МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60461— 2014

КОД ВРЕМЕННОЙ И УПРАВЛЯЮЩИЙ

(IEC 60461:2010, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-технический центр сертификации электрооборудования «ИСЭП» (АНО НТЦСЭ «ИСЭП») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 4 декабря 2014 г. № 46)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Министерство экономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 сентября 2015 г. № 1406-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60461—2014 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 ноября 2016 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60461:2010 Time and control code (Код временной и управляющий).

Перевод с английского языка (en).

Степень соответствия — идентичная (IDT).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном 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, 2015

В Российской Федерации 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 резерв . . . 2
3.1 Термины и определения . . . 2
3.2 Резервный . . . 3
4 Временное представление в системах 30 кадров и 60 кадров в секунду . . . 3
4.1 Определения реального времени и NTSC-времени . . . 3
4.2 Временной адрес кадра . . . 3
4.3 Идентификация цветного кадра в аналоговой комбинированной телевизионной системе NTSC . . . 4
5 Временное представление в системах 25 кадров и 50 кадров в секунду . . . 4
5.1 Определение реального времени . . . 4
5.2 Временной адрес кадра . . . 4
5.3 Идентификация цветного кадра в аналоговой комбинированной телевизионной системе PAL . . . 4
6 Временное представление в 24-кадровых системах . . . 5
6.1 Определение реального времени и NTCS-времени . . . 5
6.2 Временной адрес кадра . . . 5
7 Структура временного адреса и управляющих битов . . . 5
7.1 Числовой код . . . 5
7.2 Временной адрес . . . 5
7.3 Флаговые биты . . . 6
7.4 Использование бинарных групп . . . 6
7.5 Опорный генератор — комбинации флагов бинарных групп . . . 7
8 Применение линейного временного кода . . . 8
8.1 Формат кодового слова . . . 8
8.2 Содержание данных кодового слова . . . 8
8.3 Метод модуляции . . . 10
8.4 Скорость передачи битов . . . 11
8.5 Синхронизация кодового слова относительно телевизионного сигнала . . . 11
8.6 Электрические и механические характеристики интерфейса линейного временного кода . . . 11
9 Применение вертикальных интервалов — аналоговые телевизионные системы . . . 17
9.1 Формат кодового слова . . . 17
9.2 Содержание данных кодового слова . . . 17
9.3 Метод модуляции . . . 21
9.4 Тактовая синхронизация . . . 21
9.5 Синхронизация кодового слова относительно телевизионного сигнала . . . 21
9.6 Расположение сигнала адресного кода в вертикальном интервале . . . 21
9.7 Избыточность . . . 22
9.8 Характеристики формы сигнала вертикального интервального (полевого) временного кода . . . 22
10 Взаимосвязь между LTC и VITC . . . 22
10.1 Данные временного адреса . . . 23
10.2 Данные бинарных групп . . . 23
10.3 Сравнение кодового слова VITC и LTC . . . 23
11 Прогрессивные системы с частотами кадров больше, чем 30 кадров в секунду . . . 26
11.1 Временной адрес пары кадров в прогрессивных системах 50 и 60 кадров в секунду . . . 26
11.2 Инструкции по применению . . . 26
Приложение А (справочное) Пояснения . . . 28
Приложение В (справочное) Преобразование временных кодов при преобразовании видеосигнала из телевизионных систем с частотой кадров 24 кадра в секунду . . . 29
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам) . . . 31
Библиография . . . 32

Введение

Настоящий стандарт первоначально был разработан для аналоговых телевизионных систем и рассматривал только чересстрочные телевизионные системы, работающие с частотами до 30 кадров в секунду. Однако он вполне пригоден для применения при проектировании систем цифрового телевидения обоих стандартов четкости и высокой четкости. В настоящем стандарте описано техническое обеспечение прогрессивных телевизионных систем с частотами выше 30 кадров в секунду.

Разделы 4, 5, и 6 устанавливают способ отображения времени в системах, основанных на кадровом представлении. Раздел 7 устанавливает структуру временного адреса и биты управления кода и устанавливает руководство по хранению пользовательских данных в коде. Раздел 8 устанавливает метод модуляции и интерфейсные характеристики источника линейного временного кода (LTC). Раздел 9 устанавливает метод модуляции для введения кода в вертикальный интервал телевизионного сигнала. Раздел 10 устанавливает взаимосвязь между двумя формами временного и управляющего кода. Раздел 11 устанавливает реализации временного кода для видеоформатов с частотами кадров больше 30 кадров в секунду.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

КОД ВРЕМЕННОЙ И УПРАВЛЯЮЩИЙ

Time and control code

Дата введения — 2016—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к цифровому временному и управляющему кодам, используемым в телевидении, производстве фильмов и сопровождающих аудиосистемах, работающих в номинальных режимах 60; 59,94; 50; 30; 29,97; 25; 24 и 23,98 кадров в секунду, а также устанавливает временной адрес, бинарные группы, структуру флагового бита. Кроме того, стандарт устанавливает требования к размещению флага бинарной группы, передаче линейного временного кода и вертикального интервального временного (полевого) кода.

Настоящий стандарт определяет структуры передачи исходных данных для линейного временного кода (LTC) и вертикального интервального временного (полевого) кода (VITC), а также устанавливает требования к модуляции LTC и синхронизации для всех видеоформатов.

Настоящий стандарт определяет модуляцию и расположение VITC только для 525/59,94 и 625/50 аналоговой комбинированной и модульной систем.

Примечание — Требования к цифровому представлению аналогового VITC (D-VITC) установлены в SMPTE 266M и определены только для 525/59,94 и 625/50 цифровых компонентных систем. Форматы высокой четкости представлены в стандартах SMPTE 274M и SMPTE 296M, для передачи временного кода в потоке данных цифрового видео должны использовать вспомогательный временной код (ATC), как установлено в стандарте SMPTE 12M-2 (ранее в стандарте SMPTE 188). Для будущих реализаций временного кода для цифровых стандартных форматов предпочтительно использование ATC, а не D-VITC.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяется только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ISO/IEC 646:1991 Information processing — ISO 7-bit coded character set for information interchange (Обработка информации — ИСО 7-битный кодированный набор символов для обмена информацией)

ISO/IEC 2022:1994 Information technology — Character code structure and extension techniques (Информационные технологии — Структура кода символа и методика расширения)

ITU-R BT.1700-1(2005) Characteristics of composite video signals for conventional analogue television systems (Характеристики комбинированных видеосигналов для стандартных аналоговых телевизионных систем)

SMPTE 170M:2004 Television — Composite analog video signal — NTSC for studio applications (Телевидение — Комбинированный аналоговый видеосигнал — NTSC для студийного применения)

SMPTE 258M:1993 Television — Transfer of edit decision lists (Телевидение — Передача списка редакторских правок)

Издание официальное

SMPTE 262M:1995 Television, audio and film — Binary groups of time and control codes — Storage and transmission of data (Телевидение, аудио и фильм — Бинарные группы временного и управляющего кодов — Хранение и передача данных)

SMPTE 309M:1999 Television — Transmission of date and time zone information in binary groups of time and control code (Телевидение — Передача информации о дате и часовом поясе в бинарных группах временного и управляющего кодов)

3 Термины, определения и резерв

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины и определения.

3.1.1 **система двоично-кодированного десятичного числа, BCD-система** (binary coded decimal system, BCD system): Средство кодирования десятичных чисел группами бинарных битов.

Примечания

1 Каждая десятичная цифра (0-9) представляется уникальным четырехразрядным кодом. Четыре бита оцениваются единицей десятичной цифры, умноженной на последовательные степени числа 2.

2 Например, вес бита для разряда единиц будет 1×2^0, 1×2^1, 1×2^2 и 1×2^3, в то время как вес бита для разряда «десятков» будет 10×2^0, 10×2^1, 10×2^2 и 10×2^3.

3.1.2 **кадр** (frame): Содержание всех строк пространственной информации видеосигнала, требуемой для составления полного изображения (включая любые необходимые связанные строки синхронизации).

Примечание — Для прогрессивного видео эти строки содержат выборки изображения, записанные одномоментно, запускаемые от верхней части кадра и продолжающиеся посредством последовательных строк к нижней части кадра.

3.1.3 **поле** (field): Кадр, состоящий из двух полей для чересстрочного видеосигнала: одно из этих полей начинается на период позднее другого.

Примечание — Пример такой системы приведен в SMPTE 170M. Комплексные телевизионные стандарты могут требовать множественных полей в «цветной последовательности», но это не изменяет терминологию, установленную в настоящем стандарте.

3.1.4 **линейный временной код, LTC** (linear time code, LTC): Формат кодового слова и система модуляции, которую обычно используют для записи сигнала временного кода на линейном носителе записи или переноса периодического сигнала поверх любого интерфейсного независимого видеосигнала.

3.1.5 **вертикальный интервальный (полевой) временной код, VITC** (vertical interval time code, VITC): Формат кодового слова и система модуляции, используемые для введения сигнала временного кода в действующую строку в пределах вертикального интервала обратного хода луча аналогового телевидения со стандартным разрешением (SDTV) сигнала.

3.1.6 **временной и управляющий код** (time and control code): Коды пользовательских данных, охватывающие все аспекты адреса времени, флаговых битов и бинарных групп, а также двух методов модуляции получающихся кодовых слов.

Примечание — Обычно сокращение «временной код» некоторые пользователи используют как сокращение «времякод».

3.1.7 **источник временного кода** (time code source): Любое устройство, которое формирует сигнал временного и управляющего кода или воспроизводит сигнал временного и управляющего кода с носителя записи данных или от канала передачи.

3.1.8 **первоисточник** (original source): Конкретное устройство, которое формирует сигнал временного и управляющего кода с синхронизацией со связанным с ним видео- и/или аудиосигналом.

Примечание — Полезная нагрузка временного адреса и бинарной группы («пользовательские данные») закреплена за определенным кадром или парой кадров непосредственно или со ссылкой в пределах системы пользователя. Для систем, основанных на кадрах, временной адрес, который является частью временного кода, прежде всего означает метку для идентификации дискретных кадров. Это также может означать, что определенный кадр имел, имеет в настоящее время или будет иметь временное отношение к чему-нибудь другому, например, позиции кадра в последовательности кадров или синхронизации по отношению к опорному сигналу.

3.2 Резервный

Содержание подпункта в настоящее время не определено, и подпункт зарезервирован для использования в будущем.

4 Временное представление в системах 30 кадров и 60 кадров в секунду

4.1 Определения реального времени и NTSC-времени

4.1.1 Определение реального времени

В системе, работающей при частоте 30 кадров в секунду (кадр/с), ровно одна секунда реального времени протекает во время сканирования 30 кадров. В системе, работающей при частоте 60 кадр/с, ровно одна секунда реального времени протекает во время прохождения 60 кадров.

4.1.2 Определение NTSC-времени

В телевизионной системе NTSC, работающей при скорости вертикального поля 60/1,001 полей в секунду (≈59,94 Гц), одна секунда времени NTSC протекает во время сканирования 60 телевизионных полей или 30 телевизионных кадров. Из-за разности в скорости вертикальной развертки отношение между реальным временем и NTSC-временем выражается как

$$1c_{NTSC} = 1{,}001c_{REAL}$$

Примечания

1 Существуют другие телевизионные системы (например, некоторые системы телевидения высокой четкости), которые работают при скоростях 24/1,001; 30/1,001 или 60/1,001 кадров в секунду. Термин «NTSC-время» используют для указания его исторического источника и описания общих сведений о развертке кадров всех этих систем.

2 Результаты деления целочисленных частот кадров на 1,001 не являются целыми десятичными числами: например, результат от деления 30 на 1,001 составляет 29,970029970029... (с точностью до 12 знака). Обычно результат округляют до 29,97. Подобным образом результат деления 24 на 1,001 округляют до 23,98, а 60 на 1,001 до 59,94. Эти округления используются по всему тексту настоящего стандарта. Достаточная точность необходима при вычислениях, чтобы гарантировать, что округление или операция отбрасывания (цифр числа) не будет создавать погрешности в конечном результате. Это особенно важно при расчете регулировки звуковой выборки или если требуется длительное время сохранения.

4.2 Временной адрес кадра

4.2.1 Определение временного адреса кадра

Каждый кадр должен быть идентифицирован уникальным и полным адресом, состоящим из часа, минуты, секунды и номера кадра. Для систем, работающих при частоте 60 кадров в секунду, каждая пара кадров должна быть идентифицирована посредством уникального и полного адреса, состоящего из часа, минуты, секунды и номера кадра. Для стандартных форматов, используемых для отображения, основанных на фреймовом представлении времени, следует обращаться к стандарту SMPTE 258M.

Часы, минуты и секунды следуют по возрастающей прогрессии 24-часовых часов, начинающихся с 0 часов 0 минут 0 секунд и следующих до 23 часов 59 минут 59 секунд. Кадры должны быть последовательно пронумерованы согласно режиму работы с учетом выключки строк (пропущенный или непропущенный кадр), как описано ниже.

Примечание — Для получения дополнительной информации относительно телевизионных систем, которые работают при 60 кадрах в секунду, см. раздел 11.

4.2.2 Режим без пропуска кадра — несбалансированный режим

Кадры должны быть пронумерованы от 0 до 29, последовательно, без пропуска.

4.2.3 Режим без пропуска кадра — сбалансированный режим NTSC-времени

Поскольку скорость вертикального поля телевизионного сигнала NTSC составляет 60/1,001 полей в секунду (≈59,94 Гц), прямой подсчет для 30 кадров в секунду приведет к погрешности приблизительно +108 кадров $(+3{,}6\ с)_{REAL}$ за один час текущего времени.

Для минимизации погрешности NTSC-времени первые два пронумерованных кадра (00 и 01) должны быть исключены из общего количества в начале каждой минуты, кроме значений минут 00, 10, 20, 30, 40 и 50.

Поскольку частота кадров последовательного NTSC-времени соответствует 60 кадрам в секунду, частота кадров телевизионного сигнала фактически составляет 60/1,001 кадров в секунду и каждый счет временного кода основан на паре кадров, то может быть применен такой же механизм подсчета. Дополнительная информация приведена в разделе 11.

При применении для NTSC телевизионного временного кода компенсации пропуска кадра полная погрешность, накопленная после одного часа, снижается на 3,6 мс. Снижение полной погрешности, накопленной за 24-часовой период, составляет 86 мс.

4.3 Идентификация цветного кадра в аналоговой комбинированной телевизионной системе NTSC

Если во временном коде требуется идентификация цветного кадра, то четные кадры должны идентифицировать цветовые поля I и II, а нечетные кадры должны идентифицировать цветовые поля III и IV.

Примечание — Даже если у компонентной системы нет цветовой последовательности, временной код может нести информацию о цветовой последовательности от исходного видеоисточника таким образом, чтобы перекодирование комбинированного сигнала в компонентный и в обратном направлении могло сохранить исходное отношение цветовой последовательности.

5 Временное представление в системах 25 кадров и 50 кадров в секунду

5.1 Определение реального времени

В системе, работающей при частоте 25 кадров в секунду, ровно одна секунда реального времени протекает во время сканирования 25 кадров. Примером такой системы является телевизионная система стандарта 625/50. В системе, работающей при частоте 50 кадров в секунду, ровно одна секунда реального времени протекает во время прохождения 50 кадров.

5.2 Временной адрес кадра

Каждый кадр должен быть идентифицирован уникальным и полным адресом, состоящим из часа, минуты, секунды и номера кадра. Для систем, работающих при частоте 50 кадров в секунду, каждая пара кадров должна быть идентифицирована уникальным и полным адресом, состоящим из часа, минуты, секунды и номера кадра.

Часы, минуты и секунды следуют по возрастающей прогрессии 24-часовых часов, начинающихся с 0 часов 0 минут 0 секунд и следующих до 23 часов 59 минут 59 секунд. Кадры (или пары кадров для систем 50 кадров в секунду) должны быть пронумерованы последовательно от 0 до 24.

Режим подсчета, подобный режиму с пропуском кадра (который применим только к подсчету в режиме 30 кадров в секунду), для режима 25 кадров в секунду отсутствует.

Примечание — Дополнительная информация относительно телевизионных систем, работающих при частоте 50 кадров в секунду, приведена в разделе 11.

5.3 Идентификация цветного кадра в аналоговой комбинированной телевизионной системе PAL

5.3.1 Идентификация цветного кадра

Если во временном коде требуется идентификация восьми полевых цветовых последовательностей, то временной адрес должен поддерживать прогнозируемую зависимость с восемью полевыми цветовыми последовательностями (как установлено в ITU-R BT.1700). Эта зависимость может быть выражена с использованием логических или арифметических систем обозначений, как приведено в 5.3.2 и 5.3.3 соответственно.

5.3.2 Логическая зависимость

При условии, что номер кадра и второй номер временного адреса выражают как двоично-десятичные пары цифр, значение логического выражения (A|B) ^ C ^ D ^ E ^ F должно быть:

«1» для полей 1, 2, 3, и 4;

«0» для полей 5, 6, 7, и 8,

где A равно значению 1-го бита номера кадра;

B равно значению 1-го бита второго номера временного адреса;

C равно значению 2-го бита номера кадра;

D равно значению 10-го бита номера кадра;

E равно значению 2-го бита второго номера временного адреса;

F равно значению 10-го бита второго номера временного адреса;
| представляет операцию логического ИЛИ;
^ представляет операцию логического ИСКЛЮЧЕНИЯ ИЛИ.

5.3.3 Арифметическая зависимость

Остаток от частного

$$\frac{(S+P)}{4}$$

будет
0 для полей 7 и 8;
1 для полей 1 и 2;
2 для полей 3 и 4;
3 для полей 5 и 6,

где S равно десятичному значению «второй» цифры временного адреса и P равно десятичному значению цифры кадра временного адреса.

6 Временное представление в 24-кадровых системах

6.1 Определение реального времени и NTCS-времени

6.1.1 Определение реального времени

В системе, работающей при частоте 24 кадров в секунду (кадр/с), ровно одна секунда реального времени протекает во время сканирования 24 кадров. Примером такой системы является система, используемая при производстве фильмов.

6.1.2 Определение NTCS-времени

В NTCS-времени, относящемся к телевизионному сигналу, работающему при частоте 24/1,001 кадров в секунду (приблизительно 23,976), прямой подсчет 24 кадров в секунду приведет к отклонению приблизительно 86 кадров (3,6 с) за один час времени счета.

Если требуется поддерживать соответствие системам 30 кадров в секунду, должен быть использован подсчет 30-кадрового режима без пропуска кадра. Дополнительная информация приведена в подразделе В.1 приложения В.

6.2 Временной адрес кадра

Каждый кадр должен быть идентифицирован уникальным и полным адресом, состоящим из часа, минуты, секунды и номера кадра. Часы, минуты и секунды следуют по возрастающей прогрессии 24-часовых часов, начинающихся с 0 часов 0 минут 0 секунд и следующих до 23 часов 59 минут 59 секунд. Кадры должны быть сосчитаны последовательно от 0 до 23.

Режим подсчета, подобный режиму подсчета с пропуском кадра (который применим только к подсчету 30 кадров) для 24 кадров в секунду отсутствует.

7 Структура временного адреса и управляющих битов

7.1 Числовой код

Числовой код состоит из шестнадцати четырехразрядных групп, восьми групп, содержащих временной адрес и флаговые биты, и восьми четырехразрядных бинарных групп, содержащих пользовательские данные и управляющие коды.

7.2 Временной адрес

Базовая структура временного адреса основана на двоично-десятичной системе, использующей единицы и десятки в цифровых парах для часов, минут, секунд и кадров. Некоторые из цифр ограничены по значению, так что не требуется, чтобы все четыре бита были значимыми. Эти биты опускают из временного адреса, и они включают «80-е» и «40-е» часы, «80-е» минуты, «80-е» секунды, и «80-е» и «40-е» кадры. Таким образом, весь временной адрес кодируют в 26 битов.

7.3 Флаговые биты

7.3.1 Определение флаговых битов

Шесть битов резервируют для хранения флагов, которые определяют операционный режим временного и управляющего кода. Устройство, которое декодирует временной и управляющий код, может использовать эти флаги, чтобы интерпретировать должным образом временной адрес и данные бинарных групп.

7.3.2 Флаг сброса кадра (только для NTSC комбинированной телевизионной системы)

Этот флаг должен быть установлен в 1, когда подсчет выполнен с компенсацией сброса кадра, как установлено в 4.2.3. Когда подсчет не компенсирует сброс кадра, этот флаговый бит должен быть установлен в 0.

7.3.3 Флаг цветного кадра (только для комбинированных телевизионных систем NTSC и PAL)

Если идентификация цветного кадра была применена первоисточником преднамеренно к временному и управляющему коду, как установлено в 4.3 или 5.3, этот флаг должен быть установлен в 1. Если этот флаг устанавливают в логический ноль, то отсутствуют какие-либо взаимосвязи между последовательностью цветного кадра и временным адресом.

Примечание — Идентификация цветного кадра может быть принудительно применена первоисточником временного и управляющего кода путем останова временного адреса, пока цветное поле по отношению к временному коду не будет соответствовать требованиям, после чего временной адрес обычно постепенно увеличивается с каждый кадром. Пока не изменится ни последовательность подсчета временного адреса, ни последовательность цветовых полей, отношение остается удовлетворяющим требованиям.

7.3.4 Флаги бинарных групп

Три флага обеспечивают восемь уникальных комбинаций, которые определяют использование бинарных групп (см. 7.4). Три комбинации этих флагов устанавливают также опорный временной адрес как прецизионный тактовый сигнал системы отсчета времени (см. 7.5), и они также выбирают подмножества приложений бинарных групп.

Примечание — Термин флаги бинарных групп представляет определение исторического источника, однако в настоящее время эти флаги означают также сигналы счета параметров временного адреса.

7.3.5 Специализированный флаг метода модуляции

Остающийся флаговый бит резервируют для использования каждым модуляционным методом. Этот флаг определен в 8.2.6 и 9.2.5.

7.4 Использование бинарных групп

7.4.1 Задание флага бинарных групп

Бинарные группы предназначены для хранения и передачи данных пользователями. Формат данных, содержащийся в бинарных группах, устанавливается как значение флаговых битов трех бинарных групп BGF2, BGF1 и BGF0. Содержание следующих подпунктов устанавливает текущее распределение состояний флага бинарных групп. Таблица 1 объединяет представленные комбинации распределений.

Примечание — Бинарные группы обычно упоминаются как «пользовательские биты».

Таблица 1 — Распределение флагов бинарных групп

BGF2	BGF1	BGF0	Временной адрес	Бинарная группа	Ссылочный пункт
0	0	0	Не установлен	Не установлен	7.4.2
0	0	1	Не установлен	8-битный код	7.4.3
1	0	0	Не установлен	Область даты и времени	7.4.4
1	0	1	Не установлен	Страница/строка	7.4.5
0	1	0	Часовое время	Не установлен	7.4.6, 7.5
0	1	1	Не установлен	Резервирован	7.4.7
1	1	0	Часовое время	Область даты и времени	7.4.8, 7.5
1	1	1	Часовое время	Страница/строка	7.4.9, 7.5

7.4.2 Неустановленный набор символов и неопределенное часовое время (BGF2=0, BGF1=0, BGF0=0)

Эта комбинация флагов бинарных групп показывает, что временной адрес не базируется на внешнем таймере и что бинарные группы содержат неопределенный набор символов. Если набор символов, используемый для ввода данных, не установлен, то могут быть выделены 32 бита в пределах восьми бинарных групп любым способом без ограничений.

7.4.3 Восьмибитовый набор символов и неопределенное часовое время (BGF2=0, BGF1=0, BGF0=1)

Такая комбинация означает, что временной адрес не базируется на внешнем таймере и бинарные группы содержат восьмибитовый набор символов, соответствующий ISO/IEC 646 или ISO/IEC 2022. Если будут использоваться семибитовые коды ИСО, то они должны быть преобразованы в восьмибитовые коды посредством установки в 0 восьмого бита.

Четыре кода ИСО могут быть закодированы в бинарных группах, занимая по две бинарные группы каждый. Первый код ИСО содержится в бинарных группах 7 и 8 с младшими значащими четырьмя битами в бинарной группе 7 и старшими значащими четырьмя битами в бинарной группе 8. Три остающихся кода ИСО сохранены в бинарных группах 5/6, 3/4, и 1/2 соответственно.

7.4.4 Дата/часовой пояс и неопределенное часовое время (BGF2=1, BGF1=0, BGF0=0)

Эта комбинация означает, что временной адрес не базируется на внешнем таймере и бинарные группы содержат дату и часовой пояс, закодированный, как описано в SMPTE 309M.

7.4.5 Мультиплексная система страница/строка и неопределенное часовое время (BGF2=1, BGF1=0, BGF0=1)

Эта комбинация означает, что временной адрес не базируется на внешнем таймере и бинарные группы содержат информацию, форматированную согласно мультиплексной системе страницы/строки, описанной в стандарте SMPTE 262M. Эта мультиплексная система определяет иерархию, которая может использоваться для кодирования больших объемов данных в бинарных группах с помощью временного мультиплексирования (уплотнения). Приложения для этой схемы кодирования включают управляющие коды, текстовые данные и производственную информацию.

7.4.6 Установленное часовое время и неопределенный набор символов (BGF2=0, BGF1=1, BGF0=0)

Эта комбинация устанавливает, что временной адрес базируется на внешнем таймере и означает неуказанный набор символов. Если набор символов, используемый для ввода данных, является неопределенным, то могут быть выделены 32 бита в пределах восьми бинарных групп любым способом без ограничений (см. 7.5).

7.4.7 Использование неназначенных бинарных групп и неназначенное часовое время (BGF2=0, BGF1=1, BGF0=1)

Эта комбинация является неназначенной, резервируется для будущего определения SMPTE и не должна использоваться.

7.4.8 Дата/часовой пояс и часовое время (BGF2=1, BGF1=1, BGF0=0)

Такая комбинация устанавливает, что временной адрес базируется на внешнем таймере и устанавливает дату и часовой пояс, закодированный, как описано в стандарте SMPTE 309M (см. 7.5).

7.4.9 Установленное часовое время и мультиплексная система страница/строка (BGF2=1, BGF1=1, BGF0=1)

Эта комбинация устанавливает, что временной адрес базируется на внешнем таймере и определяет мультиплексную систему страницы/строки, описанную в стандарте SMPTE 262M. Эта мультиплексная система определяет иерархию, которая может использоваться, чтобы закодировать большие объемы данных в бинарных группах с помощью временного мультиплексирования. Приложения для этой схемы кодирования включают управляющие коды, текстовые данные и производственную информацию (см. 7.5).

7.5 Опорный генератор — комбинации флагов бинарных групп

Одна из трех комбинаций флагов должна быть принята как «истина», когда временной адрес временного кода базируется на внешнем прецизионном тактовом сигнале системы отсчета времени. Эти комбинации флага также определяют подмножества доступных приложений бинарных групп (см. 7.4.6, 7.4.8 и 7.4.9). Одна из этих комбинаций может также определить кодирование часового пояса и даты в бинарных группах (см. 7.4.8).

Примечание — Дополнительная информация, относящаяся к точности времени, включена в приложение А.

8 Применение линейного временного кода

8.1 Формат кодового слова

Каждое кодовое слово линейного временного кода (далее по тексту — LTC) состоит из 80 битов, пронумерованных с 0 до 79. Биты генерируют последовательно, начиная с бита 0. За битом 79 кодового слова следует бит 0 следующего кодового слова. Для систем, работающих на частоте 30 Гц или ниже, каждое кодовое слово обычно соответствует одному телевизионному кадру. Для систем, работающих на частоте выше 30 Гц, каждое кодовое слово обычно соответствует паре телевизионных кадров.

8.2 Содержание данных кодового слова

8.2.1 Содержание кодового слова LTC

Каждое кодовое слово LTC содержит временной адрес, флаговые биты, бинарные группы, бит исправления полярности двухфазной маркировки и слово синхронизации.

8.2.2 Временной адрес

Биты временного адреса кадра определены в 7.2. Самый младший пронумерованный бит каждой группы соответствует младшему значащему биту каждой цифры BCD. Позиции битов приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Позиции бита LTC временного адреса

Бит	Определение
От 0 до 3	Единицы кадров
От 8 до 9	Десятки кадров
От 16 до 19	Единицы секунд
От 24 до 26	Десятки секунд
От 32 до 35	Единицы минут
От 40 до 42	Десятки минут
От 48 до 51	Единицы часов
От 56 до 57	Десятки часов

8.2.3 Флаговые биты

Флаговые биты пропущенного кадра, цветного кадра и бинарной группы определены в 7.3. Положения битов приведены в таблице 3. Не все флаговые биты, отмеченные символом «—», используются всеми системами. Неиспользованные флаговые биты должны быть установлены первоисточниками в ноль и игнорироваться приемным оборудованием.

Примечание — Для некоторых устройств, снятых с производства, но все еще находящихся в эксплуатации, пользователи могут устанавливать неиспользованные флаговые биты в другие значения.

Таблица 3 — Положения LTC флагового бита

30-кадровый бит	25-кадровый бит	24-кадровый бит	Определение
10	—[10]	—[10]	Флаг сброса данных
11	11	—[11]	Флаг цветного кадра
27	59	27	Коррекция полярности
43	27	43	Флаг бинарной группы BGF0
58	58	58	Флаг бинарной группы BGF1
59	43	59	Флаг бинарной группы BGF2

8.2.4 Бинарные группы

Восемь четырехбитных бинарных групп определены в 7.3. Младший пронумерованный бит каждой группы соответствует наименьшему значащему биту такой группы. Положения битов приведены в таблице 4.

Таблица 4 — Положения битов LTC бинарных групп

Бит	Определение
От 4 до 7	Первая бинарная группа
От 12 до 15	Вторая бинарная группа
От 20 до 23	Третья бинарная группа
От 28 до 31	Четвертая бинарная группа
От 36 до —39	Пятая бинарная группа
От 44 до 47	Шестая бинарная группа
От 52 до 55	Седьмая бинарная группа
От 60 до 63	Восьмая бинарная группа

8.2.5 Синхрослово

Синхрослово является статической комбинацией битов, которые могут использоваться приемным оборудованием для точной идентификации позиции бита последовательного кода. Синхрослово LTC уникально тем, что такая же комбинация не может быть создана в любой комбинации действительных значений, данных в оставшейся части кода.

Биты 65—78 образуют уникальную структуру, которая симметрична относительно центра синхрослова, позволяя его обнаружение в любом направлении. Биты 64 и 79 взаимно дополняют друг друга, что позволяет приемнику определить направление кода. Значения бита синхрослова для битов с 64 по 79 приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Значения и положения битов LTC синхрослова

Бит	Значение бита синхрослова
64	0
65	0
66	1
67	1
68	1
69	1
70	1
71	1
72	1
73	1
74	1
75	1
76	1
77	1
78	0
79	1

8.2.6 Коррекция двухфазной метки полярности

Этот флаговый бит является специальным для LTC метода модуляции, описанного в 8.3. Положение этого флагового бита приведено в таблице 3.

В силу характера метода модуляции полярность первого тактового перехода первого бита синхрослова может отличаться от кодового слова к кодовому слову в зависимости от количества логических 0 в данных.

Приложения, которые переключаются между двумя источниками временного и управляющего кода, требуют, чтобы полярность этих двух источников была устойчива во время синхрослова. Для стабилизации полярности синхрослова бит коррекции двухфазной метки полярности должен быть установлен в такое состояние, чтобы каждое 80-битное слово могло содержать четное число логических 0. Это требование выражается следующим образом: если будет требоваться корректировка полярности кодового слова и количество логических 0 в положениях битов от 0 до 63 (исключая непосредственно сам бит корректировки полярности) нечетное, то бит корректировки полярности должен быть установлен в 1, в противном случае он должен быть установлен в 0.

8.3 Метод модуляции

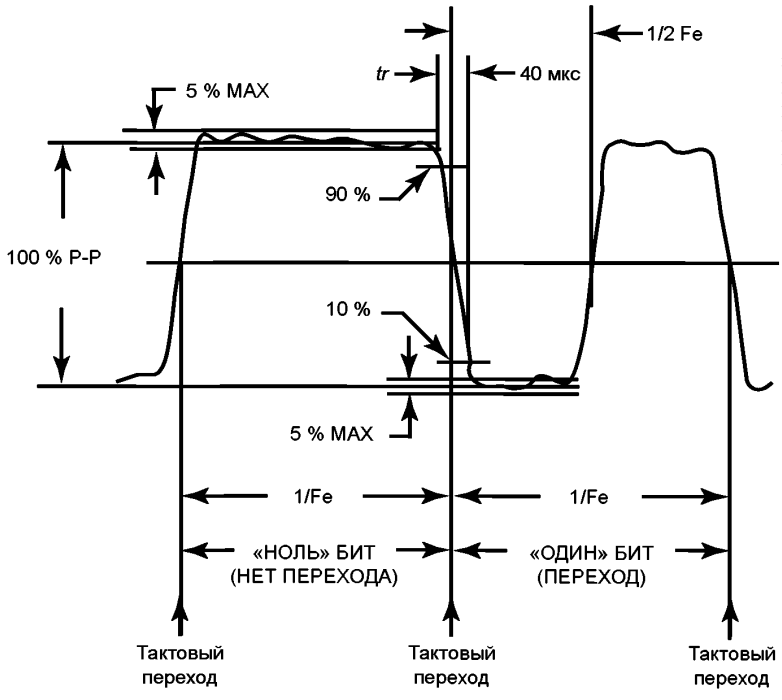
LTC кодового слова является двухфазной меткой, закодированной согласно следующим правилам кодирования (см. рисунок 1):

a) переход происходит на каждой границе битовой ячейки независимо от значения бита;

b) логическая 1 представлена дополнительным переходом, происходящим в средней точке битовой ячейки;

c) логический 0 представлен отсутствием дополнительных переходов в пределах битовой ячейки.

Двухфазная метка кодированного сигнала не имеет DC-составляющей, является нечувствительной к амплитуде и полярности и включает в себя переходы на каждой границе битовой ячейки, из которой могут быть извлечены часы.



Номинальные значения

Скорость кадра	1/2Fe	1/Fe
30,00 кадров/с	208,3 мкс	416,7 мкс
29,97 кадров/с	208,5 мкс	417,1 мкс
25,00 кадров/с	250,0 мкс	500,0 мкс
24,00 кадров/с	260,4 мкс	520,8 мкс
23,98 кадров/с	260,7 мкс	521,4 мкс

Рисунок 1 — Форма волны выходного сигнала источника линейного временного кода

8.4 Скорость передачи битов

Биты должны быть расположены с равными интервалами на всем протяжении периода адреса и должны занять полностью период адреса, который является одним кадром или двумя телевизионными полями. Следовательно, номинальная частота, *Fe*, при которой генерируются биты, должна быть

$$F_e = 80 \cdot F_f,$$

где F_f — частота кадров телевизионной системы или системы производства фильмов.

Если первоисточник, генерирующий LTC-сигнал, относится к телевизионному сигналу, то битовый тактовый сигнал должен быть синхронизирован по фазе к телевизионному сигналу. В таком случае каждое LTC кодового слова обычно связано с одним телевизионным кадром (исключения см. раздел 11). Однако если первоисточник генерирует вышеуказанный LTC-сигнал при отсутствии опорного сигнала, то допуск по частоте должен быть $\pm 100 \times 10^{-6}$.

8.5 Синхронизация кодового слова относительно телевизионного сигнала

Синхронизация начала отсчета (опорной величины) для LTC должна соответствовать точке половинной амплитуды первого перехода нулевого бита 80-битного LTC кодового слова.

Для аналоговых телевизионных систем началом отсчета (опорной величиной) видеосигнала является запуск вертикальной синхронизации. Для систем цифрового телевидения началом отсчета (опорной величиной) видеосигнала является запуск видеокадра. Для системы 525/59,94 — запуск строки 4, и для всех других систем — запуск строки 1.

Примечание 1 — Приложение А стандарта SMPTE 168 определяет зависимость по синхронизации между различными видеоформатами со стандартным задающим генератором.

Первый переход бита 0 кодового слова должен произойти при начале отсчета (опорной величине) видеокадра, с которой он связан. Допуск должен быть (–32/+160) мкс.

Для телевизионных систем, работающих при частоте выше 30 кадров в секунду, началом отсчета (опорной величиной) видеосигнала является запуск строки 1 из первого кадра пары кадров, с которой связан LTC. Индивидуальные кадры должны быть идентифицированы посредством синхронизации LTC относительно первого кадра пары кадров, синхронизированным с битами LTC от 0 до 39, и вторым кадром пары кадров, синхронизированным с битами LTC от 40 до 79. На рисунке 5 показан пример отношения между результирующим LTC и видеосигналом.

Примеры синхронизации LTC для некоторых телевизионных систем с частотой 30, 29,97, 25, 24 и 23,98 кадров в секунду показаны на рисунках 2—4.

Примечание 2 — Так как LTC может быть записан на различных дорожках или сохранен на носителе информации в отдельной от видеосигнала области, фазовое соотношение между воспроизведенным LTC и воспроизведенным видеосигналом может изменяться в диапазоне полной функциональной работы системы при сохранении основной функции идентификации видеокадра. Такая телевизионная система может регенерировать LTC во время воспроизведения.

Настоящий стандарт устанавливает допуск для синхронизации опорной величины на выходе исходного источника LTC. Приемник должен как минимум принимать допуски источника временного кода.

Примечание 3 — Пользователи должны быть проинформированы о том, что в операционных системах синхронизация опорной величины является объектом отклонений (различий).

8.6 Электрические и механические характеристики интерфейса линейного временного кода

8.6.1 Измерения

Все измерения должны проводиться на интерфейсе с использованием активной нагрузки 1 кОм.

8.6.2 Продолжительность нарастания/спада

Продолжительность нарастания и спада часов и один переход последовательности импульсов временного кода, измеренные между точками 10 % и 90 % амплитуды колебательного сигнала, должна быть (40±10) мкс.

8.6.3 Амплитудное искажение

Значение амплитудного искажения в любой комбинации выброса, провала и наклона не должно превышать 5 % значения размаха амплитуды кодового колебательного сигнала.

8.6.4 Синхронизация переходов

Время между часовыми переходами не должно изменяться больше чем на 1,0 % среднего часового периода, измеренного, по крайней мере, одного фрейма. Один переход должен произойти в середине между двумя часовыми переходами в пределах 0,5 % одного часового периода. Измерение синхронизации переходов должно быть проведено в точках половинной амплитуды колебательного сигнала.

8.6.5 Соединитель интерфейса

Примечание — Содержание подпункта является информационным.

Стандартный соединитель для двухполюсных или сбалансированных выходов должен быть 3-контактным XLR (ШТЕКЕРНЫМ), а для входов должен быть 3-контактным XLR (РОЗЕТОЧНЫМ). Контакт 1 является сигнальным заземлением, контакты 2 и 3 проводят двухполюсные или сбалансированные сигналы. Стандартный соединитель для единичных (однополюсных) или несбалансированных выходов или входов должен быть BNC (РОЗЕТОЧНЫМ).

8.6.6 Выходной импенданс

Выходное полное сопротивление единичного выхода, сбалансированного или несбалансированного источника, должно быть не больше 50 Ом. Выходное полное сопротивление двухполюсного выхода должно быть не больше 25 Ом для каждой стороны выхода.

8.6.7 Выходная амплитуда

Примечание — Содержание подпункта является информационным.

Предпочтительный диапазон выходного сигнала располагается в диапазоне амплитуд с размахом от 1 В до 2 В. Допускается диапазон амплитуд с размахом от 0,5 до 4,5 В.

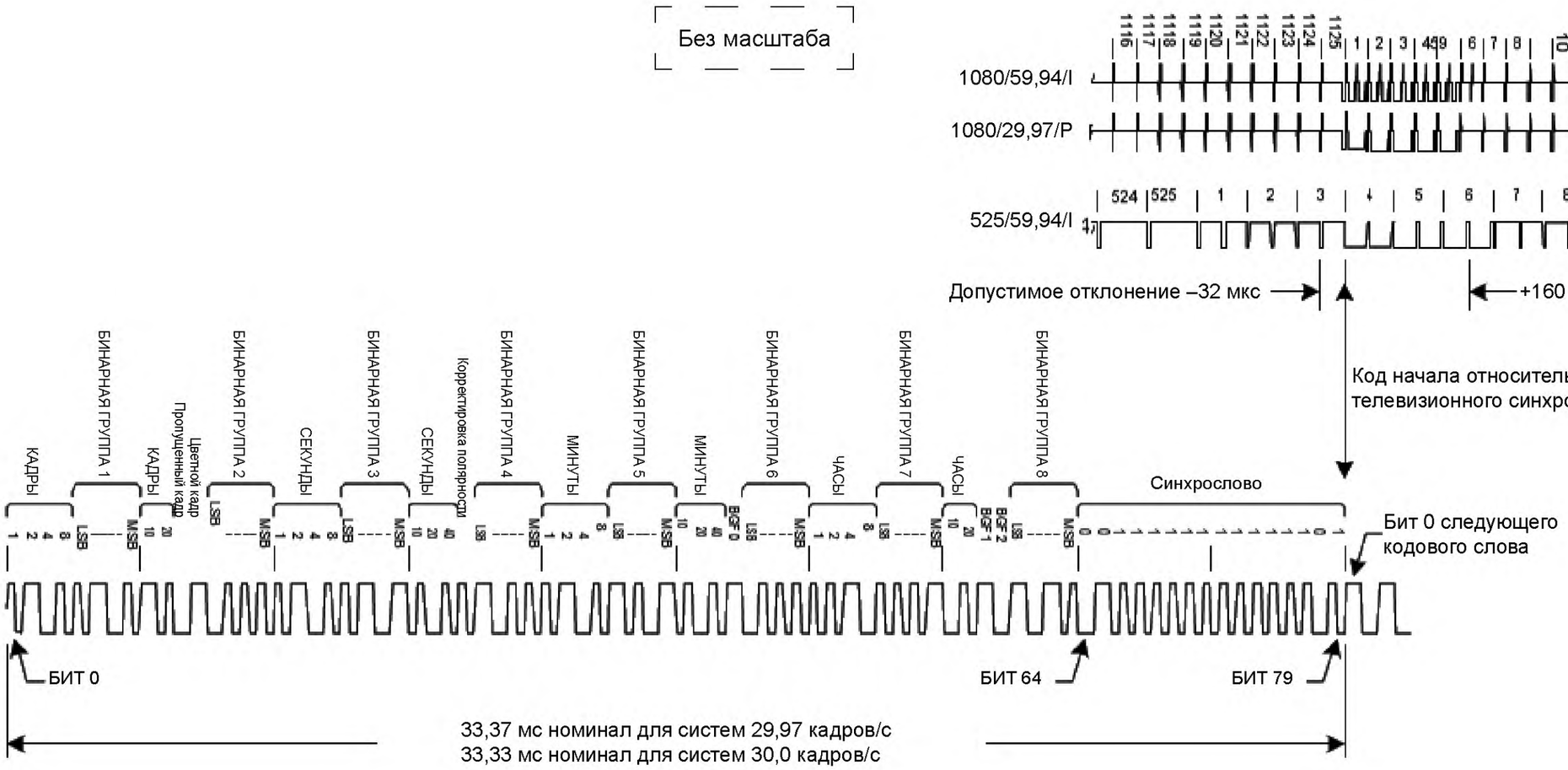


Рисунок 2 — Пример линейного временного кода 29,97/30-кадрового видеосигнала

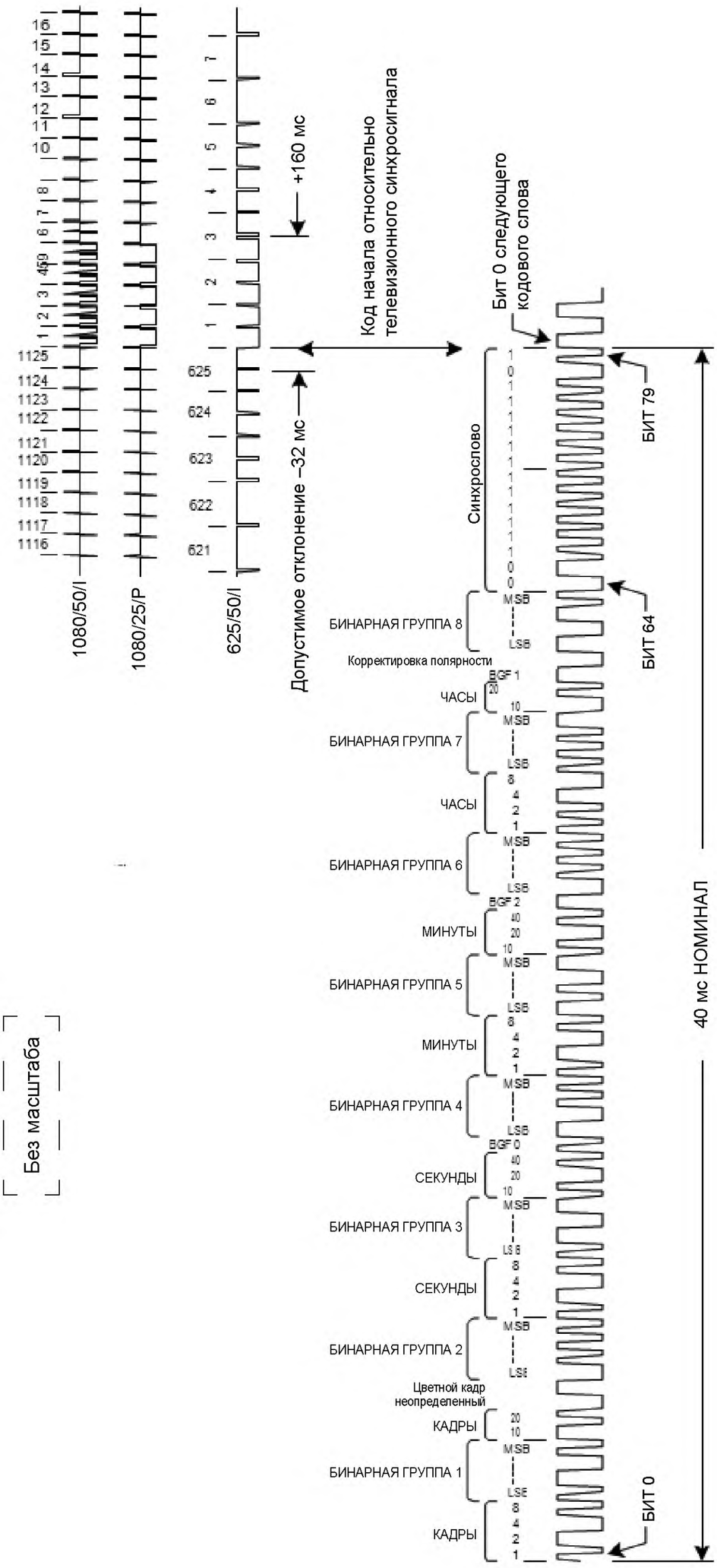


Рисунок 3 — Пример линейного временного кода 25-кадрового видеосигнала

Без масштаба

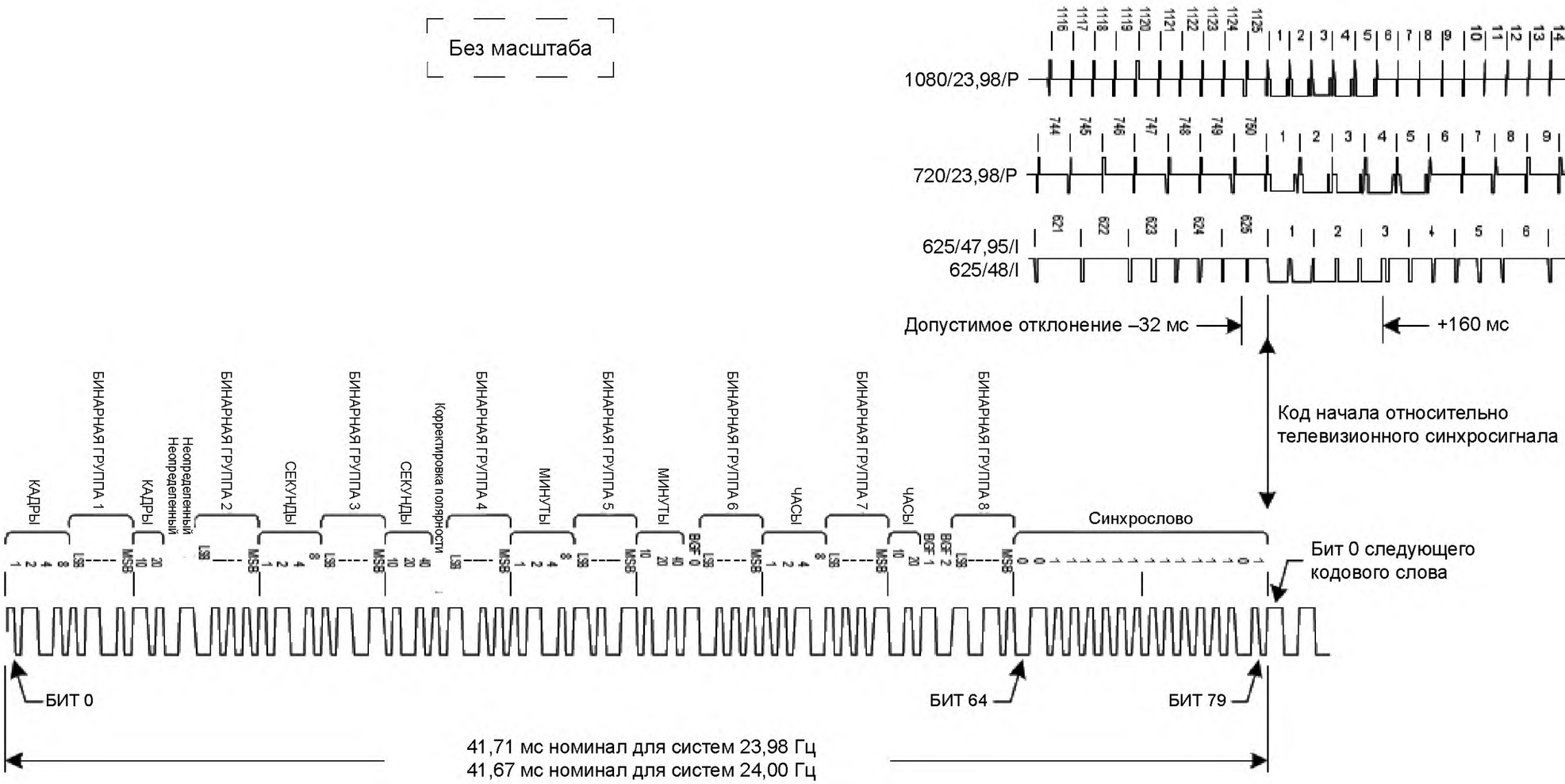


Рисунок 4 — Пример линейного временного кода 24-кадрового видеосигнала

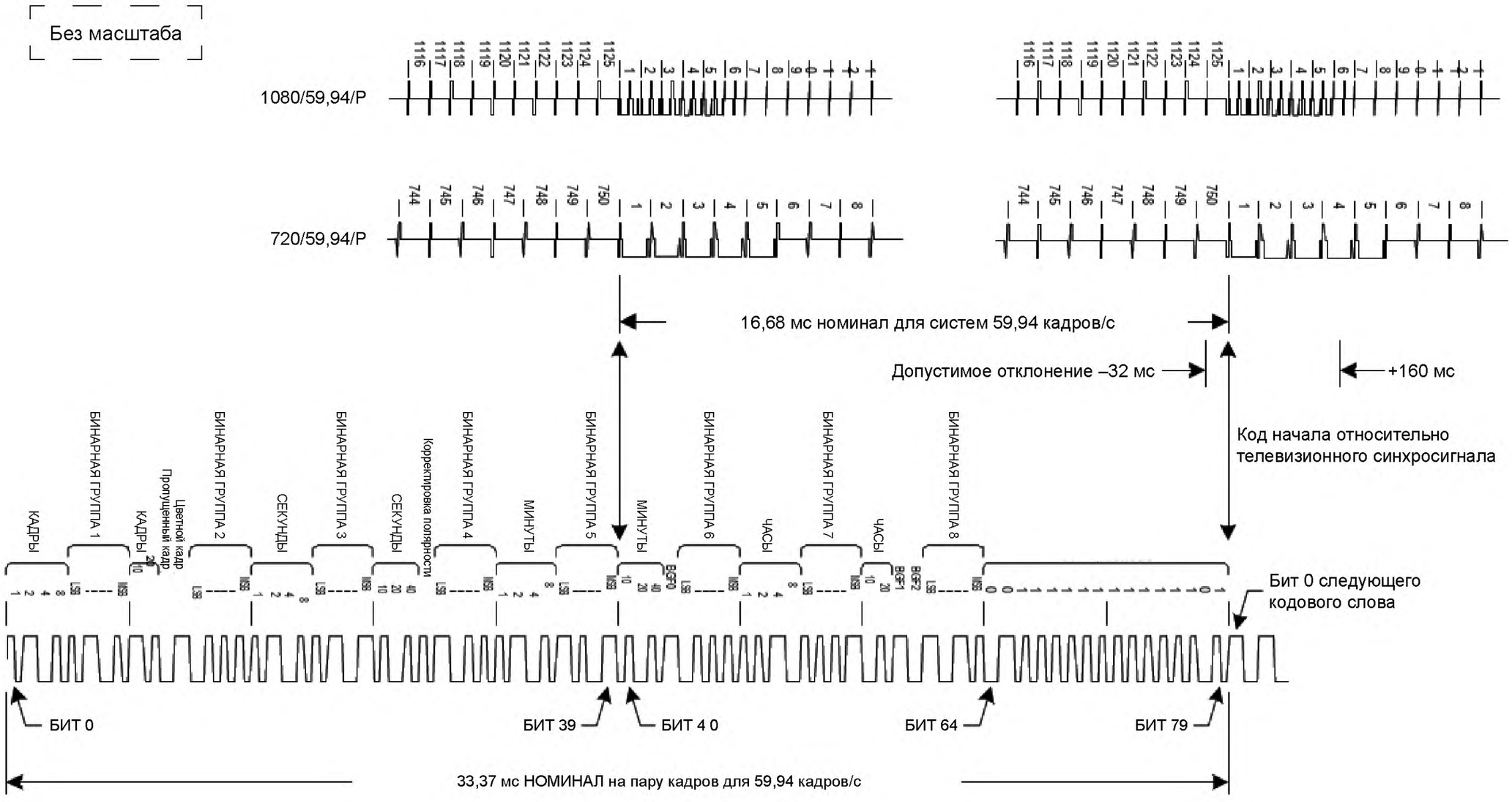


Рисунок 5 — Пример линейного временного кода по отношению к 59,94-кадровому последовательному видеосигналу

9 Применение вертикальных интервалов — аналоговые телевизионные системы

Примечание — В системах цифрового телевидения предпочитают использование АТС для этого приложения. В качестве альтернативы может использоваться D-VITC.

9.1 Формат кодового слова

Каждое кодовое слово должно состоять из 90 битов, пронумерованных от 0 до 89, организованных в девять групп по десять битов каждая. Каждая десятибитовая группа запускается с битовой пары синхронизации, которая является 1 битом, следующим за 0 битом. Битовая пара синхронизации следует за восемью битами данных.

Первые восемь групп содержат в себе шестьдесят четыре бита данных временных и управляющих кодов, девятая группа содержит код циклической проверки на основе избыточности (CRC), используемый для обнаружения погрешности в VITC кодового слова.

Границы слова определяют передний фронт первого бита (бит 0) и задний фронт последнего бита (бит 89). Так как бит 0 является первым битом синхронизации кодового слова, он всегда должен иметь значение 1. Таким образом, всегда будет переход к более высокому состоянию переднего фронта нулевого бита для сигнала запуска слова.

9.2 Содержание данных кодового слова

9.2.1 Содержание VITC кодового слова

Каждый VITC кодового слова содержит адрес времени, флаговые биты, бинарные группы, флаги полевых меток, CRC-коды и биты синхронизации. На рисунках 6 и 7 приведены примеры VITC сигналов.

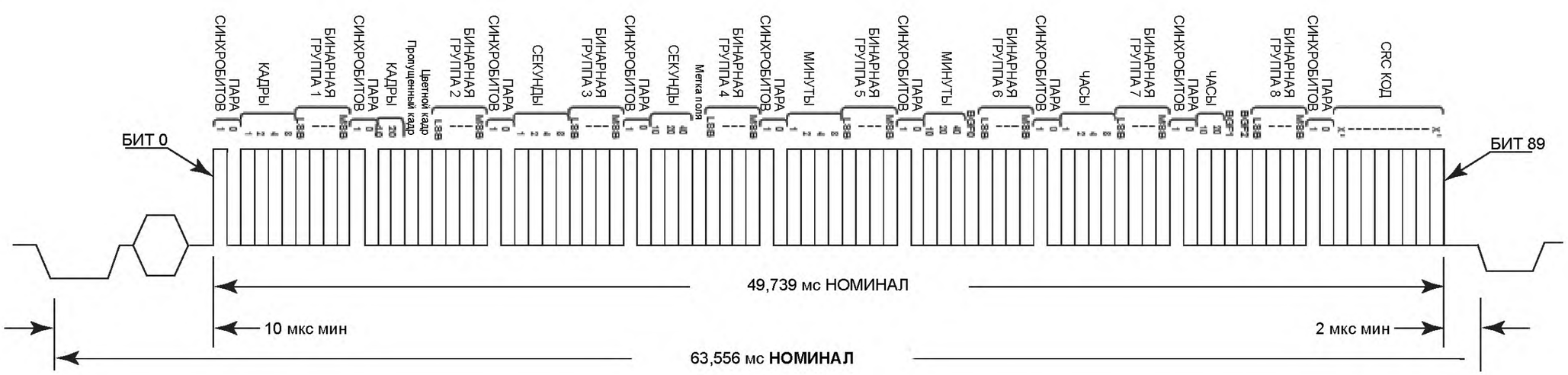


Рисунок 6 – Распределение и синхронизация адресного бита вертикального интервального (полевого) временного кода для режима 525/59,94

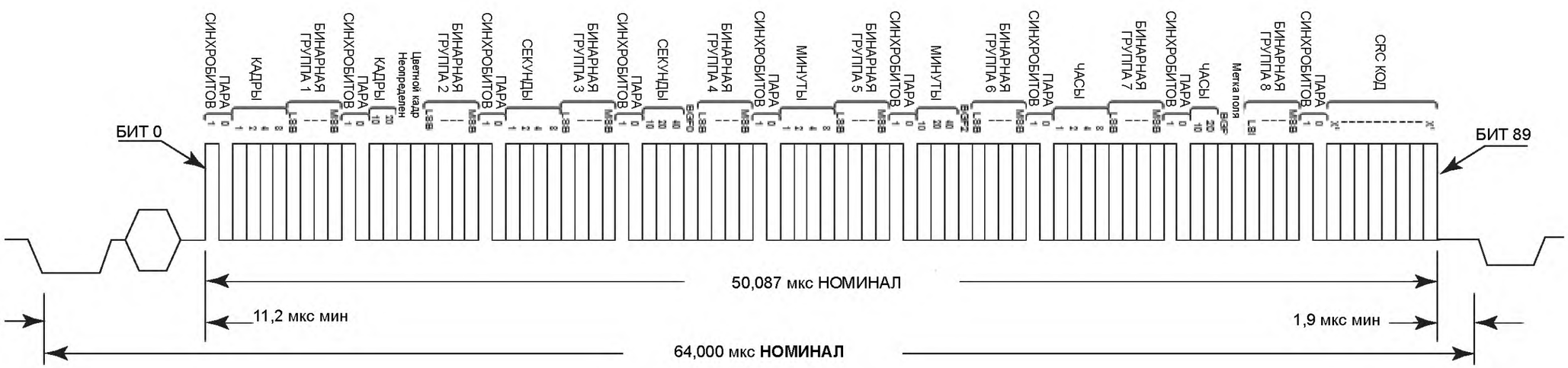


Рисунок 7 — Распределение и синхронизация адресного бита вертикального интервального (полевого) временного кода для режима 625/50

9.2.2 Временной адрес

Биты временного адреса кадра определены в 7.2. Самый младший пронумерованный бит каждой группы соответствует младшему значащему биту каждой цифры BCD. Позиции этих битов приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Позиции бита VITC временного адреса

Бит	Определение
От 2 до 5	Единицы кадров
От 12 до 13	Десятки кадров
От 22 до 25	Единицы секунд
От 32 до 34	Десятки секунд
От 42 до 45	Единицы минут
От 52 до 54	Десятки минут
От 62 до 65	Единицы часов
От 72 до 73	Десятки часов

9.2.3 Флаговые биты

Флаговые биты пропущенного кадра, цветного кадра и бинарной группы перечислены в таблице 7. Не все флаговые биты, отмеченные символом «—», используются всеми системами. Неиспользованные флаговые биты должны быть установлены первоисточниками в ноль и игнорироваться приемным оборудованием.

Таблица 7 — Позиции VITC флагового бита

30-кадровый бит	25-кадровый бит	24-кадровый бит	Определение
14	– [14]	– [14]	Флаг сброса данных
15	15	– [15]	Флаг цветного кадра
35	75	35	Коррекция полярности
55	35	55	Флаг бинарной группы BGF0
74	74	74	Флаг бинарной группы BGF1
75	55	75	Флаг бинарной группы BGF2

9.2.4 Бинарные группы

Восемь четырехразрядных бинарных групп определены в 7.4. Самый низкий насчитанный бит каждой группы соответствует младшему значащему биту той группы. Позиции битов приведены в таблице 8.

Таблица 8 — Позиции бита VITC бинарной группы

Бит	Определение
От 6 до 9	Первая бинарная группа
От 16 до 19	Вторая бинарная группа
От 26 до 29	Третья бинарная группа
От 36 до 39	Четвертая бинарная группа
От 46 до 49	Пятая бинарная группа
От 56 до 59	Шестая бинарная группа
От 66 до 69	Седьмая бинарная группа
От 76 до 79	Восьмая бинарная группа

9.2.5 Флаг метки поля

9.2.5.1 Позиция флага метки поля

Позиции флага метки поля приведены в таблице 7.

9.2.5.2 NTSC аналоговая комбинированная телевизионная система

Идентификация поля должна быть отображена следующим образом: монохромное поле 1 и цветные поля I или III должны быть обозначены логическим нулем. Монохромное поле 2 или цветные поля II или IV должны быть обозначены логической единицей. Идентификация цветных полей от I до IV определена в стандарте SMPTE 170M.

9.2.5.3 PAL аналоговая комбинированная телевизионная система

Идентификация поля должна быть отображена следующим образом: цветные поля 1, 3, 5 и 7 должны быть обозначены логическим нулем. Цветные поля 2, 4, 6 и 8 должны быть обозначены логической единицей. Идентификация цветных полей от 1 до 8 определена в стандарте ITU-R BT.1700-1.

9.2.5.4 Аналоговая композитная телевизионная система

Идентификация поля должна быть отображена следующим образом: поле 1 должно быть обозначено логическим нулем. Поле 2 должно быть обозначено логической единицей.

9.2.6 Биты синхронизации

Битовая пара синхронизации, состоящая из 1, следующей за 0, включена перед каждыми восьмью битами данных. Биты 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 и 80 кодируются как 1; биты 1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71 и 81 кодируются как 0.

9.2.7 Код циклического контроля избыточности (код CRC)

Восемь битов с 82 по 89 кодируют с кодом CRC, чтобы предусмотреть обнаружение ошибок при циклической избыточности.

Образующий полином циклического контроля избыточности, $G(X)$, определяется как $G(X)=X^8+1$ с начальным условием «все 0».

Образующий полином должен быть применен ко всем битам от 0 до 81 включительно. В этом случае остаточный член полинома кодируют в битах с 82 по 89 в соответствии с приведенным в таблице 9.

При применении образующего полинома для битов полученных данных с 0 до 89 включительно остаточный член полинома при отсутствии ошибок должен представлять «все 0».

Таблица 9 — Позиции бита CRC

Бит	Бит CRC-кода
82	X^8
83	X^7
84	X^6
85	X^5
86	X^4
87	X^3
88	X^2
89	X^1

9.3 Метод модуляции

Кодовое слово VITC модулируется методом «без возврата к нулю» (NRZ) и вводится как единичное кодовое слово внутрь заполненного интервала выбранной телевизионной строки в вертикальном интервале (см. рисунок 8). Соотношение уровня сигнала и логического уровня приведено в 9.8.2.

Сигнал должен быть выбран в периодических интервалах, основанных на известной синхронизации интервала бита, так как код метода модуляции «без возврата к нулю» не имеет самосинхронизации опорного сигнала. Период дискретизации может быть скорректирован в любом доступном переходе от 1 к 0 или от 0 к 1. Переход гарантированно происходит, по крайней мере, каждые десять битов благодаря введению битов постоянной синхронизации.

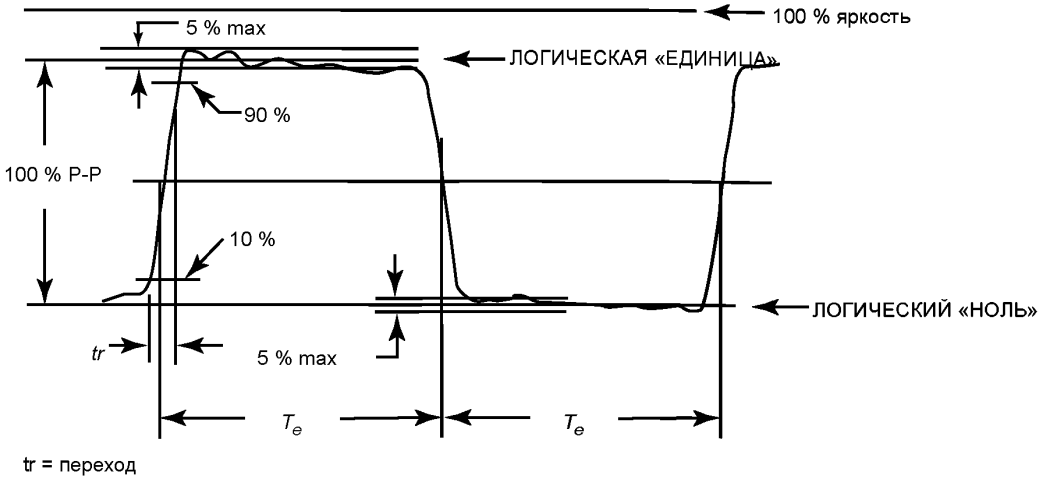


Рисунок 8 — Форма волны вертикального интервального (полевого) временного кода

9.4 Тактовая синхронизация

Каждый бит кодового слова должен иметь равномерный период, T_e, связанный с частотой горизонтальной развертки, F_h, в соответствии с уравнением

$$T_e = \frac{1}{115F_h} \pm 2\%$$

Примечание — Определение тактовой синхронизации для 525/60 и 625/50 телевизионных систем, устанавливаемых ранее, отличаются от приведенного определения, но находятся в пределах допуска.

9.5 Синхронизация кодового слова относительно телевизионного сигнала

9.5.1 Телевизионная система стандарта 525/59,94

Точка половинной амплитуды бита 0 должна проявиться не ранее, чем через 10,0 мкс после точки половинной амплитуды переднего фронта импульса синхронизации строки. Точка половинной амплитуды заднего фронта бита 89 (логическая 1) должна проявиться не позже, чем через 2,1 мкс до точки половинной амплитуды переднего фронта следующего импульса синхронизации строки.

9.5.2 Телевизионная система стандарта 625/50

Точка половинной амплитуды бита 0 должна проявиться не ранее, чем через 11,2 мкс после точки половинной амплитуды переднего фронта импульса синхронизации строки. Точка половинной амплитуды заднего фронта бита 89 (логическая 1) должна проявиться не позже, чем через 1,9 мкс до точки половинной амплитуды переднего фронта следующего импульса синхронизации строки.

9.6 Расположение сигнала адресного кода в вертикальном интервале

9.6.1 Расположение VITC-кода

Кодовое слово VITC должно быть введено в ту же самую строку (или строки) в каждом поле для данного аналогового сигнала SDTV. Номера строк, показанные в круглых скобках, соответствуют эквивалентной строке в поле два.

9.6.2 Телевизионная система стандарта 525/59,94

Введение адресного кода должно быть не ранее, чем в строку 10 (273), или не позже, чем в строку 20 (283). Предпочтительно размещение кодового слова VITC на строке 14 (277) и дополнительно на строке 16 (279).

Если необходимо сохранить совместимость с более старым оборудованием, VITC должен появиться в двух непоследовательных строках каждого поля.

В таком случае предпочтительными являются строки 14 (277) и 16 (279), за исключением следующих случаев:

- в устройствах записи типа С с синхронизирующими заголовками предпочтительными являются строки 12 (275) и 14 (277);
- в устройствах записи типа С без синхронизирующих заголовков предпочтительными являются строки 16 (279) и 18 (281).

9.6.3 Телевизионная система стандарта 625/50

Введение адресного кода не должно быть ранее, чем в строке 6 (319), или позже, чем в строке 22 (335). Предпочтительным является размещение кодового слова VITC в телевизионных строках 19 (332) и 21 (334).

9.6.4 Компонентная телевизионная система

В аналоговых компонентных системах кодовое слово VITC должно быть внесено в Y (также известный как яркость) телевизионный канал.

9.7 Избыточность

Адресный код может быть введен в мультиплексные линии вертикального интервала при условии, что все строки содержат один и тот же временной адрес, пропущенный кадр и данные цветного кадра.

Избыточность бинарных групп данных зависит от флагов бинарных групп и требований системы кодирования, которые указывают их значения.

9.8 Характеристики формы сигнала вертикального интервального (полевого) временного кода

9.8.1 Характеристики формы сигнала

В настоящем подразделе установлены характеристики формы волны сигнала VITC (см. рисунок 8).

9.8.2 Логический уровень

Диапазоны допуска, установленные для состояний логической 1 и логического 0, приведены в таблице 10.

Таблица 10 — Диапазоны логического уровня VITC

Телевизионная система	Логическая 1	Логический 0
525/59,94	От 70 до 90 IRE*	0 — 10 IRE*
625/50	От 500 до 600 мВ	0 — 25 мВ
* Один IRE равен 70 мВ Примечание — Для аналоговых компонентных систем логические уровни применяют к видеоканалу Y.		

9.8.3 Время нарастания/спада

Время нарастания/спада кода должно составить (200 ± 50) нс для телевизионных систем стандартов 525/59,94 и 625/50. Измерения должны быть проведены между точками 10 % и 90 % амплитуды сигнала кода.

9.8.4 Амплитудное искажение

Амплитудное искажение, такое как выброс на фронте импульса, отрицательный выброс и наклон, должно быть ограничено 5 % двойной амплитуды сигнала кода.

10 Взаимосвязь между LTC и VITC

Примечание — Соотношение между LTC и VITC, определенное в настоящем разделе, прежде всего относится к аналоговым телевизионным системам, однако также может применяться и к SDTV цифровым системам, использующим D-VITC. Соотношение может также применяться к цифровым системам, использующим данные VITC, которые переносят в ATC.

10.1 Данные временного адреса

Из-за относительной синхронизации двух методов модуляции временного кода невозможна прямая взаимозаменяемость битов временного адреса в режиме реального времени. Для того чтобы сформировать линейный временной код из вертикального интервального (полевого) временного кода или наоборот, временной адрес одного кадра увеличивают на один кадр и используют его как временной адрес следующего кадра. Флаговые биты пропущенного и цветного кадра (если применимы) сохраняются.

Этот метод представляет взаимно-однозначное соответствие между временным адресом и флаговым битом линейного временного кода и вертикального интервального (полевого) временного кода до тех пор, пока последовательность подсчета непрерывна и возрастает. Сосредоточенные неоднородности будут распространяться на второй временной код после задержки одного кадра.

10.2 Данные бинарных групп

10.2.1 Основные положения

При передаче данных бинарных групп может быть применено обновление с одним кадром, подобно используемому в передаче данных временного адреса, если природа формата данных бинарных групп пригодна для прогнозирования. В противном случае никакое обновление не должно быть применено к данным, и передача будет следовать с задержкой на один кадр.

Инструкция по передаче данных бинарных групп между линейным и вертикальным интервальным (полевым) временным кодом должна включать следующее.

10.2.2 Передача данных вертикальных интервальных бинарных групп в данные линейных бинарных групп

Данные бинарных групп и флаговые биты от первой строки в поле I вертикального интервального (полевого) временного кода должны быть переданы в соответствующие биты в линейном временном коде следующего кадра.

10.2.3 Передача данных линейных бинарных групп в данные вертикальных интервальных бинарных групп

Данные бинарных групп и флаговые биты линейного временного кода должны быть переданы в соответствующие биты в вертикальном интервальном (полевом) временном коде следующего кадра.

Если формат данных бинарных групп, как идентифицировано флаговыми битами бинарных групп, поддерживает строку или не зависит от поля, то данные бинарных групп и флаги остающихся строк в вертикальном интервальном (полевом) коде этого кадра должны быть установлены в 0. Если формат данных бинарных групп будет избыточным, то избыточные строки в кадре должны содержать идентичные данные.

10.3 Сравнение кодового слова VITC и LTC

Соответствие между VITC и LTC кодовыми словами для систем 60, 50, 30, 25 и 24 кадров приведены в таблице 11.

Таблица 11 — Определение соответствия VITC и LTC кодовых слов

VITC номер бита	Значение (вес)	Обычное назначение	60-польное телевидение	50-польное телевидение	24-кадровый фильм	LTC номер бита
0	1	VITC синхробит				
1	0	VITC синхробит				
2	(1)	ТВ единицы кадра				0
3	(2)	ТВ единицы кадра				1
4	(4)	ТВ единицы кадра				2
5	(8)	ТВ единицы кадра				3
6	(LSB)	Первая бинарная группа				4
7		Первая бинарная группа				5
8		Первая бинарная группа				6
9	(MSB)	Первая бинарная группа				7
10	1	VITC синхробит				
11	0	VITC синхробит				
12	(1)	ТВ единицы кадра				8
13	(2)	ТВ единицы кадра				9
14	FLAG	Флаг	Флаг пропуска кадра	Свободный бит	Свободный бит	10
15	FLAG	Флаг	Флаг цветного кадра	Флаг цветного кадра	Свободный бит	11
16	(LSB)	Вторая бинарная группа				12
17		Вторая бинарная группа				13
18		Вторая бинарная группа				14
19	(MSB)	Вторая бинарная группа				15
20	1	VITC синхробит				
21	0	VITC синхробит				
22	(1)	ТВ единицы секунд				16
23	(2)	ТВ единицы секунд				17
24	(4)	ТВ единицы секунд				18
25	(8)	ТВ единицы секунд				19
26	(LSB)	Третья бинарная группа				20
27		Третья бинарная группа				21
28		Третья бинарная группа				22
29	(MSB)	Третья бинарная группа				23
30	1	VITC синхробит				
31	0	VITC синхробит				
32	(1)	ТВ единицы секунд				24

Продолжение таблицы 11

VITC номер бита	Значение (вес)	Обычное назначение	60-польное телевидение	50-польное телевидение	24-кадровый фильм	LTC номер бита
33	(2)	ТВ единицы секунд				25
34	(4)	ТВ единицы секунд				26
35	FLAG	Флаг	Поле/кадр	Флаг 0 бинарной группы	Фаза	27
36	(LSB)	Четвертая бинарная группа				28
37		Четвертая бинарная группа				29
38		Четвертая бинарная группа				30
39	(MSB)	Четвертая бинарная группа				31
40	1	VITC синхробит				
41	0	VITC синхробит				
42	(1)	ТВ единицы минут				32
43	(2)	ТВ единицы минут				33
44	(4)	ТВ единицы минут				34
45	(8)	ТВ единицы минут				35
46	(LSB)	Пятая бинарная группа				36
47		Пятая бинарная группа				37
48		Пятая бинарная группа				38
49	(MSB)	Пятая бинарная группа				39
50	1	VITC синхробит				
51	0	VITC синхробит				
52	(1)	ТВ десятки минут				40
53	(2)	ТВ десятки минут				41
54	(4)	ТВ десятки минут				42
55	FLAG	Флаг	Флаг 0 бинарной группы	Флаг 2 бинарной группы	Флаг 0 бинарной группы	43
56	(LSB)	Шестая бинарная группа				44
57		Шестая бинарная группа				45
58		Шестая бинарная группа				46
59	(MSB)	Шестая бинарная группа				47
60	1	VITC синхробит				
61	0	VITC синхробит				
62	(1)	ТВ единицы часов				48
63	(2)	ТВ единицы часов				49
64	(4)	ТВ единицы часов				50
65	(8)	ТВ единицы часов				51

Окончание таблицы 11

VITC номер бита	Значение (вес)	Обычное назначение	60-польное телевидение	50-польное телевидение	24-кадровый фильм	LTC номер бита
66	(LSB)	Седьмая бинарная группа				52
67		Седьмая бинарная группа				53
68		Седьмая бинарная группа				54
69	(MSB)	Седьмая бинарная группа				55
70	1	VITC синхробит				
71	0	VITC синхробит				
72	(1)	ТВ десятки часов				56
73	(2)	ТВ десятки часов				57
74	FLAG	Флаг	Флаг 1 бинарной группы	Флаг 1 бинарной группы	Флаг 1 бинарной группы 1	58
75	FLAG	Флаг	Флаг 2 бинарной группы	Поле/фаза	Флаг 2 бинарной группы	59
76	(LSB)	Восьмая бинарная группа				60
77		Восьмая бинарная группа				61
78		Восьмая бинарная группа				62
79	(MSB)	Восьмая бинарная группа				63
80	1	VITC синхробит				
81	0	VITC синхробит				
82—99		Код VITC CRC				
		LTC синхрослово				64—79

11 Прогрессивные системы с частотами кадров больше, чем 30 кадров в секунду

11.1 Временной адрес пары кадров в прогрессивных системах 50 и 60 кадров в секунду

Так как в прогрессивных системах с частотами 50 и 60 кадров в секунду число (счет) кадров превышает емкость временного адреса, число кадров должно быть ограничено увеличением только каждого второго кадра (как показано на рисунке 9). Результатом этого является корректировка дискретности двух кадров.

В случае, если временной код передают как данные VITC (например, как в АТС), флаговая метка поля должна быть использована для идентификации каждого кадра пары кадров. Предпочтительная реализация установки флаговой метки поля данных VITC это «0» для первого кадра пары и «1» для второго кадра пары.

В случае, если временной код модулируется как LTC, кодовое слово должно быть выровнено к телевизионному сигналу согласно установленному в 8.5.

11.2 Инструкции по применению

Примечание — Содержание этого подпункта является информационным.

Данные VITC содержат различные реализации флага метки поля и передаются в виде АТС. Пакеты АТС не передаются в защищенных областях HANC или VANC последовательного интерфейса, поэтому они могут быть перезаписаны.

Во временном коде, соответствующем предыдущей версии настоящего стандарта, значения временного кода для представления времени в прогрессивных системах не отличаются от значений временного кода в чересстрочных системах. Такое различие должно быть определено другими параметрами, такими как структура строчной развертки на интерфейсе. В случае, если значения временного кода используют в системах данных, должны быть обеспечены другие методы, чтобы гарантировать, что это различие может быть определено.

Необходимо проверить, какой из этих методов реализуется в применяемом оборудовании, чтобы можно было избежать проблем с функциональной совместимостью. Все новые реализации, соответствующие настоящему стандарту, передают временной код как данные VITC, переносимые в АТС, и должны использовать флаг метки поля.

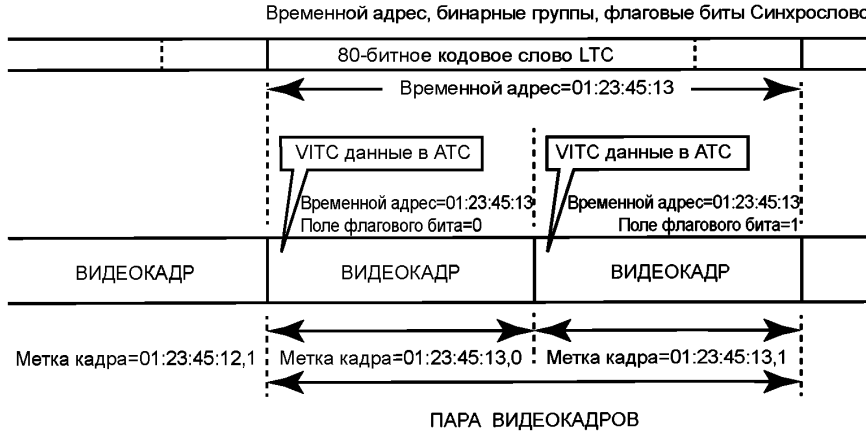


Рисунок 9 — Пример отметки кадра для прогрессивных систем 50 и 60 кадров в секунду

Приложение А
(справочное)

Пояснения

А.1 Точность времени

Точность часового времени во временном коде может подвергаться следующим отклонениям вследствие: полуночной трансформации телевизионной фазы, использования цветной полевой идентификации, циклического сдвига, связанного с компенсацией пропущенного кадра, систематического сдвига, связанного с режимом нецелого кадра, погрешностью опорной видеочастоты и точностью времени синхронизации. Обязанностью разработчиков системы является принимать соответствующие меры для гарантирования удовлетворительной работы системы.

Стандарт SMPTE 309M устанавливает метод сигнализации степени точности времени. Настоящий стандарт также предусматривает указание даты и часового пояса, к которому применяется время.

А.2 Корректировки пропуска секунды

Из-за небольших различий между атомным временем (UTC) и временем, основанным на скорости вращения земли (UTCI), периодические корректировки атомного времени вносятся с интервалом 1 с. Эти корректировки при необходимости вносятся в конце 30 июня или предпочтительно 31 декабря всемирного времени таким образом, чтобы универсальное время, такое как UTC, никогда не отклонялось больше чем 0,9 с. Корректировка делается в последнюю минуту дня корректировки путем замены на значение 61 с или 59 с. Иногда корректировочные секунды требуется удалить (отрицательные корректировочные секунды), при этом все корректировочные секунды являются положительными. Большое количество телевизионных установок работает с генератором временного кода установки, связанным с опорным сигналом внешнего времени, таким как GPS, в этом случае корректировочная секунда может влиять на вещательный режим. В этом случае флаги бинарных групп (см. 7.4 и 7.5) будут сигналом «часовое время».

Внесение положительной корректировочной секунды корректировки времени приводит к добавлению секунды. В конструкции существующих устройств временного кода, соответствующих IEC 60461:2001, может отсутствовать возможность создания или отображения секунды со значением 60 для однозначной идентификации этой секунды. Для однородности в добавлении корректировочной секунды предлагается, чтобы в конце часа последняя секунда со значением 59 с была повторена.

Для телевизионных систем 625/50, которые также реализуют идентификацию цветного поля, возникновение корректировочной секунды может вызвать сдвиг времени одного или трех кадров в зависимости от метода корректировки времени для идентификации последовательности цветного кадра. Разработчики системы должны знать, каким образом это может изменить используемую точность времени системы.

Следует иметь в виду, что при системных реализациях некоторые устройства, которые используют временной код прежде всего в качестве метки, не могут генерировать или правильно распознавать 59-секундные или 61-секундные минуты и могут рассматривать это как метку ошибки, когда они появляются. Несмотря на это, такие устройства полностью соответствуют настоящему стандарту.

А.3 Кадры и временной код

Существенно, что данное значение временного кода отмечает момент времени. Настоящий стандарт использует технические требования традиционных видеоформатов развертки растра для получения продолжительности единиц времени, к которой относится выборка временного кода. Такой видеоформат называют кадром. Определенные значения временного кода могут быть пропущены (или никогда не связаны с видеокадром). Такой режим называют режимом «пропущенного кадра» подсчета временного кода.

Например, в 525-строчном (NTSC) сигнале, работающем при собственной частоте кадров (30/1,001 кадра в секунду), продолжительность каждого видеокадра 1,001/30 с (приблизительно 33,3667 мс). Это значение используют для определения продолжительности кадра для каждой выборки определенного временного кода. Таким же образом в 625-строчном сигнале, работающем при стандартной частоте кадров (25 кадров в секунду), продолжительность видеокадра составляет 1/25 секунды (40 мс), и эта продолжительность определяет продолжительность кадра временного кода.

Временной код может быть использован в системах, не имеющих связанного видеоформата, таких как аудиопотоки, сигналы синхронизации или объекты, основанные на цифровых форматах. В таких системах продолжительность кадра должна быть определена в условиях, соответствующих кадровой продолжительности, установленной в отношении некоторых видеоформатов.

Например, в аудиопотоке, работающем при 48 000 выборках в секунду («48 кГц выборка»), кадровая продолжительность временного кода может быть определена несколькими способами в зависимости от системных требований. Если кадр определяется как 48 000/(25/1), что соответствует стандартной частоте кадров 625-строчных сигналов, выборка временного кода маркируется 1920 звуковыми выборками. Если кадр определяется как 48 000/(30 000/1001), что соответствует стандартной частоте кадров 525-строчных сигналов, выборка временного кода маркируется 1601,6 звуковыми выборками или 8008 выборками в пяти кадрах. Если кадр определяется как 48 000/(30/1), что соответствует нестандартному 525-строчному сигналу, временной код маркируется 1600 звуковыми выборками. Возможны другие комбинации, но они не позволяют представить реализацию «реального окружения».

Реализация системы должна использовать соответствующие варианты для определения продолжительности кадра временного кода и принимать во внимание ее применения, такие как представление бесконечной десятичной дроби рациональных чисел для гарантии согласующейся характеристики.

Приложение В
(справочное)

Преобразование временных кодов при преобразовании видеосигнала из телевизионных систем с частотой кадров 24 кадра в секунду

В.1 Преобразование временных кодов

В режиме преобразования видеосигнала 24 кадр/с (кадры в секунду) в 30 кадр/с или в 25 кадр/с посредством периодического воспроизведения видеополей, в оборудование для преобразования вводят дополнительные поля некоторых изображений для создания выпадающего тактового сигнала контента изображения на преобразующем выходе. Дополнительно входящий временной код должен быть преобразован из номинального режима 24 кадр/с в режим 30 кадр/с или 25 кадр/с. Этот метод подходит для преобразований между номерами нецелого числа частоты кадров. Могут использоваться различные методы преобразования между частотами кадров «целого числа» и частотами кадров «нецелого числа», но эти методы не рассматриваются в настоящем стандарте.

В.2 Преобразование видеосигнала с частотой 24/1,001 (23,98) кадр/с в видеосигнал с частотой 30/1,001 (29,97) кадр/с

При детерминированном перемещении между форматами с номинальными режимами 24 кадр/с и 30 кадр/с рекомендуется, чтобы видеокадры видеосигнала высокой четкости с нулевым номером кадра временного кода в режиме 24 кадр/с были преобразованы в А-кадр, как показано на рисунке В.1. Эти кадры называют кандидатами в А-кадры. Стандарт SMPTE 318M также рекомендует, чтобы А-кадры были выровнены с полем, идентифицированным как поле 1 импульса последовательности 10 полей, как показано на рисунке В.1. Из этого следует, что последующие номера кадров высокой четкости в режиме 24 кадр/с, которые являются кратными 4, также станут А-кадрами. В соответствии с требованиями раздела 6 настоящего стандарта режим счета 30 кадр/с без пропуска кадра настоятельно рекомендуется использовать для временного кода преобразованного видеосигнала. Рекомендуется, чтобы нулевой кадр кандидата в А-кадр был сосчитан как нулевой кадр преобразованного видеосигнала, получающийся в последующих А-кадрах преобразованного видеосигнала, имеющего номера кадра временного кода, которые будут кратными 5.

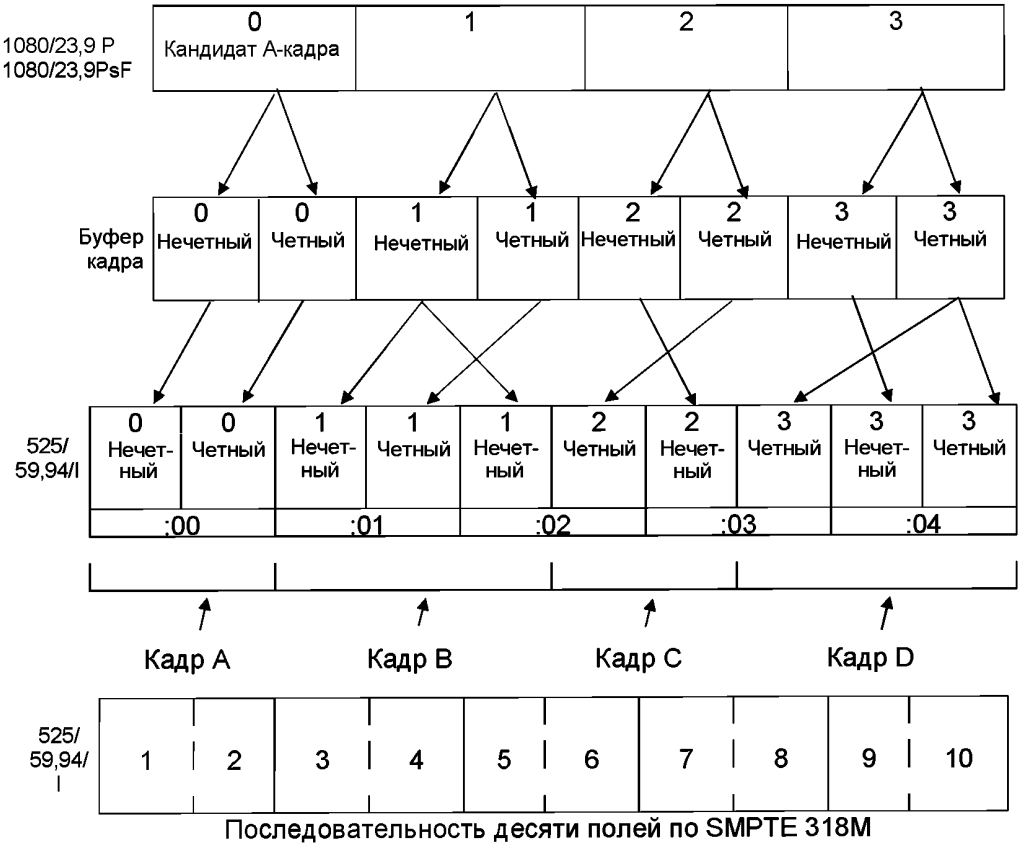


Рисунок В.1 — Пример преобразования видеосигнала с частотой 23,98 кадр/с в видеосигнал с частотой 525/59,94/строка

Так как имеются потери на оборудовании для преобразования, оно может не иметь возможности для выравнивания вертикальной синхронизации в начале А-кадра с вертикальной синхронизацией в начале кадра кандидата в А-кадр, но вертикальная синхронизация в начале А-кадра (строка 4 для 525 систем) должна быть выровнена с вертикальной синхронизацией в начале одного из входных кадров (строка 1), как указано в стандарте SMPTE RP 168.

В.3 Преобразование видеосигнала с частотой 24 кадр/с в видеосигнал с частотой 25 кадр/с

Для специфических передовых применений может требоваться выполнение 11(2):3 прерывистого (снижающегося) преобразования между системами, работающими в режимах 24 кадр/с и 25 кадр/с. В связи с наличием временных искажений этот процесс не рекомендуют для преобразования видеосигналов.

При детерминированном перемещении между форматами с режимами 24 кадр/с и 25 кадр/с рекомендуется, чтобы видеокадры видеосигнала 24 кадр/с с нулевым кадром временного кода были преобразованы в первый А-кадр прерывистой (снижающейся) последовательности 24:25, как показано на рисунке В.2. Эти кадры называют кандидатами в А1-кадр. Следовательно, каждый последующий кадр с нулевым номером в режиме 24 кадр/с становится А1-кадром в начале снижающегося цикла 24:25. Преобразованный А1-кадр должен быть пронумерован как нулевой кадр второго временного кода.

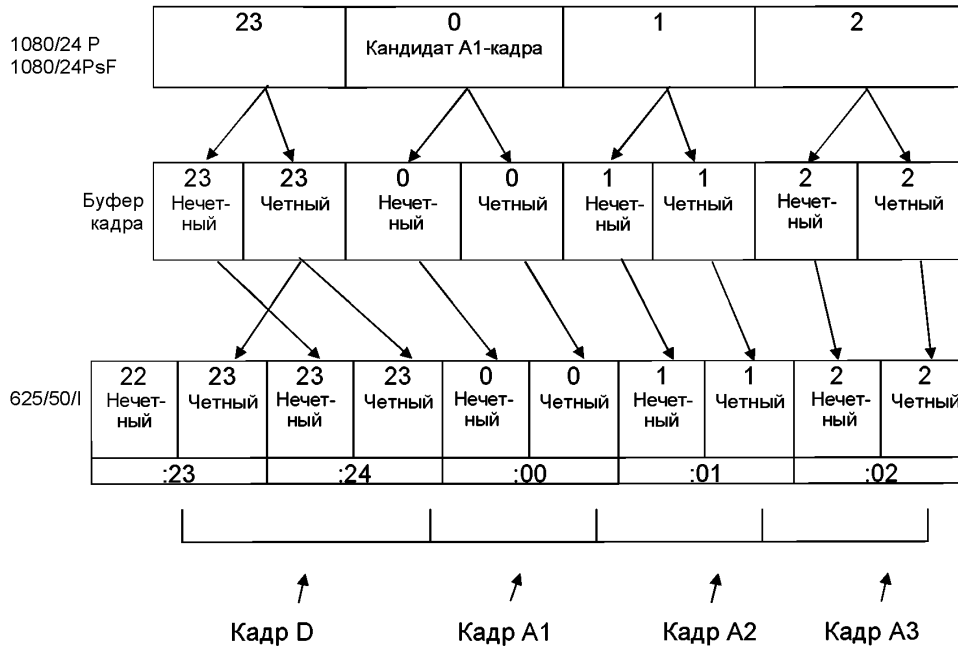


Рисунок В.2 — Пример преобразования видеосигнала высокой четкости с частотой 24 кадр/с в видеосигнал 625/50/строка

Так как имеются потери на оборудовании для преобразования, оно может не иметь возможности для выравнивания вертикальной синхронизации в начале А1-кадра с вертикальной синхронизацией в начале кадра кандидата в А1-кадр, но вертикальная синхронизация в начале А1-кадра (строка 1 для системы 625) должна быть выровнена с вертикальной синхронизацией в начале одного из входных кадров (строка 1).

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам)

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта (международного документа)	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO/IEC 646:1991 Обработка информации — ISO 7-разрядный кодированный набор символов для обмена информацией	—	*
ISO/IEC 2022: 1994 Информационные технологии — Структура кода символа и методика расширения	—	*
ITU-R BT.1700-1 (2005) Характеристики комбинированных видеосигналов для стандартных аналоговых телевизионных систем	—	*
SMPTE 170M:2004 Телевидение — Комбинированный аналоговый видеосигнал — NTSC для студийного применения	—	*
SMPTE 258M:1993 Телевидение — Передача списка редакторских правок	—	*
SMPTE 262M:1995 Телевидение, аудио и фильм — Бинарные группы временного и управляющего кодов — Хранение и передача данных	—	*
SMPTE 309M:1999 Телевидение — Передача информации о дате и часовом поясе в бинарных группах временного и управляющего кодов	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов

Библиография

ARIB STD B4, Version 2,0	Time Code Conveyed by Ancillary Data Packets for 1125/60 Television Systems (Временной код, переданный вспомогательными пакетами данных для 1125/60 телевизионных систем)
EBU Technical Standard N12-1999	Time-and-Control Codes for Television Recording (Временные и управляющие коды для телевизионной записи)
IEC 61169-8:2007	Radio-frequency connectors — Part 8: Sectional specification — RF coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 6,5 mm (0,256 in) with bayonet lock — Characteristic impedance 50 Ω (type BNC) (Радиочастотные соединители — Часть 8: Частные технические требования — Радиочастотные коаксиальные соединители с внутренним диаметром внешнего проводника 6,5 мм (0,256 дюймов) со штыковым затвором — Волновое сопротивление 50 Ом (тип BNC)
ITU-R BT.470-6 (1998) Annex 1	Conventional Television Systems (Стандартные телевизионные системы)
ITU-R BT.1366-1 (2007)	Transmission of Time Code and Control Code in the Ancillary Data Space of a Digital Television Stream According to Recommendations ITU-R BT.656, ITU-R BT.799 and ITU-R BT.1120 (Передача временного кода и управляющего кода во вспомогательном пространстве потока данных цифрового телевидения согласно 656 ITU-R Рекомендаций, 799 ITU-R и 1120 ITU-R)
SMPTE 292	1 Gb/s Signal/Data Serial Interface (Сигнал на 1 Гбит/с / Последовательный интерфейс данных)
SMPTE EG 40-2002	Conversion of Time Values Between SMPTE 12M Time Code, MPEG-2 PCR Time Base and Absolute Time (Преобразование временных значений между SMPTE 12M временным кодом, MPEG 2 PCR временной базой и абсолютным временем)
SMPTE 12M-2-2008	Television — Transmission of Time Code in the Ancillary Data Space (Телевидение — Передача временного кода во вспомогательной области данных)
SMPTE 125M:1995	Television — Component Video Signal 4:2:2 — Bit-Parallel Digital Interface (Телевидение — Компонентный видеосигнал 4:2:2 — Бит-параллельный цифровой интерфейс)
SMPTE 240M-1999	Television — 1125-Line High-Definition Production Systems — Signal Parameters (Телевидение — 1125-строчные системы высокой четкости — Параметры сигнала)
SMPTE 258M-2004	Television — Transfer of Edit Decision Lists (Телевидение — Передача перечня редакторских правок)
SMPTE 260M:1999	Television — 1125/60 High-Definition Production System — Digital Representation and Bit-Parallel Interface (Телевидение — 1125/60 Система высокой четкости — Цифровое представление и бит-параллельный интерфейс)
SMPTE 266M-2002	Television — 4:2:2 Digital Component Systems — Digital Vertical Interval Time Code (Телевидение — 4:2:2 Цифровые компонентные системы — Цифровой вертикальный временной код)

SMPTE 274M-2008 — Television — 1920 × 1080 Image Sample Structure, Digital Representation and Digital Timing Reference Sequences for Multiple Picture Rates
(Телевидение — 1920 × 1080 Представление структуры изображения и последовательность цифрового временного представления для режима мультиплексных картин)

SMPTE 293M-2003 — Television — 720 × 483 Active Line at 59.94-Hz Progressive Scan Production — Digital Representation
(Телевидение — 720 × 483 строчное действующее при прогрессивной частоте развертки 59,94 Гц — Цифровое представление)

SMPTE 296M-2001 — Television — 1280 × 720 Progressive Image Sample Structure — Analog and Digital Representation and Analog Interface
(Телевидение — 1280 × 720 структура выборки прогрессивного изображения — Аналоговое и цифровое представление и аналоговый интерфейс)

SMPTE 318M-1999 — Television and Audio — Synchronization of 59.94 or 50 Hz Related Video and Audio Systems in Analog and Digital Areas — Reference Signals
(Телевидение и аудио — Синхронизация 59,94 или 50 Гц сопутствующих телевизионных и аудиосистем в аналоговых и цифровых областях применения — Опорные сигналы)

SMPTE RP135-2004 — Use of Binary User Groups in Motion-Picture Time and Control Codes
(Использование пользовательских бинарных групп пользователей во временном и управляющем кодах в кинопоказе)

SMPTE RP 136-2004 — Time and Control Codes for 24, 25 or 30 Frame-Per-Second Motion-Picture Systems
(Временной и управляющий коды для систем кинофильмов с частотами 24, 25 или 30 кадров в секунду)

SMPTE RP 159:1995 — Vertical Interval Time Code and Longitudinal Time Code Relationship
(Вертикальный интервальный временной код и продольное отношение временного кода)

SMPTE RP 164:1996 — Location of Vertical Interval Time Code
(Расположение вертикального интервального (полевого) временного кода)

SMPTE RP 168:2002 — Definition of Vertical Interval Switching Point for Synchronous Video Switching
(Определение вертикальной интервальной точки переключения для синхронного видеопереключения)

SMPTE RP 169:1995 — Television, Audio and Film Time and Control Code — Auxiliary Time Address Data in Binary Groups — Dialect Specification of Directory Index Locations
(Временной и управляющий код телевизионный, аудио и фильмовый — Вспомогательные данные временного адреса бинарных групп — Диалектные требования расположения индексной директории)

SMPTE RP 179-2002 — Dialect Specification of Page-Line Directory Index for Television, Audio and Film Time and Control Code for Video-Assisted Film Editing
(Диалектные требования индексной директории строки-страницы временного и управляющего кода редактирования видеофильмов телевизионных, аудио и фильмовых сигналов)

SMPTE RP 188:1996	Transmission of Time Code and Control Code in the Ancillary Data Space of a Digital Television Data Stream (Передача временного кода и управляющего кода во вспомогательной области данных потока данных цифрового телевидения)
SMPTE RP 196:1997	Transmission of LTC and VITC Data as HANC Packets in Serial Digital Television Interfaces (Передача данных LTC и VITC в виде HANC пакетов в последовательном цифровом телевизионном интерфейсе)

УДК 621.377 МКС 33.160.40, 33.170 IDT

Ключевые слова: бит, байт, вертикальный интервальный (полевой) код (VITC), видеосигнал, видеоформат, временной адрес, кадр, код временной и управляющий, линейный временной код (LTC), модулирование, пропущенный кадр, синхронизация, флаг

Редактор *С.В. Слесарев*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *И.В. Белюсенко*

Сдано в набор 09.11.2015. Подписано в печать 15.12.2015. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал. Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,18. Тираж 33 экз. Зак. 624.

Набрано в ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Издано и отпечатано во
ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru