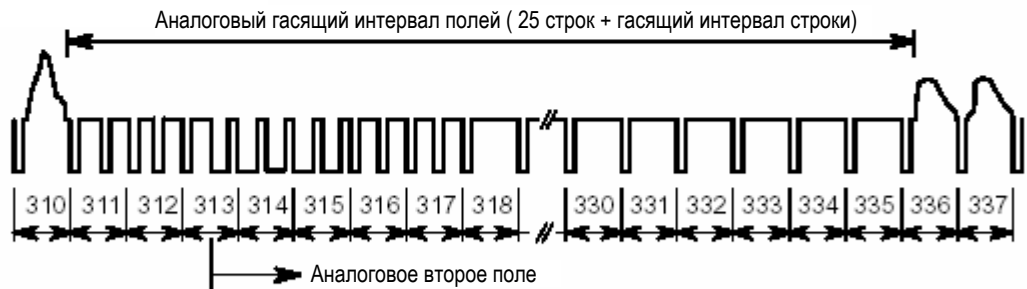
Цифровой поток данных

Таблица истинности
сигнала синхронизации



**Форма аналоговой синхронизации
(второе поле)**

Второе поле



Цифровой поток данных

Таблица истинности
сигнала синхронизации



Примечания:

1. Активные строки в цифровых полях расположены так, чтобы избежать цифровой обработки полустрок. Число активных видео строк – 288 в обоих полях, а ширина цифрового гашения полей – 24 строки перед активной частью первого поля и 25 строк перед активной частью второго поля.
2. Гашение должно применяться в соответствии с национальным вещательным стандартом в точке, где сигнал конвертируется в аналоговую форму.

Рис. 2 – Отношение между цифровыми и аналоговыми полями с отображением положения интервала гашения цифровых полей.

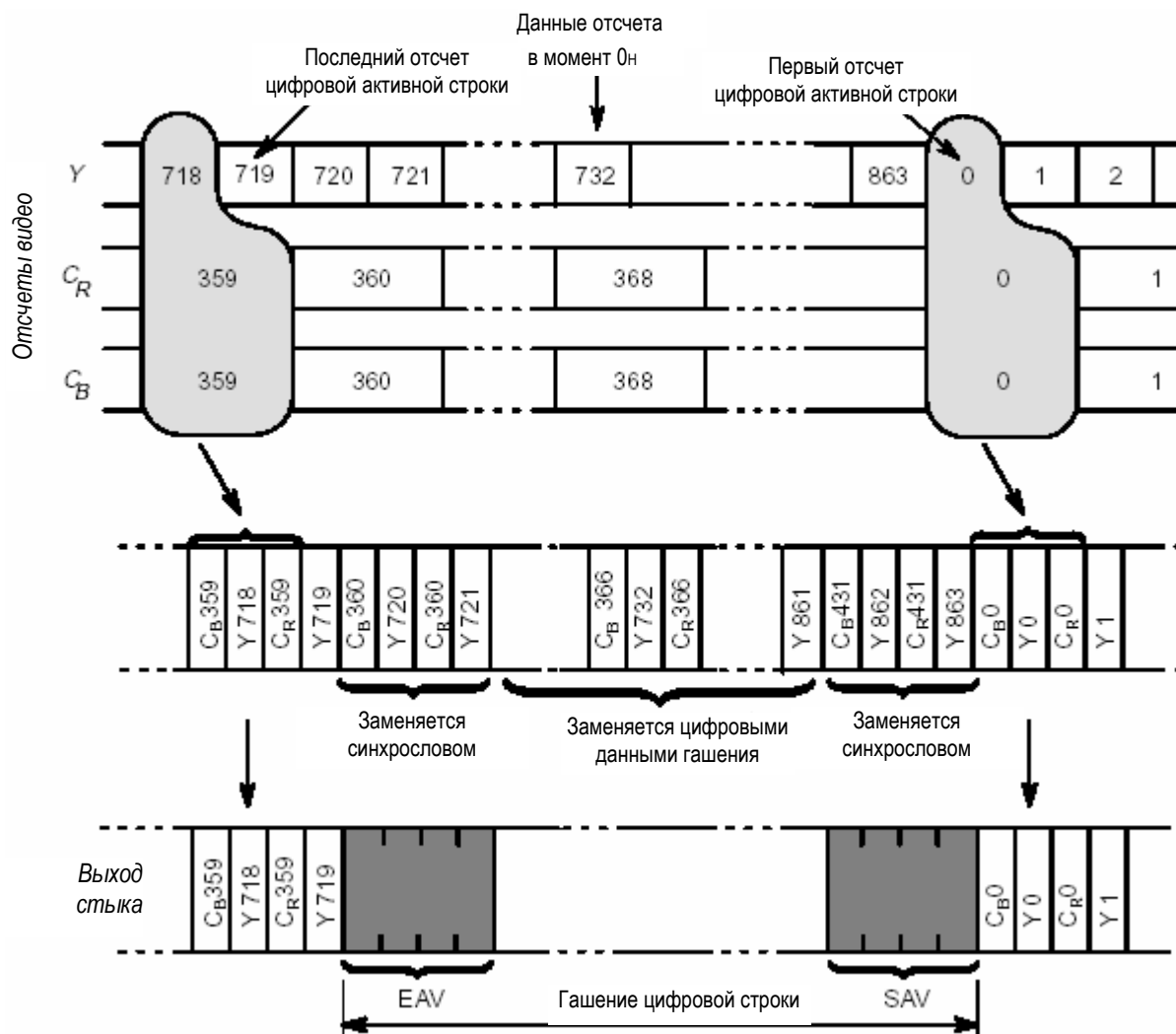


Рис. 3 – Состав мультиплексированных данных и положение опорных сигналов синхронизации, EAV и SAV.

2.4. Структура мультиплексированных данных

Слова видеоданных передаются в мультиплексированном виде со скоростью 27 Мсл/с в следующем порядке:

Св, Y, CR, Y, Св и т.д.

где первые три слова (Св, Y и CR) относятся к пространственно совмещенным отсчетам яркостного и цветоразностных сигналов, а последующее слово Y соответствует следующему яркостному отсчету.

Первое слово видеоданных каждой активной строки – Св.

Состав мультиплексированных данных показан на Рис. 3.

3. Данные цифрового гашения

Слова данных в цифровых интервалах гашения строк и полей, не используемых для передачи сигналов вспомогательных данных заполняются последовательностью слов 16.00d и 128.00d (10.0h и 80.0h) соответствующих уровням гашения яркостных и цветоразностных сигналов.

4. Сигналы синхронизации видео

4.1. Общее

Два синхрослова мультиплексируются в поток данных в каждой строке, непосредственно перед и после данных цифровой активной строки. Они обозначаются SAV (Start of Active Video) и EAV (End of Active Video). Их положение в потоке мультиплексированных данных показано на *Рис. 3*; они остаются в одном формате во всем интервале гашения полей.

4.2. Формат сигнала синхронизации

Каждый сигнал синхронизации состоит из последовательности 4 слов.

Первые три слова – неизменная преамбула. Четвертое слово содержит информацию, определяющую:

- опознавание первого и второго поля; (*маркер F в Таблице 2 – прим ред.*)
- начало и конец гашения полей; (*маркер V в Таблице 2 – прим ред.*)
- начало и конец гашения строк. (*маркер H в Таблице 2 – прим ред.*)

Последовательность из четырех 8-битных слов можно представить в шестнадцатеричном счислении следующим образом:

FF 00 00 XY

где XY – переменное слово.

Если интерфейс передает 10-битные сигналы, два самых младших бита сигнала синхронизации остаются неопределенными. В этом случае рекомендуется установить оба LSB в слове XY на “0”. Однако любое оборудование, обрабатывающее полученный сигнал мультиплексированных видеосигналов, должно распознавать FF.x 00.x 00.x как преамбулу сигнала синхронизации.

Заменяется
синхрословом

В двоичном счислении та же последовательность соответствует значениям *Таблицы 2*.

Таблица 2 – Сигнал временной опоры.

Номер бита данных	Первое слово (FF)	Второе слово (00)	Третье слово (00)	Четвертое слово (XY)
9 (MSB)	1	0	0	1
8	1	0	0	F
7	1	0	0	V
6	1	0	0	H
5	1	0	0	P ₃
4	1	0	0	P ₂
3	1	0	0	P ₁
2	1	0	0	P ₀
(прим. 2)	1	0	0	0
0	1	0	0	0

Примечания:

1. Показанные значения рекомендованы для 10-битных интерфейсов
2. Для совместимости с 8-битными стыками значения битов D1 и D0 не определены.

Двоичные значения F, V и H характеризуют три типа информации, перечисленные в начале этого раздела:

- F = “0” в течение первого поля;
- V = “1” в течение интервала гашения полей;
- H = “1” в начале интервала гашения строк.

Рис. 2 показывает состояния битов F, V и H в цифровых сигналах синхронизации в интервале гашения полей.

Биты P₃ – P₀ обеспечивают ограниченную функцию обнаружения и коррекции ошибок в битах F, V и H, как объясняется в *Приложении 2*. Двоичные значения P₃, P₂, P₁ и P₀ зависят от состояния F, V и H согласно *Таблице 3*.

Таблица 3 – Защитные биты в сигнале временной опоры.

F	V	H	P ₃	P ₂	P ₁	P ₀
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	0	0	1

5. Сигналы служебных данных

Структура служебных данных полностью определяется в отдельном документе.

Если это не является запланированной функцией определенной части оборудования, служебные сигналы не должны модифицироваться этим оборудованием.

Сигналы служебных данных могут передаваться в 10-битной форме только в течение интервала гашения строк и в 8-битной форме только в течение активных частях строк в интервале гашения полей. (Следует заметить, что цифровые видеоманитофоны, работающие согласно Рекомендации CCIR 657, не записывают данные ни в строчном интервале гашения, ни в течение ряда строк в интервале гашения полей.)

Активные части строк 20 и 333 зарезервированы для оборудования и самоконтроля.

Зарезервированные значения данных 00.xh и FF.xh (см. *Раздел 2.2.*) предназначены для опознавания и не должны присутствовать в служебных данных.

Все сигналы служебных данных, передаваемые в активных частях строк в интервалах гашения полей, должны предваряться преамбулой:

00.x FF.x FF.x ZZ.x.

Если ZZ имеет значение 15h (форма в коде Хемминга 8,4 для D9-D6, установленных на 0000), это означает, что в этой строке сигналов служебных данных больше нет. Любое значение ZZ кроме 15h следует интерпретировать как обозначение наличия служебного сигнала сразу после преамбулы.

Вставка сигнала служебных данных должна приводить к изменению ZZ с 15h и сразу после их окончания сопровождаться преамбулой 00.x FF.x FF.x 15.x для индикации того, что остальная часть строки доступна для вставки следующих служебных сигналов.

6. Тактовый сигнал

Тактовый сигнал – 27 МHz, обеспечивающий 1728 тактовых интервалов для отсчетов компонентов видео Y, Cb, Cr, в каждой строке.

Глава 2

Характеристики параллельного видеостыка

1. Кодирование сигнала

Параллельный стык передает данные и тактовые сигналы согласно *Главе 1* настоящего документа.

2. Электрические характеристики

2.1. Общее

2.1.1. Аппаратная конфигурация

Параллельные потоки битов (данные плюс тактовые импульсы) должны передаваться через симметричные витые пары с соблюдением полярности сигналов, показанной на *Рис. 4*.

2.1.2. Интервалы времени

Все интервалы времени, указанные в этой *Главе*, измеряются между точками сигналов, соответствующими половине их амплитуды.

2.1.3. Технология

Хотя использование технологии ECL (ЭСЛ) пока не определено, возбуждатель линии и приемник с линии должны быть совместимы с ECL, т.е. позволять использование стандартных компонентов ECL для устройств на любом конце линии связи.

2.2. Характеристики возбуждателя линии (источника)

2.2.1. Выходное сопротивление

Возбуждатель линии должен иметь симметричный выход с максимальным внутренним сопротивлением 110 ом (определяется на выводах устройства, предназначенных для соединения с линией).

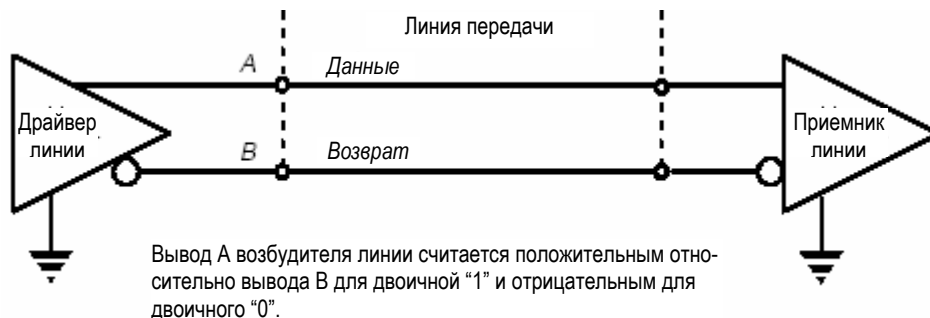


Рис. 4 – Соглашение, определяющее полярность двоичного сигнала.

2.2.2. Синфазное напряжение

Среднее напряжение на обоих выводах возбуждателя линии должно быть $-1.29\text{ V} \pm 15\%$ относительно клеммы заземления.

2.2.3. Амплитуда сигнала

Амплитуда сигнала должна быть между 0.8 V и 2.0 V_{p-p} при измерении на резистивной нагрузке 110 Ом, соединенной с выходными выводами в отсутствие линии передачи.

2.2.4. Время нарастания и спада

Время нарастания и спада, определенное между точками амплитуды 20% и 80% и измеренное на резистивной нагрузке 110 Ом, соединенной с выходными выводами в отсутствие линии передачи, не должно превышать 5 ns и должны отличаться друг от друга не более чем на 2 ns.

2.3. Характеристики приемника с линии (получателя)

2.3.1. Входное сопротивление

Кабель должен нагружаться на сопротивление 110 ± 10 ом.

2.3.2. Максимальный входной сигнал

Приемник с линии должен правильно принимать двоичные данные при правильном соединении с возбудителем линии, работающему в крайних допустимых пределах напряжения согласно *Разделу 2.2.3*.

2.3.3. Минимальный входной сигнал

Приемник с линии должен правильно принимать двоичные данные, когда случайный сигнал данных создает условия, изображенные на *Рис. 5* в точке детектирования данных.

Опционально приемник линии может включать схемы выравнивания и усиления для возможности правильной работы с более длинными каналами связи. Приемник линии должен удовлетворять условиям максимального входного сигнала в *Разделе 2.2.3*.

2.3.4. Ослабление синфазных сигналов

Приемник с линии должен правильно воспринимать двоичные данные в случае синфазных помех ± 0.5 V на частоте от 0 до 15 kHz.

2.3.5. Дифференциальная задержка тактовых импульсов относительно данных

Приемник с линии должен правильно воспринимать двоичные данные, если дифференциальная задержка тактовых импульсов относительно данных ± 11 ns (*Рис. 5*).

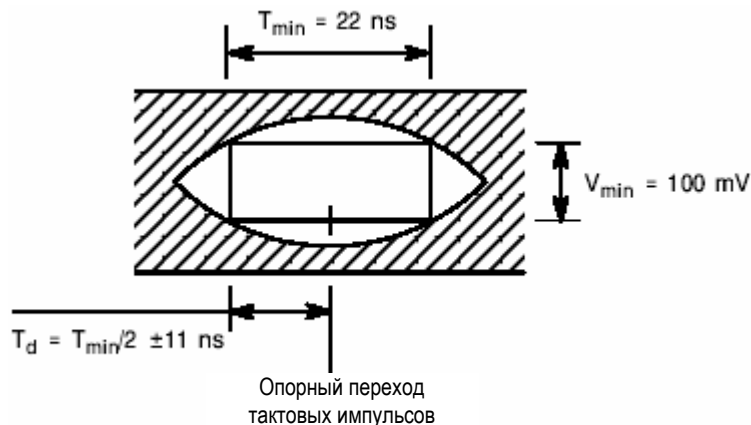


Рис. 5 – Глазковая диаграмма, соответствующая минимальному уровню входного сигнала.

2.4. Тактовый сигнал

Спецификации этой *Главы* применяются к выходу возбудителя линии.

2.4.1. Длительность тактового импульса

Длительность тактового импульса 18.5 ± 3 ns.

2.4.2. Джиттер тактовых импульсов

Временное положение отдельных нарастающих фронтов тактовых импульсов должна быть в пределах ± 3 ns от временного положения нарастающих фронтов, усредненного хотя бы за одно поле.

2.4.3. Временное отношение тактовых импульсов и данных

Положительный переход тактового сигнала должен быть по середине интервала между переходами данных, как показано на *Рис. 6*.

3. Кабель и разъемы

3.1. Кабель

3.1.1. Волновое сопротивление линии

Кабель должен иметь для каждой пары данных и тактовых импульсов номинальное волновое сопротивление линии 110 ом.

3.1.2. Прочие характеристики

Дифференциальная задержка, вводимая кабелем между тактовыми импульсами и любым сигналом данных, не должна превышать 5 ns.

Настоятельно рекомендуется, чтобы кабель включал полное экранирование.

3.2. Разъемы

3.2.1. Характеристики разъемов

Разъемы должны иметь механические характеристики по стандартному 25-штырьковому микроформатному типу D (ISO 2110–1980).

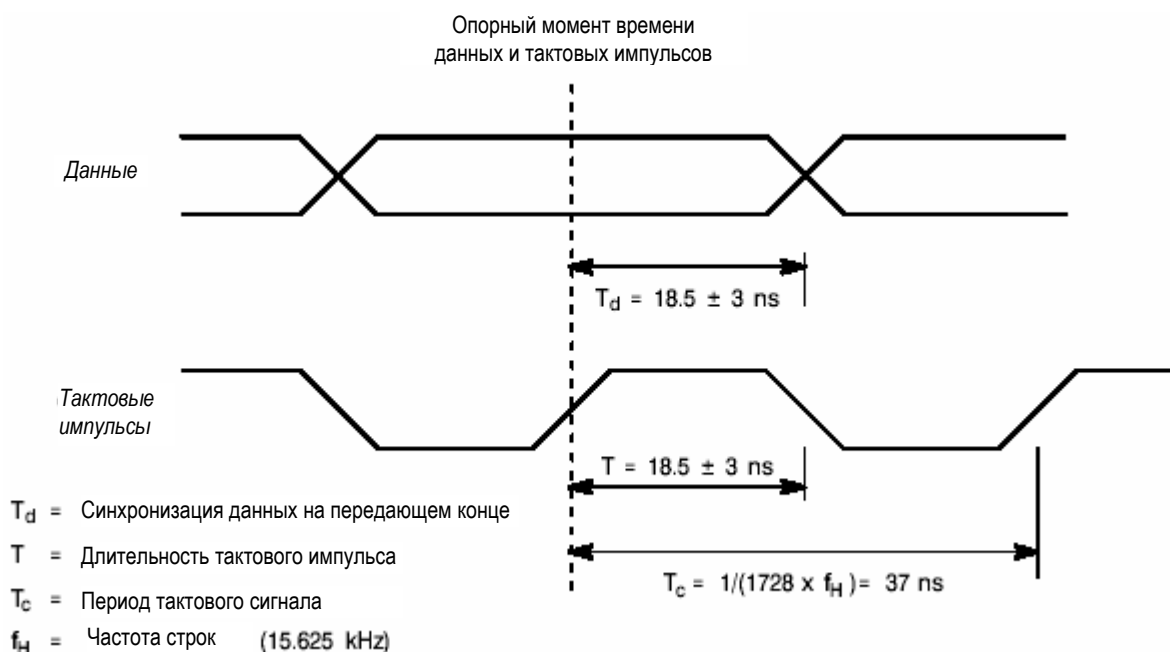


Рис. 6 – Временное соотношение тактовых импульсов и данных на передающем конце.

Розеточная часть проводов на обоих концах должна содержать контакты «папа» (штырьки). Входы и выходы оборудования должны иметь разъемы «мама».

Разъемы скрепляются винтами – винт на разъеме кабеля, а гнездо с нарезкой – в оборудовании. Резьба – типа UNC 4–40. Детали раскладки показаны на Рис. 7.

Рекомендуется, чтобы разъемы кабеля имели проводящий задний экран для экранирования проводников сигнала; следует тщательно выбирать конструкции, способствующие экранировке.

3.2.2. Размещение контактов

Контакты разъема, пронумерованные стандартным образом на Рис. 8, распределяются согласно Таблице 4.

Для обеспечения общей нумерации между 8- и 10-битными интерфейсами в Таблице 4 показано распределение для 10-битных стыков. Для 8-битных используются биты D9-D2. Пара, передающая самый старший бит, в обоих случаях находится на контактах 3/16, и для 8-битных интерфейсов распределение не меняется – меняется только название сигнала.

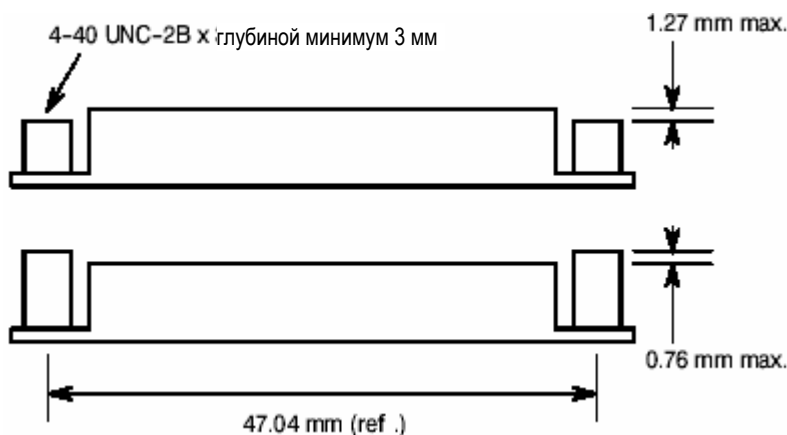
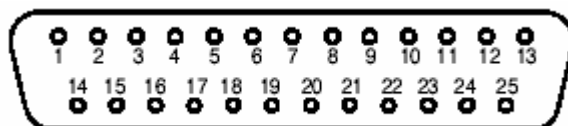


Рис. 7 – Деталь раскладки разъема DB25.



Примечание: Предпочтительная ориентация разъемов, вмонтированных вертикально или горизонтально – когда 1 контакт в самом верху.

Рис. 8 – Стыковочная поверхность разъема с контактами «папа» (штырьками).

Таблица 4 – Распределение контактов разъема.

Старая 8-битная система	Номер штырька	Новые 8-битная и 10-битная системы
Тактовые импульсы	1	Тактовые импульсы
Системная земля А	2	Системная земля А
Данные 7 (MSB)	3	Данные 9 (MSB)
Данные 6	4	Данные 8
Данные 5	5	Данные 7
Данные 4	6	Данные 6
Данные 3	7	Данные 5
Данные 2	8	Данные 4
Данные 1	9	Данные 3
Данные 0	10	Данные 2
Данные А	11	Данные 1
Данные В	12	Данные 0
Кабельный экран	13	Кабельный экран
Возврат тактовых импульсов	14	Возврат тактовых импульсов
Системная земля В	15	Системная земля В
Данные 7 возврат	16	Данные 9 возврат
Данные 6 возврат	17	Данные 8 возврат
Данные 5 возврат	18	Данные 7 возврат
Данные 4 возврат	19	Данные 6 возврат
Данные 3 возврат	20	Данные 5 возврат
Данные 2 возврат	21	Данные 4 возврат
Данные 1 возврат	22	Данные 3 возврат
Данные 0 возврат	23	Данные 2 возврат
Данные А возврат	24	Данные 1 возврат
Данные В возврат	25	Данные 0 возврат

Примечание: Кабельный экран (контакт 13) предназначен для ограничения электромагнитного излучения кабеля. Рекомендуется, чтобы контакт 13 по высокой частоте был соединен с корпусом на обоих концах и, кроме того, по постоянному току был соединен с корпусом на передающем конце.

Глава 3

Характеристики последовательного видеостыка

1. Кодирование сигнала

1.1. Исходные сигналы

Последовательный интерфейс передает данные и тактовые сигналы согласно *Главе 1* настоящего документа.

1.2. Канальное кодирование

Сигнал передается кодом NRZI.

Не кодированный последовательный поток битов скремблируется с использованием порождающего полинома $G1(X).G2(X)$

где: $G1(X) = x^9 + x^4 + 1$, служит для создания скремблированного NRZI сигнала
и $G2(X) = x + 1$, для создания неполярной NRZI последовательности

Длина слов видеоданных в последовательном интерфейсе должен быть 10 бит. Общая номинальная скорость передачи – 270 Mbit/s.

1.3. Порядок передачи

Первым должен передаваться самый младший бит любого слова данных.

2. Электрические характеристики

2.1. Характеристики возбуждителя линии (источника)

2.1.1. Выходное сопротивление

Возбудитель линии должен иметь несимметричный выход с сопротивлением 75 Ом при затухании несогласованности не менее 15 dB в диапазоне частот от 10 до 270 MHz.

2.1.2. Амплитуда сигнала

Сигнал передается в форме NRZI с использованием положительной логики. Размах сигнала должен быть в диапазоне 800 mV $\pm 10\%$ при измерении на резистивной нагрузке 75 Ом, подключенной непосредственно к выходным контактам без линии передачи.

2.1.3. Смещение постоянной составляющей

Смещение постоянной составляющей, определяемой в середине амплитуды сигнала, должно быть в диапазоне от +0.5 до –0.5 V.

2.1.4. Время нарастания и спада

Время нарастания и спада, определяемое между точками амплитуды 20% и 80% и измеряемое на резистивной нагрузке 75 Ом, подключенной непосредственно к выходным контактам без линии передачи, должно быть от 0.75 до 1.50 ns и не различаться более чем на 0.50 ns.

2.1.5. Джиттер

Временное положение возрастающих фронтов сигнала данных должно быть в пределах $\pm 10\%$ тактового периода, определенного за один период строки.

2.2. Характеристики приемника с линии (получателя)

2.2.1. Сопротивление нагрузки

Кабель нагружается на сопротивление 75 Ом при затухании несогласованности не менее 15 dB в диапазоне частот от 10 до 270 MHz.

2.2.2. Чувствительность приемника

Приемник с линии должен правильно принимать двоичные данные как при непосредственном подключении к возбудителю линии, работающему при экстремальных напряжениях, указанных в *Разделе 2.1.2*, так и при подключении через кабель, имеющий затухание 40 dB на частоте 270 MHz и характеристику затухания вида $1 / \sqrt{f}$.

При приеме сигналов на уровнях между 0 и –12 dB относительно номинального уровня частотная коррекция не требуется. Необходимость коррекции допускается при более низком уровне принимаемых сигналов.

2.2.3. Подавление помех

При непосредственном подключении к возбудителю линии, работающему на минимально допустимом уровне согласно *Разделу 2.1.2*, приемник с линии должен правильно принимать двоичные данные в присутствии аддитивной помехи со следующими уровнями:

DC:	± 2.5 V
ниже 1 kHz:	2.5 V _{p-p}
от 1 kHz до 5 MHz:	100 mV _{p-p}
выше 5 MHz:	40 mV _{p-p}

2.2.4. Время блокировки

После врезки без синхронизации слов операция преобразования из последовательной формы должна обеспечивать синхронность слов не более чем в течение одной строки.

3. Кабель и разъем

3.1. Кабель

3.1.1. Тип кабеля

Рекомендуется выбирать кабель в соответствии с национальными стандартами электромагнитного излучения.

3.1.2. Волновое сопротивление линии

Кабель должен иметь номинальное волновое сопротивление линии 75 Ом.

3.2. Разъем

Разъем должен иметь механические характеристики, соответствующие стандартному соединителю типа BNC (IEC 169-8), а его электрические характеристики должны допускать его использование в цепях с сопротивлением 75 Ом на частотах до 500 MHz.

Приложение 1

Определения

Binary Двоичный	Система счисления с основанием 2.
Bit Бит	Сокращенная форма слов “binary digit” (двоичная цифра); в двоичном счислении либо “0”, либо “1”.
Св	Цветоразностный сигнал В-У.
Clock signal Тактовый сигнал	Синхроимпульсы, служащие опорой для цифровой системы.
CR	Цветоразностный сигнал R-У.
Digital active line Цифровая активная строка	Часть периода телевизионной строки, передающая слова цифровых видеоданных (Св, У, CR, У и т.д.).
ECL	Emitter-coupled logic (логические схемы с эмиттерными связями - ЭСЛ).
Hexadecimal Шестнадцатеричный	Система счисления с основанием 16, где в письменной форме эквиваленты двухзначных десятичных чисел от 10 до 15 заменяются буквами от А до F.
Interface Стык	Понятие, означающее спецификацию соединений между двумя элементами оборудования или систем. Спецификация включает тип, количество и функцию схем соединений, тип и форму сигналов, обмениваемых в этих схемах. Параллельный стык – когда биты слова данных передаются одновременно по отдельным каналам. Последовательный стык – когда биты слова данных и следующие слова данных передаются последовательно по одному каналу.
LSB	Самый младший бит.
MSB	Самый старший бит.
Multiplex Мультиплекс	Расстановка различных компонентов сигнала, например, У, CR, У, Св так, чтобы весь сигнал передавался как единый поток данных.
NRZ	Без возвращения к нулю.
NRZI	Без возвращения к нулю с инверсией.
Parity Четность	Метод проверки ошибок в двоичных числах. В простой проверке по четности добавляется лишний бит, называемый битом четности, делающий сумму всех “1” в числе либо четной, либо нечетной (в зависимости от заданной положительной или отрицательной четности).
Quantization Квантование	Операция присвоения каждой отсчету значения двоичного числа постоянной длины, представляющего амплитуду выборки со степенью приближенности в зависимости от выбранного количества цифр.
Sample Отсчет	Дискретная мгновенная амплитуда сигнала.
Word Слово	Группа или последовательность битов, которые обрабатываются вместе.
У	Сигнал яркости.

Приложение 2

Обнаружение и коррекция ошибок в сигнале синхронизации видео

Следующая таблица соответствия позволяет корректировать ошибки в одном бите в 4-м слове сигнала синхронизации видео. Двойные ошибки и ошибки в нескольких битах обнаруживаются, но не корректируются. Код, реализованный для этой цели, соответствует коду Хемминга 8,4.

В таблице по возможности даны скорректированные значения для F, V и H. Множественные ошибки обозначены звездочками.

Полученные P3-P0	Полученные F, V, H (биты 8-6)							
	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	*
1100	*	001	110	*	110	*	110	110
1101	001	001	*	001	*	001	110	*
1110	*	*	*	011	*	101	110	*
1111	*	001	010	*	100	*	*	*

Библиография

- [1] *Parallel digital video interface for production facilities.*
EBU Technical Standard N8–1983.
- [2] *Interfaces for digital component video signals in 525-line and 625-line television systems.*
CCIR Recommendation 656, XVIIth Plenary Assembly, Düsseldorf, 1990, Vol. XI, Part 1.
- [3] *Characteristics of television systems.*
CCIR Report 624–4, XVIIth Plenary Assembly, Düsseldorf, 1990, Vol. XI, Part 1.
- [4] *Parameter values for the 625/50 4:2:2 member of the extensible family of digital video coding standards for studios.*
EBU Technical Information I9–1982.
- [5] *Encoding parameters of digital television for studios.*
CCIR Recommendation 601–2, XVIIth Plenary Assembly, Düsseldorf, 1990, Vol. XI, Part 1.
- [6] *Digital coding of colour television signals.*
CCIR Report 629–4, XVIIth Plenary Assembly, Düsseldorf, 1990, Vol. XI, Part 1.
- [7] *The filtering, sampling and multiplexing for digital encoding of colour television signals.*
CCIR Report 962–2, XVIIth Plenary Assembly, Düsseldorf, 1990, Vol. XI, Part 1.
- [8] *Specifications for the basic signals recommended by the EBU for the synchronization of television sources.*
EBU document Tech. 3094, 1st edition, 1971.
- [9] *Synchronizing reference signals for the component digital studio.*
CCIR Recommendation 711, XVIIth Plenary Assembly, Düsseldorf, 1990, Vol. XI, Part 1.
- [10] *Specification of a reference signal for the synchronization of 625-line component digital equipment.*
EBU Technical Standard N14–1988.
- [11] *Digital video key signal (625-line systems)*
EBU Technical Standard N16–1989.
- [12] *Data communications – 25 pin DTE/DCE interface connector and contact assignments.*
International Standard ISO 2110, 2nd edition, 1980.
- [13] *RF coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 6.5 mm (0.256 in) with bayonet lock – Characteristic impedance 50 ohms (Type BNC).*
IEC Publication 169, Part 8, 1st edition 1978.

Репродукция этой публикации, даже частичная, запрещается, за исключением письменного разрешения издателя.