ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 61883-6— 2016

АУДИО-/ВИДЕОАППАРАТУРА БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ЦИФРОВОЙ ИНТЕРФЕЙС

Часть 6

Протокол передачи аудио- и музыкальной информации

(IEC 61883-6:2014, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-технический центр сертификации электрооборудования» «ИСЭП» (АНО «НТЦСЭ «ИСЭП») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 452 «Безопасность аудио-, видео-, электронной аппаратуры, оборудования информационных технологий и телекоммуникационного оборудования»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2016 г. № 1452-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 61883-6:2014 «Аудио-/видеоаппаратура бытового назначения. Цифровой интерфейс. Часть 6. Протокол передачи аудио- и музыкальных данных (IEC 61883-6:2014 «Consumer audio/video equipment — Digital interface — Part 6: Audio and music data transmission protocol», IDT).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
3.1 Термины и определения 2
3.2 Сокращения 3
4 Эталонная модель передачи данных 4
4.1 Общие положения 4
4.2 Прикладной уровень 5
4.3 Уровень адаптации 6
4.4 Уровень пакетизации 6
5 Требования к транспортировке 7
5.1 Управляемое обнуление короткой шины 7
5.2 Порядковое соотношение бит, байт и квадлет 7
6 Заголовок пакета аудио- и музыкальных данных 7
6.1 Общие положения 7
6.2 Формат заголовка изохронного пакета 7
6.3 Формат заголовка CIP 8
7 Пакетизация 8
7.1 Метод передачи пакетов 8
7.2 Передача информации о синхронизации 9
7.3 Обработка временной отметки 9
7.4 Управление передачей 10
8 Типы событий 12
8.1 Общие положения 12
8.2 Данные AM824 14
8.3 32-битовые данные с плавающей запятой 23
8.4 Пакет 24 бита × 4 аудиосигнала 23
8.5 Обобщенные 32-битовые данные 24
9 Определение поля, зависящего от формата (FDF) 24
9.1 Общие представления 24
9.2 Базовый формат 25
9.3 Специальный формат 26
10 Определение FDF для данных AM824 27
10.1 Определение N-флага 27
10.2 Дополнительное определение SFC 27
10.3 Режим управления скоростью на основе синхроимпульсов (FDF = 0000 $0xxx_2$) 28
10.4 Режим управления скоростью на основе команд (FDF = 0000 $1xxx_2$) 29
11 Процесс адаптации AM824 30
11.1 Вводные замечания 30
11.2 Базовое преобразование последовательности 30
11.3 Мультиплексирование последовательности 31
11.4 Структура блока составных данных 32

12 Уровни адаптации последовательности AM824 35
12.1 Общие представления 35
12.2 Аудиосигнал DVD 50
12.3 Определение SACD (супераудиокомпакт-диска) 53
12.4 Диск формата Blu-ray 57
12.5 Многобитовый линейный аудиосигнал (MBLA) 67
Приложение А (справочное) Проблемы синхронизации 96
Приложение В (справочное) Подхватывание в методе передачи без блокировки 97
Приложение С (справочное) Характеристики транспортировки/передачи 98
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации (и действующими в этом качестве межгосударственным стандартам) 104
Библиография 105

Введение

1) Международная электротехническая комиссия (МЭК) является международной организацией по стандартизации, объединяющей все национальные электротехнические комитеты (национальные комитеты МЭК). Задача МЭК — продвижение международного сотрудничества во всех вопросах, касающихся стандартизации в области электротехники и электроники. Результатом этой работы и в дополнение к другой деятельности МЭК является издание международных стандартов, технических требований, технических отчетов, публично доступных технических требований (PAS) и руководств (в дальнейшем именуемых «публикации МЭК»). Их подготовка поручена Техническим комитетам. Любой национальный комитет МЭК, заинтересованный в объекте рассмотрения, с которым имеет дело, может участвовать в предварительной работе. Международные, правительственные и неправительственные организации, сотрудничающие с МЭК, также принимают участие в этой подготовке. МЭК близко сотрудничает с Международной организацией по стандартизации (ИСО) в соответствии с условиями, определенными соглашением между этими двумя организациями.

2) В формальных решениях или соглашениях МЭК выражено положительное решение технических вопросов, практически консенсус на международном уровне в соответствующих областях, так как в составе каждого Технического комитета есть представители от национальных комитетов МЭК.

3) Публикации МЭК принимаются национальными комитетами МЭК в качестве рекомендаций. Приложены максимальные усилия для того, чтобы гарантировать правильность технического содержания публикаций МЭК, однако МЭК не может отвечать за порядок их использования или за неверное толкование конечным пользователем.

4) В целях содействия международной гармонизации, национальные комитеты МЭК обязуются применять публикации МЭК в их национальных и региональных публикациях с максимальной степенью приближения к исходным. Любые расхождения между любой публикацией МЭК и соответствующей национальной или региональной публикацией должно быть четко обозначено в последней.

5) МЭК не устанавливает процедуры маркировки знаком одобрения и не берет на себя ответственность за любое оборудование, о котором заявляют, что оно соответствует публикации МЭК.

6) Все пользователи должны быть уверены, что они используют последнее издание этой публикации.

7) МЭК или его директора, служащие или агенты, включая отдельных экспертов и членов его Технических комитетов и национальных комитетов МЭК, не несут никакой ответственности за причиненные телесные повреждения, материальный ущерб или другое повреждение любой природы вообще, как прямое, так и косвенное, или за затраты (включая юридические сборы) и расходы, проистекающие из использования публикации МЭК, или ее разделов, или любой другой публикации МЭК.

8) Следует обратить внимание на нормативные ссылки, указанные в настоящем стандарте. Использование ссылочных международных стандартов является обязательным для правильного применения настоящего стандарта.

9) Следует обратить внимание на то, что имеется вероятность того, что некоторые из элементов настоящего стандарта несут ответственность за идентификацию любых таких патентных прав.

МЭК 61883-6 подготовлен техническим сектором 4: «Интерфейсы и протоколы цифровых систем» технического комитета 100 МЭК: «Аудио, видео и мультимедийные системы и оборудование».

Настоящее третье издание отменяет и заменяет второе издание, опубликованное в 2005 году, и представляет собой технический пересмотр. Настоящее издание содержит следующие существенные технические изменения относительно предыдущего издания:

a) Введен уровень адаптации AM824 для применения лазерного диска формата Blu-ray.

b) Метод передачи с блокировкой получил статус нормативного.

c) Включены ранее указанные протоколы для обеспечения совместимости с предыдущими версиями.

Текст настоящего стандарта основан на следующих документах:

Окончательный проект международного стандарта	Отчет о голосовании
100/2341/FDIS	100/2372/RVD

Полную информацию о голосовании по одобрению данного стандарта можно найти в отчете о голосовании, указанном в приведенной выше таблице.

Настоящая публикация разработана в соответствии с Директивами ИСО/МЭК, часть 2.

Серия стандартов МЭК 61883 под общим названием «Бытовая аудио/видеоаппаратура — Цифровой интерфейс» состоит из следующих частей:

Часть 1. Общие положения;

Часть 2. Передача данных SD-DVCR;

Часть 3. Передача данных HD-DVCR;

Часть 4. Передача данных MPEG2-TS;

Часть 5. Передача данных SDL-DVCR;

Часть 6. Протокол передачи аудио- и музыкальных данных;

Часть 7. Передача ITU-R BO.1294 системы B.

Комитет принял решение, что содержание настоящего стандарта останется без изменений до конечной даты сохранения, указанной на сайте МЭК с адресом gost.e-ecolog.ru , в данных, касающихся конкретного стандарта. На это время стандарт будет:

- подтвержден заново;
- аннулирован;
- заменен пересмотренным изданием; или
- изменен.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АУДИО-/ВИДЕОАППАРАТУРА БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ЦИФРОВОЙ ИНТЕРФЕЙС

Часть 6

Протокол передачи аудио- и музыкальной информации

Consumer audio/video equipment. Digital interface. Part 6. Audio and music data transmission protocol

Дата введения — 2017—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт описывает протокол передачи аудио- и музыкальных данных с использованием IEEE 1394 и устанавливает важнейшие требования к применению протокола.

Указанный протокол можно применять ко всем модулям или устройствам, имеющим любой вид функциональных блоков обработки, генерации и преобразования аудио- и/или музыкальных данных. Настоящий стандарт распространяется только на передачу аудио- и музыкальных данных. Управление, такими модулями или устройствами, их статус и машиночитаемое описание, должно быть определено в соответствии с областью применения каждого и не входит в область рассмотрения настоящего стандарта.

2 Нормативные ссылки

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

IEC 60958 (all parts) Digital audio interface [Интерфейс цифровой звуковой (все части)]

IEC 60958-3 Digital audio interface — Part 3: Consumer applications (МЭК 60958-3 Интерфейс цифровой звуковой. Часть 3. Бытовое применение)

IEC 61883-1 Consumer audio/video equipment — Digital interface — Part 1: General (Бытовая аудио-/видеоаппаратура. Цифровой интерфейс. Часть 1. Общие положения)

IEEE 754:1985 Standard for binary floating-point arithmetic (Стандарт на двоичную арифметику с плавающей запятой)

IEEE 1394 Standard for a high performance serial bus (Стандарт для высокопроизводительной последовательной шины)

IEEE1394A Standard for a high performance serial bus. Amendment 1 (Стандарт для высокопроизводительной последовательной шины. Изменение 1)

Издание официальное

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины, установленные МЭК 61883-1, а также следующие термины и определения.

3.1.1 **32-битовые данные с плавающей запятой** (32-bit floating-point data): Тип данных, указанный в IEEE 754.

3.1.2 **данные AM824** (AM824 data): 32-битные данные, состоящие из 8-битной метки и 24-битных данных.

3.1.3 **протокол A/M** (A/M protocol): Протокол передачи аудио- и музыкальных данных по IEEE 1394.

Примечание — В стандарте IEEE 1394 приведен в протоколе передачи речевых и музыкальных данных.

3.1.4 **встроенный тактовый синхросигнал** (embedded synchronization clock): Сигнал, несущий информацию, используемую устройством дискретизации для получения типового тактового сигнала (синхроимпульсов отсчетов).

Примечание — В контексте протокола A/M данный тактовый синхросигнал встраивается в поле SYT общего изохронного пакета (CIP) и несет информацию синхронизации, которая «обращается» к значениям регистра времени цикла (CYCLE_TIME).

3.1.5 **устройство без дискретизации** (non-sampling device): Устройства, которые не используют тактовую синхронизацию (тактирование синхросигналами), которая может модифицировать аналоговый или цифровой аудиосигнал.

Примечание — Любой тактовый импульс, который используется устройствами без дискретизации, не влияет на точность данных при стандартной работе (см. также 3.1.9, устройство дискретизации).

3.1.6 **зарезервировано** (reserved): Ключевое слово, используемое для описания объектов или кодовых значений, назначенных данным объектам.

Примечания

1 Объектами являются: бит, байт, квадлет, октет и поле.

2 Объект или кодовое значение устанавливают отдельно для будущей стандартизации МЭК.

3.1.7 **типовой тактовый сигнал/импульс отсчета** (sample clock): Отсчет, используемый в устройстве дискретизации для определения момента, в который тактовое слово аудиоданных будет действительным.

Примечание — Для систем преобразования с избыточной частотой дискретизации частота типового тактового сигнала увеличивается до частоты избыточной дискретизации. Внутри преобразователя с асинхронной частотой дискретизации (ASFC) один типовой тактовый сигнал представлен в цифровом виде через его соотношение с другим типовым тактовым сигналом.

3.1.8 **передача синхронизации типового тактового сигнала** (sample clock timing transfer): Механизм, при помощи которого типовой тактовый сигнал одного устройства можно извлечь из типового тактового сигнала на другом устройстве, например, за счет использования встроенного тактового синхросигнала.

3.1.9 **устройство дискретизации** (sampling device): Устройство, зависящее от синхронизации типового тактового сигнала для модификации аудиосигнала таким же образом, как при его преобразовании между аналоговыми и цифровыми доменами или между двумя независимыми частотами дискретизации.

Примечание — Примерами устройств с дискретизацией являются аналогово-цифровой преобразователь (ADC), цифроаналоговый преобразователь (DAC) и ASFC.

3.1.10 **частота отсчета/дискретизации, F_S** (sampling frequency, F_S): Частота типового тактового сигнала.

3.1.11 **поток** (stream): Однонаправленная передача данных.

3.1.12 **частота тактового синхросигнала, F_{sync}** (synchronization clock frequency, F_{sync}): Частота встроенного тактового синхросигнала при использовании протокола A/M, которая должна быть меньше скорости изохронного цикла 8 кГц.

Примечание — Частота определяется следующим образом

$$F_{sync} = F_s / SYT_INTERVAL,$$

где, значение SYT_INTERVAL определяется в заголовке CIP для каждой частоты дискретизации.

3.1.13 **источник тактового синхросигнала** (synchronization clock source): Устройство, поставляющее встроенный тактовый синхросигнал, который другое устройство использует для получения типового тактового сигнала.

Примечание — Не требуется, чтобы генератор тактового синхросигнала был исходным устройством для аудиоданных.

3.1.14 **назначение тактового синхросигнала** (synchronization clock destination):

3.1.14.1 **определение джиттера синхросигнала** (clock jitter definition): Отклонение в синхронизации фронта тактовых синхросигналов по сравнению с фронтом идеальных синхросигналов.

Примечание — Можно считать, что идеальные синхросигналы имеют частоту, точно равную средней частоте за продолжительное время, и средний нулевой сдвиг фазы относительно реальных синхросигналов. Для типового тактового сигнала амплитуда джиттера, определенная таким образом, непосредственно связана с амплитудой продуктов модуляции джиттера, производимых устройством дискретизации.

3.1.14.2 **джиттер встроенного тактового синхросигнала** (embedded synchronization clock jitter): Джиттер во встроенном тактовом синхросигнале/синхроимпульсах включает влияние погрешностей (включая ограниченную точность) во встроенных SYT данных и джиттер в регистре CYCLE_TIME, используемом для декодирования SYT.

3.1.15 **временная отметка** (time stamp): Квантованное временное соответствие, при котором событие происходит, основываясь на опорном тактовом синхросигнале/синхроимпульсе.

Примечание — Опорным тактовым синхросигналом является CYCLE_TIME, если в настоящем стандарте не указано иное.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте используют следующие сокращения:

- ASID — программное информационное обеспечение для аудиосигналов (см. gost.e-ecolog.ru);
- AV/C — управление аудио/видеосигналом;
- DVD — цифровой универсальный диск (см. gost.e-ecolog.ru);
- MIDI — цифровой интерфейс музыкальных инструментов.

Примечание — Полные технические требования на конкретную продукцию MIDI 1.0, версия 96.1 (март 1996) — это технические требования к соединению цифровых устройств обработки музыкальных сигналов (например, клавиатур и процессоров сигналов) и компьютеров.

- SACD — супераудиокомпакт-диск (см. gost.e-ecolog.ru)

4 Эталонная модель передачи данных

4.1 Общие положения

В настоящем разделе представлена эталонная модель передачи данных.

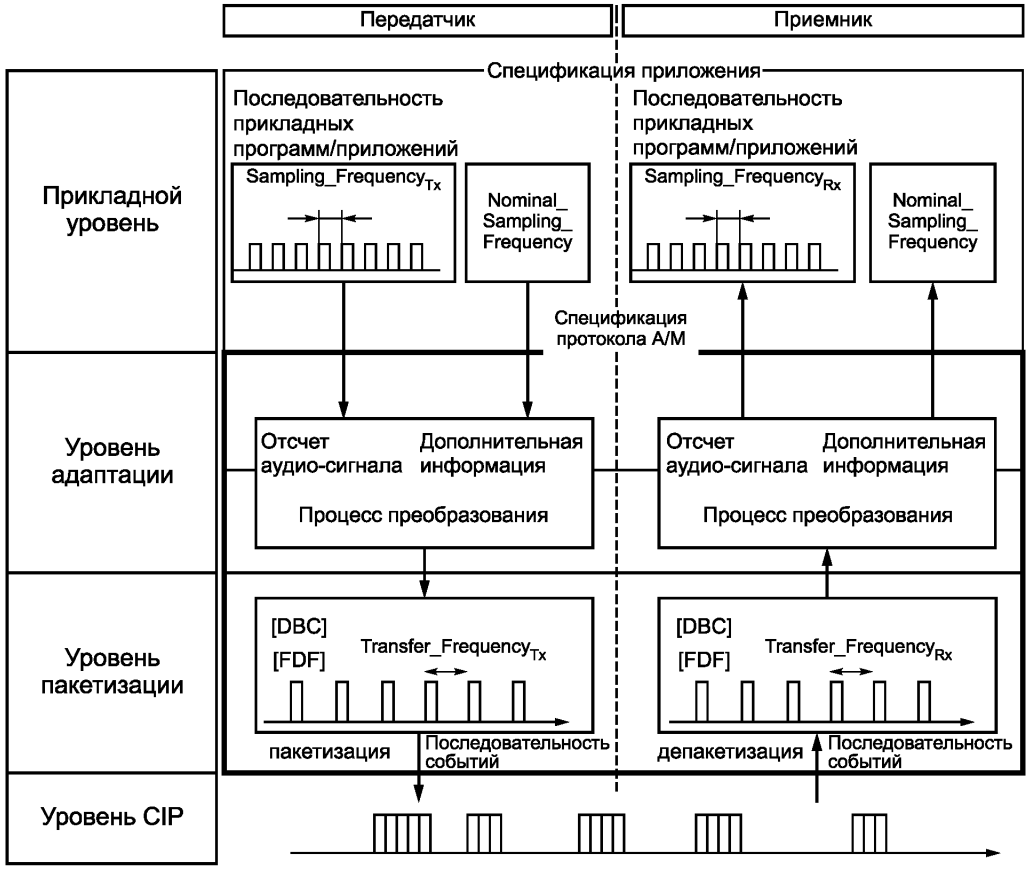


Рисунок 1 — Эталонная модель для передачи аудио- и музыкальных данных

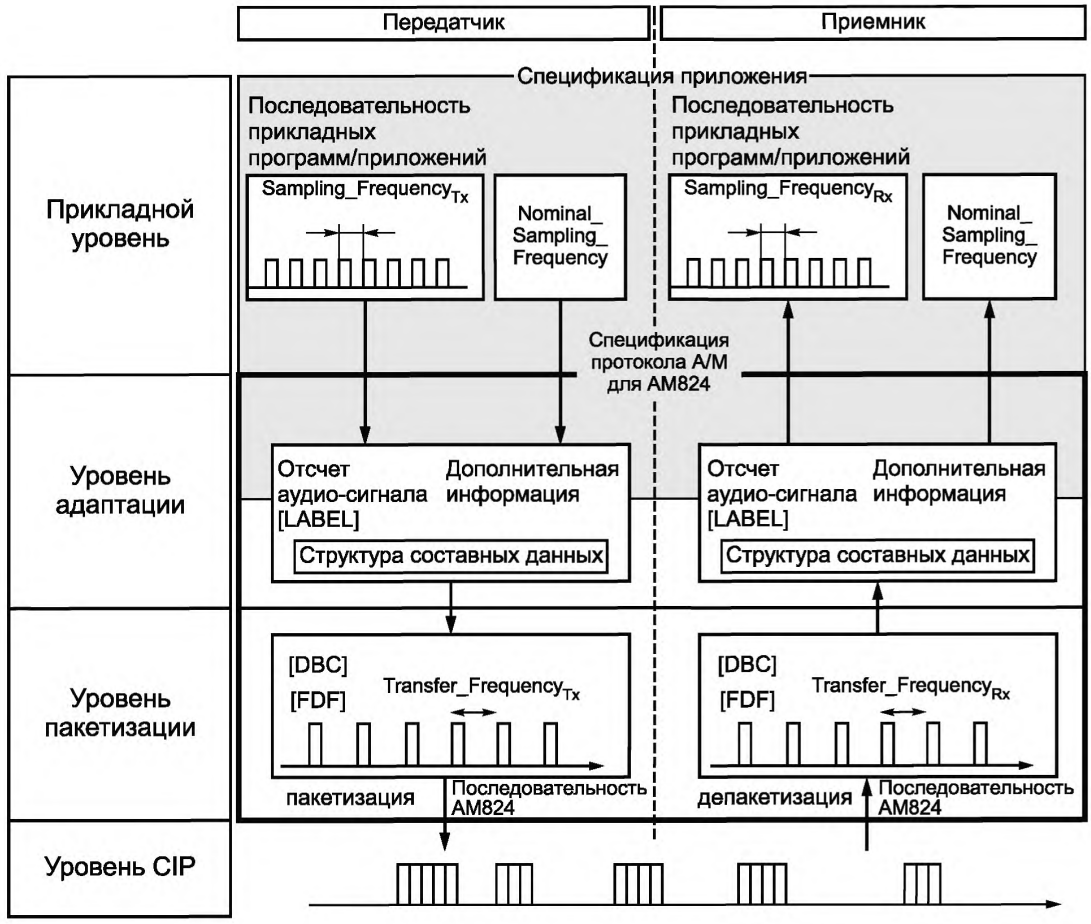


Рисунок 2 — Эталонная модель для передачи данных AM824

На рисунке 1 приведена схема передачи аудиоданных от передатчика до приемника. Она состоит из четырех основных уровней, обозначенных как: уровень общего изохронного пакета (CIP), уровень пакетизации, уровень адаптации и прикладной уровень.

4.2 Прикладной уровень

Каждое приложение (прикладная задача) определяет свою собственную последовательность прикладных программ и интерфейс для уровня адаптации. Последовательность прикладных программ на рисунке 1 — это данные в формате, например, в формате аудиосигнала. Номинальная частота отсчетов (Nominal_Sampling_Frequency) является идеальной частотой отсчетов для последовательности прикладных программ. Диапазон *частоты отсчетов* (*Sampling_Frequency*) должен определяться прикладной задачей. Аудиосигнал при Nominal_Sampling_Frequency может быть воспроизведен в работе при фактической величине Sampling_Frequency. Это означает, что значение Sampling_Frequency может иметь некоторое отклонение и/или может меняться во времени в отличие от Nominal_Sampling_ Frequency.

Любая информация, приведенная на рисунке 1, отличная от событий последовательности (отсчетов аудиосигнала) передаваемых с заданной скоростью, является дополнительной.

4.3 Уровень адаптации

Уровень адаптации определяет процесс преобразования последовательности прикладных программ в последовательность событий и наоборот. Если последовательность прикладных программ и последовательность событий имеют одинаковую структуру, процесс преобразования может не потребоваться. Если последовательность событий состоит из событий полезной нагрузкой 24 бита, например, данных AM824, указанных в 8.2, и, если битовая длина отсчета аудиосигнала последовательности прикладных программ не равна 24 битам, может потребоваться некоторое преобразование/конверсия между Sampling_Frequency и частотой передачи (Transfer_Frequency) (см. рисунок 2 и раздел 11). Transfer_Frequency представляет частоту появления блока данных, что эквивалентно кластерному событию. Transfer_Frequency используют для описания концептуальной модели передачи.

Скорость передачи последовательности событий, бит/с, в случае AM824 составляет

$$24 \times \text{Transfer_Frequency}.$$

В общем случае уровень адаптации строится таким образом, чтобы последовательность прикладных программ переносилась на двух частотах: на Sampling_Frequency и ее Nominal_Sampling_Frequency. В настоящем стандарте Nominal_Sampling_Frequency, которая обычно является одним из элементов дополнительных данных, переносится SFC (кодом частоты отсчетов), который определен в разделе 10. Информация, содержащаяся в Nominal_Sampling_Frequency необходима для использования команды управления базовой скоростью или для выполнения копирования. С другой стороны, Sampling_Frequency необходима для управления скоростью на основе синхронизации. Несмотря на то, что Sampling_Frequency явным образом не передается, ее можно оценить по интервалу SYT (SYT_INTERVAL) и временным отметкам по алгоритму, установленному для данных типа AM824.

В спецификации приложения определен процесс (показан в области серого цвета на рисунке 1) преобразования сигнала приложения (последовательность прикладных программ) в последовательность событий. В настоящем стандарте предполагается, что спецификация приложения является сторонним документом, в котором используются определения последовательности событий для процесса адаптации. В настоящем стандарте также указан уровень адаптации для нескольких основных типов данных.

Адаптация к последовательности событий является точкой, в которой процесс пакетизации сопрягается с приложением. Процесс пакетизации может быть описан, как адаптация IEEE 1394 с точки зрения того, что поток данных использует IEEE 1394 в качестве транспорта.

Более подробная информация относительно данного уровня приведена в разделе 12.

4.4 Уровень пакетизации

Последовательность AM824 на уровне пакетизации непосредственно запаковывается в CIP или распаковывается из CIP.

Transfer_Frequency может быть точно выражена через выходной сигнал схемы синхронизации/блокировки PLL (фазовой автоподстройки частоты), как показано на рисунке 3, вместо точного обозначения на уровне пакетизации.

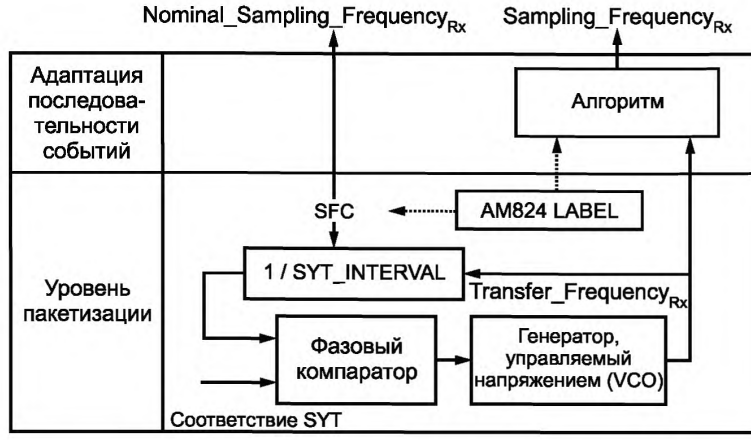


Рисунок 3 — Пример реализации приемника

5 Требования к транспортировке

5.1 Управляемое обнуление короткой шины

Все модули или устройства, поддерживающие данный протокол A/M, должны иметь функцию «управляемого обнуления короткой шины» для недопущения прерывания передачи аудио- и музыкальных данных при обнулении шины.

5.2 Порядковое соотношение бит, байт и квадлет

В настоящем стандарте принято порядковое соотношение бит, байт и квадлет для пакетов шины в соответствии с IEEE 1394.

6 Заголовок пакета аудио- и музыкальных данных

6.1 Общие положения

В настоящем разделе определен формат пакета на уровне CIP, приведенном на рисунке 1.

6.2 Формат заголовка изохронного пакета

Заголовок изохронного пакета, соответствующий протоколу A/M, должен иметь тот же формат, что приведен на рисунке 4, который является частью формата изохронного пакета, указанного в IEEE 1394.

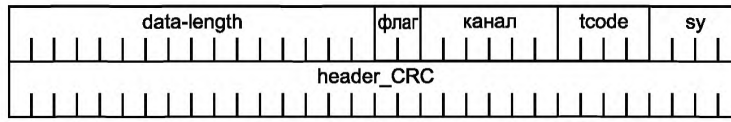


Рисунок 4 — Заголовок изохронного пакета

Поля заголовка изохронного пакета определены с уникальными значениями, указанными в таблице 1.

Таблица 1 — Поля заголовка изохронного пакета

Поле	Значение	Пояснения
Признак (Tag)	01_2	Данное значение указывает на то, что в пакет включен заголовок CIP
Tcode	A_{16}	Данное значение указывает на то, что это изохронный пакет данных
Sy	xx	Данное поле зарезервировано. Передатчик должен установить это поле на 0_{16}, если иное не определено другим приложением.

6.3 Формат заголовка CIP

МЭК 61883-1 определяет двухквадлетный заголовок CIP для исходного пакета фиксированной длины с полем SYT, который повторно приведен в настоящем разделе на рисунке 5. Формат заголовка CIP для изохронного пакета, отвечающий протоколу передачи аудио- и музыкальных данных, должен использовать заголовок CIP.

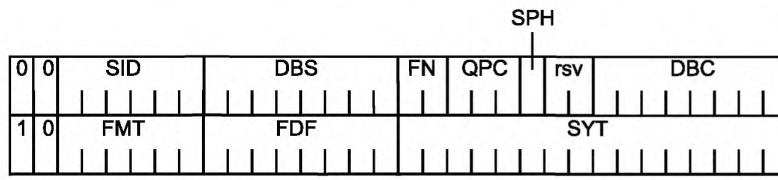


Рисунок 5 — Формат общего изохронного пакета (CIP)

В таблице 2 определены поля с уникальными (однозначно определенными) значениями, специфицированные данным протоколом.

Таблица 2 — Поля CIP

Поле	Значение	Пояснения
FMT	10_{16}	Данное значение указывает на то, что это формат для аудиосигнала и музыки
FN	0_{16}	
QPC	0_{16}	
SPH	0_{16}	
SYT	xx	Данное поле должно содержать время, когда указанное событие должно присутствовать на приемнике
FDF	xx	Данное поле определено в разделе 10

7 Пакетизация

7.1 Метод передачи пакетов

Когда непустой пакет CIP готов к передаче, передатчик должен передать его в самом последнем изохронном цикле, инициированном стартовым пакетом цикла. Характер пакетной передачи зависит от определения условия, при котором «непустой CIP готов к передаче». Существуют два состояния, для которых это условие определено:

а) в целях минимизации задержки передачи (TRANSFER_DELAY), условие, когда непустой пакет готов к передаче, определяется как выполненное (истинное), если один или более блоков данных доставлены в рамках какого-либо изохронного цикла. Такой метод передачи называют передачей без блокировки и он детально описан в 7.4;

b) Условие, когда непустой пакет, готовый к передаче, также можно определить как выполненное (истинное), когда принято фиксированное количество блоков данных. Такой метод передачи называют передачей с блокировкой, он описан в приложении А.

7.2 Передача информации о синхронизации

CIP без заголовка исходного пакета (SPH) имеет только одну временную отметку в поле SYT. Если CIP содержит несколько блоков данных, необходимо определить, какой блок данных CIP соответствует данной отметке времени.

Передатчик готовит временную отметку для блока данных, которая отвечает следующему условию:

$$\textbf{mod}\ (\text{data block count}, \text{SYT_INTERVAL}) = 0, \quad (1)$$

где data block count — текущий счет переданных блоков данных.

SYT_INTERVAL — означает количество блоков данных между двумя последовательными действенными SYT, которое включает один из блоков данных с действенным SYT. Например, если между двумя действенными SYT существуют три блока данных, то SYT_INTERVAL будет равен 4.

Приемник может получить значение индекса из поля счетчика блоков данных (DBC) CIP с действенной SYT с помощью использования следующей формулы

$$\text{Index} = \textbf{mod}((\text{SYT_INTERVAL} - \textbf{mod}(\text{DBC}, \text{SYT_INTERVAL})), \text{SYT_INTERVAL}, \quad (2)$$

где index — номер последовательности;

SYT_INTERVAL — означает количество блоков данных между двумя последовательными действенными SYT, включающее один из блоков данных с действенной SYT;

DBC — поле счетчика блоков данных CIP.

Приемник отвечает за оценку синхронизации блоков данных между действенными временными отметками. Метод оценки синхронизации является зависимым от способа реализации.

7.3 Обработка временной отметки

Блок данных содержит все данные, приходящие на передатчик в рамках периода отсчета аудиосигнала. Блок данных включает все данные, которые составляют «событие».

Передатчик должен указать время представления события в приемнике. Приемник для профессионального применения должен иметь функцию предоставления событий на время, указанное передатчиком. Для бытовых и дешевых приемников не требуется поддерживать такую функцию настройки предоставления времени.

Если функциональный блок получает CIP, обрабатывает и последовательно ретранслирует его, SYT выходного CIP должна быть суммой входящей SYT и времени задержки на обработку.

Для создания SYT передатчик должен добавить TRANSFER_DELAY к квантованной синхронизации события. Значение TRANSFER_DELAY инициализируется при значении задержки передачи по умолчанию (DEFAULT_TRANSFER_DELAY). Для продукции, предназначенной для профессионального применения, TRANSFER_DELAY можно изменить для обеспечения более короткой задержки TRANSFER_DELAY в соответствии с конфигурацией шины. Для продукции, предназначенной для бытового применения не требуется поддерживать модификацию TRANSFER_DELAY.

Значение DEFAULT_TRANSFER_DELAY составляет (354,17 + 125) мкс, что определяет максимальное время запаздывания передачи CIP через управляемое обнуление короткой шины.

7.4 Управление передачей

7.4.1 Метод передачи без блокировки

Метод передачи без блокировки представлен на рисунке 6.

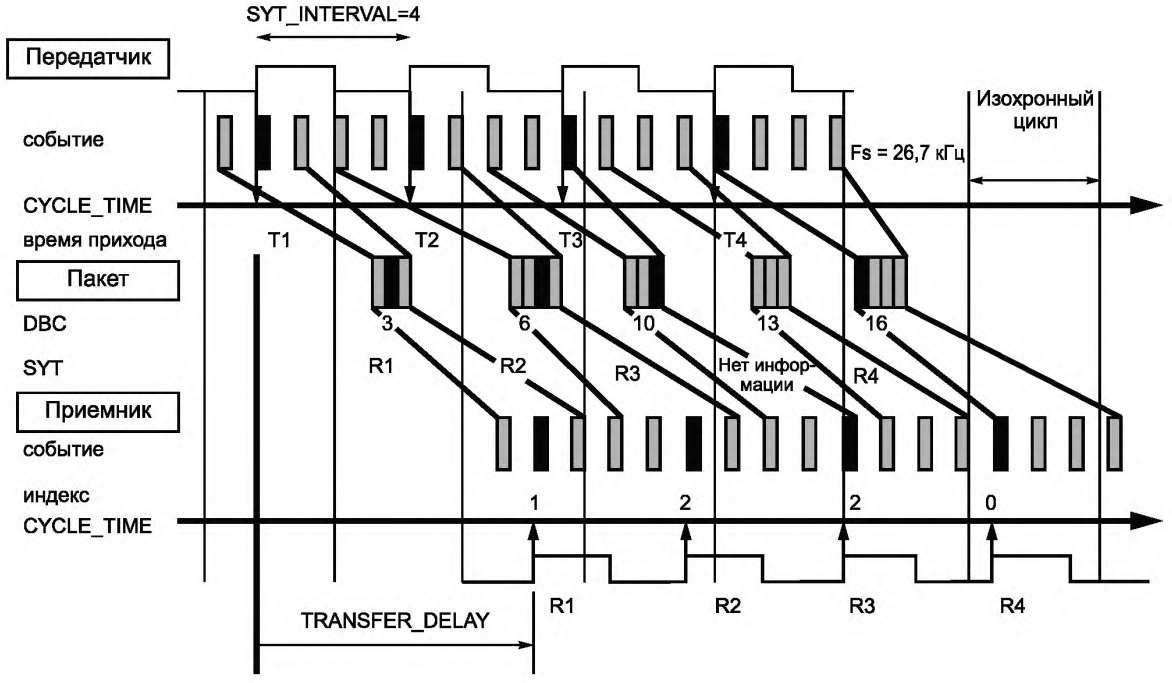


Рисунок 6 — Метод передачи без блокировки

Передатчик должен формировать пакет в каждом номинальном изохронном цикле. Каждый пакет должен отвечать следующим условиям:

$$0 \le N \le \text{SYT_INTERVAL}, \tag{3}$$

где N — количество событий в пакете.

При стандартной работе передатчик не должен передавать события с опозданием и не должен передавать пакеты слишком рано. Результирующее условие можно выразить следующим образом:

$$\text{Packet_arrival_time_L} \le \text{Event_arrival_time[0]} + \text{TRANSFER_DELAY} \tag{4}$$

$$\text{Event_arrival_time[N-1]} \le \text{Packet_arrival_time_F}, \tag{5}$$

где Packet_arrival_time_F — время, мкс, когда первый бит пакета поступает на приемник;

Packet_arrival_time_L — время, мкс, когда последний бит пакета поступает на приемник;

Event_arrival_time[M] — время, мкс, прихода на передатчик события M пакета. Первое событие пакета имеет M = 0.

Рисунок 7 иллюстрирует правила управления передачей, описанные в разделе 7.

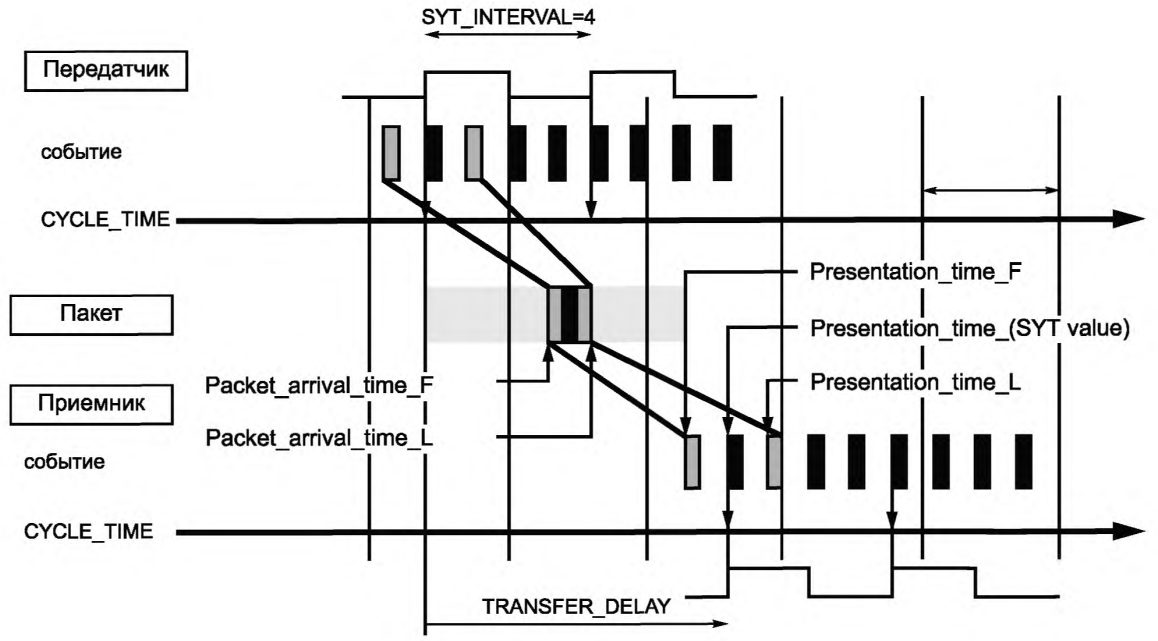


Рисунок 7 — Параметры передачи

На случай утраты возможности передавать пакеты без блокировки следует предусмотреть метод подхватывания (см. приложение В).

7.4.2 Метод передачи с блокировкой

Метод передачи с блокировкой представлен на рисунке 8.

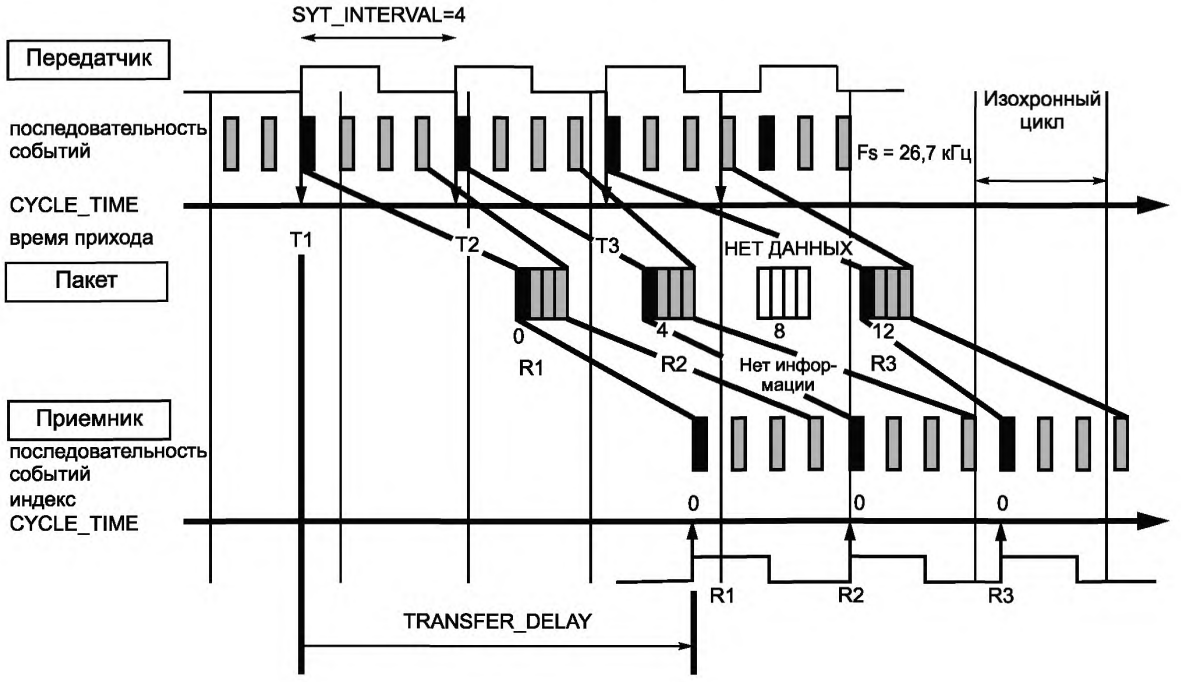


Рисунок 8 — Метод передачи с блокировкой

Метод блокировки может быть использован передатчиком, когда будет существовать возможность передавать пакеты только одного размера. В целях индикации отсутствия данных (NO-DATA) передатчик может передавать пустой пакет или специальный непустой пакет с кодом NO-DATA в его FDF и с тем же размером фиктивных данных, что и в непустом пакете. Передатчик должен установить временную отметку первого блока данных в пакете.

Для блокировки, длительность последовательных событий в CIP должна добавляться к DEFAULT_TRANSFER_DELAY.

Если CIP состоит из *N* отсчетов аудиосигналов в потоке с частотой передачи отсчетов (STF), тогда

$$\text{TRANSFER_DELAY} \geq \text{DEFAULT_TRANSFER_DELAY} + 1/\text{STF} \times N \times 1000,$$

где TRANSFER_DELAY — задержка передачи;

DEFAULT_TRANSFER_DELAY — изначальное значение TRANSFER_DELAY;

STF — частота передачи отсчетов;

N — количество отсчетов аудиосигнала в CIP.

Рекомендуется, чтобы приемник имел достаточный дополнительный буфер на 250 мкс.

8 Типы событий

8.1 Общие положения

Все субформаты, описываемые в настоящем стандарте, должны использовать только 32-битовые выровненные события.

Если последовательности множества событий синхронизированы, можно преобразовать эти последовательности в единичное событие, которое состоит из упорядоченной совокупности последовательностей, появившихся одновременно. Такую упорядоченную совокупность называют кластером. Кластер состоит из упорядоченных компонентов. На уровне данных компонент состоит из единичной последовательности. На уровне пакетов компонент может состоять из нескольких упакованных вместе последовательностей. Количество компонентов в одном кластере называют размером кластера и обозначают CLUSTER_DIMENSION. На рисунке 9 показана представленная концепция.

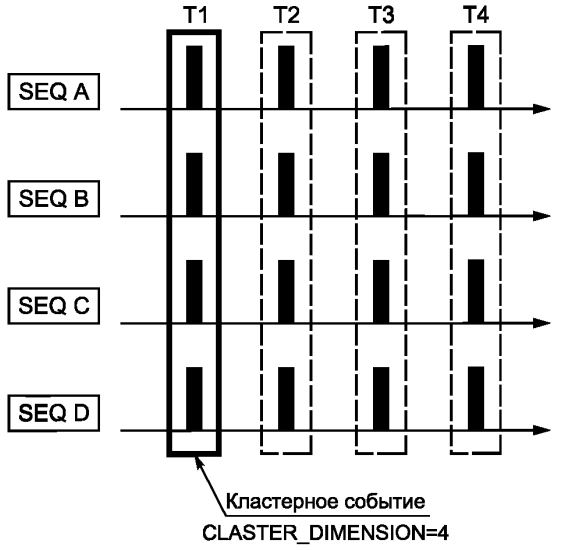


Рисунок 9 — Кластерные события

Для эффективного формирования кластера из последовательностей, не ориентированных на 32 бита, которые появляются одновременно, определяют тип пакуемых событий. Например, четыре события 24-битовых данных можно упаковать в пакет из трех 32-битовых слов.

Событие, которое не является ни кластером, ни пакетом, называют данными.

В компоненты, формирующие кластер, можно объединять только пакеты и данные. Все события в кластере должны относиться к одному типу.

UNIT_SIZE — количество квадлет в компоненте.

UNIT_DIMENSION — количество последовательностей в компоненте.

UNIT_DIMENSION данных всегда имеет значение, равное 1.

На рисунке 10 приведены пакетные и кластерные события.

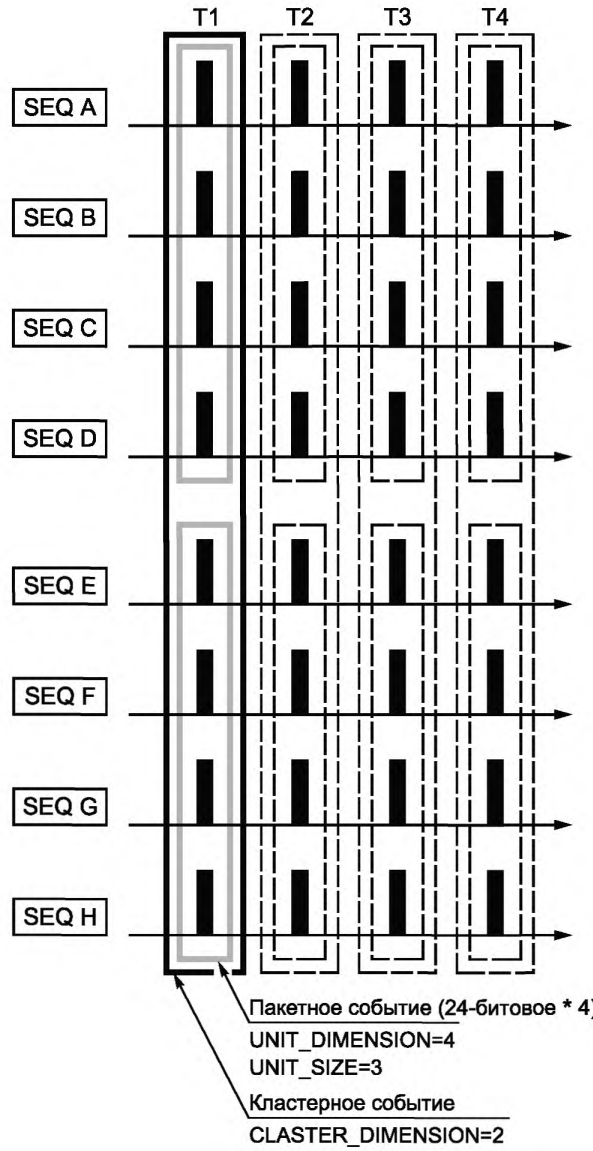


Рисунок 10 — Пакетные и кластерные события

На рисунке 11 приведена структура пакета, состоящего из 24-битовых последовательностей событий (UNIT_DIMENSION=4, UNIT_SIZE=3).



Рисунок 11 — Пакетное событие с 24-битовой последовательностью событий

Так как кластер является абстрактным событием, то в качестве типа события для субформата следует устанавливать только пакет или данные. Однако в DBS (размер блока данных) должен быть отражен размер всех событий кластера в блоке данных в квадлетах. В этом случае кластерная последовательность будет

$$DBS = \sum_{n=0}^{clusters-1} (Unit_Size_n \times CLUSTER_DIMENSION_n), \quad (6)$$

где clusters — количество кластеров в событии;

$Unit_Size_n$ — количество квадлет на компонент n-го кластера;

$CLUSTER_DIMENSION_n$ — количество компонентов на кластер n-го кластера.

В общем случае количество элементарных последовательностей в CIP задается формулой

$$\text{Количество последовательностей} = DBS \times UNIT_DIMENSION/UNIT_SIZE \; .. \quad (7)$$

Для пакета, представленного на рисунках 9 и 10 DBS = 6, CLUSTER_DIMENSION = 2, UNIT_DIMENSION = 4, UNIT_SIZE = 3.

Количество последовательных событий в CIP равно количеству блоков данных в CIP и задается формулой:

$$NEVENTS_SUCCESSIVE = (data_length/4 - CIPH_SIZE)/DBS, \quad (8)$$

где data_length — размер полезной нагрузки изохронного пакета (в байтах);

CIPH_SIZE — размер заголовка CIP (в квадлетах).

Упорядочивание последовательностей в событии является зависимым от приложения (проблемно-ориентированным) и не входит в область применения настоящего стандарта. Например, идентификация каналов аудиосигналов при многоканальной передаче будет определена в других документах.

8.2 Данные AM824

8.2.1 Общий формат

На рисунке 12 приведен формат AM824, используемый при указанных ниже условиях, а в таблице 3 дано определение метки (LABEL).

Примечание — 32-битовые данные, состоящие из 8-битовой метки и 24-битовых данных называют данными AM824.

UNIT_SIZE = один квадлет/компонент
UNIT_DIMENSION = одна последовательность/компонент



Рисунок 12 — Общий формат AM824

Приемник, имеющий функцию обработки данных AM824, должен проверять метку для каждых данных AM824 в принимаемой последовательности.



Рисунок 13 — Данные AM824 с SUB LABEL (суб-меткой)

Если для применения требуется много типов данных, можно использовать SUB LABEL, показанную на рисунке 13, для расширения количества типов данных определяемых меткой (LABEL), см. таблицу 3. Карта применений к таблице 3 приведена на рисунке 14.

Таблица 3 — Определение метки (LABEL)

Значение	Описание
00_{16} — $3F_{16}$	Совместимый с МЭК 60958
40_{16} — $4F_{16}$	Многобитовый линейный аудиосигнал
50_{16} — 57_{16}	Однобитный аудиосигнал (простой)
58_{16} — $5F_{16}$	Однобитный аудиосигнал (кодированный)
60_{16} — $67F_{16}$	Многобитовый линейный аудиосигнал высокой точности
70_{16} — $7F_{16}$	Зарезервировано
80_{16} — 83_{16}	Совместимый с MIDI
84_{16} — 87_{16}	Зарезервировано
88_{16} — $8B_{16}$	Совместимый с временным кодом SMPTE
$8C_{16}$ — $8F_{16}$	Счетчик отсчетов
90_{16} — BF_{16}	Зарезервировано
$C0_{16}$ — EF_{16}	Вспомогательные данные
$F0_{16}$ — FF_{16}	Зарезервировано

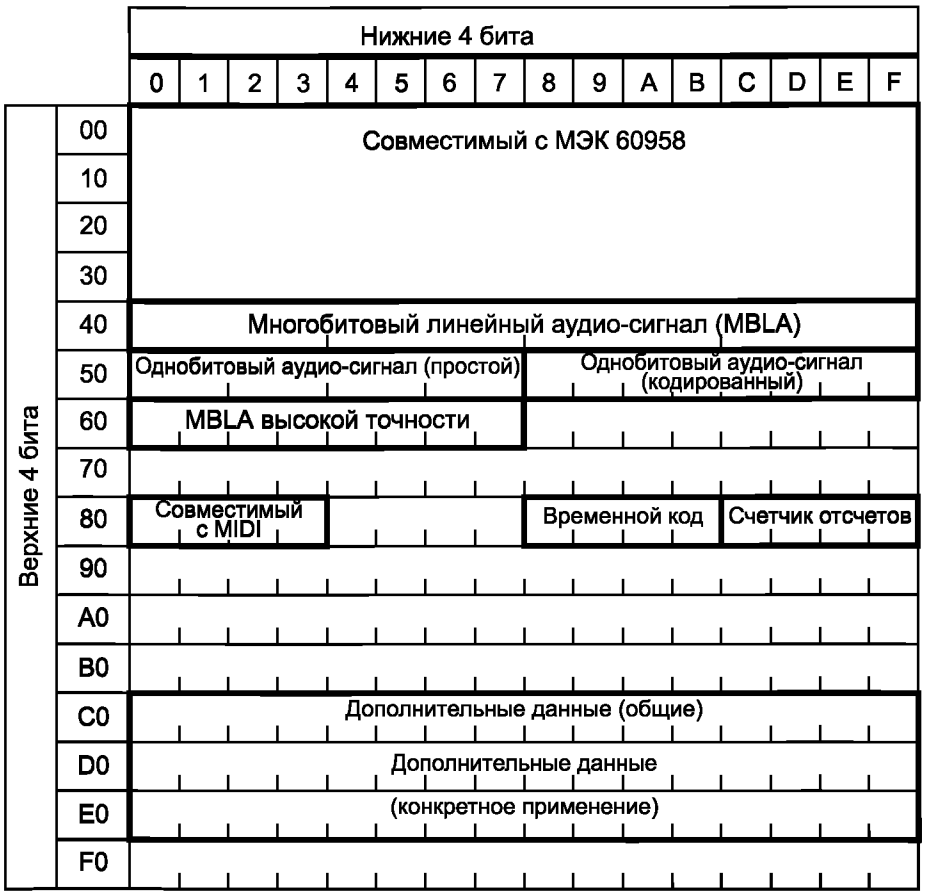


Рисунок 14 — Карта назначения LABEL AM824

8.2.2 Данные, совместимые с МЭК 60958

Формат данных, совместимый с МЭК 60958, представлен на рисунке 15.



Рисунок 15 — Формат данных, совместимый с МЭК 60958

Таблица 4 — Определения SB (начало блока) и SF(начало кадра)

Метка	SB	SF	Описание	Эквиваленты кодов преамбулы МЭК 60958
00_{16} — $0F_{16}$	0	0	Второй суб-кадр кадров МЭК 60958 от 0 до 191	W, Y
10_{16} — $1F_{16}$	0	1	Первый суб-кадр кадров МЭК 60958 от 1 до 191	M, X
20_{16} — $2F_{16}$	1	0	Зарезервировано	—
30_{16} — $3F_{16}$	1	1	Первый суб-кадр кадра 0 МЭК 60958	B, Z

Вся информация, определенная в МЭК 60958, отображена в формате данных, представленном на рисунке 12 и в таблице 4. Для каждого кадра МЭК 60958 оба суб-кадра должны передаваться вместе в одном событии. Соответствующий квадлет может быть упорядоченным (консекутивным) и неупорядоченным (неконсекутивным). Если передаются несколько потоков МЭК 60958, их суб-кадры не должны чередоваться. Приложения, использующие такой тип данных, должны соответствовать МЭК 60958.

8.2.3 Многобитовый линейный аудиосигнал (MBLA)

Многобитовый линейный аудиосигнал (MBLA) представлен на рисунке 16.

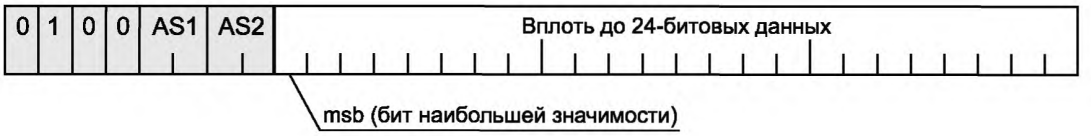


Рисунок 16 — Данные MBLA

Поле метки MBLA имеет два поля для информации, зависимой от приложения (проблемно-ориентированной) (ASI). Определение ASI2 зависит от значения ASI1, указанного в таблице 5.

Таблица 5 — Определение ASI1

Значение	Описание
00_2	Аудиосигнал формата raw. Слово отсчета может подаваться непосредственно в цифро-аналоговый преобразователь. Может сопровождаться вспомогательными данными. Определение ASI2 аналогично определению VBL (длина бита достоверности) в МЭК 61883-6:2002[a]
01_2 — 11_2	Информация, зависимая от приложения (проблемно-ориентированная). Слово отсчета может подаваться непосредственно в цифро-аналоговый преобразователь, но с некоторой обработкой, необходимой в соответствии с зависимым приложением, определяемом вспомогательными данными конкретного применения, которые должны быть в том же блоке данных. Определение поля ASI2 также должно быть задано приложением, например, аудио DVD, указанным в 12.2.
[a] Данная информация приведена для удобства пользователей системы с VBL	

На рисунке 17 представлен аудиоформат raw, а в таблице 6 дано определение VBL.

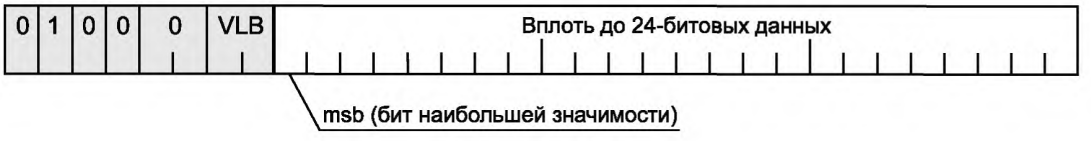


Рисунок 17 — Данные аудиосигнала формата raw

Таблица 6 — Определение кода длины бита достоверности (VBL)

Значение	Описание
00_2	24 бита
01_2	20 бит
Значение	Описание
11_2	Зарезервировано

Аудиоданные должны выражаться в 24-битовом формате двоичного дополнительного кода. Если длина активного слова данных менее 24 бит, необходимо ввести корректное количество нулевых бит ниже бита наименьшей значимости, чтобы структура данных состояла из 24 бит.

Например, необходимо поместить аудиоданные длиной 20 бит в 24-битовое поле, как показано на рисунке 18 (отмечены 4 нулевых бита заполнения в правой части структуры).

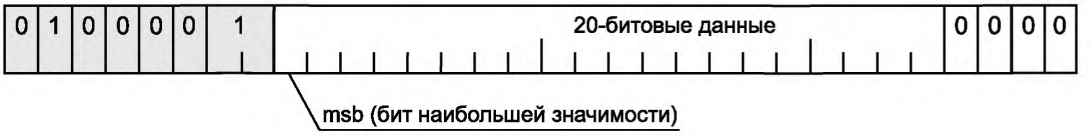


Рисунок 18 — Расположение 20-битовых данных в 24-битовом поле

При длине слова аудиоданных меньше 24 бит приемники могут использовать индикацию VBL для определения того, можно ли усечь данные до величины менее 24 бит без изменения значения. Если длина слова неизвестна или переменна, данные должны быть выровнены по биту наибольшей значимости и следует использовать код VBL для 24-битовой индексации.

8.2.4 Однобитовый аудиосигнал

Однобитовый аудиосигнал определяет собственный код частоты отсчетов (SFC). В таблицах 7 и 8 приведены определения LABEL для однобитового аудиосигнала (простого) и однобитового аудиосигнала (кодированного) соответственно.

Таблица 7 — Определение LABEL для однобитового аудиосигнала (простого)

Значение	Описание
50_{16}	Поток однобитовых аудиосигналов: данные запуска многоканального кластера
51_{16}	Поток однобитовых аудиосигналов: данные продолжения многоканального кластера
52_{16} — 57_{16}	Зарезервировано

Таблица 8 — Определение LABEL для однобитового аудиосигнала (кодированного)

Значение	Описание
58_{16}	Прямая передача потока (DST): Поток кодированных однобитовых аудиосигналов
59_{16} — $5F_{16}$	Зарезервировано

8.2.5 Данные, совместимые с MIDI

На рисунке 19 приведен формат данных, совместимый с MIDI, а в таблице 9 — определение счетчика С.



Рисунок 19 — Формат данных, совместимый с MIDI

Таблица 9 — Определение С (счетчика)

Значение (десятичное)	Описание
0	Нет данных (Байт 1 = Байт 2 = Байт 3 = 0)
1	Байт 1 — действительный
2	Байт 1 и 2 — действительный
3	Байт 1, 2 и 3 — действительный

Если CIP переносит только данные или кластер, совместимые с MIDI, и отсутствуют упакованные в CIP данные MIDI, пакет должен быть пустым пакетом, а не пакетом со всеми кодами отсутствия данных.

Код отсутствия данных, указанный в данных MIDI, можно при необходимости использовать как отсутствие данных при других типах данных AM824. Использование отсутствия данных, описанное выше, следует применять к типам данных AM824, в которых используют отсутствие данных.

На рисунке 20 приведена структура отсутствия данных.

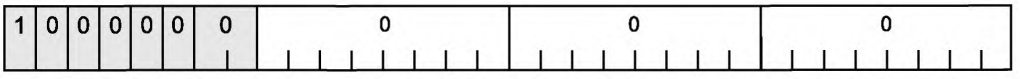


Рисунок 20 — Формат отсутствия данных

Успешная реализация MIDI совместимых данных может потребовать дополнительной информации. Следует обратить внимание на Рекомендуемые правила 027 MMA/AMEI (Ассоциации производителей MIDI/Промышленной Ассоциации в области электронных музыкальных инструментов).

8.2.6 Данные временного кода SMPTE

Временной код SMPTE определен в документе 1999024 Торговой Ассоциации 1394, версии 1.0 Протокола передачи счетчика отсчетов и временного кода SMPTE.

8.2.7 Данные счетчика отсчетов

Передача счетчика отсчетов определена в документе 1999024 Торговой Ассоциации 1394, версии 1.0 Протокола передачи счетчика отсчетов и временного кода SMPTE.

8.2.8 Многобитовый линейный аудиосигнал высокой точности

Многобитовый линейный аудиосигнал высокой точности (MBLA) ограничивается словами отсчета длиной до 24 бит. Линейные PCM аудиоданные, длина которых больше 25 бит и меньше или равна 196 бит, можно передавать многобитовым линейным аудиосигналом высокой точности, см. рисунок 21.



Рисунок 21 — Данные многобитового линейного аудиосигнала высокой точности

Данные многобитового линейного аудиосигнала высокой точности используют LABEL от 60_{16} до 67_{16}. Поле метки данных многобитового линейного аудиосигнала высокой точности имеет поле Num. (номер слота). Определение поля Num. приведено в таблице 10.

Таблица 10 — Определение поля Num. (номер слота)

Значение	Описание
000_2	Номер 1-го слота (Num. = 0)
001_2	Номер 2-го слота (Num. = 1)
010_2	Номер 3-го слота (Num. = 2)
...	...
111_2	Номер 8-го слота (Num. = 7)

Данные многобитового линейного аудиосигнала высокой точности, длина которых больше 25 бит поделены на более чем два слота последовательностей квадлет. Num. (номер слота) должен начинаться с Num. = 0 (LABEL = 60_{16}) и увеличиваться по порядку. На рисунке 22 показана обобщенная последовательность квадлет для данных многобитового линейного аудиосигнала высокой точности.

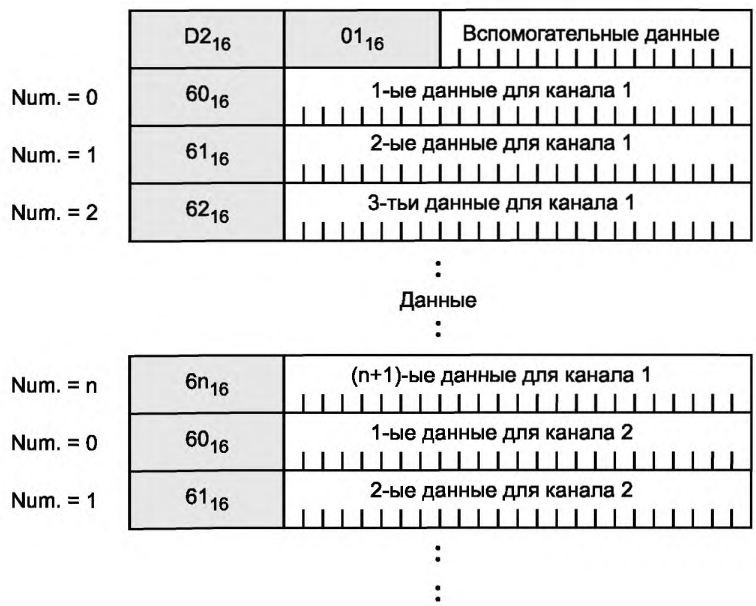


Рисунок 22 — Обобщенная последовательность квадлет высокой точности

8.2.9 Вспомогательные данные

8.2.9.1 Обобщенные вспомогательные данные

Обобщенные вспомогательные данные приведены на рисунке 23, а определение LABEL — в таблице 11. Определение байта 1, байта 2, байта 3 и метода передачи, точности синхронизации и интервала должно задаваться, например, для каждого отдельного случая вспомогательных данных. Рекомендуется, чтобы вся информация, переносимая вспомогательными данными, передавалась повторно через достаточно короткий интервал времени, пока информация остается действующей, чтобы приемнику не приходилось ожидать эту информацию. Рекомендуется, чтобы байт 1 определялся как SUB LABEL, которая определяет байт 2 и байт 3.



Рисунок 23 — Обобщенные вспомогательные данные

Таблица 11 — Определение LABEL для типа вспомогательных данных

Значение	Описание
$C0_{16}$ — CF_{16}	Общие вспомогательные данные
$D0_{16}$ — EF_{16}	Вспомогательные данные, относящиеся к зависимым от приложения (проблемно-ориентированным)

8.2.9.2 Общие вспомогательные данные

8.2.9.2.1 Общие положения

Общие вспомогательные данные переносят информацию, общую для всех приложений в категории такой как, информация копирования. Использование таких данных приведено в 11.4.2.3. В таблице 12 дано определение LABEL для общих вспомогательных данных

Таблица 12 — Определение LABEL для общих вспомогательных данных

Значение	Описание
$C0_{16}$	ASID
$C1_{16}$ — CE_{16}	Зарезервировано
CF_{16}	Вспомогательные данные отсутствуют

8.2.9.2.2 Отсутствие вспомогательных данных

Отсутствие вспомогательных данных, представленное на рисунке 24, предусматривает событие с отсутствием данных только для данных AM824, что не определяет отсутствие их собственных данных (отсутствие данных как таковых). В таблице 13 приведено определение контекста (CONTEXT). Типы данных AM824, в которых определено отсутствие собственных данных, не должны использовать это отсутствие вспомогательных данных.

В целях определения, переносят ли данные AM824 действующую информацию, требуется, чтобы отсутствие данных устанавливало тип данных AM824, к которому они относятся. Поэтому тип данных AM824, получаемый из заданного поля отсутствия данных, должен быть идентичен данным AM824, которые переносят действующую информацию. В разделе 8.2.5 допускается использование отсутствия данных, определенных в данных, совместимых с MIDI.

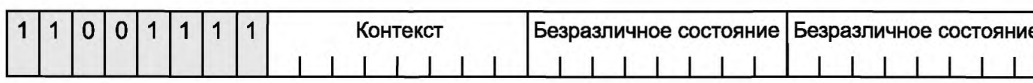


Рисунок 24 — Отсутствие вспомогательных данных

Таблица 13 — Определение контекста

Значение	Описание
00_{16}	Отсутствуют данные для совместимости с МЭК 60958
01_{16} — $3F_{16}$	Зарезервировано
40_{16}	Отсутствую данные для многобитового линейного аудиосигнала
41_{16} — $4F_{16}$	Зарезервировано

Окончание таблицы 13

Значение	Описание
40_{16}	Отсутствуют данные для многобитового линейного аудиосигнала
41_{16} — $4F_{16}$	Зарезервировано
50_{16}	Отсутствуют данные для однобитового аудиосигнала (простого)
51_{16} — 57_{16}	Зарезервировано
58_{16}	Отсутствуют данные для однобитового аудиосигнала (кодированного)
59_{16} — $5F_{16}$	Зарезервировано
60_{16}	Отсутствуют данные для многобитового линейного аудиосигнала высокой точности
61_{16} — $7F_{16}$	Зарезервировано
80_{16} — 83_{16}	Зарезервировано
84_{16} — 87_{16}	Зарезервировано
88_{16} — $8F_{16}$	Зарезервировано
$C0_{16}$ — CE_{16}	Отсутствуют данные для каждого из семи различных типовых вспомогательных данных
CF_{16}	Отсутствуют данные для неуказанного типа. Это следует использовать только в целях, указанных в 11.3
$D0_{16}$ — EF_{16}	Отсутствуют данные для вспомогательных данных каждого из тридцати двух различных конкретных приложений
$F0_{16}$ — FF_{16}	Зарезервировано

8.2.9.2.3 ASID (Предоставление информации о программном обеспечении аудиосигналов)

ASID (Предоставление информации о программном обеспечении аудиосигналов) определяет методы передачи ISRC (кода записи по международному стандарту), UPC/EAN (универсального товарного кода/европейского товарного кода) и информации об использовании контента (утверждение авторского права), переносимой данными AM824.

Основной формат ASID представлен на рисунке 25.

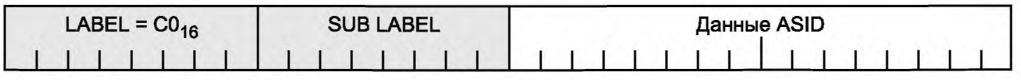


Рисунок 25 — Основной формат для ASID

Второй байт SUB LABEL, идущий за LABEL, идентифицирует определенный тип данных ASID, как представлено в таблице 14.

Таблица 14 — Определение SUB LABEL для ASID

SUB LABEL	Описание
00_{16} — $0F_{16}$	UPC/EAN и ISRC
10_{16} — $1F_{16}$	Информация об использовании контента
20_{16} — FF_{16}	Зарезервировано

Относительно более подробной информации см. спецификацию ASID.

8.2.10 Вспомогательные данные для конкретного приложения

Вспомогательные данные для конкретного приложения переносят информацию, конкретную для какого-то приложения, которая передается вместе с аудио- и музыкальными данными. Примерами являются отображение схемы последовательности блока составных данных для размещения акустической системы, размещение микрофона или наименование сигнала.

Таблица 15 — Определение LABEL для вспомогательных данных конкретного приложения

Значение	Описание
$D0_{16}$	DVD-аудио
$D1_{16}$	SACD (супераудио компакт-диск)
$D2_{16}$	Многобитовый линейный аудиосигнал высокой точности
$D3_{16}$	Диск Blu-ray
$D4_{16}$	Многобитовый линейный аудиосигнал (MBLA)
$D5_{16}$ — EF_{16}	Зарезервировано

Основной формат вспомогательных данных для конкретного приложения приведен на рисунке 26.



Рисунок 26 — Обобщенный формат для вспомогательных данных конкретного приложения

Первый байт («LABEL») указывает на то, что эти данные принадлежат вспомогательным данным конкретного приложения типа, указанного в таблице 15. Второй байт («SUB LABEL») далее определяет конкретные последующие данные. Относительно более подробной информации для DVD-аудио см. 12.2, для SACD — 12.3, для Blu-ray — 12.4 и для MBLA — 12.5.

8.3 32-битовые данные с плавающей запятой

Данный тип данных переносит 32-битовые данные с плавающей запятой, указанные в IEEE 754-1985, стандарте на двоичную арифметику с плавающей запятой.

UNIT_SIZE = одному квадлету/компоненту

UNIT_DIMENSION = одна последовательность/компонент

На рисунке 27 приведена структура 32-битовых данных с плавающей запятой.



Рисунок 27 — Формат 32-битовых данных с плавающей запятой

8.4 Пакет 24 бита × 4 аудиосигнала

UNIT_SIZE = три квадлета/компонента

UNIT_DIMENSION = четыре последовательности/компонента

На рисунке 28 приведена структура пакета 24 бита × 4 аудиосигнала.



Рисунок 28 — Формат пакета 24 бита × 4 аудиосигнала W1, W2, W3, W4:
24-битовые аудиоданные формата raw

Аудиоданные должны быть выражены в 24-битовом двоичном дополнительном коде. Если длина данных менее 24 бит, следует ввести корректное количество нулевых бит ниже бита наименьшей значимости, чтобы структура данных состояла из 24 бит. Пример приведен в 8.2.3.

8.5 Обобщенные 32-битовые данные

UNIT_SIZE = один квадлет/компонент
UNIT_DIMENSION = одна последовательность/компонент
На рисунке 29 приведена структура обобщенных 32-битовых данных.

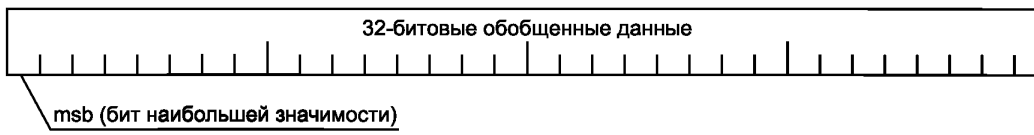


Рисунок 29 — Формат обобщенных 32-битовых данных

9 Определение поля, зависящего от формата (FDF)

9.1 Общие представления

В соответствии с форматом пакета A/M (аудио-/музыка), описанном в 6.3, для указания типа субформата и дополнительной информации, приведенной в разделе 4, используют поле, зависящее от формата (FDF). В таблице 16 определены назначения субформата и FDF.

Таблица 16 — Назначения субформата и FDF

Значение	Описание
0000 $0xxx_2$	Базовый формат для AM824
0000 $1xxx_2$	Базовый формат для AM824, скоростью передачи можно управлять набором команд AV/C
0001 $0xxx_2$	Базовый формат для пакета 24 бита x 4 аудиосигнала
0001 $1xxx_2$	Зарезервировано
0010 $0xxx_2$	Базовый формат 32-битовых данных с плавающей запятой
0010 $1xxx_2$	Зарезервировано
0011 $0xxx_2$	Базовый формат 32-битовых обобщенных данных
0011 $1xxx_2$	Зарезервировано
0100 $0xxx_2$ — 1111 1110_2	Зарезервировано
1111 1111_2	Пакет для NO-DATA

Если не указано иное, каждый субформат может использовать кластер для синхронизированных кратных последовательностей.

9.2 Базовый формат

Размер блока данных (DBS) для данных AM824 и 32-битовых данных с плавающей запятой и DBS для пакета 24 бита x 4 аудиосигнала приведены в таблицах 17 и 18 соответственно.

Таблица 17 — DBS для данных AM824 и 32-битовых данных с плавающей запятой

Значение	Описание
0_{10}	CLUSTER_DIMENSION = 256
1 — 255_{10}	CLUSTER_DIMENSION = DBS

Таблица 18 — DBS для пакета 24 бита x 4 аудиосигнала

Значение	Описание
1 — 255_{10}	CLUSTER_DIMENSION = DBS/3

Обобщенное определение FDF показано на рисунке 30. В таблице 19 и 20 приведены определения типа события (EVT) и кода частоты отсчетов (SFC), соответственно. В таблице 21 представлена TRANSFER_DELAY для данного определения SFC.

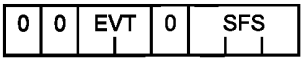


Рисунок 30 — Обобщенное определение FDF

Таблица 19 — Определение кода типа событий (EVT)

Значение	Описание
0_{10}	Данные AM824
1_{10}	Пакет 24 бита x 4 аудиосигнала
2_{10}	32-битовые данные с плавающей запятой
3_{10}	Зарезервировано

Таблица 20 — SFC по умолчанию

Значение	Описание	
	SYT_INTERVAL	Nominal_Sampling_Frequency
00_{10}	8	32 кГц
01_{10}	8	44,1 кГц
02_{10}	8	48 кГц
03_{10}	16	88,2 кГц
04_{10}	16	96 кГц
05_{10}	32	176,4 кГц
06_{10}	32	192 кГц
07_{10}	Зарезервировано	Зарезервировано

Окончание таблицы 20

Значение	Описание	
	SYT_INTERVAL	Nominal_Sampling_Frequency
03_{10}	16	88,2 кГц
04_{10}	16	96 кГц
05_{10}	32	176,4 кГц
06_{10}	32	192 кГц
07_{10}	Зарезервировано	Зарезервировано

Таблица 21 — TRANSFER_DELAY при передаче с блокировкой

Значение	TRANSFER_DELAY, мкс
00_{10}	479,17 + 250,00 = 729,17
01_{10}	479,17 + 181,41 = 660,58
02_{10}	479,17 + 166,67 = 645,84
03_{10}	479,17 + 181,41 = 660,58
04_{10}	479,17 + 166,67 = 645,84
05_{10}	479,17 + 181,41 = 660,58
06_{10}	479,17 + 166,67 = 645,84
07_{10}	Зарезервировано

Если пакет данных AM824 состоит только из данных, совместимых с МЭК 60958, и имеет функции передатчика в качестве шлюза, передатчик должен оценивать частоту передачи отсчетов для SFC, а не копирование кода частоты отсчетов, встроенного в исходные данные МЭК 60958.

Для определения требуемого выделения полосы пропускания шины может быть использовано уравнение (9). Требуемая изохронная полоса пропускания задается:

$$BW = (\text{int}(\max(F_S)/8000) + 1 \times \sum_{n=0}^{\text{clusters-1}} (\text{UNIT_SIZE}_n \times \text{CLUSTER_DIMENSION}_n) \times 8000, \quad (9)$$

где BW — требуемая изохронная полоса пропускания, квадлет/с;

F_S — частота отсчетов, Гц;

UNIT_SIZE_n — количество квадлет в компоненте n-го кластера;

$\text{CLUSTER_DIMENSION}_n$ — количество компонентов в n-м кластере;

CLUSTERS — количество кластеров в событии.

9.3 Специальный формат

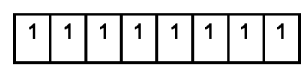


Рисунок 31 — Код FDF для пакета NO-DATA

Передатчик должен использовать код FDF, приведенный на рисунке 31, когда пакет является пакетом без данных, только при передаче с блокировкой. Передатчик не должен использовать этот код FDF при передаче без блокировки. Приемник при этом коде FDF должен игнорировать все данные в CIP.

10 Определение FDF для данных AM824

10.1 Определение N-флага



Рисунок 32 — Структура FDF для типа данных AM824

Для выбора пространства AM824 LABEL и процесса адаптации, указанного в 10.4, следует использовать N-флаг, приведенный на рисунке 32.

Любой тип данных AM824 должен занимать одинаковое пространство в обоих пространствах LABEL. Приложение может использовать только одно из двух пространств LABEL при помощи задания фиксированного значения для N-флага. Только тип данных AM824, который имеет собственное пространство LABEL или проблемно-ориентированные дополнительные данные, которые определены в 8.2.10, могут препятствовать использованию одного из пространств LABEL.

10.2 Дополнительное определение SFC

В МЭК 61883-6:2002 присутствует только одна таблица с SFC, в которой установлены как Nominal_ Sampling_Frequency, так и SYT_INTERVAL.

Для пояснения и в целях обеспечения совместимости с имеющейся информацией в настоящем стандарте определение SFC изменено таким образом, чтобы новый тип данных AM824, который был определен в МЭК 61883-6:2002, мог определить свою собственную таблицу SFC. Для поддержания совместимости с МЭК 61883-6:2002 в случае FDF = 0000 $0xxx_2$ таблица SFC по умолчанию должна быть идентична таблице, указанной в МЭК 61883-6:2002. Только новый тип данных AM824 может отменить таблицу SFC по умолчанию. На рисунке 33 приведена интерпретация SFC, а на рисунке 34 — пример FDF для AM824 и пространства LABEL AM824.

Пустой пакет, определенный в МЭК 61883-1, должен использовать таблицу SFC по умолчанию.

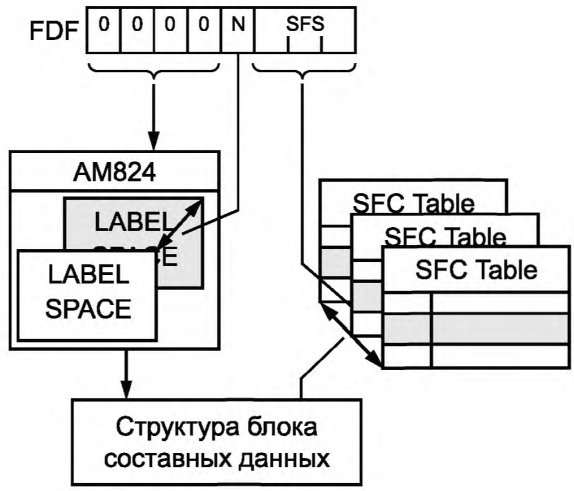


Рисунок 33 — Интерпретация SFC

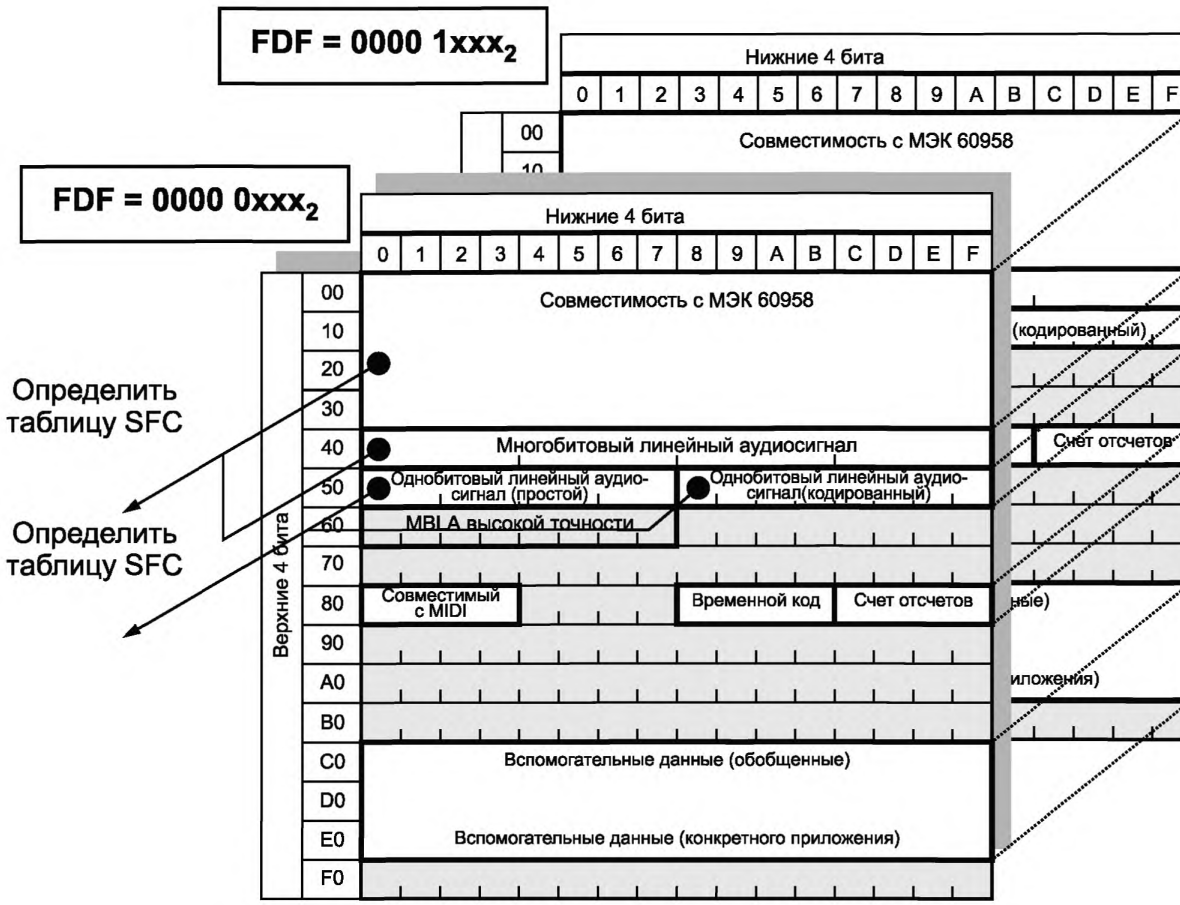


Рисунок 34 — FDF для AM824 и пространство LABEL AM824

10.3 Режим управления скоростью на основе синхроимпульсов (FDF = 0000 0xxx$_2$)

10.3.1 Вводные замечания

Данное значение FDF, указанное в МЭК 61883-6:2002, интерпретируется для указания того, что скорость передачи данных управляется тактовыми синхроимпульсами передачи, воспроизводимыми посредством временной отметки.

Значение данного FDF, как указано в 10.3.2, не меняется.

10.3.2 Таблица SFC по умолчанию для (FDF = 0000 0xxx$_2$)

Когда FDF имеет значение 0000 0xxx$_2$, SFC по умолчанию определяется по таблице 22.

Таблица 22 — Таблица SFC по умолчанию для FDF = 0000 0xxx$_2$

Значение	Описание	
	SYT_INTERVAL	Nominal_Sampling_Frequency
00_{10}	8	32 кГц
01_{10}	8	44,1 кГц
02_{10}	8	48 кГц
03_{10}	16	88,2 кГц

Окончание таблицы 22

Значение	Описание	
	SYT_INTERVAL	Nominal_Sampling_Frequency
04_{10}	16	96 кГц
05_{10}	32	176,4 кГц
06_{10}	32	192 кГц
07_{10}	Зарезервировано	Зарезервировано

TRANSFER_DELAY при передаче с блокировкой в случае, когда DEFAULT_TRANSFER_DELAY = = 479,17 мкс = (354,17 + 125) мкс, соответствует таблице SFC по умолчанию, как приведено в таблице 23.

Таблица 23 — TRANSFER_DELAY при передаче с блокировкой

Значение	TRANSFER_DELAY, мкс
00_{10}	479,17 + 250,00 = 729,17
01_{10}	479,17 + 181,41 = 660,58
02_{10}	479,17 + 166,67 = 645,84
03_{10}	479,17 + 181,41 = 660,58
04_{10}	479,17 + 166,67 = 645,84
05_{10}	479,17 + 181,41 = 660,58
06_{10}	479,17 + 166,67 = 645,84
07_{10}	Зарезервировано

10.4 Режим управления скоростью на основе команд (FDF = 0000 1xxx$_2$)

10.4.1 Вводные замечания

Данное значение FDF указывает на то, что скорость передачи данных управляется набором команд, например, набором команд AV/C для управления скоростью изохронного потока данных.

Такой режим передачи можно использовать для воспроизведения последовательности приложений в приемнике или для передачи данных с высокой скоростью без использования временной отметки в поле SYT.

При наличии информации о синхронизации передатчик должен обеспечить корректную временную отметку в поле SYT, соответствующую целому сомножителю *n*, чтобы приемник с управлением скоростью на основании тактовых синхроимпульсов мог принимать данные, передаваемые в таком режиме.

$$SYT_INTERVAL_{N\text{-}flag=1} = SYT_INTERVAL_{N\text{-}flag=0} \times n \quad (n \geq 1),$$

где $SYT_INTERVAL_{N\text{-}flag=1}$ и $SYT_INTERVAL_{N\text{-}flag=0}$ обозначают интервал SYT, указанный в таблице SFC в случаях, когда FDF = 0000 1xxx$_2$ и FDF = 0000 0xxx$_2$, соответственно. Целый сомножитель *n* получают через команду.

10.4.2 Таблица SFC по умолчанию для (FDF= 0000 1xxx$_2$)

Когда FDF имеет значение 0000 1xxx$_2$, SFC по умолчанию определяется в таблице 24.

Таблица 24 — Таблица SFC по умолчанию для FDF= 0000 $1xxx_2$

Значение	Nominal_Sampling_Frequency	SYT_INTERVAL	Sampling_Frequency
00_{10}	32 кГЦ	8 × *n*	32 кГц × *n*
01_{10}	44,1 кГЦ	8 × *n*	44,1 кГц × *n*
02_{10}	48 кГЦ	8 × *n*	48 кГц × *n*
03_{10}	88,2 кГЦ	16 × *n*	88,2 кГц × *n*
04_{10}	96 кГЦ	16 × *n*	96 кГц × *n*
05_{10}	176,4 кГЦ	32 × *n*	176,4 кГц × *n*
06_{10}	192 кГЦ	32 × *n*	192 кГц × *n*
07_{10}	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано

DBS события не зависит от скорости передачи.

11 Процесс адаптации AM824

11.1 Вводные замечания

В настоящем разделе приведены типичные методы адаптации к последовательности AM824.

11.2 Базовое преобразование последовательности

Transfer_Frequency идентична Sampling_Frequency (частоте передачи последовательности приложений, таких как аудиосигналы), данных подлежащих пакетизации, если каждое событие в последовательности приложений (каждый отсчет аудиосигнала) хранится в одном компоненте, таком как единичные данные AM824 последовательности AM824.

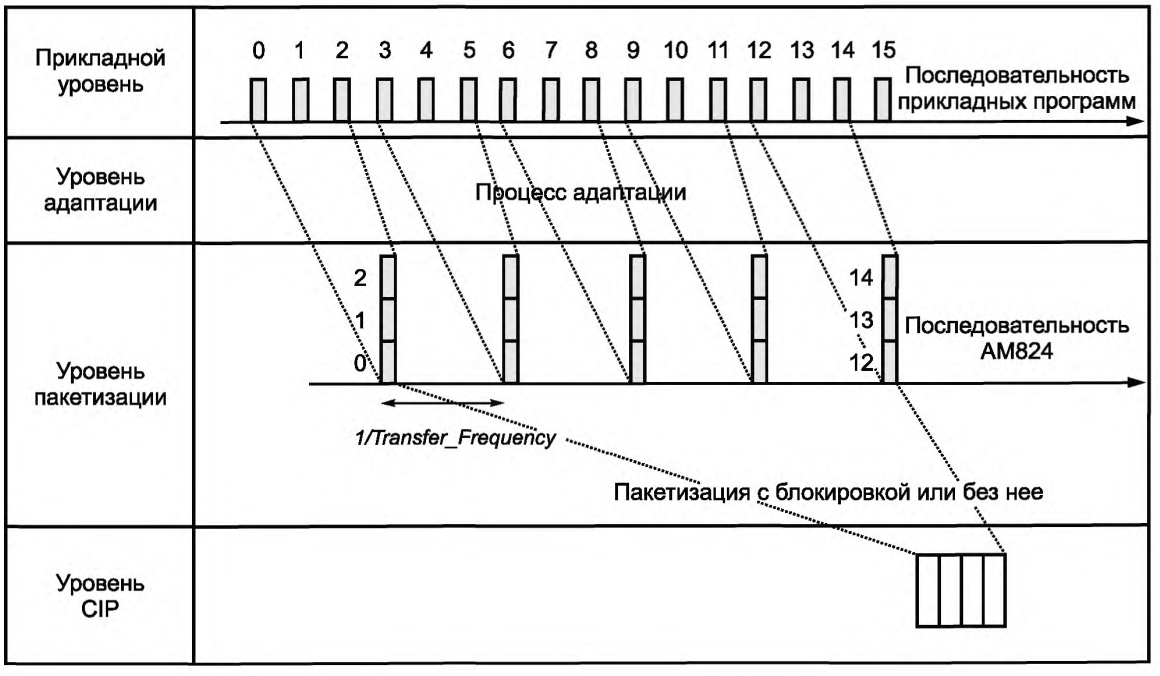


Рисунок 35 — Адаптация к последовательности AM824

На рисунке 35 приведен пример процесса адаптации, в котором длина каждого события последовательности прикладных программ составляет 8 бит, и три события хранятся в единичных данных AM824, имеющих полезную нагрузку 24 бита. В этом случае соотношение между Sampling_Frequency и Transfer_ Frequency будет выражаться как:

$$\text{Sampling_Frequency} = L \times \text{Transfer_ Frequency},$$

где $L = 3$.

Параметры Sampling_Frequency, Transfer_Frequency и L не могут устанавливаться независимо. Все они устанавливаются посредством кода SFC, выбираемом по типу данных AM824.

11.3 Мультиплексирование последовательности

Если частота появления событий последовательности приложений/прикладных программ меньше половины скорости передачи составного блока данных, единичная последовательность событий может перенести более чем одну последовательность прикладных программ путем мультиплексирования/уплотнения последовательности прикладных программ в единичную последовательность событий, назначаемую блоку составных данных. В этом случае каждая мультиплексированная последовательность прикладных программ идентифицируется своим DBC (счетчиком блока данных). Пример мультиплексирования асинхронных последовательностей приведен на рисунке 36.

Если в последовательности AM824 определено отсутствие данных для заполнения, к последовательности AM824 может быть адаптирована даже последовательность прикладных программ, которая асинхронна с Transfer_ Frequency. Одним из важных примеров такого случая является адаптация потока данных MIDI (последовательность прикладных программ) к последовательности, совместимой с MIDI (последовательности AM824).

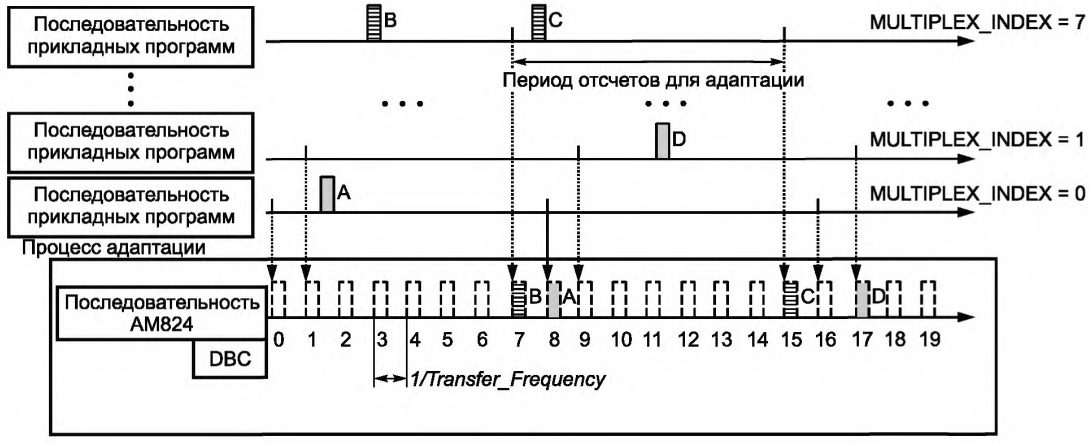


Рисунок 36 — Мультиплексирование асинхронной последовательности

Приложение/прикладная программа, которое использует данное мультиплексирование должно определить, что степень уплотнения (MULTIPLEX_NUMBER) является степенью числа 2, т. е. 2, 4, 8, 16 и т. д. MULTIPLEX_NUMBER определяется совместно с определением LABEL, так как в настоящем стандарте не определено место для переноса информации MULTIPLEX_NUMBER. Такое определение в будущих спецификациях будет аннулировано, если в них будет определен метод переноса MULTIPLEX_NUMBER.

Идентификатор для мультиплексирования последовательности, обозначаемый как коэффициент уплотнения (MULTIPLEX_INDEX), задается выражением MULTIPLEX_INDEX = mod (DBC, MULTIPLEX_ NUMBER).

11.4 Структура блока составных данных

11.4.1 Общие положения

Блок составных данных — это имя блока данных, состоящего из данных AM824 в любой комбинации, если все данные AM824 в блоке данных установлены одной таблицей SFC. (Заметим, что значение SFC в CIP устанавливает входные данные таблицы SFC, выбранной в соответствии с типом данных AM824, который определяет таблицу SFC).

Таким образом, кластер, который эквивалентен блоку данных в контексте данных AM824, можно рассматривать как составной кластер.

Каждая последовательность, переносимая составным блоком данных, уникальным образом идентифицируется размещением (местом) событий в составном блоке.

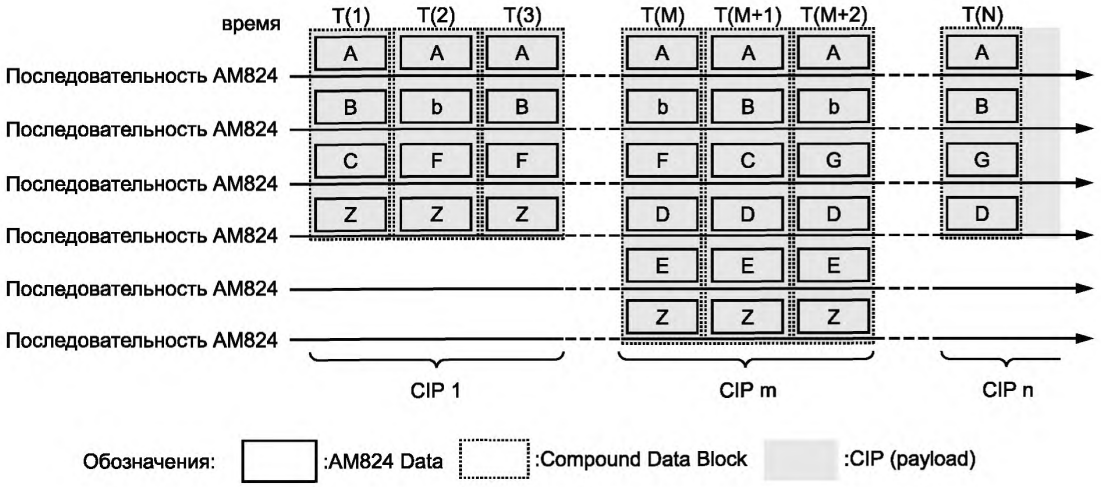


Рисунок 37 — Пример использования блока составных данных

Пример использования блока составных данных приведен на рисунке 37.

Большая буква «B», например, в ячейке данных AM824, представляет тип данных ячейки. Маленькая буква «b», например, в ячейке данных AM824, означает отсутствие данных для данных того же типа.

DBS (размер блока данных) или CLUSTER_DIMENSION могут изменяться во времени. Также во времени может изменяться тип данных AM824, описанный в поле LABEL каждого события.

11.4.2 Правило структурирования составных данных

11.4.2.1 Общие положения

МЭК 61883-6:2002 допускает любую последовательность типов данных AM824 в блоке составных данных. Для обеспечения минимальной стыкуемости в настоящем подпункте определены правила структурирования составных данных или, другими словами, приведен алгоритм конфигурации последовательности AM824. Алгоритм правила представлен на рисунке 38. В настоящем подпункте приведены некоторые рекомендации по применению алгоритма.

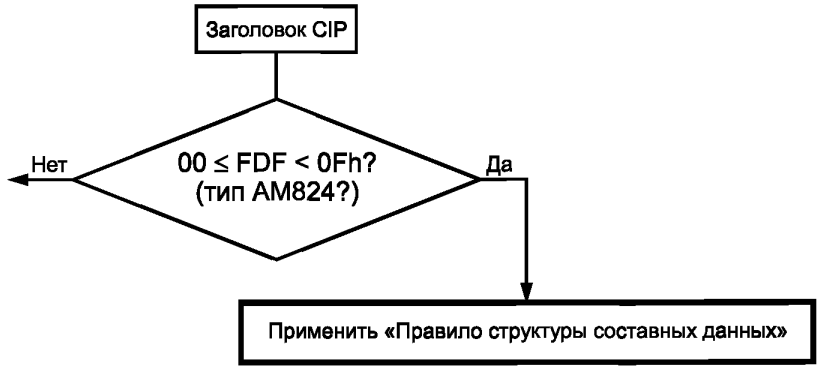


Рисунок 38 — Условие применения правила AM824

11.4.2.2 Определение правила размеров

Размер составных данных должен быть четным числом квадлет.

Если количество квадлет в последовательности, необходимое приложению, не является четным числом, следует добавить неустановленную последовательность (последовательность отсутствия вспомогательных данных с контекстом CONTEXT = CF_{16}), чтобы количество квадлет в последовательности стало четным. На рисунке 37 показан блок составных данных, отвечающий данному правилу, когда событие, обозначенное как «Z», интерпретируется в качестве отсутствия вспомогательных данных с контекстом CONTEXT = CF_{16}. Так как количество квадлет в последовательности является четным числом, можно добавлять любое количество неустановленных последовательностей.

11.4.2.3 Определение правила последовательности

Спецификатор приложения является или вспомогательными данными, относящимися к проблемно-ориентированному приложению, или любыми общими вспомогательными данными, за исключением отсутствия вспомогательных данных для невспомогательных данных. Данные контента являются любыми данными AM824, не являющимися спецификатором приложения.

Блок составных данных начинается с нуля или только с одной неспецифицированной области, за которой следует нуль, или с одной или более специфицированных областей, см. рисунок 39 и пример, показанный на рисунке 40. Неспецифицированная область включает только контентные данные. Специфицированная область начинается с одного или более спецификаторов приложения, за которыми следуют одни или более контентные данные, до обнаружения следующего спецификатора приложения или конца блока составных данных.

Последовательность спецификаторов приложения может включать как общие вспомогательные данные, так и проблемно-ориентированные вспомогательные данные за счет мультиплексирования.

Последовательность контентных данных в не специфицированной области должна быть определена по следующей формуле:

IEC 60958 Conformant Data < Multi-bit Linear Audio< MIDI Conformant Data< SMPTE Time Code< Sample Count.

В рамках не специфицированной области данные одного типа должны занимать непрерывную область.

Последовательность внутри специфицированной области определяется приложением, определенным во вспомогательных данных конкретного приложения. Специфицированная область не должна иметь общих вспомогательных данных или только одни общие вспомогательные данные, или одни данные, относящиеся к конкретному приложению или более, для одного и того же приложения.

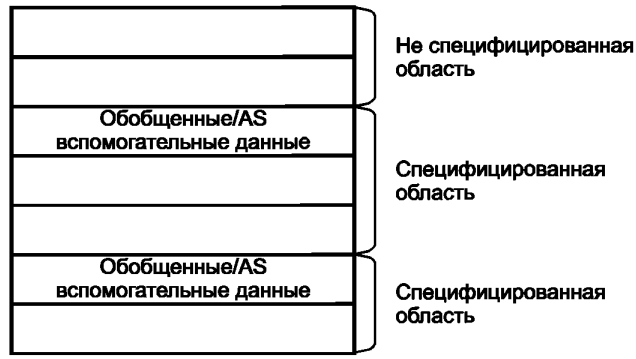


Рисунок 39 — Обобщенная структура блока составных данных



Рисунок 40 — Пример структуры неспецифицированной области

11.4.2.4 Рекомендация: общая

Так как двухканальный стереоаудиосигнал принимается повсеместно, настоятельно рекомендуется, чтобы для устройств, которые принимают аудиосигнал любого формата, первые две последовательности были линейным аудиосигналом, совместимым с МЭК 60958, либо с аудиосигналом в формате raw. Первая последовательность должна быть левой, а вторая правой. Если передатчик является монофоническим аудиоустройством, он может посылать аудиосигнал в левый канал, а беззвучные данные — в правый, или посылать аудиосигнал в оба канала. Построение зависит от реализации.

Если передатчик является многоканальным аудиоустройством, он может посылать стереоаудиосигнал с понижающим микшированием во второй канал вместе с многоканальным аудиосигналом.

11.4.2.5 Рекомендации для передатчика

К передатчикам применяют следующие рекомендации:

a) DBS (размер блока данных в квадлетах) должен быть больше или равен 2. Предпочтительно иметь четное число.

Вверху блока данных смешанных аудио- и музыкальных данных следует передавать левый стереоканал, а затем правый канал.

b) в блоках данных многоканальных аудиоданных первые два квадлета должны быть основными каналами, соответствующими левому и правому стереоканалу.

c) для метода изменения потока предлагаются следующие рекомендации:

- желательно вставлять отсутствие вспомогательных данных или пустые пакеты в точке изменения потока при изменении контентов потока;
- точка изменения потока — это не пауза в каждой мелодии альбома CD, а подразумевается, что в ней происходит некоторое изменение, например, методов сжатия;

- введение отсутствия вспомогательных данных или пустых пакетов применяется с целью не допустить потери конечной порции предыдущего потока и начала следующего потока.

Общий рекомендуемый метод включает следующее:

- рекомендуется, чтобы отсутствие вспомогательных данных выходило с предыдущим CONTEX продолжительностью 10 мс или более вслед за предыдущим потоком;

- после этого, когда следующий поток может быть заранее опознан, рекомендуется ввести отсутствие вспомогательных данных с последующим CONTEX;

- в противном случае, введения отсутствия дополнительных данных с последующим CONTEX не требуется. Другими словами, отсутствие вспомогательных данных с предыдущим контекстом CONTEX можно будет изменить непосредственно в следующем потоке;

- в случае, когда устройство передачи не имеет функции вывода отсутствия вспомогательных данных с предыдущим CONTEX и с последующим CONTEX, устройство передачи может вывести отсутствие данных MIDI или пустые пакеты, или остановить вывод потока.

Когда пустые пакеты выводятся для недопущения потери начала следующего контента, рекомендуется добавить в SYT информацию временной отметки.

11.4.2.6 Рекомендации для приемника

Для приемников применяют следующие рекомендации:

a) стереоаппаратура, которая принимает многоканальные потоки с DBS ≥ 2, должна воспроизводить звук первых двух каналов блока данных в качестве левого и правого стереоканалов.

b) стереоаппаратура, не имеющая нелинейный ИКМ декодера, не должны воспроизводить звук (т. е. должны молчать), когда они получают флаг действенности, равный «1» в данных, совместимых с МЭК 60958.

12 Уровни адаптации последовательности AM824

12.1 Общие представления

12.1.1 Основные положения

Механизм транспортирования с помощью CIP может быть использован в качестве альтернативы существующему протоколу передачи данных, например, МЭК 60958 и MIDI.

Определение такого уровня адаптации определяет только взаимно-однозначное отображение структуры данных приложения и структуры данных AM824 и процедуру транспортирования данных приложения только с постоянным временным сдвигом.

Определение адаптации к CIP может быть описано и поддерживаться любой организацией, ответственной за адаптацию.

Определение уровня адаптации, представленное в настоящем стандарте, обеспечивает только альтернативное транспортирование. Смысловое значение данных, переносимых путем транспортирования, должно даваться в исходной спецификации. Также скорость передачи должна быть идентична исходной скорости, когда выключен признак индикации «не идентична частоте отсчетов».

Определение уровня адаптации проводится по двум категориям. Первая — это общая категория, которую можно использовать в приложениях и которая не определяет вспомогательных данных конкретного приложения. А другая категория относится к приложению и определяет структуру блока составных данных и вспомогательные данные конкретного приложения.

12.1.2 Битовый поток МЭК 60958

12.1.2.1 Общие положения

Вся информация, приведенная в МЭК 60958, отображена в этом формате данных. Приложение, использующее данные, совместимые с МЭК 60958, должно соответствовать соответствующему стандарту серии МЭК 60958.

12.1.2.2 Частота отсчетов в МЭК 60958-3

В МЭК 60958-3 определены шесть новых значений частоты отсчетов: 22,05, 24, 88,2, 96, 176,4 и 192 кГц посредством состояния бит с 24 по 27 «частоты отсчетов» статуса канала, как представлено в таблице 25. Все другие комбинации являются зарезервированными и не должны использоваться, пока не будет последующих определений.

Таблица 25 — Частота отсчетов в МЭК 60958

Состояние бит 24 25 26 27	Частота отсчетов
«0000»	44,1 кГц
«1000»	Частота отсчетов не указана
«0100»	48 кГц
«1100»	32 кГц
«0010»	22,05 кГц
«0110»	24 кГц
«0001»	88,2 кГц
«0101»	96 кГц
«0011»	176,4 кГц
«0111»	192 кГц

12.1.2.3 Исходная частота отсчетов

Биты с 36 по 39 определены как «исходная частота отсчетов», как показано в таблице 26.

Таблица 26 — Исходная частота отсчетов

Состояние бит 36 37 38 39	Исходная частота отсчетов
«0000»	Исходная частота отсчетов не указана
«1000»	192 кГц
«0100»	12 кГц
«1100»	176,4 кГц
«0010»	Зарезервировано
«1010»	96 кГц
«0110»	8 кГц
«1110»	88,2 кГц
«0001»	16 кГц
«1001»	24 кГц
«0101»	11,025 кГц
«1101»	22,05 кГц
«0011»	32 кГц
«1011»	48 кГц
«0111»	Зарезервировано
«1111»	44,1 кГц

12.1.2.4 Соотношение частоты отсчетов и исходной частоты отсчетов

Соотношение частот отсчетов в МЭК 60958-3 представляет собой целое число, а именно:

- строка 32 кГц: (8 кГц, 16 кГц), 32 кГц;
- строка 44,1 кГц: (11,025 кГц), 22,05 кГц, 44,1 кГц, 88,2 кГц, 176,4 кГц;
- строка 48 кГц: (12 кГц), 24 кГц, 48 кГц, 96 кГц, 192 кГц.

Частоты отсчетов, приведенные в круглых скобках, определены только в исходной частоте отсчетов. Исходная частота отсчетов регистрируется на диске или передается путем вещания и поставляется от исходных устройств, например, плееров или тюнеров.

12.1.2.5 Коэффициент повышающей или понижающей дискретизации

Исходная частота отсчетов может иметь повышающую или понижающую дискретизацию. Если определен коэффициент повышающей или понижающей дискретизации, соотношение частоты отсчетов и исходной частоты отсчетов будет выражено следующей формулой:

$$\text{Частота отсчетов} = \text{Исходная частота отсчетов} \times \text{Коэффициент повышающей или понижающей дискретизации} \quad (10)$$

Примеры коэффициента дискретизации приведены в таблицах 27, 28 и 29.

Таблица 27 — Коэффициент повышающей или понижающей дискретизации для строки 32 кГц

Исходная частота отсчетов, кГц	Частота отсчетов 32 кГц
8 кГц	4
16 кГц	2
32 кГц	1

Таблица 28 — Коэффициент повышающей или понижающей дискретизации для строки 44,1 кГц

Исходная частота отсчетов, кГц	Частота отсчетов, кГц			
	22,05	44,1	88,2	176,4
11,025	2	4	8	16
22,05	1	2	4	8
44,1	1/2	1	2	4
88,2	1/4	1/2	1	2
176,4	1/8	1/4	1/2	1

Таблица 29 — Коэффициент повышающей или понижающей дискретизации для строки 48 кГц

Исходная частота отсчетов, кГц	Частота отсчетов, кГц			
	24	48	96	192
12	2	4	8	16
24	1	2	4	8
48	1/2	1	2	4
96	1/4	1/2	1	2
192	1/8	1/4	1/2	1

12.1.2.6 Точность синхроимпульсов в МЭК 60958-3

В МЭК 60958-3 состояние канала «11», указанное в битах 28 и 29, определяется как «скорость передачи кадров интерфейса, не соответствующая частоте отсчетов», как показано в таблице 30.

Таблица 30 — Точность синхроимпульсов по МЭК 60958-3

Состояние бит 28 и 29	Точность синхроимпульсов
«00»	Уровень II
«10»	Уровень I
«01»	Уровень III
«11»	Скорость передачи кадров интерфейса не соответствует частоте отсчетов

12.1.2.7 Коэффициент передачи с высокой скоростью и скорость передачи кадров интерфейса

Передача с высокой скоростью может выполняться по цифровому звуковому интерфейсу МЭК 60958. Исходную частоту отсчетов, коэффициент передачи с высокой скоростью и скорость передачи кадров интерфейса можно выразить с помощью следующей формулы

$$\text{Скорость передачи кадров интерфейса} = \text{Исходная частота отсчетов} \times \text{Коэффициент повышающей или понижающей дискретизации} \times \text{Коэффициент передачи с высокой скоростью} \quad (11)$$

Точность синхроимпульсов, указанная в таблице 30 как «11», означает выполнение передачи с высокой скоростью. Когда точность синхроимпульсов составляет «11», существуют два случая, а именно:

a) частота отсчетов равна исходной частоте отсчетов;

b) частота отсчетов не равна исходной частоте отсчетов.

Первый случай означает, что нет процесса повышающей или понижающей дискретизации, а последний — что процесс такой дискретизации существует. Когда точность синхроимпульсов составляет «11», скорость передачи кадров интерфейса может отличаться от частоты отсчетов.

Точность синхроимпульсов «00», «01» или «10» означает отсутствие передачи с высокой скоростью. Когда точность синхроимпульсов составляет «00», «01» или «10», существуют два случая, а именно:

1) частота отсчетов равна исходной частоте отсчетов;

2) частота отсчетов не равна исходной частоте отсчетов.

Последний случай означает, что есть процесс повышающей или понижающей дискретизации, а первый — что нет ни процесса такой дискретизации, ни передачи с высокой скоростью. Когда точность синхроимпульсов составляет «00», «01» или «10», скорость передачи кадров интерфейса будет такой же, как частота отсчетов.

Эти случаи приведены в таблице 31.

Таблица 31 — Возможные случаи

Точность синхроимпульсов	Исходная частота отсчетов	Частота отсчетов	Скорость передачи кадров интерфейса	Случай
11	Исходная частота отсчетов	Не равна исходной частоте отсчетов	Не равна исходной частоте отсчетов	Передача с высокой скоростью и повышающая или понижающая дискретизация
11	Исходная частота отсчетов	Равна исходной частоте отсчетов	Не равна исходной частоте отсчетов	Передача с высокой скоростью
00, 01, 10	Исходная частота отсчетов	Не равна исходной частоте отсчетов	Равна исходной частоте отсчетов	Повышающая или понижающая дискретизация
00, 01, 10	Исходная частота отсчетов	Равна исходной частоте отсчетов	Равна исходной частоте отсчетов	Исходный

В таблице 32 приведены некоторые примеры таких случаев.

Таблица 32 — Примеры

Условие исходного устройства					Условие интерфейса		
Исходная частота отсчетов, кГц	Повышенная или понижженная дискретизация	Частота отсчетов, кГц	Коэффициент передачи с высокой скоростью	Скорость передачи кадров интерфейса, кГц	Точность синхроимпульсов	Исходная частота отсчетов	Частота отсчетов
					Биты 28 и 29	Биты 36—39	Биты 24—27
44,1	2	88,2	1	88,2	00, 01, 10	1111	0001
	1	44,1	1	44,1	00, 01, 10		0000
			2	88,2	11		
			4	176,4	11		
96	1	96	1	96	00, 01, 10	1010	0101
			2	192	11		
	1/2	48	1	48	00, 01, 10		0100
			2	96	11		
			4	192	11		
192	1	192	1	192	00, 01, 10	1000	0111
	1/2	96	1	96	00, 01, 10		0101
			2	192	11		
	1/4	48	1	48	00, 01, 10		0100
			2	96	11		
			4	192	11		
Примечание — Если скорость передачи кадров интерфейса равна исходной частоте отсчетов, может быть процесс повышающей или понижающей дискретизации и процесс передачи с высокой скоростью.							

12.1.2.8 Определение N-флага

N-флаг используют в общем случае с данными AM824 (см. 10.1, 10.4 и набор команд AV/C для управления скоростью изохронного потока данных 1.0).

Когда N-флаг = 1, команда RATE CONTROL (управления скоростью) с подфункцией BASE CONFIGURE (основная конфигурация) может выполнять передачу данных AM824 по IEEE 1394 с высокой скоростью, а команда RATE CONTROL с подфункцией FLOW CONTROL (управление потоком) может выполнять управление потоком данных AM824. В данном подпункте описано соотношение между кодом статуса канала, установленного в МЭК 60958-3, и N-флагом, SFC и SYT-INTERVAL в данных, совместимых МЭК 60958, как показано в таблице 33.

С введением МЭК 60958-3 и базовой команды RATE CONTROL могут возникнуть следующие случаи:

a) передача в режиме реального времени PCM сигнала с исходной частотой отсчетов 96 кГц (или 192 кГц) согласно МЭК 60958;

b) передача в режиме реального времени PCM сигнала с повышающей дискретизацией исходной частоты отсчетов от 48 до 96 кГц (или 192 кГц) согласно МЭК 60958;

c) передача PCM сигнала с высокой скоростью с исходной частотой отсчетов 48 кГц при частоте отсчетов 96 кГц (или 192 кГц) согласно МЭК 60958;

d) передача PCM сигнала с удвоенной (или учетверенной) высокой скоростью с исходной частотой отсчетов 48 кГц с командой RATE CONTROL и подфункцией BASE CONFIGURE по шине IEEE 1394.

При передаче сигналов a), b) и c), совместимых с МЭК 60958, по IEEE 1394 в режиме, соответствующем МЭК 60958, требуются определенные механизмы для различения сигналов a), b), c) и d) в изохронном режиме.

Для случаев a), b) и c) в МЭК 60958-3 определены коды в графе «Точность синхроимпульсов» таблицы 30 и исходная частота отсчетов (см. таблицу 26) в статусе каналов. Для случая d) N-флаг устанавливается на «1».

В случае, если N-флаг = 0, значения SYT_INTERVAL и Nominal_Sampling_Frequency приведены в таблице 20 при FDF = 0000 $0xxx_2$. В случае, если N-флаг = 1, SYT_INTERVAL и Nominal_Sampling_Frequency приведены в таблице 20 при FDF = 0000 $1xxx_2$.

Для данных, совместимых с МЭК 60958, для SYT_INTERVAL и Nominal_Sampling_Frequency применяют следующие правила:

1) при N-флаг = 0, значение Nominal_Sampling_Frequency для данных, совместимых с МЭК 60958, устанавливается в соответствии со скоростью передачи кадров интерфейса, а значение SYT_INTERVAL — в соответствии с Nominal_Sampling_Frequency из таблицы 21;

2) при N-флаг = 1, значение Nominal_Sampling_Frequency для данных совместимых с МЭК 60958, устанавливается в соответствии с частотой отсчетов, закодированной в статусе каналов в битах 24 — 27 формата МЭК 60958-3;

3) при N-флаг = 1 и выполнении команды RATE CONTROL с подфункцией BASE CONFIGURE, значение SYT_INTERVAL устанавливается на *n*, умноженное на значение SYT_INTERVAL, соответствующее Nominal_Sampling_Frequency из таблицы 24;

4) при N-флаг = 1 и выполнении команды RATE CONTROL с подфункцией BASE CONFIGURE, точность синхроимпульсов, статус канала в битах 28–29 по МЭК 60958-3, устанавливается на «11»;

5) при N-флаг = 1 и выполнении команды RATE CONTROL с подфункцией FLOW CONTROL, значение SYT_INTERVAL устанавливается в соответствии с Nominal_Sampling_Frequency из таблицы 23;

6) при N-флаг = 1 и выполнении команды RATE CONTROL с подфункцией FLOW CONTROL, точность синхроимпульсов, статус канала в битах 28–29 по МЭК 60958-3, устанавливается на «00», «01» или «10».

Таблица 33 — Соотношение значений в МЭК 60958-3 и протоколе A/M

Условие	МЭК 60958-3			Скорость передачи кадров интерфейса	Протокол A/M		
	Биты 36—39 Исходная частота отсчетов	Биты 24—27 Частота отсчетов	Биты 28—29 Точность синхроимпульсов		N-флаг	SFC	SYT_INTERVAL
Случай a) Исходный МЭК 60958-3	96 кГц (192 кГц)	96 кГц (192 кГц)	00, 01, 10	96 кГц (192 кГц)	—	—	—
Случай b) Повышающая дискретизация МЭК 60958-3	48 кГц	96 кГц (192 кГц)	00, 01, 10	96 кГц (192 кГц)	—	—	—
Случай c) Высокая скорость МЭК 60958-3	48 кГц	48 кГц	11	96 кГц (192 кГц)	—	—	—
Случай a) Исходная с протоколом A/M	96 кГц (192 кГц)	96 кГц (192 кГц)	00, 01, 10	96 кГц (192 кГц)	0	96 кГц (192 кГц)	16 (32)
Случай b) Повышающая дискретизация с протоколом A/M	48 кГц	96 кГц (192 кГц)	00, 01, 10	96 кГц (192 кГц)	0	96 кГц (192 кГц)	16 (32)
Случай c) Высокая скорость с протоколом A/M	48 кГц	48 кГц	11	96 кГц (192 кГц)	0	96 кГц (192 кГц)	16 (32)
Случай d) Управление скоростью с протоколом A/M	48 кГц	48 кГц	11	96 кГц (192 кГц)	1	48 кГц	8 * *n* (*n* = 2,4)
FLOW CONTROL с протоколом A/M	96 кГц (192 кГц)	96 кГц (192 кГц)	00, 01, 10	96 кГц (192 кГц)	1	96 кГц (192 кГц)	16 (32)

12.1.3 Однобитовый аудиосигнал

12.1.3.1 Общие положения

В настоящем подпункте представлен формат однобитового аудиосигнала.

12.1.3.2 Однобитовый аудиосигнал (простой)

Данные однобитового аудиосигнала (LABEL = 50_{16} – 51_{16}) имеют поток данных длиной 1 бит и могут непосредственно воспроизводиться бит за битом (первым воспроизводится бит наибольшей значимости, MSB) через аналоговый фильтр нижних частот. Поток данных упаковывается в поля 24-битовых данных AM824 квадлета, как показано на рисунке 41 при первом MSB в аудиоканале.

Частота отсчетов однобитового аудиосигнала (LABEL = 50_{16}, 51_{16}, 58_{16}) определена в таблице 34 с его собственной таблицей SFC.

Таблица 34 — Определение частоты отсчетов однобитового аудиосигнала

Значение SFC	SYT_INTERVAL	Частота отсчетов
00_{10}	16	2,048 МГц
01_{10}	16	2,8224 МГц
02_{10}	32	3,072 МГц
03_{10}	32	5,6448 МГц
04_{10}	64	6,144 МГц
05_{10}	64	11,2896 МГц
06_{10}	128	12,288 МГц
07_{10}	Зарезервировано	Зарезервировано

TRANSFER_DELAY при передаче с блокировкой в случае, когда DEFAULT_TRANSFER_DELAY = = 479,17 мкс = (354,17 + 125) мкс, соответствует таблице 34, как указано в таблице 35.

Таблица 35 — TRANSFER_DELAY при передаче с блокировкой в случае однобитового аудиосигнала

Значение	TRANSFER_DELAY, мкс
00_{10}	479,17 + 187,50 = 666,67
01_{10}	479,17 + 136,10 = 615,27
02_{10}	479,17 + 250,00 = 729,17
03_{10}	479,17 + 136,10 = 615,27
04_{10}	479,17 + 250,00 = 729,17
05_{10}	479,17 + 136,10 = 615,27
06_{10}	479,17 + 250,00 = 729,17
07_{10}	Зарезервировано

Однобитовый аудиосигнал (LABEL = 50_{16} – 51_{16}) может передавать многоканальный кластер. Каждый квадлет AM824 несет данные одного канала кластера. Две LABEL AM824 используют для индикации начала и окончания данных в кластере.



Рисунок 41 — Обобщенный однобитовый квадлет аудиосигнала

Номер канала должен начинаться с первого номера и последовательно увеличиваться. Пример приведен на рисунке 42.

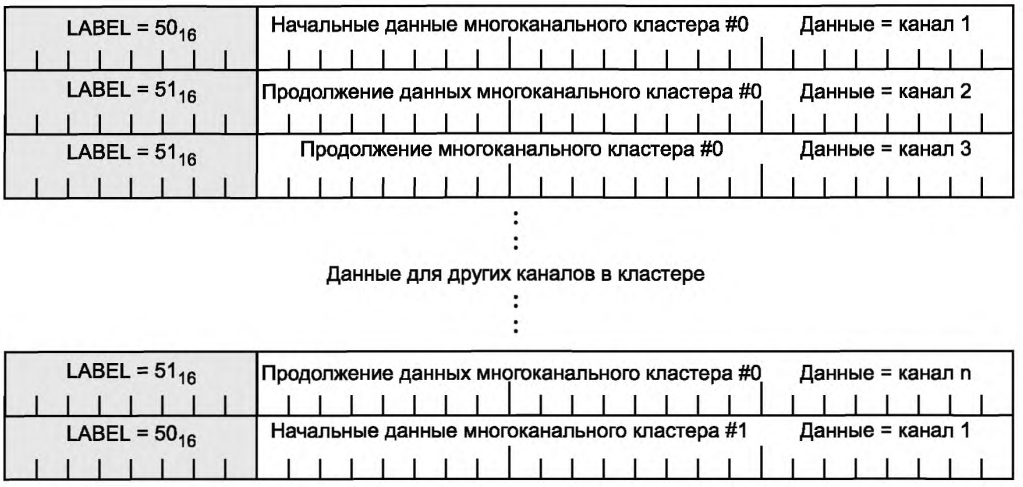


Рисунок 42 — Обобщенная последовательность квадлет однобитового аудиосигнала.

12.1.3.3 Однобитовый аудиосигнал (кодированный) — DST

Данные однобитового аудиосигнала (кодированного) — это поток кодированных данных.

DST (прямая передача потока) — это метод кодирования без потерь, используемый для однобитового аудиосигнала SACD (супераудиокомпакт-диска) и определен в описании SD-системы версии 1.2.

Поток кодированных данных упаковывается в поля 24-битных данных AM824, как показано на рисунке 43 при первом MSB.

Для декодирования потока требуются вспомогательные данные SACD. DST поддерживает многоканальный однобитового аудиосигнала и переносит каждый поток данных в одном смешанном потоке.

DST кодирует поток данных однобитового аудиосигнала кадр за кадром. Кадр определен в описании супераудио CD-системы версии 1.2.

Частота отсчетов DST определена в таблице 34 с собственной таблицей SFC.

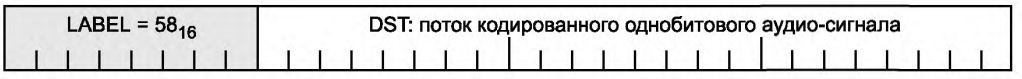


Рисунок 43 — Кодированный квадлет DST однобитового аудиосигнала

12.1.3.4 Передача однобитового аудиосигнала с высокой скоростью

Поскольку рассматривался однобитовый аудиосигнал (LABEL = 50$_{16}$, 51$_{16}$, 58$_{16}$), частоту передачи и SYT_INTERVAL для передачи данных AM824 с высокой скоростью определяли в зависимости от скорости, приведенной в таблице 36, если N-флаг в FDF составлял 1. В таблице 36 целое число *n* (> 1) означает во сколько раз скорость выше стандартной скорости.

Таблица 36 — Определение SFC однобитового аудиосигнала при передаче данных AM824 с высокой скоростью

Значение SFC	Nominal_Sampling_Frequency	SYT_INTERVAL	Sampling_Frequency
0	2,048 МГц	16 × *n*	2,048 МГц × *n*
1	2,8224 МГц	16 × *n*	2,8224 МГц × *n*
2	3,072 МГц	32 × *n*	3,072 МГц × *n*

Окончание таблицы 36

Значение SFC	Nominal_Sampling_Frequency	SYT_INTERVAL	Sampling_Frequency
3	5,6448 МГц	32 × *n*	5,6448 МГц × *n*
4	6,144 МГц	64 × *n*	6,144 МГц × *n*
5	11,2896 МГц	64 × *n*	11,2896 МГц × *n*
6	12,288 МГц	128 × *n*	12,288 МГц × *n*
7	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано

DBS события не зависит от скорости передачи.

12.1.4 Поток нелинейных аудиоданных

Любые нелинейные аудиоданные, переносимые битовым потоком МЭК 61937, могут быть переданы с помощью последовательности данных, совместимых с МЭК 60958.

12.1.5 Поток данных MIDI

Модификация или расширение в данном уровне адаптации запрещены, хотя, например, увеличить скорость передачи очень просто. Спецификации, в которых используется данный уровень адаптации, приведен в документе RP-027 MMA/AMEI.

В настоящем стандарте пакетизация потока данных MIDI ограничивается случаем, когда в одной последовательности, соответствующей MIDI, можно переносить множество потоков данных MIDI за счет мультиплексирования. Данные, совместимые с MIDI, обозначают MULTIPLEX_NUMBER = 8.

Примечание — Значение MULTIPLEX_NUMBER по умолчанию для данных типа AM824, совместимых с MIDI, может быть несовместимым с некоторыми приложениями, совместимыми с МЭК 61883-6:2002.

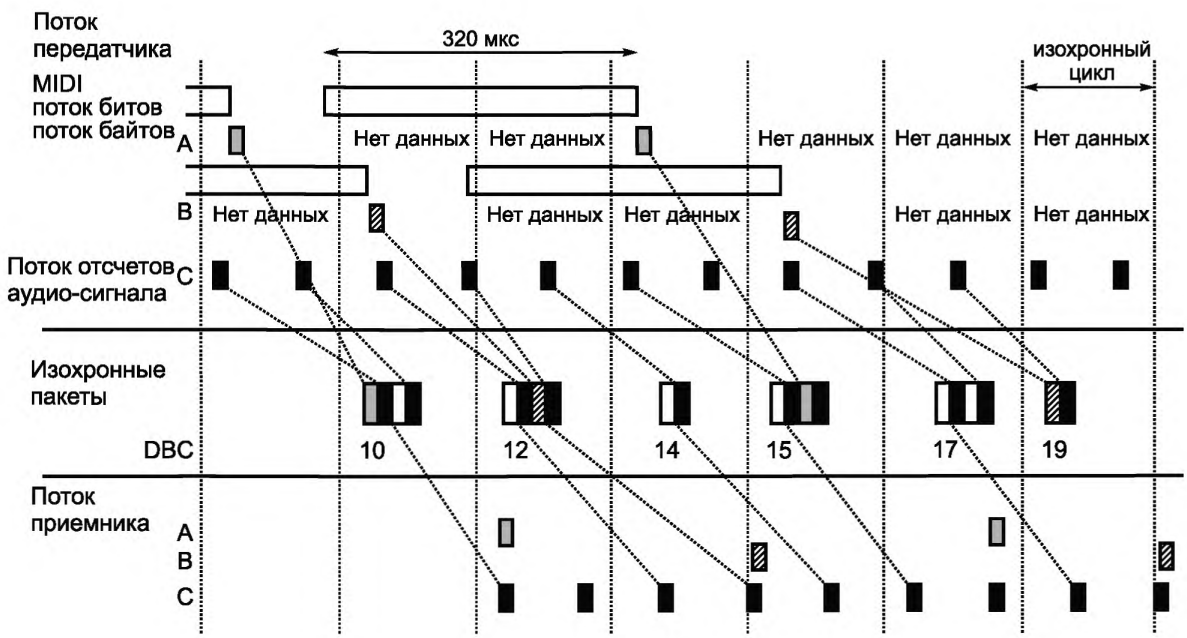


Рисунок 44 — Мультиплексирование потоков данных MIDI

На рисунке 44 показано, как два потока данных MIDI, которые должны протекать в разных кабелях MIDI, мультиплексируются в одну последовательность MIDI с потоком аудиосигналов. На рисунке 44 приведена только схема мультиплексирования последовательностей. Параметры этого примера, например, количество мультиплексирования последовательностей и частота отсчетов аудиосигнала вы-

бирались так, чтобы рисунок был читаемый. Соответственно не все параметры являются действительными для настоящего стандарта (включая его предыдущее издание).

12.1.6 Временной код SMPTE и счетчик отсчетов

Временной код SMPTE и передача счетчика отсчетов определены в документе 1999024 Торговой Ассоциации «Протокол передачи счетчика отсчетов и временной отметки SMPTE (Общество инженеров кино и телевидения США). Версия 1.0».

12.1.7 Многобитовый линейный аудиосигнал высокой точности и удвоенной точности

12.1.7.1 Специфические вспомогательные данные высокой точности

В настоящем подпункте приведены закрытые данные заголовка, которые переносятся специфическими вспомогательными данными высокой точности.

Такие вспомогательные данные передаются с каждым блоком данных. Формат данных приведен на рисунке 45. В таблицах 37 и 38 даны определения канала и точности соответственно.

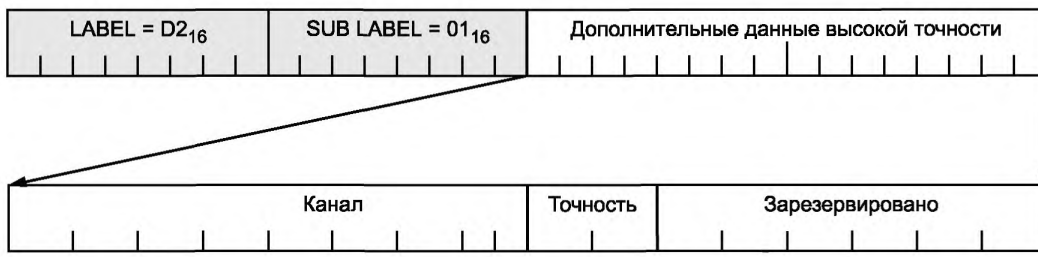


Рисунок 45 — Первые вспомогательные данные высокой точности

Таблица 37 — Определение канала

Значение	Описание
0000 0000$_2$	Канал 1
0000 0001$_2$	Канал 2
0000 0010$_2$	Канал 3
...	...
1111 1110$_2$	Канал 255
1111 1111$_2$	Канал 256

Таблица 38 — Определение точности

Значение	Описание
00$_2$	Слот 16 бит (нижние 8 бит = 0)
01$_2$	Слот 20 бит (нижние 4 бита = 0)
10$_2$	Слот 24 бита
11$_2$	Зарезервировано

При комбинации точности и Num. (номера слота) можно передавать любые данные PCM аудиосигнала с длиной слова отсчета до 192 бит включительно многобитовым линейным аудиосигналом высокой точности. Это слишком избыточно, например, 64-битовое слово отсчета может передаваться с 3 слотами 24-битового слота (acc = 10$_2$) или с 4 слотами 16-битового слота (acc = 00$_2$). Для устранения сложности аппаратуры со стороны декодера настоятельно рекомендуется придерживаться следующих правил реализации:

a) слово отсчетов должно ограничиваться длиной: 32, 40, 48, 64, 80, 96, 128, 160 и 192 бит;

b) количество слотов должно ограничиваться: 2, 4 и 8.

Точность, приведенных выше слов отсчета должна соответствовать установленной в таблице 39.

Таблица 39 — Рекомендуемые правила

Длина слова отсчетов	Точность		Количество слотов
	Значение	Длина слота	
2 бита	00_2	16 бит	2
40 бит	01_2	20 бит	2
48 бит	10_2	24 бита	2
64 бита	00_2	16 бит	4
80 бит	01_2	20 бит	4
96 бит	10_2	24 бита	4
128 бит	00_2	16 бит	8
160 бит	01_2	20 бит	8
192 бита	10_2	24 бита	8

Когда исходное устройство отсылает свои собственные данные или добавочную информацию в устройство приема в режиме высокой точности, его исходные данные и/или вспомогательные данные могут передаваться между первыми вспомогательными данными высокой точности и данными многобитового линейного аудиосигнала высокой точности.

Например, данные, совместимые с МЭК 60958, могут передаваться между первыми вспомогательными данными высокой точности и данными многобитового линейного аудиосигнала высокой точности, см. рисунок 46. При других приложениях общие вспомогательные данные и вспомогательные данные специфического приложения могут передаваться между первыми вспомогательными данными высокой точности и данными многобитового линейного аудиосигнала высокой точности, см. рисунок 47. См. 8.2.9.2.1 и 8.2.10 и каждый раздел приложения.

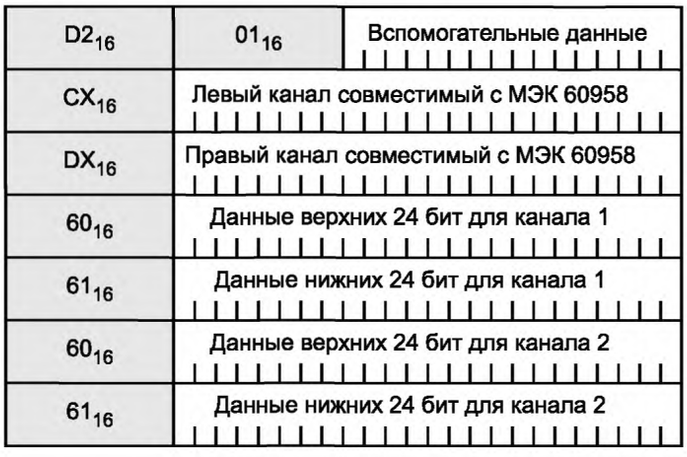


Рисунок 46 — Данные, совместимые с МЭК 60958, с данными высокой точности

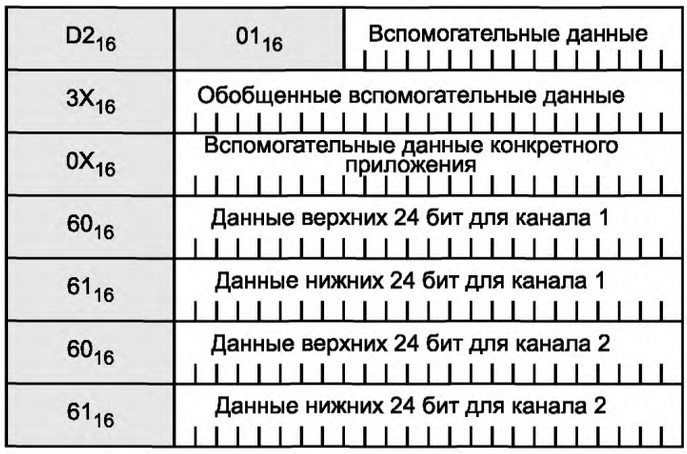


Рисунок 47 — Общие и проблемно-ориентированные вспомогательные данные и с данными высокой точности

Эти вспомогательные данные являются опционными, и их определение зарезервировано. На рисунке 48 приведены вспомогательные данные с назначением каналов высокой точности, а в таблице 40 — определение назначения каналов.

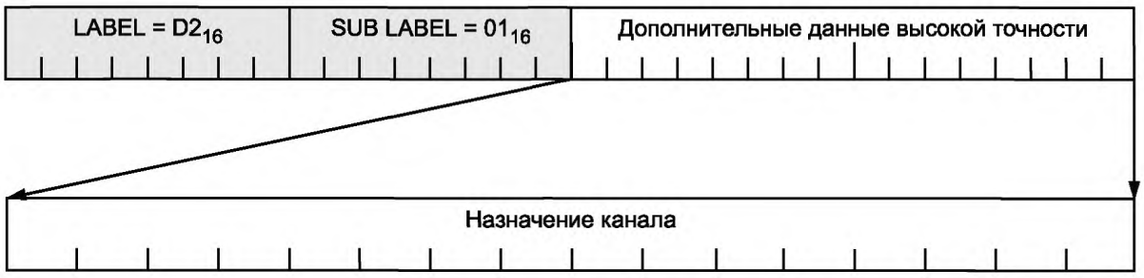


Рисунок 48 — Вспомогательные данные с назначением каналов высокой точности

Таблица 40 — Определение назначения канала

Назначение канала	Описание
$0000\ 0000\ 0000\ 0000_2$	Зарезервировано
$0000\ 0000\ 0000\ 0001_2$	
$0000\ 0000\ 0000\ 0010_2$	
...	
$1111\ 1111\ 1111\ 1110_2$	
$1111\ 1111\ 1111\ 1111_2$	

12.1.7.2 Пример потока высокой точности

На рисунке 49 представлен двухканальный поток высокой точности со 128-битовым словом отсчета, передаваемый по последовательной шине. Здесь нижние 8 бит установлены на «0». За вспомогательными данными высокой точности непосредственно следует блок данных.

0 MSB	Последовательность квадлет		31 LSB
$D2_{16}$	01_{16}	Вспомогательные данные	
60_{16}	1-ые 16-битовые данные для канала 1		
61_{16}	2-ые 16-битовые данные для канала 1		
62_{16}	3-тьи 16-битовые данные для канала 1		
63_{16}	4-ые 16-битовые данные для канала 1		
64_{16}	5-ые 16-битовые данные для канала 1		
65_{16}	6-ые 16-битовые данные для канала 1		
66_{16}	7-ые 16-битовые данные для канала 1		
67_{16}	8-ые 16-битовые данные для канала 1		
60_{16}	1-ые 16-битовые данные для канала 2		
61_{16}	2-ые 16-битовые данные для канала 2		
62_{16}	3-тьи 16-битовые данные для канала 2		
63_{16}	4-ые 16-битовые данные для канала 2		
64_{16}	5-ые 16-битовые данные для канала 2		
65_{16}	6-ые 16-битовые данные для канала 2		
66_{16}	7-ые 16-битовые данные для канала 2		
67_{16}	8-ые 16-битовые данные для канала 2		

MSB (LSB) Бит наибольшей (наименьшей) значимости

Рисунок 49 — Пример данных высокой точности

12.1.7.3 Пример потока удвоенной точности

На рисунке 50 представлен шестиканальный поток удвоенной точности с 48-битовым словом отсчета, передаваемый по IEEE 1394.

Заметим, что при удвоенной точности используют LABEL с 60_{16} до 61_{16}.

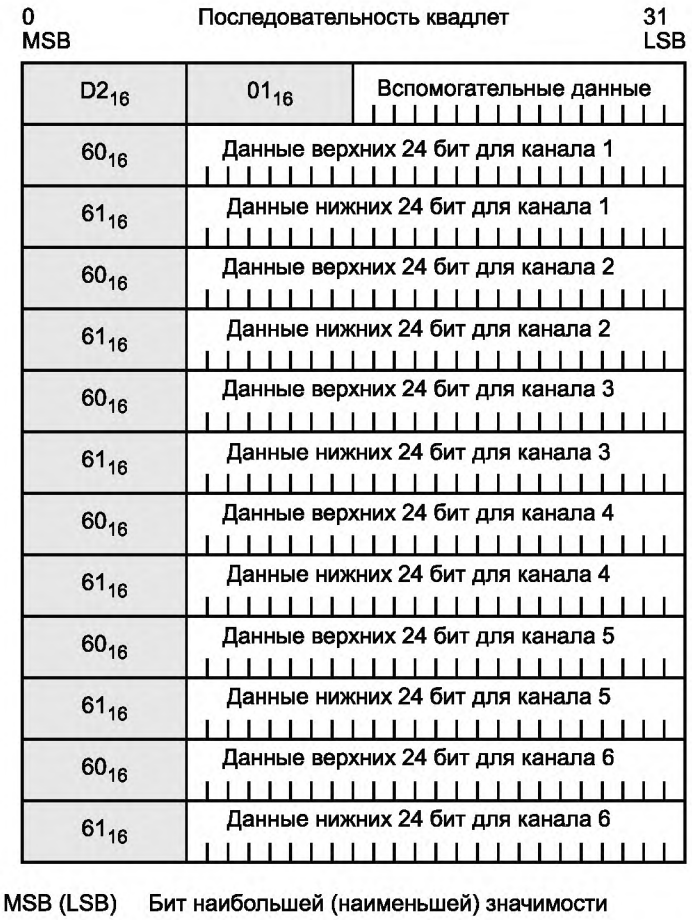


Рисунок 50 — Пример данных удвоенной точности

12.1.7.4 Пример составного потока удвоенной точности

На рисунке 51 представлен четырехканальный составной поток удвоенной точности с 48-битовым словом отсчета, передаваемый по IEEE 1394.

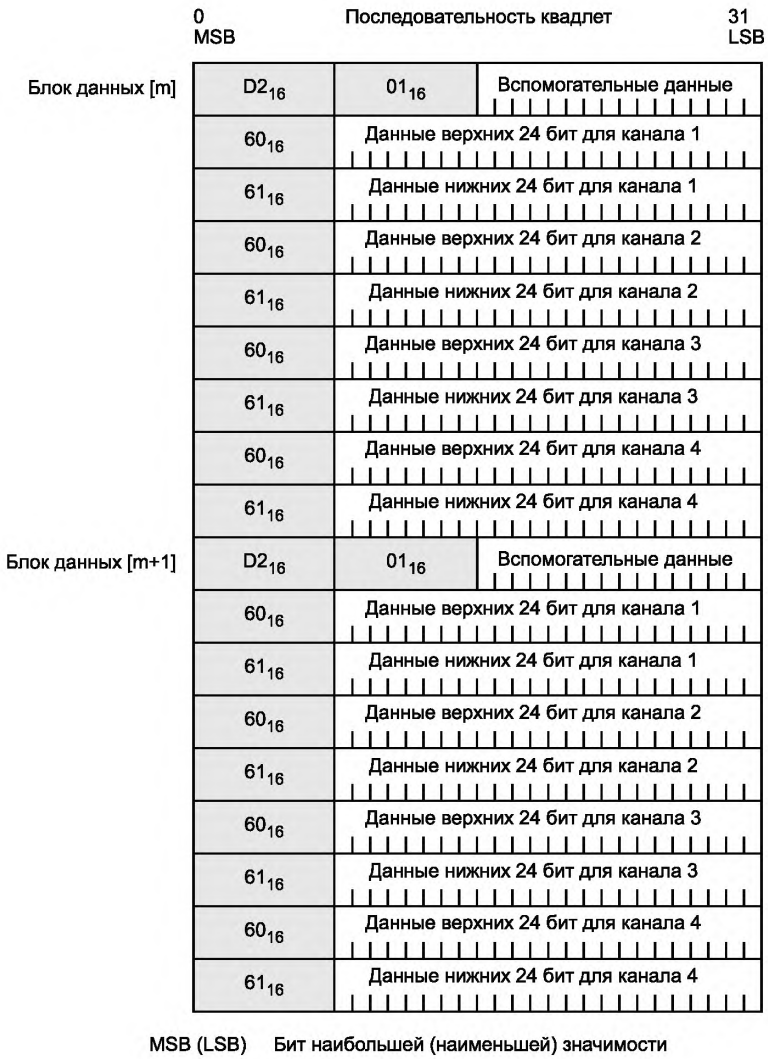


Рисунок 51 — Пример составных данных удвоенной точности

12.2 Аудиосигнал DVD

12.2.1 Общие положения

Составные данные для аудиосигнала DVD состоят из данных многобитового линейного аудиосигнала, общих вспомогательных данных и вспомогательных данных, относящихся к аудиосигналу DVD.

12.2.2 Вспомогательные данные, относящиеся к аудиосигналу DVD

12.2.2.1 Общие положения

В настоящем подпункте приведены скрытые данные заголовка, которые переносятся вспомогательными данными, относящимися к аудиосигналу DVD, как показано в таблице 41.

Таблица 41 — Вспомогательные данные, относящиеся к аудиосигналу DVD

LABEL	SUB LABEL	Описание
$D0_{16}$	01_{16}	Данные передаются с каждым блоком данных
	02_{16}	Данные передаются в точке начала
	$C0_{16}$	Информация о возможности копирования (CCI) аудиосигнала
	$C1_{16}$	Код записи по международному стандарту (ISRC)

12.2.2.2 Данные, передаваемые в точке начала

Такие вспомогательные данные, показанные на рисунке 52, используют в точке начала данных аудиосигнала при выполнении начала воспроизведения или поиска номера дорожки. В таблице 42 даны определения Fs2, типа мультиканала, назначения каналов и соответствия таблиц.

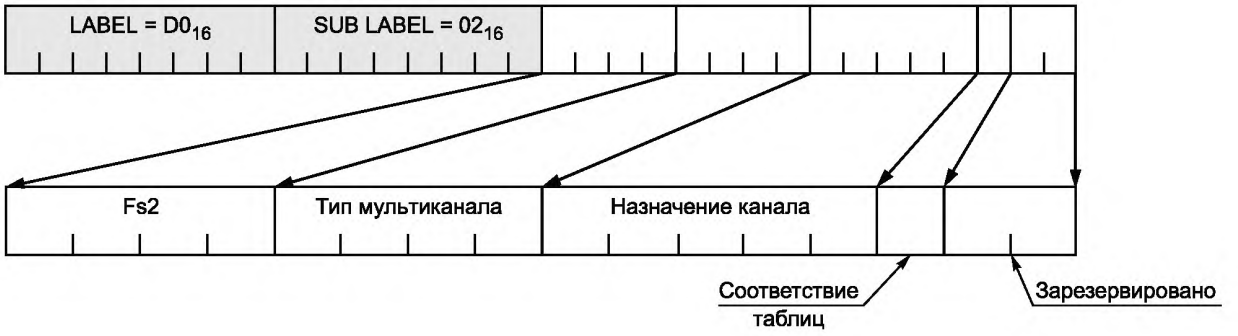


Рисунок 52 — Данные, передаваемые в точке начала данных

Таблица 42 — Данные, передаваемые в точке начала данных

Данные	Бит	Описание
Fs2	4	2 группа частоты отсчетов
Тип мультиканала	4	Fs, таблица битовых комбинаций
Назначение каналов	5	Комбинация каналов группы 1 и 2
Соответствие таблиц	1	Соответствие таблиц данных аудиосигнала

12.2.2.3 Данные, передаваемые в каждом блоке данных

Такие вспомогательные данные, показанные на рисунке 53, передаются в каждом блоке данных. В таблице 43 даны определения управления динамической областью, кода понижающего микширования, признака предыскажения, режима понижающего микширования и действенности кода понижающего микширования.

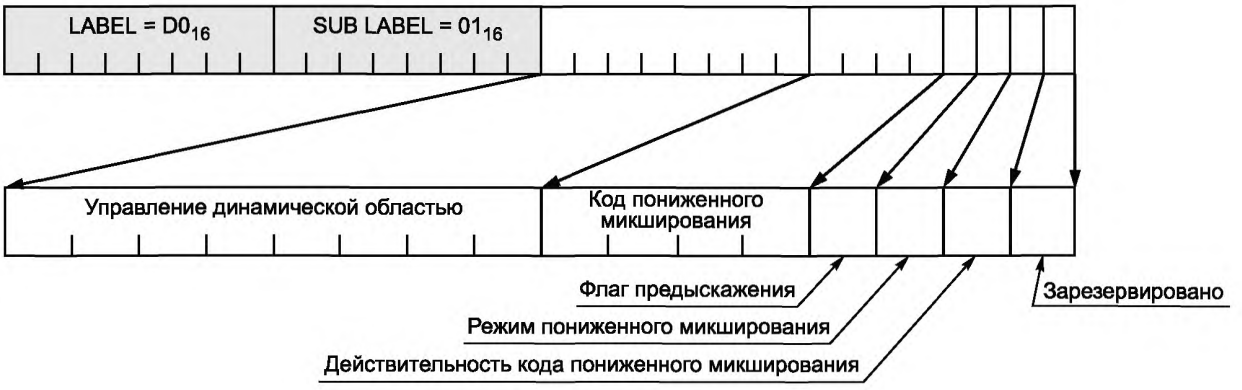


Рисунок 53 — Данные, передаваемые в каждом блоке данных

Таблица 43 — Данные, передаваемые в каждом блоке данных

Данные	Бит	Описание
Управление динамической областью	8	Коэффициент адаптивного сжатия
Код понижающего микширования	4	Номер таблицы понижающего микширования
Признак предыскажения	1	Включение или выключение предыскажения
Режим понижающего микширования	1	Разрешение понижающего микширования
Действенность кода понижающего микширования	1	Действенность кода понижающего микширования

12.2.3 Данные информации о возможности копирования (CCI)

На рисунке 54 приведены вспомогательные данные для CCI.

Для CCI SUB LABEL будет $C0_{16}$.

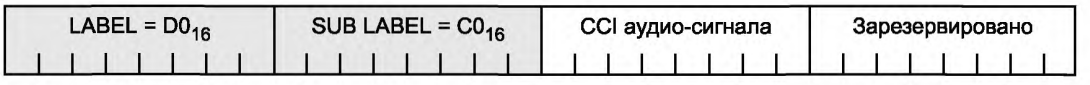


Рисунок 54 — Вспомогательные данные для CCI

Примечание — CCI аудиосигнала означает информацию управления копированием для аудиосигнала.

12.2.4 Данные для ISRC (код записи по международному стандарту)

На рисунке 55 приведены вспомогательные данные для ISRC.

Для ISRC SUB LABEL будет $C1_{16}$.

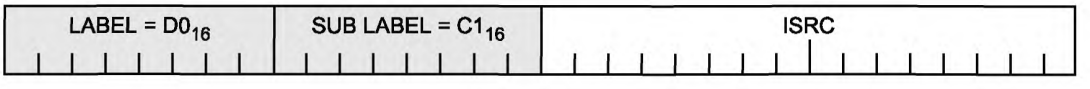


Рисунок 55 — Вспомогательные данные для ISRC

12.2.5 Пример потока аудиосигнала DVD

На рисунке 56 приведен базовый блок данных потока аудиосигнала DVD (DVD-Audio), передаваемого по IEEE 1394 в случае шести каналов.



Рисунок 56 — Базовый блок данных потока аудиосигнала DVD (DVD-Audio)

Данные на диске организованы в серии блоков. Данные каждого канала упакованы в один блок. Каждый блок данных упорядочен по возрастанию номера канала. Блок данных идет непосредственно за вспомогательными данными аудиосигнала DVD. Первые вспомогательные данные — это «данные, передаваемые в каждом блоке данных», а вторые вспомогательные данные — это «данные, передаваемые в точке начала данных» или «соответствие таблиц», или «DMCT (таблица коэффициентов понижающего микширования)», или что-либо аналогичное.

На рисунке 57 приведен пример потока данных аудиосигнала DVD, который переносит масштабируемые контенты аудиосигнала DVD. В этом случае частота отсчетов и длина слова отсчетов может быть разной у «передних» каналов и «задних» каналов, а во втором блоке данных используется удержание предыдущих данных ASI2 (информации конкретного приложения) аудиосигнала DVD.

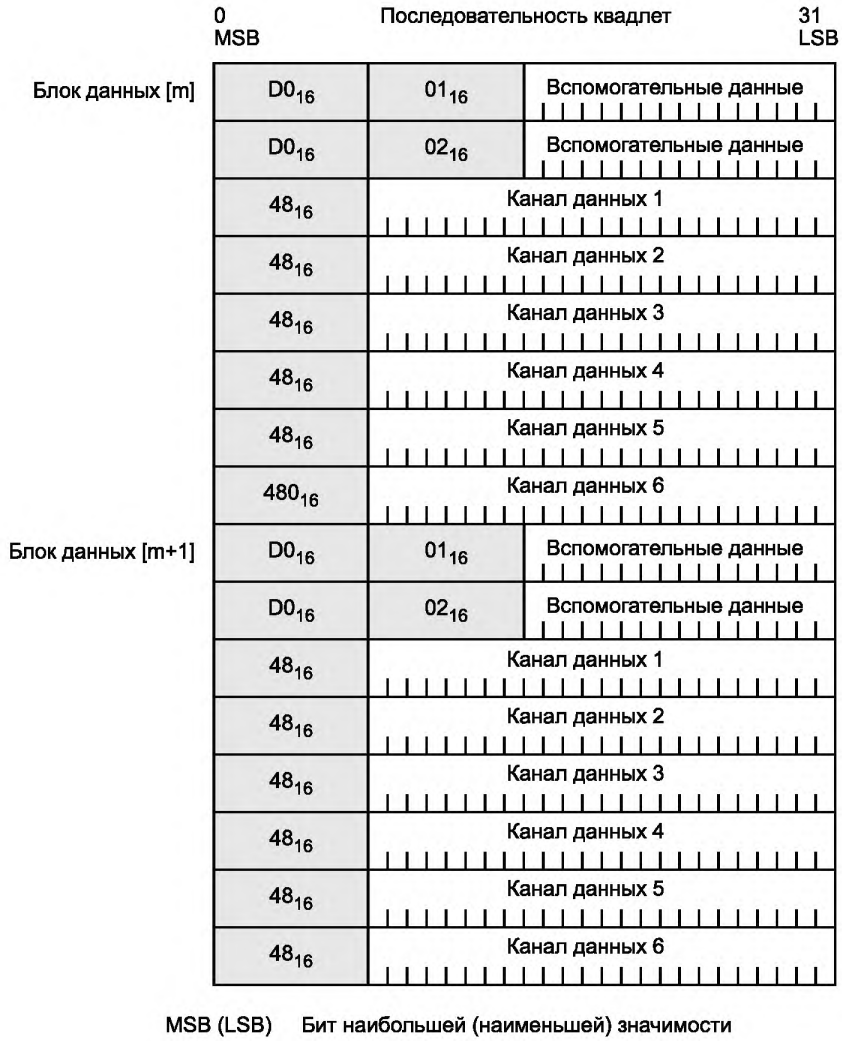


Рисунок 57 — Пример данных аудиосигнала DVD (DVD-Audio)

12.3 Определение SACD (супераудиокомпакт-диска)

12.3.1 Общие положения

Блок данных SACD состоит из однобитовых аудиоданных, общих вспомогательных данных и вспомогательных данных, относящихся к SACD.

12.3.2 Вспомогательные данные, относящиеся к SACD

Плеер SACD передает вспомогательные данные, относящиеся к SACD, в точке начала каждого кадра. Кадр определен в [12]. Вспомогательные данные, относящиеся к SACD, приведены на рисунке 58, а в таблице 44 даны определения флага действительности, информации управления копированием (Track_Attribute), количества каналов (Ch_Bit_n) и установки громкоговорителя (Loudspeaker_Config).

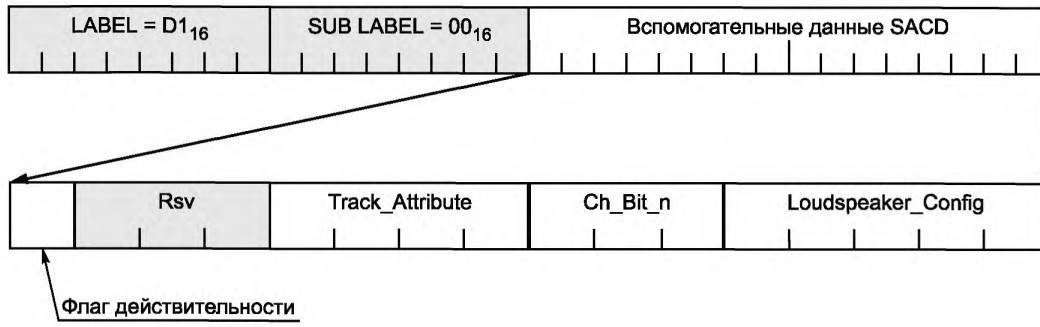


Рисунок 58 — Вспомогательные данные SACD

Таблица 44 — Информация о данных

Данные	Бит	Описание
Флаг действительности (Validity flag)	1	Действующие или недействующие
Track_Attribute	4	Информация управления копированием
Ch_Bit_n	3	Количество каналов
Loudspeaker_Config	5	Установка громкоговорителя

Флаг действительности показывает действительность данных в пределах кадра. При возникновении ошибки считывания диска плеер SACD должен заменить ошибочные данные надежными данными, например, «сигналом безмолвия» и установить флаг действительности на «1_2», как указано в таблице 45.

Таблица 45 — Определение признака действительности

Значение	Описание
0_2	Действующие данные
1_2	Недействующие данные

Rsv — зарезервированная область, и значение по умолчанию будет 000_2.

Track_Attribute указывает информацию управления копированием, относящуюся к SACD, и определяется в [12]. Эта информация должна копироваться из SACD дорожка за дорожкой.

Ch_Bit_n показывает общее количество каналов и определяется в [12]. Эта информация должна копироваться из SACD кадр за кадром.

Loudspeaker_Config указывает на установку громкоговорителя и определяется в [12]. Эта информация должна копироваться из SACD дорожка за дорожкой.

12.3.3 Дополнительные данные, относящиеся к SACD

Дополнительные данные SACD — это синхронизированный поток вместе со аудиоданными от SACD, см. рисунок 59. Этот поток имеет несколько значений длины данных, указанных в [12]. Аудиоданные и дополнительные данные синхронизированы на покадровой основе.

Для декодирования потока необходимы вспомогательные данные SACD.

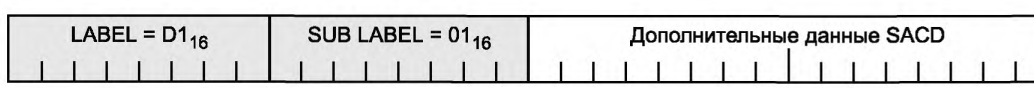


Рисунок 59 — Дополнительные данные SACD

12.3.4 Данные многобитового линейного аудиосигнала

Данные аудиосигнала DVD используют LABEL от 48_{16} до $4F_{16}$ многобитового линейного аудиосигнала и используют ASI2 для масштабируемых контентов, см. таблицу 46.

Таблица 46 — Определение ASI2 для аудиосигнала DVD

Значение	Описание
00_2	24 бита
01_2	20 бит
10_2	16 бит
11_2	Удержание данных предыдущего слова отсчетов

12.3.5 Данные Track_Mode&Flags SACD

Данные Track_Mode&Flags SACD включают Track_Mode (режим дорожки) (1 байт) и Track_Flags (флаг дорожки) (1 байт), установленные в [12]. Соотношение между Track_Mode&Flags, Track_Mode и Track_Flags аудиокомпакт-диска (ACD) приведено на рисунке 60.

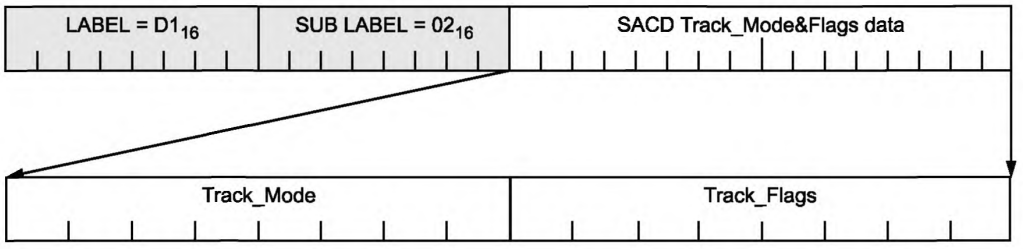


Рисунок 60 — Данные Track_Mode&Flags SACD

12.3.6 Данные Track_Copy_Management SACD

Данные Track_Copy_Management SACD включают три квадлета данных AM824 и представляют Track_Copy_Management, указанные в [12]. Данные Track_Copy_Management (6 байт) разделены на три поля данных (часть 1, 2, 3) квадлета данных AM824 (AM824 LABEL = $D1_{16}$: SUB LABEL = 10_{16}, 11_{16}, 12_{16},) в последовательности, см. рисунок 61.

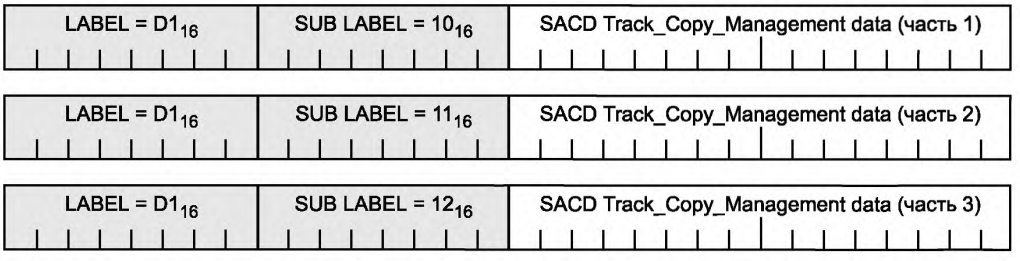


Рисунок 61 — Данные Track_Copy_Management SACD

12.3.7 Пример потоков SACD

На рисунке 62 приведен типовой многоканальный поток простых однобитовых аудиоданных, переносимый по шине 1394 от SACD для случая, когда значение SFC в FDF составляет 001_2. Данные на диске организованы в серию кадров при 75 кадрах в каждую секунду аудиосигнала. Каждый кадр включает всего (1568 × 3) байт данных кластера аудиосигнала на канал. Квадлеты в блоке данных организова-

ны в соответствии с правилом определения порядка, чтобы вспомогательные данные были первыми, данные многоканального кластера — следующими и отсутствие вспомогательных данных с CONTEX = = CF_{16} — последними.

Первыми идут вспомогательные данные SACD, а за ними следует первая группа данных многоканального кластера. В данном примере первый квадлет содержит вспомогательные данные для всего кадра #0. Если, например, существует ошибка диска, плеер SACD устанавливает признак действительности во вспомогательных данных для данного кадра (кадр #0), который остается действительным до следующих вспомогательных данных SACD (кадр #1). Это также относится к Track_Attribute (информация об управлении копированием), Ch_Bit_n (количество каналов) и Loudspeaker_Config (установки громкоговорителя), входящих во вспомогательные данные кадра #0.

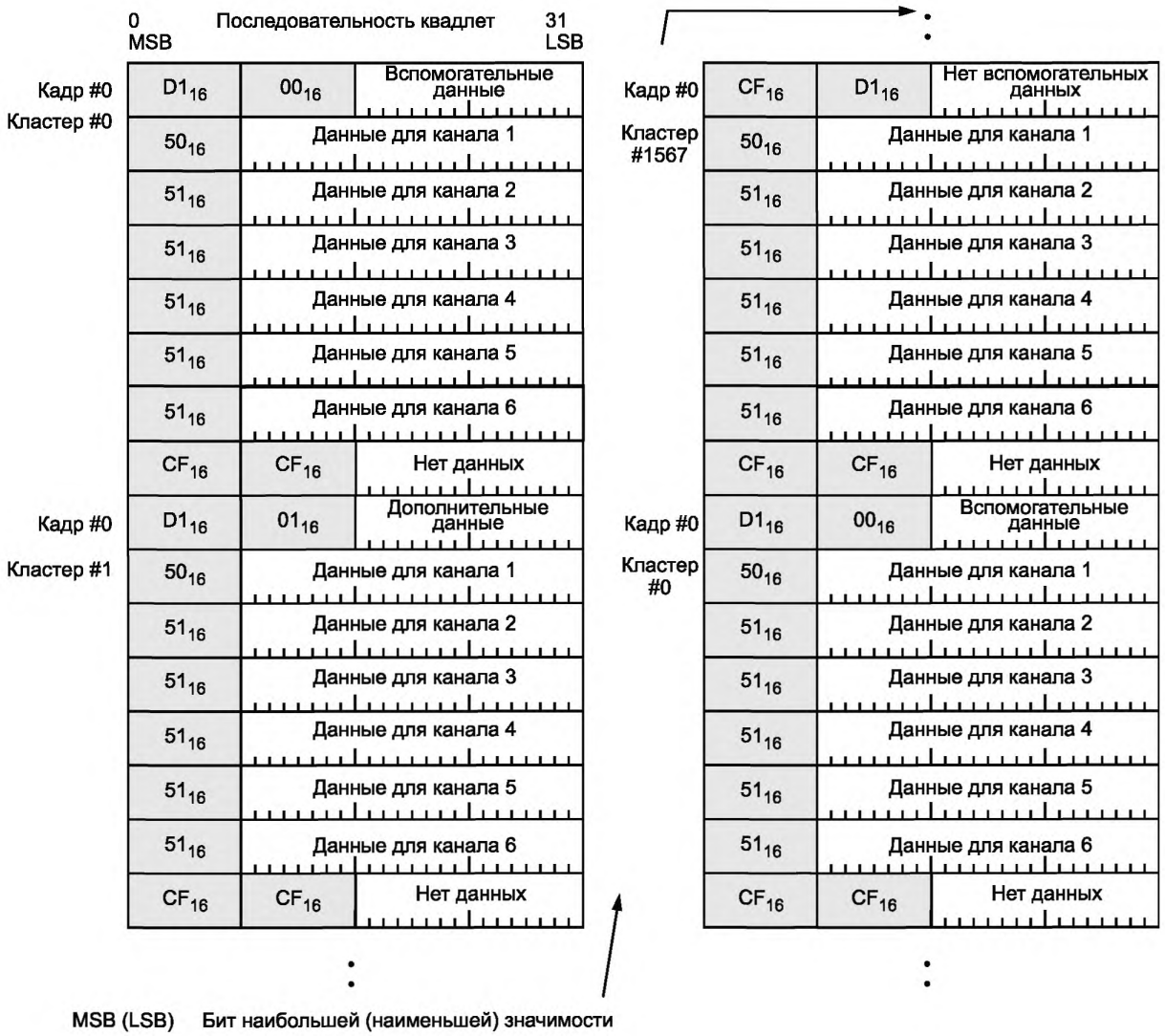


Рисунок 62 — Пример потока SACD в случае шести каналов

В примере, представленном на рисунке 62 приведены шесть каналов в многоканальном кластере, поэтому отсутствие вспомогательных данных с CONTEX = CF_{16} добавлено в последние данные кластера, чтобы полное количество квадлет в блоке оставалось четным, и, следовательно, DBS = 8. Дополнительные данные SACD передаются в том же месте, что и вспомогательные данные SACD (по-

сле передачи вспомогательных данных SACD). После осуществления передачи всех дополнительных данных SACD в это же место может помещаться квадлет отсутствия вспомогательных данных или квадлет других вспомогательных данных.

На рисунке 63 представлен случай пяти каналов. В данном случае не требуется обозначение отсутствия вспомогательных данных с контекстом CONTEX = CF_{16} и DBS = 6.

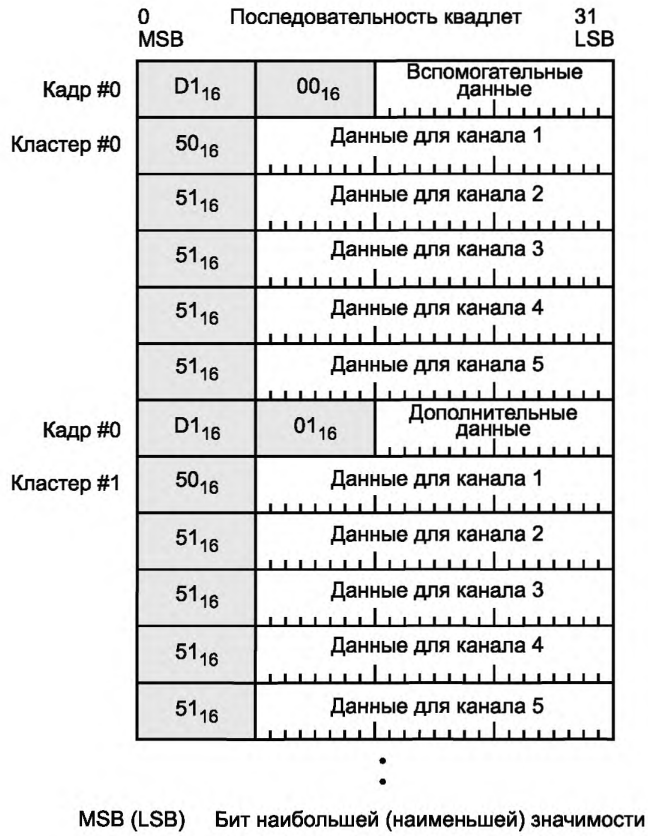


Рисунок 63 — Пример потока SACD в случае пяти каналов

12.4 Диск формата Blu-ray

12.4.1 Общие положения

Составные данные для диска формата Blu-ray состоят из данных многобитового линейного аудиосигнала, общих вспомогательных данных и вспомогательных данных, относящихся к диску Blu-ray.

12.4.2 Структура слова отсчетов для передачи аудиосигнала

На рисунке 64 приведены основные блоки данных диска Blu-ray. В одном отсчете аудиосигнала имеются восемь слов отсчета.

LABEL	Канал данных 1 (левый канал)
LABEL	Канал данных 2 (правый канал)
LABEL	Канал данных 3 (канал низкочастотного воздействия)
LABEL	Канал данных 4 (центральный канал)
LABEL	Канал данных 5 (левый объемный канал)
LABEL	Канал данных 6 (правый объемный канал)
LABEL	Канал данных 7 (задний объемный левый канал)
LABEL	Канал данных 8 (задний объемный правый канал)

Рисунок 64 — Базовые блоки данных диска формата Blu-ray

Схема каналов фиксирована.

Передатчик должен установить 000000_{16} в данных аудиосигнала данных MBLA в случае отсутствия канала.

Действующие комбинации слова отсчета определяются допустимыми назначениями каналов, как указано в [15].

12.4.3 Данные многобитового линейного аудиосигнала

Данные диска Blu-ray используют LABEL от 48_{16} до $4A_{16}$ многобитового линейного аудиосигнала. В таблицах 47 и 48 даны определения ASI1 и ASI2 соответственно.

Таблица 47 — Определение ASI1 для диска Blu-ray

Значение	Описание
00_2	—
01_2	Зарезервировано
10_2	Кадры с обычной LPCM, отображаемые SFC
11_2	Зарезервировано

Таблица 48 — Определение ASI2 для диска Blu-ray

Значение	Описание
00_2	24 бита
01_2	20 бит
10_2	16 бит
11_2	Зарезервировано

12.4.4 Специфические вспомогательные данные диска Blu-ray

В настоящем подпункте установлены закрытые данные заголовка, которые переносятся специфическими вспомогательными данными диска Blu-ray, как представлено в таблице 49.

Таблица 49 — Специфические вспомогательные данные диска Blu-ray

LABEL	SUB LABEL	Описание
$D3_{16}$	01_{16}	Данные, передаваемые с каждым блоком данных
	$C0_{16}$	CCI

При изменении вспомогательных данных передающее устройство должно использовать метод изменения потока, за исключением случая, когда SUB LABEL составляет $C0_{16}$.

12.4.5 Данные, передаваемые в каждом блоке данных

В каждом блоке данных передаются следующие вспомогательные данные, см. рисунок 65 и таблицу 50.

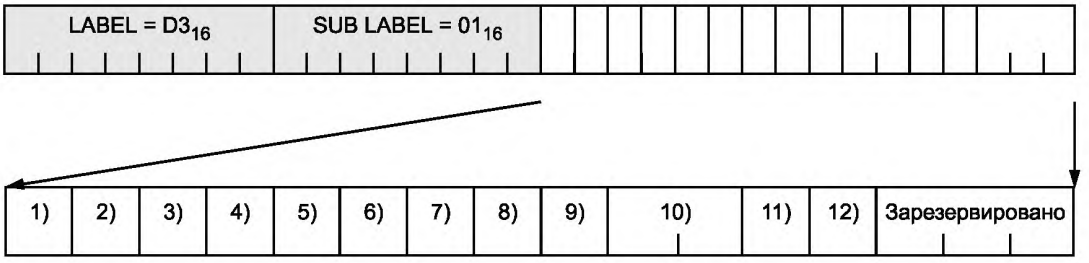


Рисунок 65 — Данные, передаваемые в каждом блоке данных

Таблица 50 — Данные, передаваемые в каждом блоке данных

Данные	Биты	Описание
1) зарезервировано	1	Зарезервировано
2) L канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные L (левого) канала
3) R канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные R (правого) канала
4) lfe канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные lfe (низкочастотное воздействие) канала
5) C канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные C (центрального) канала
6) LS канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные LS (левого объемного) канала
7) RS канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные RS (правого объемного) канала
8) Rls канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные Rls (заднего объемного левого) канала
9) Rrs канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные Rrs (заднего объемного правого) канала
10) L/R ch идентификатор	2	Определение идентификатора L (левого)/R (правого) каналов
11) C ch идентификатор	1	Определение идентификатора C (центрального) канала
12) LS/RS ch идентификатор	1	Определение идентификатора LS (левого объемного)/RS (правого объемного)

L канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные L (левого) канала, согласно таблице 51.

Таблица 51 — Определение L канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные L (левого) канала
1_2	Присутствуют данные L (левого) канала

R канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные R (правого) канала, согласно таблице 52.

Таблица 52 — Определение R канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные R (правого) канала
1_2	Присутствуют данные R (правого) канала

lfe канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные lfe (с низкочастотными воздействиями) канала, согласно таблице 53.

Таблица 53 — Определение lfe канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные канала lfe (с низкочастотными воздействиями)
1_2	Присутствуют данные канала lfe (с низкочастотными воздействиями)

C канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные C (центрального) канала, согласно таблице 54.

Таблица 54 — Определение C канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные C (центрального) канала
1_2	Присутствуют данные C (центрального) канала

LS канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные LS (левого объемного) канала, согласно таблице 55.

Таблица 55 — Определение LS канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные LS (левого объемного) канала
1_2	Присутствуют данные LS (левого объемного) канала

RS канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные RS (правого объемного) канала, согласно таблице 56.

Таблица 56 — Определение RS канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные RS (правого объемного) канала
1_2	Присутствуют данные RS (правого объемного) канала

Rls канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные Rls (заднего объемного левого) канала, согласно таблице 57.

Таблица 57 — Определение Rls канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные Rls (заднего объемного левого) канала
1_2	Присутствуют данные Rls (заднего объемного левого) канала

Rrs канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные Rrs (заднего объемного правого) канала, согласно таблице 58.

Таблица 58 — Определение Rrs канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные Rrs (заднего объемного правого) канала
1_2	Присутствуют данные Rrs (заднего объемного правого) канала

L/R ch идентификатор показывает, являются ли данные L (левого)/R (правого) каналов L/R сигналом (стерео) или M1 сигналом (моно), или Lo (левым выходным)/Ro (правым выходным) сигналом, или Lt (левым полным)/ Rt (правым полным) сигналом.

Заметим, что приемное устройство должно уменьшать M1 (моно) сигнал до уровня минус 3 дБ, если приемное устройство выводит M1 (моно) сигнал в L(левый)/R (правый) канал, как указано в таблице 59.

Таблица 59 — Определение L/R ch идентификатора

Значение	Описание
00_2	Данные L (левого)/R (правого) канала являются в L/R (стерео) сигналом
01_2	Данные L (левого)/R (правого) канала являются M1 (моно) сигналом Данные L (левого) и R (правого) канала одни и те же
10_2	Данные L (левого)/R (правого) канала являются Lo (левым выходным)/Ro (правым выходным) сигналом
11_2	Данные L (левого)/R (правого) канала являются или Lt (левым полным)/ Rt (правым полным) сигналом

C ch идентификатор показывает, являются ли данные центрального C (центрального) канала C сигналом C или M1 (моно) сигналом, согласно таблице 60.

Таблица 60 — Определение C ch идентификатора

Значение	Описание
0_2	Данные C (центрального) канала являются сигналом C
1_2	Данные C (центрального) канала являются M1 (моно) сигналом

LS/RS ch идентификатор показывает, являются ли данные LS (левого объемного)/RS (правого объемного) канала LS/RS сигналом или S (объемным) сигналом.

Заметим, что приемное устройство должно уменьшать сигнал S (объемный) до уровня минус 3 дБ, если приемное устройство выводит S (объемный) сигнал в LS (левый объемный)/RS (правый объемный) канал, согласно таблице 61.

Таблица 61 — Определение LS/RS ch идентификатора

Значение	Описание
0_2	Данные LS (левого объемного)/RS (правого объемного) канала являются LS (левым объемным)/RS (правым объемным) сигналом
1_2	Данные LS (левого объемного)/RS (правого объемного) канала являются S (объемным) сигналом Данные LS (левого объемного)/RS (правого объемного) канала одни и те же

12.4.6 Данные для CCI (информация о возможности копирования)

На рисунке 66 представлены вспомогательные данные для CCI, а определение поля данных приведено в таблице 62.

Для CCI установлена SUB LABEL $C0_{16}$.

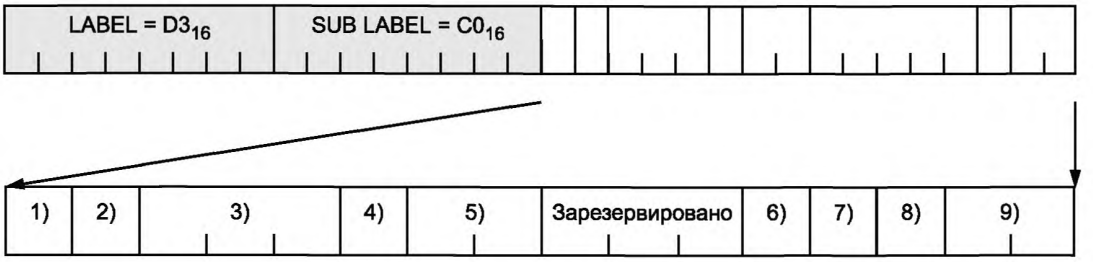


Рисунок 66 — Вспомогательные данные для CCI

Таблица 62 — Данные, передаваемые в каждом блоке данных

Значение	Бит
1) зарезервировано	1
2) Retention_Move_Mode	1
3) Retention_State	3
4) EPN	1
5) CCI	2
6) Digital_Only_Token	1
7) Analog_Sunset_Token	1
8) Image_Constraint_Token	1
9) APS	2

Примечание — Вспомогательные данные для CCI — это информация управления копированием, приведенная в [15].

Эти данные должны передаваться, по крайней мере, один раз за период 100 мс.

12.4.7 Пример потока Blu-ray диска

На рисунке 67 представлен базовый блок данных потока Blu-ray диска, передаваемого по шине 1394 в случае восьми каналов.

$D3_{16}$	01_{16}	Вспомогательные данные
$D3_{16}$	$C0_{16}$	Вспомогательные данные
48_{16}	Канал данных 1 (левый канал)	
48_{16}	Канал данных 2 (правый канал)	
48_{16}	Канал данных 3 (канал низкочастотного воздействия)	
48_{16}	Канал данных 4 (центральный канал)	
48_{16}	Канал данных 5 (левый объемный канал)	
48_{16}	Канал данных 6 (правый объемный канал)	
48_{16}	Канал данных 7 (задний объемный левый канал)	
48_{16}	Канал данных 8 (задний объемный правый канал)	

Рисунок 67 — Базовый блок данных для Blu-ray диска

На рисунке 68 приведен пример для одного канала.

$D3_{16}$	01_{16}	Вспомогательные данные
$D3_{16}$	$C0_{16}$	Вспомогательные данные
48_{16}	Моно	
48_{16}	Моно	
48_{16}	Установка на 000000 ч	
48_{16}	Установка на 000000 ч	
48_{16}	Установка на 000000 ч	
48_{16}	Установка на 000000 ч	
48_{16}	Установка на 000000 ч	
48_{16}	Установка на 000000 ч	

а) Пример 1

Рисунок 68, лист 1 — Примеры одноканального потока Blu-ray диска

$D3_{16}$	01_{16}	Вспомогательные данные
$D3_{16}$	$C0_{16}$	Вспомогательные данные
48_{16}	Установка на 000000 ч	
48_{16}	Установка на 000000 ч	
48_{16}	Установка на 000000 ч	
48_{16}	Моно	
48_{16}	Установка на 000000 ч	
48_{16}	Установка на 000000 ч	
48_{16}	Установка на 000000 ч	
48_{16}	Установка на 000000 ч	

b) Пример 2

$D3_{16}$	01_{16}	Вспомогательные данные
$D3_{16}$	$C0_{16}$	Вспомогательные данные
48_{16}	Моно	
48_{16}	Моно	

c) Пример 3

Рисунок 68, лист 2 — Примеры одноканального потока Blu-ray диска

Структура канала, приведенная на примере 3 рисунка 68, проявляется только при передаче L и R. На рисунке 69 приведены примеры для двух каналов.



a) Пример 1



b) Пример 2

Рисунок 69 — Примеры двухканального потока Blu-ray диска

На рисунке 70 представлен пример при трех каналах.

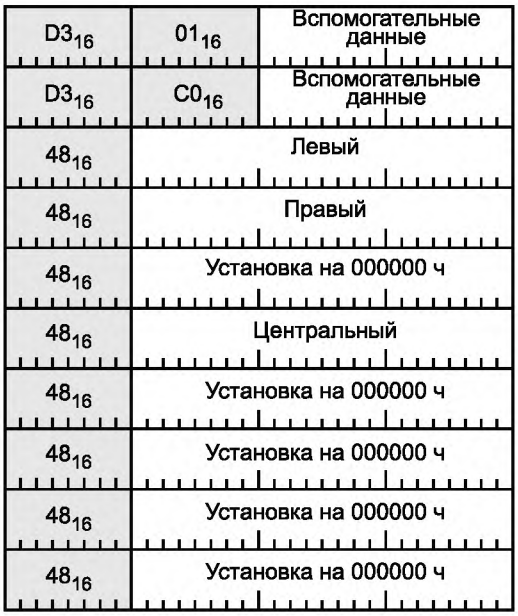


Рисунок 70 — Пример трехканального потока Blu-ray диска (3/0)

На рисунке 71 представлена другая структура при трех каналах.



Рисунок 71 — Пример трехканального потока Blu-ray диска (2/1)

На рисунке 72 представлена структура с четырьмя каналами.

$D3_{16}$	01_{16}	Вспомогательные данные
$D3_{16}$	$C0_{16}$	Вспомогательные данные
48_{16}	Левый	
48_{16}	Правый	
48_{16}	Установка на 000000 ч	
48_{16}	Установка на 000000 ч	
48_{16}	Левый объемный	
48_{16}	Правый объемный	
48_{16}	Установка на 000000 ч	
48_{16}	Установка на 000000 ч	

Рисунок 72 — Пример четырехканального потока Blu-ray диска (2/2)

12.5 Многобитовый линейный аудиосигнал (MBLA)

12.5.1 Общие положения

Составные данные для MBLA состоят из данных многобитового линейного аудиосигнала, общих вспомогательных данных и вспомогательных данных, относящихся к многобитовому линейному аудиосигналу.

12.5.2 Структура слова отсчетов для передачи аудиосигнала

Существует два типа структур каналов, в которых определено данное условие:

a) фиксированная канальная структура; и

b) переменная канальная структура.

12.5.3 Фиксированная канальная структура слова отсчетов для передачи аудиосигнала

MBLA устанавливает тридцать два канала. Тридцать два канала передаются посредством четырех изохронных каналов.

В каждом изохронном канале существуют восемь слов отсчетов в одном отсчете аудиосигнала.

На рисунке 73 показаны каналы, включенные в каждую группу, и последовательность каналов.

Группа 1

LABEL	Канал данных 1 (фронтальный левый канал)
LABEL	Канал данных 2 (фронтальный правый канал)
LABEL	Канал данных 3 (канал низкочастотного воздействия)
LABEL	Канал данных 4 (фронтальный центральный канал)
LABEL	Канал данных 5 (левый объемный канал)
LABEL	Канал данных 6 (правый объемный канал)
LABEL	Канал данных 7 (отдаленный левый канал)
LABEL	Канал данных 8 (отдаленный правый канал)

Рисунок 73, лист 1 — Базовый блок данных фиксированной канальной структуры

Группа 2

LABEL	Канал данных 1 (фронтальный левый центральный канал)
LABEL	Канал данных 2 (фронтальный правый центральный канал)
LABEL	Канал данных 3 (канал низкочастотного воздействия-2)
LABEL	Канал данных 4 (отдаленный центральный канал)
LABEL	Канал данных 5 (боковой левый канал)
LABEL	Канал данных 6 (боковой правый канал)
LABEL	Канал данных 7 (верхний фронтальный левый канал)
LABEL	Канал данных 8 (верхний фронтальный правый канал)

Группа 3

LABEL	Канал данных 1 (фронтальный левый широкий канал)
LABEL	Канал данных 2 (фронтальный правый широкий канал)
LABEL	Канал данных 3 (верхний фронтальный центральный канал)
LABEL	Канал данных 4 (верхний центральный канал)
LABEL	Канал данных 5 (верхний отдаленный левый канал)
LABEL	Канал данных 6 (верхний отдаленный правый канал)
LABEL	Канал данных 7 (верхний боковой левый канал)
LABEL	Канал данных 8 (верхний боковой правый канал)

Рисунок 73, лист 2 — Базовый блок данных фиксированной канальной структуры

Группа 4

LABEL	Канал данных 1 (верхний отдаленный центральный канал)
LABEL	Канал данных 2 (нижний фронтальный центральный канал)
LABEL	Канал данных 3 (нижний фронтальный левый канал)
LABEL	Канал данных 4 (нижний фронтальный правый канал)
LABEL	Канал данных 5 (левый объемный прямой канал)
LABEL	Канал данных 6 (правый объемный прямой канал)
LABEL	Канал данных 7 (верхний левый объемный канал)
LABEL	Канал данных 8 (верхний правый объемный канал)

Рисунок 73, лист 3 — Базовый блок данных фиксированной канальной структуры

Схема структуры каналов является фиксированной, как показано на рисунке 73.

В случае отсутствия канала передатчик должен установить данные аудиосигнала данных MBLA на 000000_{16}. Если все каналы в группе не существуют, группу передавать не требуется. Это сохраняет ресурс изохронного канала для группы.

12.5.4 Переменная канальная структура слова отсчетов для передачи аудиосигнала

MBLA устанавливает тридцать два канала. Тридцать два канала передаются одним изохронным каналом.

На рисунке 74 показана последовательность каналов.

LABEL	Канал данных 1 (фронтальный левый канал)
LABEL	Канал данных 2 (фронтальный правый канал)
LABEL	Канал данных 3 (канал низкочастотного воздействия)
LABEL	Канал данных 4 (фронтальный центральный канал)
LABEL	Канал данных 5 (левый объемный канал)
LABEL	Канал данных 6 (правый объемный канал)
LABEL	Канал данных 7 (отдаленный левый канал)
LABEL	Канал данных 8 (отдаленный правый канал)
LABEL	Канал данных 9 (фронтальный левый центральный канал)
LABEL	Канал данных 10 (фронтальный правый центральный канал)
LABEL	Канал данных 11 (канал низкочастотного воздействия-2)
LABEL	Канал данных 12 (отдаленный центральный канал)
LABEL	Канал данных 13 (боковой левый канал)
LABEL	Канал данных 14 (боковой правый канал)
LABEL	Канал данных 15 (верхний фронтальный левый канал)
LABEL	Канал данных 16 (верхний фронтальный правый канал)

LABEL	Канал данных 17 (фронтальный левый широкий канал)
LABEL	Канал данных 18 (фронтальный правый широкий канал)
LABEL	Канал данных 19 (верхний фронтальный центральный канал)
LABEL	Канал данных 20 (верхний центральный канал)
LABEL	Канал данных 21 (верхний отдаленный левый канал)
LABEL	Канал данных 22 (верхний отдаленный правый канал)
LABEL	Канал данных 23 (верхний боковой левый канал)
LABEL	Канал данных 24 (верхний боковой правый канал)

Рисунок 74, лист 1 — Базовый блок данных переменной канальной структуры

LABEL	Канал данных 25 (верхний отдаленный центральный канал)
LABEL	Канал данных 26 (нижний фронтальный центральный канал)
LABEL	Канал данных 27 (нижний фронтальный левый канал)
LABEL	Канал данных 28 (нижний фронтальный правый канал)
LABEL	Канал данных 29 (левый объемный прямой канал)
LABEL	Канал данных 30 (правый объемный прямой канал)
LABEL	Канал данных 31 (верхний левый объемный канал)
LABEL	Канал данных 32 (верхний правый объемный канал)

Рисунок 74, лист 2 — Базовый блок данных переменной канальной структуры

Несуществующий канал не должен передавать данные MBLA.

Последовательность каналов является снижаемой.

12.5.5 Данные MBLA

Данные MBLA используют LABEL от 40_{16} до 42_{16} MBLA.

12.5.6 Специфические вспомогательные данные MBLA

В настоящем подпункте установлены скрытые данные заголовка, переносимые специфическими вспомогательными данными MBLA, как показано в таблице 63.

Таблица 63 — Специфические вспомогательные данные MBLA

LABEL	SUB LABEL	Описание
$D4_{16}$	01_{16}	Данные, передаваемые в каждом блоке данных группы 1 при фиксированной канальной структуре
	02_{16}	Данные, передаваемые в каждом блоке данных группы 2 при фиксированной канальной структуре
	03_{16}	Данные, передаваемые в каждом блоке данных группы 3 при фиксированной канальной структуре
	04_{16}	Данные, передаваемые в каждом блоке данных группы 4 при фиксированной канальной структуре
	05_{16}	Данные, передаваемые в каждом блоке данных при переменной канальной структуре
	06_{16}	Данные, передаваемые в расширенном канале битами первого порядка при переменной канальной структуре
	07_{16}	Данные, передаваемые в расширенном канале битами второго порядка при переменной канальной структуре
	$C0_{16}$	CCI

При изменении вспомогательных данных передающее устройство должно использовать метод изменения потока, за исключением случая, когда SUB LABEL является $C0_{16}$.

12.5.7 Данные, передаваемые в каждом блоке данных группы 1 в случае фиксированной канальной структуры

Такие вспомогательные данные, представленные на рисунке 75 и в таблице 64, передаются в каждом блоке данных группы 1 в случае фиксированной канальной структуры.

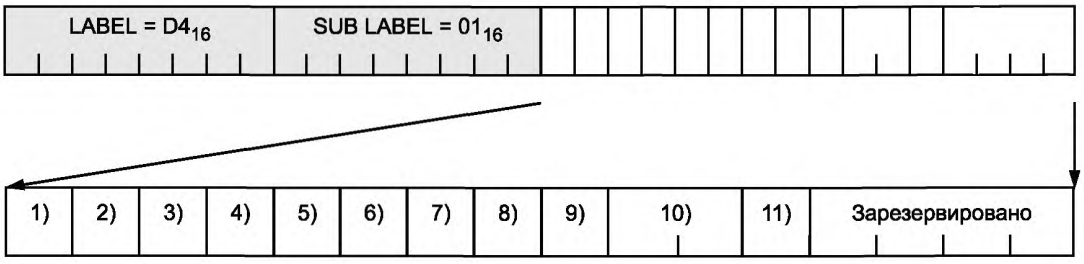


Рисунок 75 — Данные, передаваемые в каждом блоке данных группы 1 в случае фиксированной канальной структуры

Таблица 64 — Данные, передаваемые в каждом блоке данных группы 1 в случае фиксированной канальной структуры

Данные	Биты	Описание
1) Флаг предыскажений	1	Предыскажения включены или выключены
2) FL канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные FL (фронтального левого) канала
3) FR канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные FR (фронтального правого) канала
4) LFE1 канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные LFE1 (низкочастотное воздействие 1) канала
5) FC канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные FC (фронтального центрального) канала
6) LS канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные LS (левого объемного) канала
7) RS канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные RS (правого объемного) канала
8) BL канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные BL (отдаленного левого) канала
9) BR канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные BR (отдаленного правого) канала
10) FL/FR ch идентификатор	2	Определен идентификатор FL (фронтального левого)/FR (фронтального правого) канала
11) FC ch идентификатор	1	Определен идентификатор FC (фронтального центрального) канала

Флаг предыскажений показывает, требуется или нет устранение предыскажений в приемном устройстве, согласно таблице 65.

Таблица 65 — Определение флага предыскажений

Значение	Описание
0_2	Не требуется устранение предыскажений
1_2	Требуется устранение предыскажений

FL канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные FL (фронтального левого) канала согласно таблице 66.

Таблица 66 — Определение FL канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные FL (фронтального левого) канала
1_2	Присутствуют данные FL (фронтального левого) канала

FR канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные FR (фронтального правого) канала согласно таблице 67.

Таблица 67 — Определение FR канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные FR (фронтального правого) канала
1_2	Присутствуют данные FR (фронтального правого) канала

LFE1 канал показывает присутствуют или отсутствуют данные LFE1 (низкочастотное воздействие 1) канала согласно таблице 68.

Таблица 68 — Определение LFE1 канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные LFE1 (низкочастотное воздействие 1) канала
1_2	Присутствуют данные LFE1 (низкочастотное воздействие 1) канала

FC канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные FC (фронтального центрального) канала согласно таблице 69.

Таблица 69 — Определение FC канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные FC (фронтального центрального) канала
1_2	Присутствуют данные FC (фронтального центрального) канала

LS канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные LS (левого объемного) канала согласно таблице 70.

Таблица 70 — Определение LS канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные LS (левого объемного) канала
1_2	Присутствуют данные LS (левого объемного) канала

RS канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные RS (правого объемного) канала согласно таблице 71.

Таблица 71 — Определение RS канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные RS (правого объемного) канала
1_2	Присутствуют данные RS (правого объемного) канала

BL канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные BL (отдаленного левого) канала согласно таблице 72.

Таблица 72 — Определение BL канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные BL (отдаленного левого) канала
1_2	Присутствуют данные BL (отдаленного левого) канала

BR канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные BR (отдаленного правого) канала согласно таблице 73.

Таблица 73 — Определение BR канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные BR (отдаленного правого) канала
1_2	Присутствуют данные BR (отдаленного правого) канала

FL/FR ch идентификатор показывает, являются ли данные FL (фронтального левого)/FR (фронтального правого) канала FL/FR сигналом (стерео) или M1 (моно) сигналом, или Lo (левым выходным)/Ro (правым выходным) сигналом, или Lt (левым полным)/Rt (правым полным) сигналом.

Отметим, что устройство приема должно уменьшать M1(моно) сигнал до уровня минус 3 дБ, если на его выходе будет M1(моно) сигнал в L (левом)/R (правом) канале, как показано в таблице 74.

Таблица 74 — Определение FL/FR ch идентификатора

Значение	Описание
00_2	Данные FL (фронтального левого)/FR (фронтального правого) канала являются L (левым)/R (правым) сигналом (стерео)
01_2	Данные FL (фронтального левого)/FR (фронтального правого) канала являются M1 (моно) сигналом. Данные FL (фронтального левого)/FR (фронтального правого) канала одни и те же
10_2	Данные FL (фронтального левого)/FR (фронтального правого) канала являются Lo (левым выходным)/ Ro (правым выходным) сигналом
11_2	Данные FL (фронтального левого)/FR (фронтального правого) канала являются Lt (левым полным)/Rt (правым полным) сигналом

FC ch идентификатор показывает, являются ли данные FC (фронтального центрального) канала сигналом FC сигналом или M1 (моно) сигналом, как показано в таблице 75.

Таблица 75 — Определение FC ch идентификатора

Значение	Описание
0_2	Данные FC (фронтального центрального) канала являются FC сигналом
1_2	Данные FC (фронтального центрального) канала являются M1 (моно) сигналом

12.5.8 Данные, передаваемые в каждом блоке данных группы 2 в случае для фиксированной канальной структуры

Такие вспомогательные данные, представленные на рисунке 76 и в таблице 76, передаются в каждом блоке данных группы 2 при фиксированной канальной структуре.

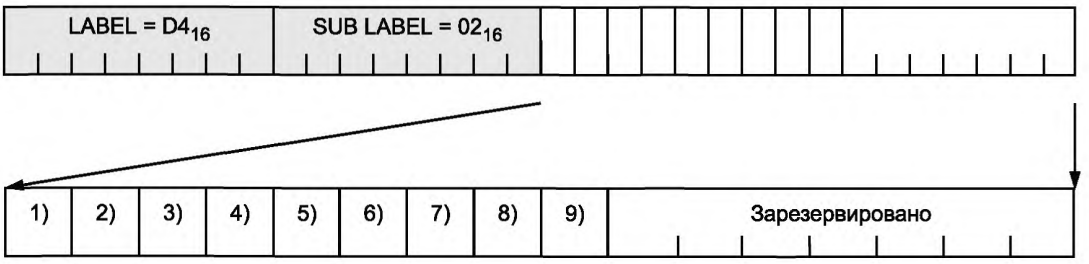


Рисунок 76 — Данные, передаваемые в каждом блоке данных группы 2 для фиксированной канальной структуры

Таблица 76 — Данные, передаваемые в каждом блоке данных группы 2 для фиксированной канальной структуры

Данные	Биты	Описание
1) Флаг предыскажений	1	Предыскажения включены или выключены
2) FLc канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные FLc (фронтального левого центрального) канала
3) FRc канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные FRc (фронтального правого центрального) канала
4) LFE2 канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные LFE2 (низкочастотное воздействие 2) канала
5) BC канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные BC (отдаленного центрального) канала
6) SiL канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные SiL (бокового левого) канала
7) SiR канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные SiR (бокового правого) канала
8) TpFL канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpFL (верхнего фронтального левого) канала
9) TpFR канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpFR (верхнего фронтального правого) канала

Флаг предыскажений показывает, требуется или нет устранение предыскажений в приемном устройстве, как показано в таблице 77.

Таблица 77 — Определение флага предыскажений

Значение	Описание
0_2	Не требуется устранение предыскажений
1_2	Требуется устранение предыскажений

FLc канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные FLc (фронтального левого центрального) канала согласно таблице 78.

Таблица 78 — Определение FLc канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные FLc (фронтального левого центрального) канала
1_2	Присутствуют данные FLc (фронтального левого центрального) канала

FRc канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные FRc (фронтального правого центрального) канала согласно таблице 79.

Таблица 79 — Определение FRc канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные FRc (фронтального правого центрального) канала
1_2	Присутствуют данные FRc (фронтального правого центрального) канала

LFE2 канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные LFE2 (низкочастотное воздействие 2) канала согласно таблице 80.

Таблица 80 — Определение LFE2 канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные LFE2 (низкочастотное воздействие 2) канала
1_2	Присутствуют данные LFE2 (низкочастотное воздействие 2) канала

BC канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные BC (отдаленного центрального) канала согласно таблице 81.

Таблица 81 — Определение BC канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные BC (отдаленного центрального) канала
1_2	Присутствуют данные BC (отдаленного центрального) канала

SiL канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные SiL (бокового левого) канала согласно таблице 82.

Таблица 82 — Определение SiL канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные SiL (бокового левого) канала
1_2	Присутствуют данные SiL (бокового левого) канала

SiR канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные SiR (бокового правого) канала согласно таблице 83.

Таблица 83 — Определение SiR канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные SiR (бокового правого) канала
1_2	Присутствуют данные SiR (бокового правого) канала

TpFL канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpFL (верхнего фронтального левого) канала согласно таблице 84.

Таблица 84 — Определение TpFL канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpFL (верхнего фронтального левого) канала
1_2	Присутствуют данные TpFL (верхнего фронтального левого) канала

TpFR канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpFR (верхнего фронтального правого) канала согласно таблице 85.

Таблица 85 — Определение TpFR канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpFR (верхнего фронтального правого) канала
1_2	Присутствуют данные верхнего фронтального правого (TpFR) канала

12.5.9 Данные, передаваемые в каждом блоке данных группы 3 для фиксированной канальной структуры

Такие вспомогательные данные, представленные на рисунке 77 и в таблице 86, передаются в каждом блоке данных группы 3 для фиксированной канальной структуры.

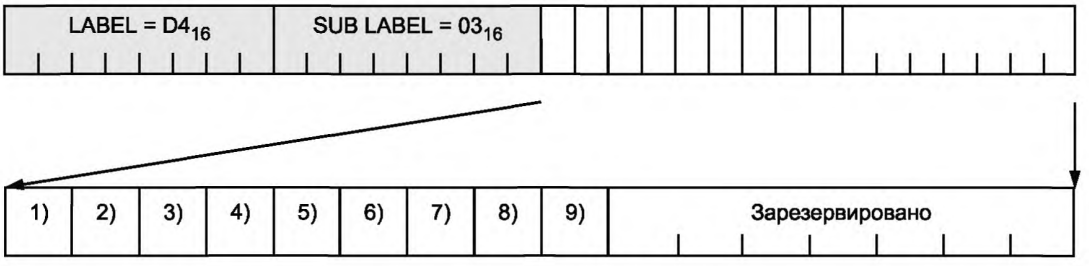


Рисунок 77 — Данные, передаваемые в каждом блоке данных группы 3 для фиксированной канальной структуры

Таблица 86 — Данные, передаваемые в каждом блоке данных группы 3 для фиксированной канальной структуры

Данные	Биты	Описание
1) Флаг предыскажений	1	Предыскажения включены или выключены
2) FLw канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные FLw (фронтального левого широкого) канала
3) FRw канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные FRw (фронтального правого широкого) канала
4) TpFC канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpFC (верхнего фронтального центрального) канала
5) TpC канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpC (верхнего центрального) канала
6) TpBL канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpBL (верхнего отдаленного левого) канала
7) TpBR канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpBR (верхнего отдаленного правого) канала
8) TpSiL канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpSiL (верхнего бокового левого) канала
9) TpSiR канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpSiR (верхнего бокового правого) канала

Флаг предыскажений показывает, требуется или нет устранение предыскажений в приемном устройстве, как показано в таблице 87.

Таблица 87 — Определение флага предыскажений

Значение	Описание
0_2	Не требуется устранение предыскажений
1_2	Требуется устранение предыскажений

FLw канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные с FLw (фронтального левого широкого) канала согласно таблице 88.

Таблица 88 — Определение FLw канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные FLw (фронтального левого широкого) канала
1_2	Присутствуют данные FLw (фронтального левого широкого) канала

FRw канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные FRw (фронтального правого широкого) канала согласно таблице 89.

Таблица 89 — Определение FRw канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные FRw (фронтального правого широкого) канала
1_2	Присутствуют данные FRw (фронтального правого широкого) канала

TpFC канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpFC (верхнего фронтального центрального) канала согласно таблице 90.

Таблица 90 — Определение TpFC канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpFC (верхнего фронтального центрального) канала
1_2	Присутствуют данные TpFC (верхнего фронтального центрального) канала

TpC канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpC (верхнего центрального) канала согласно таблице 91.

Таблица 91 — Определение TpC канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpC (верхнего центрального) канала
1_2	Присутствуют данные TpC (верхнего центрального) канала

TpBL канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpBL (верхнего отдаленного левого) канала согласно таблице 92.

Таблица 92 — Определение TpBL канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpBL (верхнего отдаленного левого) канала
1_2	Присутствуют данные TpBL (верхнего отдаленного левого) канала

TpBR канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpBR (верхнего отдаленного правого) канала согласно таблице 93.

Таблица 93 — Определение TpBR канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpBR (верхнего отдаленного правого) канала
1_2	Присутствуют данные TpBR (верхнего отдаленного правого) канала

TpSiL канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpSiL (верхнего бокового левого) канала согласно таблице 94.

Таблица 94 — Определение TpSiL канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpSiL (верхнего бокового левого) канала
1_2	Присутствуют данные TpSiL (верхнего бокового левого) канала

TpSiR канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpSiR (верхнего бокового правого) канала согласно таблице 95.

Таблица 95 — Определение TpSiR канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpSiR (верхнего бокового правого) канала
1_2	Присутствуют данные TpSiR (верхнего бокового правого) канала

12.5.10 Данные, передаваемые в каждом блоке данных группы 4 в случае фиксированной канальной структуры

Такие вспомогательные данные, представленные на рисунке 78 и в таблице 96, передаются в каждом блоке данных группы 4 в случае фиксированной канальной структуры.

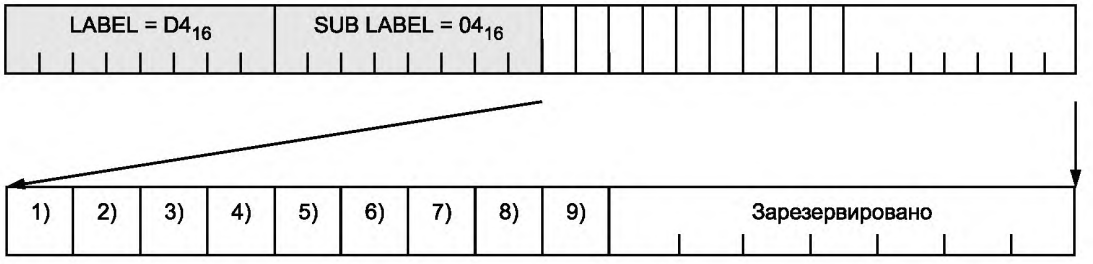


Рисунок 78 — Данные, передаваемые в каждом блоке данных группы 4 в случае фиксированной канальной структуры

Таблица 96 — Данные, передаваемые в каждом блоке данных группы 4 в случае фиксированной канальной структуры

Данные	Биты	Описание
1) Флаг предыскажений	1	Предыскажения включены или выключены
2) TpBC канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpBC (верхнего отдаленного центрального) канала

Окончание таблицы 96

Данные	Биты	Описание
3) BtFC канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные BtFC (нижнего фронтального центрального) канала
4) BtFL канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные BtFL (нижнего фронтального левого) канала
5) BtFR канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные BtFR (нижнего фронтального правого) канала
6) LSd канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные LSd (левого объемного прямого) канала
7) RSd канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные RSd (правого объемного прямого) канала
8) TpLS канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpLS (верхнего левого объемного) канала
9) TpRS канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpRS (правого верхнего объемного) канала

Флаг предыскажений показывает, требуется или нет устранение предыскажений в приемном устройстве согласно таблице 97.

Таблица 97 — Определение флага предыскажений

Значение	Описание
0_2	Не требуется устранение предыскажений
1_2	Требуется устранение предыскажений

TpBC канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpBC (верхнего отдаленного центрального) канала согласно таблице 98.

Таблица 98 — Определение TpBC канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpBC (верхнего отдаленного центрального) канала
1_2	Присутствуют данные TpBC (верхнего отдаленного центрального) канала

BtFC канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные BtFC (нижнего фронтального центрального) канала согласно таблице 99.

Таблица 99 — Определение BtFC канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные BtFC (нижнего фронтального центрального) канала
1_2	Присутствуют данные BtFC (нижнего фронтального центрального) канала

BtFL канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные BtFL (нижнего фронтального левого) канала согласно таблице 100.

Таблица 100 — Определение BtFL канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные BtFL (нижнего фронтального левого) канала
1_2	Присутствуют данные BtFL (нижнего фронтального левого) канала

BtFR канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные BtFR (нижнего фронтального правого) канала согласно таблице 101.

Таблица 101 — Определение BtFR канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные BtFR (нижнего фронтального правого) канала
1_2	Присутствуют данные BtFR (нижнего фронтального правого) канала

LSd канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные LSd (левого объемного прямого) канала согласно таблице 102.

Таблица 102 — Определение LSd канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные LSd (левого объемного прямого) канала
1_2	Присутствуют данные LSd (левого объемного прямого) канала

RSd канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные RSd (правого объемного прямого) канала согласно таблице 103.

Таблица 103 — Определение RSd канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные RSd (правого объемного прямого) канала
1_2	Присутствуют данные RSd (правого объемного прямого) канала

TpLS канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpLS (верхнего левого объемного) канала согласно таблице 104.

Таблица 104 — Определение TpLS канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpLS (верхнего левого объемного) канала
1_2	Присутствуют данные TpLS (верхнего левого объемного) канала

TpRS канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpRS (правого верхнего объемного) канала согласно таблице 105.

Таблица 105 — Определение TpRS канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpRS (правого верхнего объемного) канала
1_2	Присутствуют данные TpRS (правого верхнего объемного) канала

12.5.11 Данные, передаваемые в каждом блоке данных в случае переменной канальной структуры

Такие вспомогательные данные, представленные на рисунке 79 и в таблице 106, передаются в каждом блоке данных в случае переменной канальной структуры.

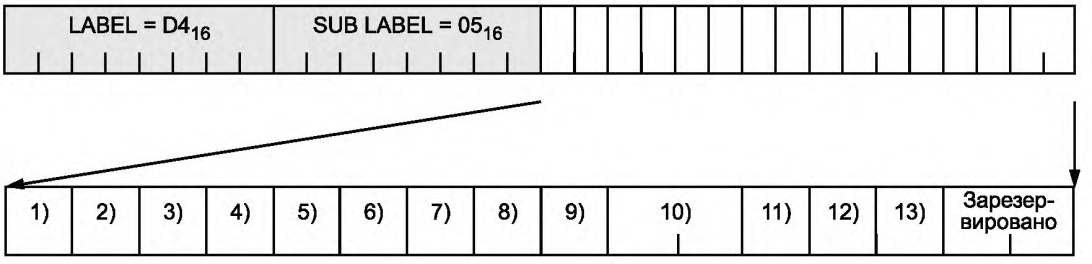


Рисунок 79 — Данные, передаваемые в каждом блоке данных в случае переменной канальной структуры

Таблица 106 — Данные, передаваемые в каждом блоке данных в случае переменной канальной структуры

Данные	Биты	Описание
1) Флаг предыскажений	1	Предыскажения включены или выключены
2) FL канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные FL (фронтального левого) канала
3) FR канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные FR (фронтального правого) канала
4) LFE1 канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные LFE1 (низкочастотное воздействие 1) канала
5) FC канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные FC (фронтального центрального) канала
6) LS канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные LS (левого объемного) канала
7) RS канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные RS (правого объемного) канала
8) BL канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные BL (отдаленного левого) канала
9) BR канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные BR (отдаленного правого) канала
10) FL/FR ch идентификатор	2	Определен идентификатор FL (фронтального левого)/FR (фронтального правого) канала
11) FC ch идентификатор	1	Определен идентификатор FC (фронтального центрального) канала
12) Флаг 1 extension ch	1	Присутствует или отсутствует расширение канала битовой последовательностью 1
13) Флаг 2 extension ch	1	Присутствует или отсутствует расширение канала битовой последовательностью 2

Флаг предыскажений показывает, требуется или нет устранение предыскажений в приемном устройстве, согласно таблице 107.

Таблица 107 — Определение флага предыскажений

Значение	Описание
0_2	Не требуется устранение предыскажений
1_2	Требуется устранение предыскажений

FL канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные FL (фронтального левого) канала согласно таблице 108.

Таблица 108 — Определение FL канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные FL (фронтального левого) канала
1_2	Присутствуют данные FL (фронтального левого) канала

FR канал, присутствуют или отсутствуют данные FR (фронтального правого) канала согласно таблице 109.

Таблица 109 — Определение FR канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные FR (фронтального правого) канала
1_2	Присутствуют данные FR (фронтального правого) канала

LFE1 канал показывает присутствуют или отсутствуют данные LFE1 (низкочастотное воздействие — 1) канала согласно таблице 110.

Таблица 110 — Определение LFE1 канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные LFE1 (низкочастотное воздействие — 1) канала
1_2	Присутствуют данные LFE1 (низкочастотное воздействие — 1) канала

FC канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные FC (фронтального центрального) канала согласно таблице 111.

Таблица 111 — Определение FC канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные FC (фронтального центрального) канала
1_2	Присутствуют данные FC (фронтального центрального) канала

LS канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные LS (левого объемного) канала согласно таблице 112.

Таблица 112 — Определение LS канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные LS (левого объемного) канала
1_2	Присутствуют данные LS (левого объемного) канала

RS канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные RS (правого объемного) канала согласно таблице 113.

Таблица 113 — Определение RS канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные RS (правого объемного) канала
1_2	Присутствуют данные RS (правого объемного) канала

BL канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные BL (отдаленного левого) канала согласно таблице 114.

Таблица 114 — Определение BL канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные BL (отдаленного левого) канала
1_2	Присутствуют данные BL (отдаленного левого) канала

BR канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные BR (отдаленного правого) канала согласно таблице 115.

Таблица 115 — Определение BR канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные BR (отдаленного правого) канала
1_2	Присутствуют данные BR (отдаленного правого) канала

FL/FR ch идентификатор показывает, являются ли данные FL (фронтального левого)/FR (фронтального правого) канала FL/FR сигналом (стерео) или M1 (моно) сигналом, или Lo (левым выходным)/Ro (правым выходным) сигналом, или Lt (левым полным)/Rt (правым полным) сигналом, см. таблицу 116.

Отметим, что устройство приема должно уменьшать M1 (моно) сигнал до уровня минус 3 дБ, если на его выходе будет M1 (моно) сигнал в L (левом)/R (правом) канале.

Таблица 116 — Определение FL/FR ch идентификатора

Значение	Описание
00_2	Данные FL (фронтального левого)/FR (фронтального правого) канала являются L (левым)/R (правым) сигналом (стерео)
01_2	Данные FL (фронтального левого)/FR (фронтального правого) канала являются M1 (моно) сигналом. Данные FL (фронтального левого)/FR (фронтального правого) канала одни и те же
10_2	Данные FL (фронтального левого)/FR (фронтального правого) канала являются Lo (левым выходным)/ Ro (правым выходным) сигналом
11_2	Данные FL (фронтального левого)/FR (фронтального правого) канала являются Lt (левым полным)/Rt (правым полным) сигналом

FC ch идентификатор показывает, являются ли данные FC (фронтального центрального) канала сигналом FC сигналом или M1 (моно) сигналом, как показано в таблице 117.

Таблица 117 — Определение FC ch идентификатора

Значение	Описание
0_2	Данные FC (фронтального центрального) канала являются FC сигналом
1_2	Данные FC (фронтального центрального) канала являются M1 (моно) сигналом

Флаг 1 extension ch показывает, присутствуют или отсутствуют вспомогательные данные в передаваемых данных при расширении канала битовой последовательности 1 в случае переменной канальной структуры согласно таблице 118.

Таблица 118 — Определение флага 1 extension ch

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют вспомогательные данные в передаваемых данных при расширении канала битовой последовательности 1 в случае переменной канальной структуры
1_2	Присутствуют вспомогательные данные в передаваемых данных при расширении канала битовой последовательности 1 в случае переменной канальной структуры

Флаг 2 extension ch показывает, присутствуют или отсутствуют вспомогательные данные в передаваемых данных при расширении канала битовой последовательности 2 в случае переменной канальной структуры согласно таблице 119.

Таблица 119 — Определение флага 2 extension ch

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют вспомогательные данные в передаваемых данных при расширении канала битовой последовательности 2 в случае переменной канальной структуры
1_2	Присутствуют вспомогательные данные в передаваемых данных при расширении канала битовой последовательности 2 в случае переменной канальной структуры

12.5.12 Данные, передаваемые при расширении канала битовой последовательности 1 в случае переменной канальной структуры

Такие вспомогательные данные, представленные на рисунке 80 и в таблице 120, передаются при расширении канала битовой последовательности 1 в случае переменной канальной структуры.

При наличии таких данных они должны передаваться как вторые вспомогательные данные, по крайней мере, один раз за период менее 100 мс.

Передатчик должен подать на выход эти вспомогательные данные как можно быстрее, чтобы пояснить назначение каналов, при измении контента потока или с началом выхода потока.

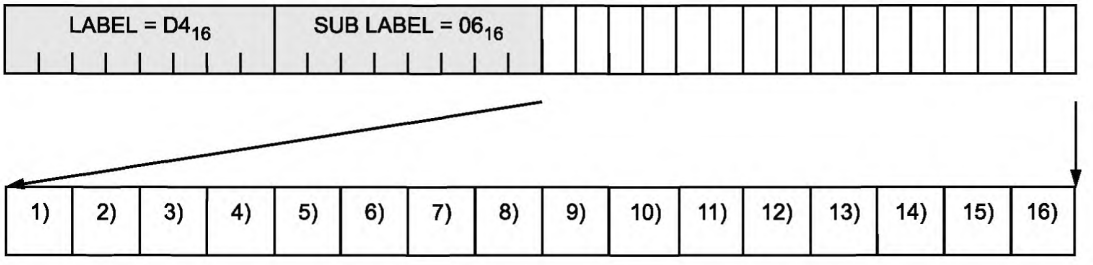


Рисунок 80 — Данные, передаваемые при расширении канала битовой последовательности 1 в случае переменной канальной структуры

Таблица 120 — Данные, передаваемые при расширении канала битовой последовательности 1 в случае переменной канальной структуры

Данные	Биты	Описание
1) FLc канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные FLc (фронтального левого центрального) канала
2) FRc канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные FRc (фронтального правого центрального) канала
3) LFE2 канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные LFE2 (низкочастотное воздействие 2) канала
4) BC канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные BC (отдаленного центрального) канала

Окончание таблицы 120

Данные	Биты	Описание
5) SiL канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные SiL (бокового левого) канала
6) SiR канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные SiR (бокового правого) канала
7) TpFL канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpFL (верхнего фронтального левого) канала
8) TpFR канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpFR (верхнего фронтального правого) канала
9) FLw канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные FLw (фронтального левого широкого) канала
10) FRw канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные FRw (фронтального правого широкого) канала
11) TpFC канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpFC (верхнего фронтального центрального) канала
12) TpC канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpC (верхнего центрального) канала
13) TpBL канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpBL (верхнего отдаленного левого) канала
14) TpBR канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpBR (верхнего отдаленного правого) канала
15) TpSiL канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpSiL (верхнего бокового левого) канала
16) TpSiR канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpSiR (верхнего бокового правого) канала

FLc канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные FLc (фронтального левого центрального) канала согласно таблице 121.

Таблица 121 — Определение FLc канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные FLc (фронтального левого центрального) канала
1_2	Присутствуют данные FLc (фронтального левого центрального) канала

FRc канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные FRc (фронтального правого центрального) канала согласно таблице 122.

Таблица 122 — Определение FRc канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные FRc (фронтального правого центрального) канала
1_2	Присутствуют данные FRc (фронтального правого центрального) канала

LFE2 канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные LFE2 (низкочастотное воздействие 2) канала согласно таблице 80.

Таблица 123 — Определение LFE2 канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные LFE2 (низкочастотное воздействие 2) канала
1_2	Присутствуют данные LFE2 (низкочастотное воздействие 2) канала

BC канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные BC (отдаленного центрального) канала согласно таблице 124.

Таблица 124 — Определение BC канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные BC (отдаленного центрального) канала
1_2	Присутствуют данные BC (отдаленного центрального) канала

SiL канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные SiL (бокового левого) канала согласно таблице 125.

Таблица 125 — Определение SiL канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные SiL (бокового левого) канала
1_2	Присутствуют данные SiL (бокового левого) канала

SiR канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные SiR (бокового правого) канала согласно таблице 126.

Таблица 126 — Определение SiR канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные SiR (бокового правого) канала
1_2	Присутствуют данные SiR (бокового правого) канала

TpFL канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpFL (верхнего фронтального левого) канала согласно таблице 127.

Таблица 127 — Определение TpFL канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpFL (верхнего фронтального левого) канала
1_2	Присутствуют данные TpFL (верхнего фронтального левого) канала

TpFR канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpFR (верхнего фронтального правого) канала согласно таблице 128.

Таблица 128 — Определение TpFR канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpFR (верхнего фронтального правого) канала
1_2	Присутствуют данные верхнего переднего правого (TpFR) канала

FLw канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные с FLw (фронтального левого широкого) канала согласно таблице 129.

Таблица 129 — Определение FLw канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные FLw (фронтального левого широкого) канала
1_2	Присутствуют данные FLw (фронтального левого широкого) канала

FRw канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные FRw (фронтального правого широкого) канала согласно таблице 130.

Таблица 130 — Определение FRw канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные FRw (фронтального правого широкого) канала
1_2	Присутствуют данные FRw (фронтального правого широкого) канала

TpFC канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpFC (верхнего фронтального центрального) канала согласно таблице 131.

Таблица 131 — Определение TpFC канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpFC (верхнего фронтального центрального) канала
1_2	Присутствуют данные TpFC (верхнего фронтального центрального) канала

TpC канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpC (верхнего центрального) канала согласно таблице 132.

Таблица 132 — Определение TpC канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpC (верхнего центрального) канала
1_2	Присутствуют данные TpC (верхнего центрального) канала

TpBL канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpBL (верхнего отдаленного левого) канала согласно таблице 133.

Таблица 133 — Определение TpBL канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpBL (верхнего отдаленного левого) канала
1_2	Присутствуют данные TpBL (верхнего отдаленного левого) канала

TpBR канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpBR (верхнего отдаленного правого) канала согласно таблице 134.

Таблица 134 — Определение TpBR канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpBR (верхнего отдаленного правого) канала
1_2	Присутствуют данные TpBR (верхнего отдаленного правого) канала

TpSiL канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpSiL (верхнего бокового левого) канала согласно таблице 135.

Таблица 135 — Определение TpSiL канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpSiL (верхнего бокового левого) канала
1_2	Присутствуют данные TpSiL (верхнего бокового левого) канала

TpSiR канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpSiR (верхнего бокового правого) канала согласно таблице 136.

Таблица 136 — Определение TpSiR канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpSiR (верхнего бокового правого) канала
1_2	Присутствуют данные TpSiR (верхнего бокового правого) канала

12.5.13 Данные, передаваемые при расширении канала битовой последовательности 2 в случае переменной канальной структуры

Такие вспомогательные данные, представленные на рисунке 81 и в таблице 137, передаются при расширении канала битовой последовательности 2 в случае переменной канальной структуры.

При наличии таких данных они должны передаваться как вторые вспомогательные данные, по крайней мере, один раз за период менее 100 мс.

Передатчик должен подать на выход такие вспомогательные данные как можно быстрее, чтобы пояснить назначение каналов, при изменении контента потока или с началом выхода потока.

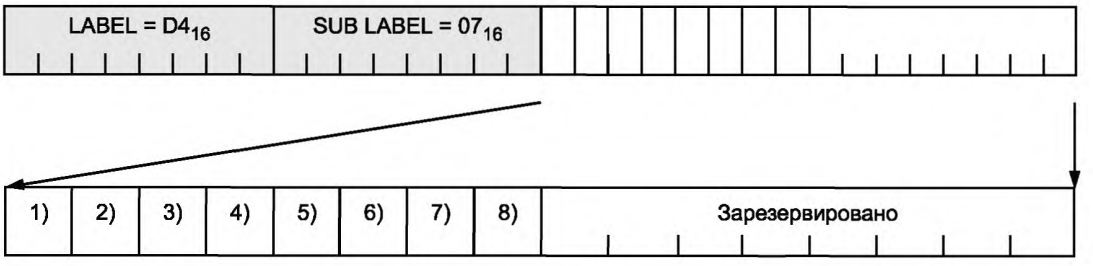


Рисунок 81 — Данные, передаваемые при расширении канала битовой последовательности 2 в случае переменной канальной структуры

Таблица 137 — Данные, передаваемые при расширении канала битовой последовательности 2 в случае переменной канальной структуры

Данные	Биты	Описание
1) TpBC канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpBC (верхнего отдаленного центрального) канала
2) BtFC канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные BtFC (нижнего фронтального центрального) канала
3) BtFL канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные BtFL (нижнего фронтального левого) канала
4) BtFR канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные BtFR (нижнего фронтального правого) канала
5) LSd канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные LSd (левого объемного прямого) канала
6) RSd канал	1	Присутствуют или отсутствуют данные RSd (правого объемного прямого) канала
7) Канал TpLS	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpLS (верхнего левого объемного) канала
8) Канал TpRS	1	Присутствуют или отсутствуют данные TpRS (правого верхнего объемного) канала

TpBC канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpBC (верхнего отдаленного центрального) канала согласно таблице 138.

Таблица 138 — Определение TpBC канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpBC (верхнего отдаленного центрального) канала
1_2	Присутствуют данные TpBC (верхнего отдаленного центрального) канала

BtFC канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные BtFC (нижнего фронтального центрального) канала согласно таблице 139.

Таблица 139 — Определение BtFC канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные BtFC (нижнего фронтального центрального) канала
1_2	Присутствуют данные BtFC (нижнего фронтального центрального) канала

BtFL канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные BtFL (нижнего фронтального левого) канала согласно таблице 140.

Таблица 140 — Определение BtFL канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные BtFL (нижнего фронтального левого) канала
1_2	Присутствуют данные BtFL (нижнего фронтального левого) канала

BtFR канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные BtFR (нижнего фронтального правого) канала согласно таблице 141.

Таблица 141 — Определение BtFR канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные BtFR (нижнего фронтального правого) канала
1_2	Присутствуют данные BtFR (нижнего фронтального правого) канала

LSd канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные LSd (левого объемного прямого) канала согласно таблице 142.

Таблица 142 — Определение LSd канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные LSd (левого объемного прямого) канала
1_2	Присутствуют данные LSd (левого объемного прямого) канала

RSd канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные RSd (правого объемного прямого) канала согласно таблице 143.

Таблица 143 — Определение RSd канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные RSd (правого объемного прямого) канала
1_2	Присутствуют данные RSd (правого объемного прямого) канала

TpLS канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpLS (верхнего левого объемного) канала согласно таблице 144.

Таблица 144 — Определение TpLS канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpLS (верхнего левого объемного) канала
1_2	Присутствуют данные TpLS (верхнего левого объемного) канала

TpRS канал показывает, присутствуют или отсутствуют данные TpRS (правого верхнего объемного) канала согласно таблице 145.

Таблица 145 — Определение TpRS канала

Значение	Описание
0_2	Отсутствуют данные TpRS (правого верхнего объемного) канала
1_2	Присутствуют данные TpRS (правого верхнего объемного) канала

12.5.14 Данные для CCI (информация о возможности копирования)

На рисунке 82 и в таблице 146 приведено определение вспомогательных данных для CCI. Суб-метка SUB LABEL для CCI будет $C0_{16}$.

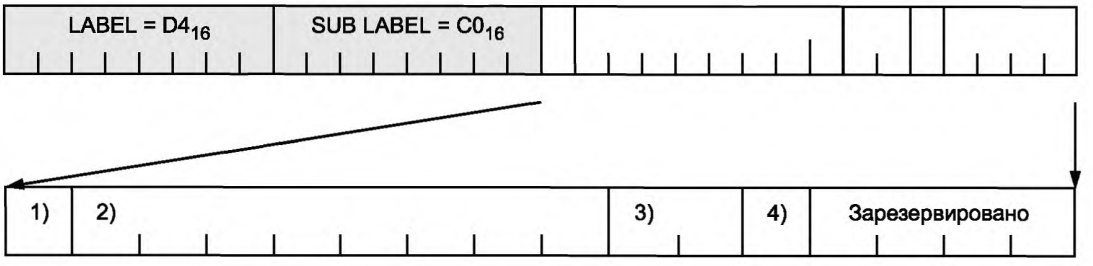


Рисунок 82 — Вспомогательные данные для CCI

Таблица 146 — Данные, передаваемые в каждом блоке данных

Данные	Биты
1) CIP-бит (бит заголовка)	1
2) Category code (код категории)	8
6) CGMS-A (Система защиты и управления копированием — Аналоговый сигнал)	2
5) Действенность CGMS-A	1

Примечания

1 Вспомогательные данные для CCI имеют то же смысловое значение, которое установлено в МЭК 60958-3.

2 Каждое значение основано на следующих условиях, приведенных в МЭК 60958-3:

- использование потребителем блока статуса канала;
- слово отсчетов аудиосигнала представляет собой отсчеты линейной PCM;
- режимом статуса канала является режим 0.

Такие данные должны передаваться, по крайней мере, один раз за период 100 мс.

12.5.15 Пример потока MBLA в случае фиксированной канальной структуры

На рисунке 83 приведены примеры одного канала.

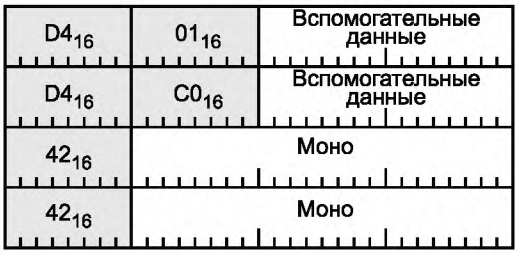
$D4_{16}$	01_{16}	Вспомогательные данные
$D4_{16}$	$C0_{16}$	Вспомогательные данные
42_{16}	Моно	
42_{16}	Моно	
42_{16}	Установка на 000000_{16}	
42_{16}	Установка на 000000_{16}	
42_{16}	Установка на 000000_{16}	
42_{16}	Установка на 000000_{16}	
42_{16}	Установка на 000000_{16}	
42_{16}	Установка на 000000_{16}	

a) Пример 1

$D4_{16}$	01_{16}	Вспомогательные данные
$D4_{16}$	$C0_{16}$	Вспомогательные данные
42_{16}	Установка на 000000_{16}	
42_{16}	Установка на 000000_{16}	
42_{16}	Установка на 000000_{16}	
42_{16}	Моно	
42_{16}	Установка на 000000_{16}	
42_{16}	Установка на 000000_{16}	
42_{16}	Установка на 000000_{16}	
42_{16}	Установка на 000000_{16}	

b) Пример 2

Рисунок 83, лист 1 — Примеры потока MBLA в случае одного канала фиксированной канальной структуры

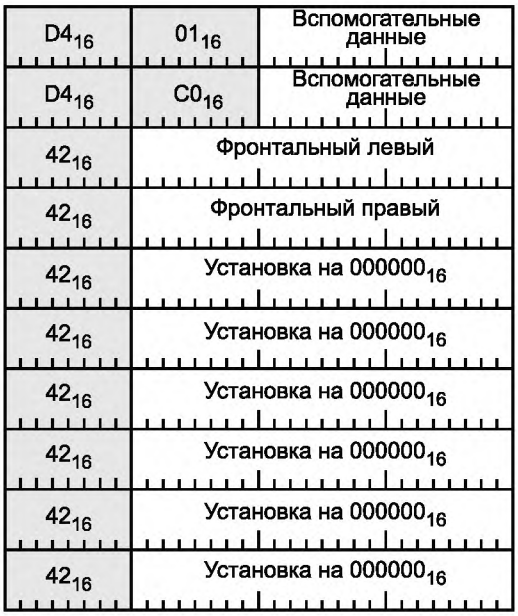


c) Пример 3

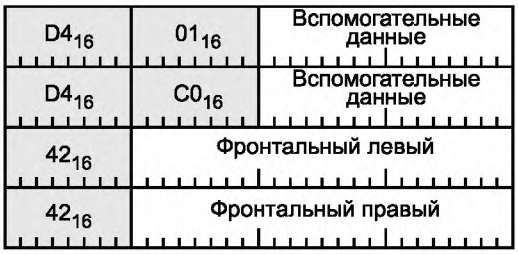
Рисунок 83, лист 2 — Примеры потока MBLA в случае одного канала фиксированной канальной структуры

Структура канала, представленная в примере 2 рисунка 83, возникает только при передаче FL и FR.

На рисунке 84 приведены примеры с двумя каналами.



a) Пример 1



b) Пример 2

Рисунок 84 — Примеры потока MBLA в случае двух каналов фиксированной канальной структуры

На рисунке 85 приведен пример с тремя каналами.

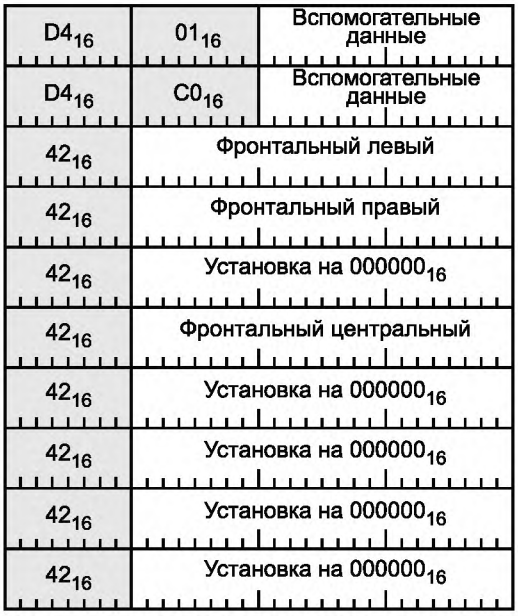


Рисунок 85 — Пример потока MBLA в случае трех каналов фиксированной канальной структуры (3/0)

На рисунке 86 приведен пример с четырьмя каналами.

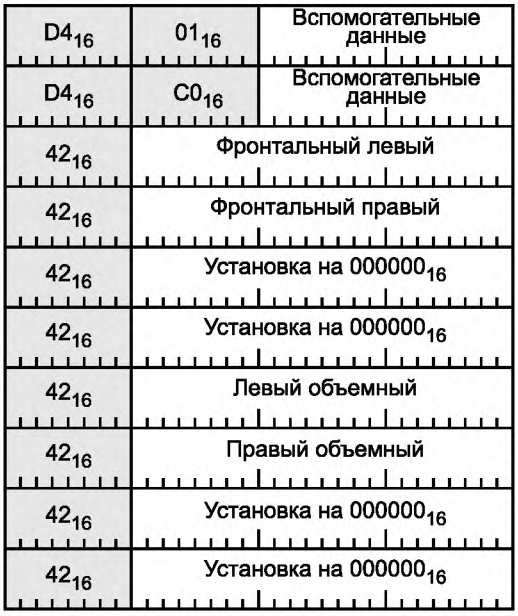
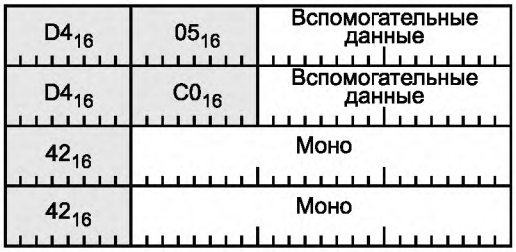


Рисунок 86 — Пример потока MBLA в случае четырех каналов фиксированной канальной структуры (2/2)

12.5.16 Пример потока MBLA в случае переменной канальной структуры

На рисунке 87 приведены примеры с одним каналом.



a) Пример 1



b) Пример 2

Рисунок 87 — Примеры потока MBLA в случае одного канала переменной канальной структуры

На рисунке 88 приведен пример с двумя каналами.

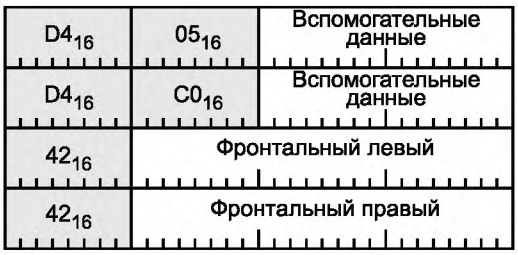


Рисунок 88 — Пример потока MBLA в случае двух каналов переменной канальной структуры

На рисунке 89 приведен пример с тремя каналами.



Рисунок 89 — Пример потока MBLA в случае трех каналов переменной канальной структуры (3/0)

На рисунке 90 приведен пример с четырьмя каналами.



Рисунок 90 — Пример потока MBLA в случае четырех каналов переменной канальной структуры (2/2)

На рисунке 91 приведен пример с семью каналами.

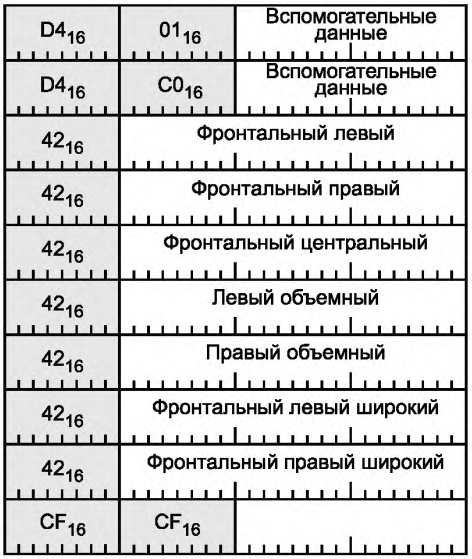


Рисунок 91 — Пример потока MBLA в случае семи каналов переменной канальной структуры

Приложение А
(справочное)

Проблемы синхронизации

А.1 Общие положения

Существуют следующие проблемы синхронизации:

a) согласование скорости/частоты передачи между передатчиком и приемником;

b) настройка времени воспроизведения в приемнике;

c) настройка местоположения в передатчике.

Согласование скорости передачи между передатчиком и приемником можно выполнить одним из двух методов:

1) управление скоростью на базе тактовых импульсов/синхроимпульсов;

2) управление скоростью на базе команд (см. 10.4).

Управление скоростью на базе тактовых импульсов/синхроимпульсов может использовать доставку синхроимпульсов отсчетов в изохронный поток или другую систему доставки синхроимпульсов, например, специальные синхроимпульсы.

Настройка времени воспроизведения последовательности приложений в приемнике может быть проведена, так как временная отметка CIP определена таким образом, что в ней отражается время, когда соответствующий отсчет аудиосигнала выходит из буфера для распаковки/депакетизации. Если приложению требуется точная настройка времени воспроизведения, это приложение должно учитывать дополнительную задержку, обусловленную обработкой сигнала или аналоговоцифровым и цифро-/аналоговым преобразованием.

А.2 Доставка тактовых импульсов/синхроимпульсов произвольной частоты

В настоящем разделе рассматривается согласование скорости/частоты с точки зрения доставки тактовых импульсов/синхроимпульсов отсчетов, хорошо знакомое инженерам в области аудиосигналов. Согласование скорости/частоты применимо только к передаче в реальном времени, которая происходит, когда для определения частоты отсчетов используют частоту передачи отсчетов.

Так как CIP без заголовка исходного пакета (SPH) имеет только одну временную отметку в поле SYT, максимальная частота синхронизации должна ограничиваться изохронным циклом 8 кГц.

Допустим, что передатчик передает поток аудиосигналов с частотой отсчетов *STF* и значение *STF* > 8 кГц.

Передатчик формирует синхроимпульсы с частотой F_{sync} в соответствии с уравнением (А.1)

$$F_{sync} = STF / \text{SYT_INTERVAL} < 8000, \quad (A.1)$$

где F_{sync} — частота импульсов синхронизации, Гц;

STF — частота передачи отсчетов, Гц;

SYT_INTERVAL — означает количество событий между двумя последовательными действительными SYT, которое включает одно из событий с действительным SYT.

Передатчик квантует время синхронизации тактовых синхросигналов, например, передний фронт импульса путем отсылки к его собственному CYCLE_TIME. Он передает сумму времени синхронизации и TRANSFER_DELAY за счет использования поля SYT в CIP. Точность временной отметки составляет 1/24,576, МГц или приблизительно 40 нс, а CYCLE_TIME из-за этого квантования, может иметь джиттер значением 40 нс. Если информация о времени синхронизации в CIP отсутствует, в SYT должен быть указан код отсутствия информации.

Приемник может воспроизвести тактовые синхросигналы с точки зрения определения импульса, генерируемого, когда SYT равна своему собственному CYCLE_TIME.

Синхроимпульсы отсчетов могут быть воспроизведены путем умножения тактовых синхросигналаов на SYT_INTERVAL, что должно быть определено до начала приема.

Такая доставка тактовых импульсов/синхроимпульсов не требует синхронизации тактовых импульсов и изохронного цикла.

Воспроизводимые тактовые синхросигналы будут иметь джиттер. Такой джиттер может ухудшить качество аудиосигнала, если не использовать соответствующее затухание джиттера.

Локальные регистры CYCLE_TIME в узлах передатчика и приемника будут иметь джиттер от разных источников. Такой джиттер регистра CYCLE_TIME имеет минимальный размах амплитуды, эквивалентный приблизительно значению точности CYCLE_TIME 40 нс. Если один из узлов является ведущим узлом цикла, этот джиттер относится только к CYCLE_TIME другого узла. Если ни один из узлов не является ведущим узлом цикла, то джиттер будет относиться к CYCLE_TIME на обоих узлах передачи и приема. Существует также источник джиттера CYCLE_TIME, обусловленный квантованием коррекции при переменной задержке в стартовых пакетах цикла от ведущего узла цикла.

Джиттер, добавленный к тактовым синхросигналам за счет такой доставки, является суммой джиттера CYCLE_TIME и джиттера, обусловленного квантованием временной отметки.

Приложение В
(справочное)

Подхватывание в методе передачи без блокировки

При нормальной работе каждый передатчик должен составить пакет, включающий события от 0 до SYT_INTERVAL согласно уравнению (3) в 7.4.1. В таблице 20 установлен SYT_INTERVAL для каждой частоты передачи отсчетов так, что:

$$Event_arrival_time[SYT_INTERVAL - 1] - Event_arrival_time[0] > > Min_period \quad (B.1)$$

и

$$125 \text{ мкс} \leq Min_period,$$

где Event_arrival_time[M] — время появления на передатчике события с индексом M, мкс. Событие с индексом равным 0 — это событие, имеющее время воспроизведения равное SYT (Presentation Time = SYT).

Min_period — время событий SYT_INTERVAL, мкс

Min_period гарантирует, что в большинстве случаев каждому пакету будет необходима только одна SYT.

При использовании стандартного метода передачи без блокировки в каждом пакете будет передаваться меньшее количество событий SYT_INTERVAL. В событии с потерей возможности передачи пакета (например, при потере пакета начала цикла после обнуления шины) передатчик может произвести подхватывание путем передачи событий SYT_INTERVAL в одном или более последовательных пакетов. События, считающиеся в соответствии с уравнением (4) запоздавшими, не передаются.

Уравнение (9) в 9.2 можно использовать для определения необходимой изохронной полосы пропускания, но при стандартной работе без блокировки используется не вся полоса пропускания. Для возможности подхватывания существует дополнительная полоса пропускания. Однако эта дополнительная полоса пропускания может быть недостаточной для гарантии того, что некоторые события не будут запоздавшими.

Ниже приведен метод, позволяющий передатчику добавить одно дополнительное событие к каждому подхваченному пакету, до тех пор пока суммарное количество событий не станет больше, чем SYT_INTERVAL.

В уравнении (9) в 9.2 член уравнения (int(max(Fs) / 8000) + 1) можно заменить на (int(max(Fs) / 8000) + 2). При этом увеличивается назначенная полоса пропускания так, что можно переслать одно дополнительное событие на пакет. Если такая полоса пропускания при стандартной работе не будет использоваться, то это обеспечит дополнительную полосу пропускания для подхватывания без нарушения назначенной полосы пропускания.

Важно иметь в виду, что в случае потерянных изохронных циклов одновременную попытку подхватывания могут провести более одного передатчика. Для обеспечения подхватывания должна быть выделена достаточная полоса пропускания.

Приложение С
(справочное)

Характеристики транспортировки/передачи

С.1 Характеристики джиттера типового тактового сигнала/импульсов отсчета

Джиттер типового тактового сигнала/импульсов отсчетов может ухудшить точность процессов преобразования в устройствах дискретизации. Настоящий подраздел приложения описывает механизмы джиттера в обмене информацией о синхронизации отсчетов, и определены уровни джиттера наихудшего случая, которые используют для воздействия на устройства дискретизации при проведении измерений характеристик.

Изложенное в настоящем подразделе применяют к системам, в которых требуется передача типовых тактовых сигналов/импульсов отсчета в устройства дискретизации по шине. Например, положения настоящего подраздела не применяют к устройствам, в которых используется управление потоком с единичным устройством дискретизации, действующем как устройство управления назначением и синхронизации, или, в случае если устройство назначения является устройством без дискретизации, например, рекодером.

С.2 Механизмы джиттера при передаче типовых тактовых сигналов, использующих протокол A/M

С.2.1 Общие положения

A/M протокол и серийная шина используют асинхронные типовые тактовые сигналы/импульсы отсчетов для определения и обмена информацией о синхронизации и тактировании. Изменение фазовых соотношений и ограниченное временное разрешение таких типовых тактовых сигналов/импульсов отсчетов и, в некоторых случаях, изменение фазовых соотношений с внешними типовыми тактовыми сигналами/импульсами отсчетов, создают изменяющуюся погрешность, которая вводит джиттер во вложенные импульсы синхронизации.

Существуют другие источники джиттера, включая фазовый шум генератора, изменяющиеся время задержки и межсимвольную интерференцию в кабеле. Обычно они малы по сравнению с механизмами, рассматриваемыми в настоящем подразделе.

С.2.2 Джиттер регистра CYCLE_TIME

С.2.2.1 Общие положения

Информация о вложенных тактовых синхросигналах относится к значению регистра CYCLE_TIME в источнике тактовых синхросигналов. Джиттер в значении данного регистра в источнике тактовых синхросигналов и в узлах назначения тактовых синхросигналов добавляется к джиттеру вложенных тактовых синхросигналов.

С.2.2.2 Разрешение CYCLE_TIME стартового пакета цикла

Стартовый пакет цикла, поступающий от устройства управления циклом/задатчика цикла, используется для настройки регистров CYCLE_TIME любых узлов с изохронными функциями на последовательной шине. Он передается в счетчике цикла или после него на узел задатчика цикла и увеличивается. Он переносит значение регистра CYCLE_TIME узла задатчика цикла на время инициации начала цикла.

Асинхронная работа на шине на момент времени, когда цикл начинает событие, вызывает задержку в передаче стартового пакета цикла. На других изохронных узлах регистр CYCLE_TIME загружается значением, переносимым в стартовом пакете цикла. Это компенсирует задержку начала цикла, но только до разрешающей способности данного регистра. Такое разрешение составляет 1/24,576 МГц (для данного приложения значение составляет приблизительно 41 нс).

Стартовый пакет цикла переносит значения из регистра CYCLE_TIME. Если передача пакета тактируется так, что она всегда происходит в фиксированное время после момента обновления регистра CYCLE_TIME на это значение, то задержки начала цикла будут скорректированы без существенной погрешности. Это означает, что асинхронная работа на время старта события цикла не будет генерировать джиттер.

Тем не менее, некоторые реализации в соответствии с IEEE 1394 могут вносить управляемую задержку между временем обновления регистра CYCLE_TIME и передачей этого значения стартовым пакетом цикла. Она будет зависеть от реализации, но данная задержка может сводиться до величины меньшей, чем разрешение CYCLE_ TIME значением 41 нс, но, вероятно, она может быть и больше.

С.2.2.3 Регулируемая задержка транспортировки/передачи в стартовых пакетах цикла

Когда стартовый пакет цикла пропускается через промежуточные узлы на шине, он задерживается на регулируемую величину задержки данных в репитере. Стандартным механизмом изменения данной является ресинхронизация пакета с помощью локальных типовых тактовых сигналов/импульсов отсчета в каждом узле. Задержка данных репитера изменяется с изменением относительной синхронизации входящих перемещений и локальных типовых тактовых сигналов/импульсов отсчета. Такое изменение является результатом разницы в частотах между локальными импульсами отсчета и импульсами отсчета на предыдущем узле, через который проходил пакет. Джиттер, созданный таким образом, имеет форму пилообразного изменения с пошаговой коррекцией в обратном направлении. Частота «зубьев пилы» обуславливается разностью частот между импульсами отсчета двух узлов.

В IEEE 1394 не определены точные нормы для джиттера задержки репитера. В проекте дополнения P1394a указан джиттер поля регистра протокола физического уровня (PHY), в котором могут указываться значения от 1/49,152 МГц (для данного приложения значение составляет приблизительно 20 нс) до 7/49,152 МГц (приблизительно 163 нс).

В устройствах PHY IEEE 1394, которые ресинхронизируют принимаемые данные с импульсами отсчета 49,152 МГц, джиттер задержки данных репитера будет составлять приблизительно 20 нс (размах) или 6 нс (среднеквадратичное значение).

Джиттер, обусловленный переменным джиттером задержки данных репитера, является кумулятивной величиной. Полная переменная задержка транспортировки/передачи является суммой задержек в каждом узле. Среднеквадратичное значение суммарного джиттера в задержке транспортировки/передачи стартового пакета цикла представляет собой корень квадратный из суммы квадратов (RSS) джиттера в среднеквадратичных значениях на каждом промежуточном узле репитера.

С.2.2.4 Квантование коррекции регистра CYCLE_TIME

Регистры CYCLE_TIME в каждом изохронном узле прирастают со скоростью, определяемой точной частотой импульсов отсчетов 24,576 МГц в локальном узле. Эти регистры выровнены по времени с аналогичными регистрами на других узлах путем загрузки значения, переносимого в стартовом пакете цикла, передаваемом задатчиком цикла. Так как прирастающие импульсы отсчета регистра CYCLE_TIME имеют небольшую разницу по частоте на каждом узле, постепенно образуется изменяющаяся погрешность между обновлением данного регистра в задатчике цикла и на других узлах.

Коррекцию проводят в случае наличия разницы между значением в стартовом пакете входящего цикла и значением в локальном регистре CYCLE_TIME.

Данная коррекция квантуется по значению разрешения регистра CYCLE_TIME 1/24,576 МГц. Вклад данного механизма в джиттер регистра CYCLE_TIME обычно представляет собой постепенно возрастающую задержку или заранее предпринятый шаг корректировки в обратном направлении. Амплитуда джиттера, вызванная коррекцией, эквивалентна значению разрешения регистра CYCLE_TIME составляющему 41 нс (размах) или 12 нс (среднеквадратичное значение).

С.2.3 Джиттер при квантовании временной отметки

Временная отметка (SYT), переносящая информацию о квантовании отсчетов, имеет значение разрешения 1/24,576 МГц. Эффект квантования данного разрешения состоит в добавлении джиттера к вложенным импульсам отсчетов. Данный джиттер имеет амплитуду, эквивалентную значению разрешения SYT составляющую 41 нс (размах) или 12 нс (среднеквадратичное значение). Джиттер включает частотные составляющие, обусловленные частотой биения между частотой временной отметки (Fs/SYT_INYERVAL) и импульсами отсчета 24,576 МГц, увеличивающие значение регистра CYCLE_TIME.

С.3 Джиттер вложенных типовых тактовых сигналов/импульсов отсчетов

С.3.1 Спектр джиттера вложенных импульсов отсчетов

Погрешность в значениях и синхронизации вложенных импульсов отсчетов можно рассматривать как сигнал, изменяющийся во времени. Это можно проверить в области частот с помощью спектрального анализа. Спектр данного джиттера будет относиться к спектру джиттера в механизме передачи импульсов отсчетов и к функции передачи джиттера.

Существуют дискретные частотные составляющие, соответствующие основной частоте и частотам гармоник, относящиеся к каждому из соответствующих источников джиттера, указанных в предыдущем подразделе. Эти частоты зависят от разностей частот между импульсами отсчетов локальных PHY на узлах.

Любой источник джиттера, создающий сигнал джиттера аналогичный пилообразному, будет иметь дискретные частотные компоненты джиттера на частоте пилообразного сигнала и производных от этой частоты. Если производная является частотой выше половины частоты, на которой обновляется информация синхронизации, то данный компонент будет идентифицирован как компонент имеющий частоту ниже установленной (компонентом с назначенным псевдонимом), и далее сигнал не будет пилообразным.

С.3.2 Амплитуда джиттера вложенных импульсов отсчетов

С.3.2.1 Общие положения

Полный суммарный джиттер вложенных импульсов отсчетов зависит от следующего:

- количества узлов между задатчиком цикла и источником импульсов отсчетов;
- количества узлов между задатчиком цикла и назначением импульсов отсчетов;
- реализации каждого узла;
- синхронизации или отсутствия синхронизации источника импульсов отсчетов с шиной.

С.3.2.2 Первый пример: простая шина с двумя узлами

В качестве примера приведена самая простая система, состоящая из двух узлов, как показано на рисунке С.1. Шина с двумя узлами имеет задатчик циклов в качестве узла источника импульсов отсчетов (узел 0), и импульсы отсчетов блокируются импульсами отсчета PHY узла источника импульсов отсчетов при кратности частоты времени цикла. Асинхронная работа достаточно низкоскоростная, чтобы гарантировать, что стартовый пакет цикла никогда не будет иметь задержки.



Рисунок С.1 — Шина с двумя узлами

Анализ джиттера для приведенного примера будет следующим:

- отсутствует джиттер, обусловленный разрешением CYCLE_TIME стартового пакета цикла, так как стартовый пакет цикла не будет иметь задержки из-за асинхронной работы;
- отсутствует переменная задержка транспортировки/передачи в стартовые пакеты цикла, так как на шине нет промежуточных узлов;
- квантование коррекции регистра CYCLE_TIME в узле назначения импульсов отсчета является источником джиттера. Форма сигнала джиттера будет в виде одного «зуба пилы» при скорости, определяемой сдвигом между частотой начала цикла и импульсами назначения PHY импульсов отсчета. Амплитуда джиттера будет составлять приблизительно 12 нс (среднеквадратичные значения) (41 нс — размах);
- отсутствует джиттер квантования временной метки, так как импульсы отсчета являются частотно-блокируемыми импульсами PHY задатчика цикла.

В результате анализа установлено, что в простой системе с двумя узлами, приведенной в данном примере, восстановленные вложенные импульсы отсчета будут иметь только один систематический источник джиттера. Форма сигнала джиттера — «зуб пилы» при скорости, определяемой сдвигом частоты между импульсами двух узлов PHY и его амплитуда будет составлять приблизительно 12 нс (среднеквадратичные значения) (41 нс — размах).

С.3.2.3 Второй пример: шина с тремя узлами

В данном примере приведена система, состоящая из трех узлов: задатчика цикла, источника импульсов отсчета и назначения импульсов отсчета, см. рисунок С.2.

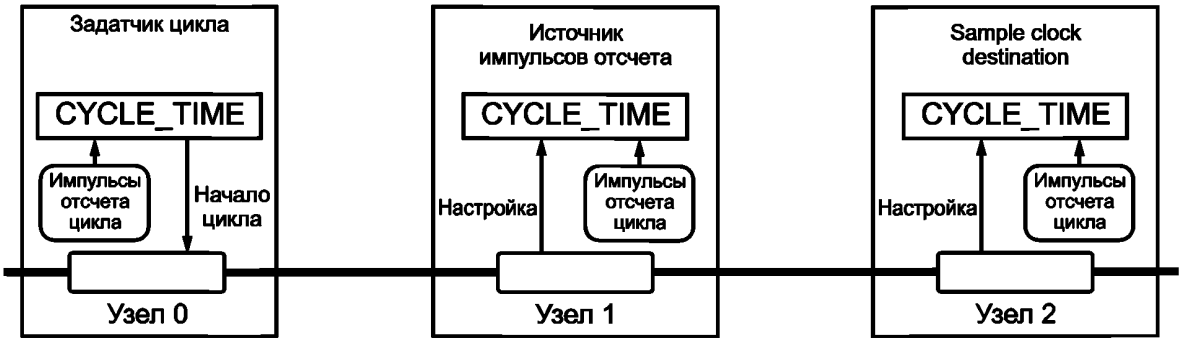


Рисунок С.2 — Шина с тремя узлами

В приведенном ниже анализе также сделано допущение, что импульсы отсчетов не синхронизированы с какими-либо тактовыми импульсами шины.

Анализ джиттера для приведенного примера будет следующим:

- если стартовый пакет цикла иногда запаздывает, может создаваться некоторый джиттер, возникающий, когда значение CYCLE_TIME стартового пакета цикла не точно соответствует задержке передачи пакета. Пиковая амплитуда джиттера будет зависеть от реализации механизма передачи начала цикла задатчиком цикла (амплитуда, получающаяся при этом механизме не включена в данный анализ);
- в цепи от задатчика цикла (узел 0) до узла 1 нет промежуточных узлов. В цепи от задатчика цикла (узел 0) до узла 2 есть один промежуточный узел, что будет определять переменную задержку транспортировки/передачи

для стартовых пакетов цикла. Переменная задержка транспортировки/передачи для стартовых пакетов цикла будет вносить дополнительный джиттер в значение CYCLE_TIME на этом узле. Джиттер будет иметь пилообразную форму, что обусловлено пульсациями импульсов отсчета узла 0 и узла 1. Амплитуда при таком механизме джиттера зависит от реализации функции репитера в данном узле. В настоящем анализе считается, что репитер имеет ресинхронизацию с импульсами отсчета 49,152 МГц. В этом случае будет вноситься джиттер составляющий приблизительно 6 нс в среднеквадратичных значениях (20 нс — размах);

- источником джиттера будет квантование корректировки регистра CYCLE_TIME в узлах 1 и 2. В каждом из этих узлов оно будет иметь пилообразную форму с частотой, определяемой сдвигом между частотой начала цикла и импульсами отсчета PHY узла. Джиттер каждого из этих двух источников будет иметь амплитуду составляющую приблизительно 12 нс в среднеквадратичных значениях (41 нс — размах).

В узле 1 синхронизация отсчетов кодируется в отметку SYT с разрешением регистра CYCLE_TIME. Импульсы отсчетов являются асинхронными с обновлением регистра CYCLE_TIME. Погрешность, обусловленная изменением, относящимся к фазе импульсов отсчета, имеет пилообразную форму с частотой, определяемой разностью между частотой импульсов отсчета цикла в узле 1 и частотой синхронизации. Амплитуда джиттера, вызванная этим источником составляет приблизительно 12 нс в среднеквадратичных значениях (41 нс — размах).

Приведенный выше перечень показывает, что данная система включает четыре источника периодического джиттера (исключая источник джиттера, относящийся к асинхронной работе): три — с амплитудой 12 нс в среднеквадратичных значениях и один — с амплитудой 6 нс в среднеквадратичных значениях. Полная сумма амплитуд периодических джиттеров (исключая компонент, относящийся к асинхронной работе) будет составлять 21 нс в среднеквадратичных значениях. (При этом размах будет составлять 132 нс. Такое значение отражает случайное совпадение пиков всех учитываемых компонентов джиттера и является редким случаем.)

С.3.2.4 Третий пример: шина с тридцатью пятью узлами

Данный пример иллюстрирует конфигурацию большой шины с двадцатью транзитными участками между задатчиком цикла (узел 0) и каждым источником импульсов отсчетов (узел 23) и назначением импульсов отсчетов (узел 34), см. рисунок С.3. (В соответствии с IEEE 1394a данная конфигурация представляет собой максимум в рамках требований по максимальной задержке PHY 144 нс и максимальной длине кабеля 4,5 м).

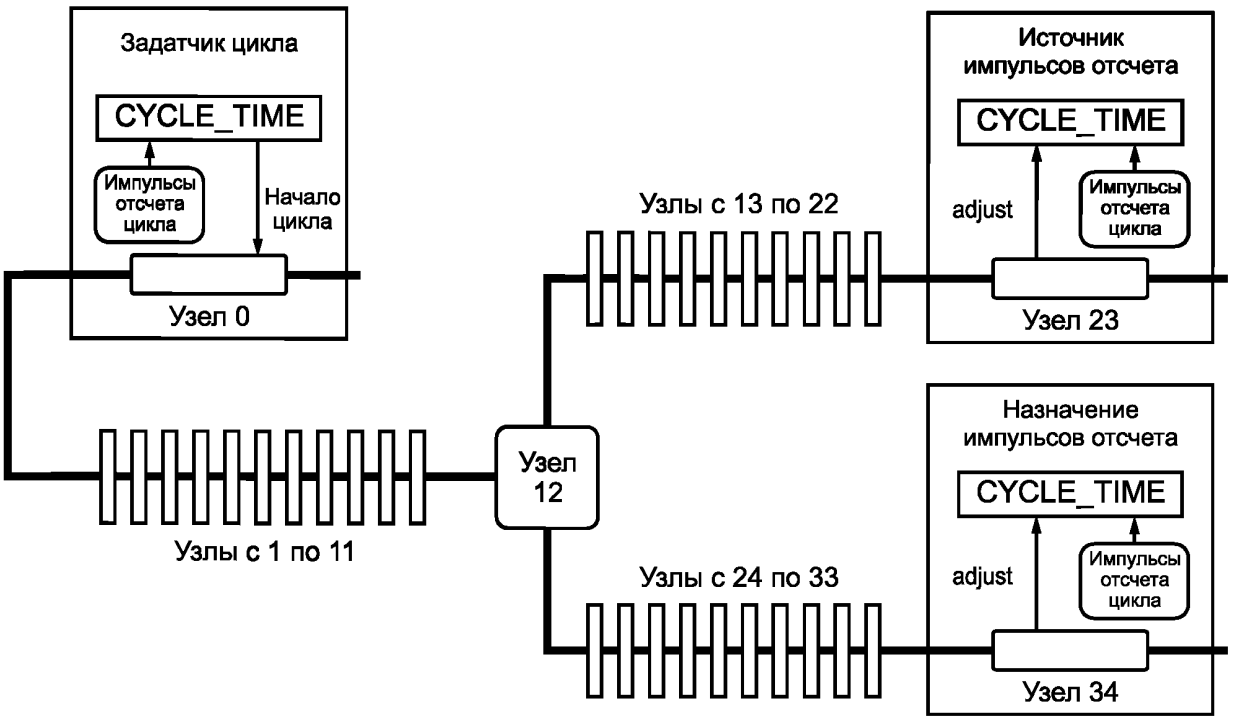


Рисунок С.3 — Шина с тридцатью пятью узлами

В приведенном ниже анализе также сделано допущение относительно импульсов отсчета, аналогичное приведенному в примере с тремя узлами.

Анализ джиттера для приведенного примера будет следующим:

- если на шине происходит асинхронная работа, то механизм джиттера, обусловленный задержкой стартового пакета цикла, будет таким же, как в примере с тремя узлами. Джиттер, вызванный асинхронной работой не включен в данный анализ;

- в цепи от задатчика цикла (узел 0) до источника импульсов отсчетов (узел 23) и назначения импульсов отсчетов (узел 34) есть двадцать два промежуточных узла. Каждый из них будет определять переменную задержку транспортировки/передачи в стартовых пакетах цикла аналогично тому, как показано в примере с тремя узлами. Пиковые значения джиттера будут масштабироваться пропорционально количеству транзитных участков (двадцать два), а среднеквадратичные значения джиттера будут масштабироваться в соответствии с корнем квадратным из этого числа, т. е. 4,7. Если каждый репитер производит ресинхронизацию с локальными импульсами 49,152 МГц, то в среднеквадратичные значения джиттера в сумме добавится 28 нс ко времени прихода стартового пакета цикла на источник импульсов отсчетов (узел 23) и на назначение импульсов отсчетов (узел 34);

- квантование коррекции регистра CYCLE_TIME на источнике импульсов отсчетов и на назначении импульсов отсчетов будет источником джиттера с амплитудой 12 нс в среднеквадратичных значениях каждый, как и в примере с тремя узлами;

- джиттер при квантовании временной отметки будет добавлять 12 нс в среднеквадратичных значениях, как и в примере с тремя узлами.

Анализ показывает, как в данной системе образуются три источника периодического джиттера пилообразной формы с амплитудой 12 нс в среднеквадратичных значениях и два суммируемых периодических компонента с амплитудой 28 нс в среднеквадратичных значениях каждый. Полная сумма периодического джиттера составляет 44 нс в среднеквадратичных значениях.

Данный результат не является «худшим случаем». Джиттер переменной задержки транспортирования/передачи в каждом промежуточном узле может быть существенно больше 20 нс при сохранении соответствия IEEE 1394. Потенциальная переменная погрешность в значении CYCLE_TIME стартового пакета цикла (когда начало цикла задерживается из-за асинхронной работы) также не учитывается.

С.4 Затухание джиттера

Затухание джиттера возникает при функции фильтрации устройства восстановления типовых тактовых сигналов/импульсов отсчетов. Эта функция должна обеспечить затухание джиттера на нижних частотах. Джиттер типовых тактовых сигналов/импульсов отсчетов создает модуляцию дискретизируемого сигнала. Продукты модуляции могут стать акустическими (слышимыми). Для приложений с высоким качеством рекомендуется, чтобы характеристика затухания джиттера системы восстановления типовых тактовых сигналов/импульсов отсчетов соответствовала образцу, приведенному на рисунке С.4.

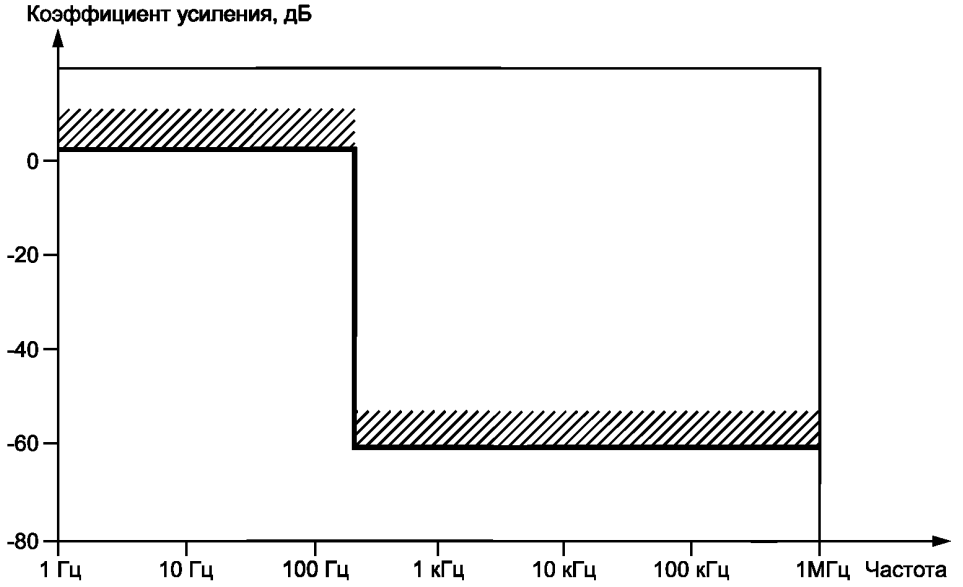


Рисунок С.4 — Образец затухания джиттера при восстановлении импульсов отсчетов

Для обеспечения соответствия данному образцу, затухание джиттера, представленное на графике в функции от частоты дрожания, должно опускаться ниже затененных на графике областей. Затухание должно быть больше 60 дБ на частотах джиттера выше 200 Гц и вплоть до половины частоты восстановленных типовых тактовых сигналов/импульсов отсчетов. На частотах джиттера ниже 200 Гц усиление должно быть не больше 3 дБ.

Для полученного джиттера на частотах f_r выше половины частоты синхроимпульсов SYT_MATCH f_s, затухание джиттера определяется откликом на изображения полученного джиттера, которое может присутствовать в типовых тактовых сигналах/импульсах отсчетов. Это будет происходить на частотах зеркальных каналов, а именно:

$$f_i = N \cdot f_s \pm f_r,$$

где N — целое число.

С.5 Измерение джиттера

Измерители джиттера аппроксимируют за длительный период среднюю частоту и фазу измеряемого сигнала. В результате этого получают характеристику пропускания сигнала через фильтр верхних частот. Так как типовые тактовые сигналы/импульсы отсчетов, полученные с использованием протокола A/M, имеют устойчивый низкочастотный компонент джиттера, важным параметром измерителя джиттера будет частота сопряжения на нижних частотах.

При измерениях джиттера рекомендуется использовать характеристики, определяемые характеристикой фильтра для измерения джиттера, приведенной на рисунке С.5.

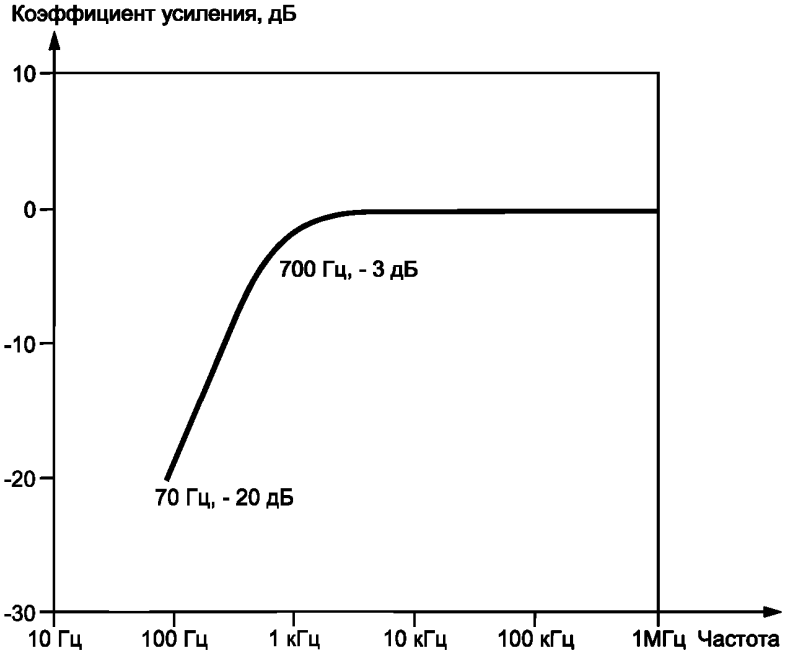


Рисунок С.5 — Характеристика фильтра для измерения джиттера, обусловленного типовыми тактовыми сигналами/импульсами отсчетов

Характеристика представляет собой фильтр верхних частот с минимальной фазой при значении минус 3 дБ на частоте 700 Гц, со спадом характеристики первого порядка до 70 Гц и с коэффициентом усиления в полосе пропускания, равным 1.

Примечание — Эта характеристика совместима с собственной характеристикой фильтра для измерения джиттера, используемой в МЭК 60958-3 и МЭК 60958-4.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам)

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального или межгосударственного стандарта
IEC 60958-1:2008	IDT	ГОСТ IEC 60958-1—2014 «Интерфейс цифровой звуковой. Часть 1. Общие положения»
IEC 60958-3:2009	IDT	ГОСТ IEC 60958-3—2014 «Интерфейс цифровой звуковой. Часть 3. Применение для бытовой аппаратуры»
IEC 61883-1:2008	IDT	ГОСТ IEC 61883-1—2014 «Бытовая аудио/видео аппаратура. Цифровой интерфейс. Часть 1. Общие положения»
IEEE 754:1985	—	*
IEEE 1394	—	*
IEEE1394A	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

[1] ISO/IEC 13213: 1994 — Information technology — Microprocessor system — Control and status registor (CSR) architecture for microcomputer buses [Информационные технологии. Система микропроцессора. Архитектура регистров управления и состояния для шин микрокомпьютеров]

[2] MIDI 1.0 — The Complete MIDI 1.0. Detailed specification (Полный цифровой интерфейс музыкальных инструментов MIDI 1.0. Спецификация составных частей)

[3] MMA/AMEI RP-027 — Specification for MIDI media adaptation layer for IEEE 1394 version 1.0. Available at gost.e-ecolog.ru ınd gost.e-ecolog.ru (Спецификация цифрового интерфейса музыкальных инструментов (MIDI) уровня адаптации для IEEE 1394 версия 1.0. Доступны на сайтах gost.e-ecolog.ru ı gost.e-ecolog.ru)

[4] ASID Specification — ASID Specification (Audio software information delivery) Version 1.0, IFPI, RIAA and RIAJ. Available at gost.e-ecolog.ru ınd gost.e-ecolog.ru Спецификация ASID (программное обеспечение аудиоинформации). Версия 1.0. IFPI, Американская Ассоциация звукозаписи (RIAA) и Японская Ассоциация звукозаписи (RIAJ). Доступны на сайтах gost.e-ecolog.ru ınd gost.e-ecolog.ru

[5] AES3:2009 — AES standard for digital audio engineering — Serial transmission format for two-channel linearly represented digital audio data. Available at gost.e-ecolog.ru (Стандарт AES для цифровой аудиотехники. Формат последовательной передачи для двухканальных линейно-представляемых цифровых аудиоданных. Доступен на сайте gost.e-ecolog.ru

[6] AES58:2008 — AES standard for digital audio — Audio applications of networks — Application of IEC 61883-6 32-bit generic data. Available at gost.e-ecolog.ru Стандарт AES для цифровых аудиосигналов. Сетевые аудиоприложения. Применение стандарта МЭК 61883-6 к 32-битным базам данных. Доступен на сайте gost.e-ecolog.ru

[7] 1394 Trade Association doc1999014 — Enhancement to audio and music data transmission protocol 1.0. Available at gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru ıсширение протокола 1.0 передачи аудио- и музыкальных данных. Доступен на сайте gost.e-ecolog.ru)

[8] 1394 Trade Association doc1999015 — AV/C command set for rate control of isochronous data flow 1.0. Available at gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru абор команд аудио/видеосигналов для управления скоростью потока изохронных данных 1.0. Доступен на сайте gost.e-ecolog.ru rg)

[9] 1394 Trade Association doc1999024 — SMPTE time code and sample count transmission protocol. Version 1.0. Available at gost.e-ecolog.ru rg (Протокол передачи временного кода и временной отметки SMPTE. Версия 1.0. Доступен на сайте gost.e-ecolog.ru rg)

[10] 1394 Trade Association doc1999026 — AV/C digital interface command set general specification. Version 4.0. Available at gost.e-ecolog.ru rg (Общие технические требования к установкам управления аудио-/видеосигналом цифрового интерфейса. Доступен на сайте gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

[11] 1394 Trade Association doc2009013 — Audio and music data transmission protocol 2.2.1. Available at gost.e-ecolog.ru org (Протокол передачи аудио- и музыкальных данных 2.2.1. Доступен на сайте gost.e-ecolog.ru rg)

[12] — Super audio CD system description version 1.2 (Описание системы супераудиокомпакт-дисков, версия 1.2)

[13] — DVD specification for read-only disk — Part 4, Audio specification version 1.0 March 1999 (Спецификация DVD, предназначенных только для чтения. Часть 4. Спецификация аудиосигналов. Версия 1.0. Март 1999)

[14] — DVD specification for read-only disk — Part 4, Audio specification version-up information (from 1.1 to 1.2) May 2000 [Спецификация DVD, предназначенных только для чтения. Часть 4. Спецификация аудиосигналов. Версии с 1.1 по 1.2. Май 2000]

[15]		System description Blu-ray disc read-only format — Part 3: Audio visual basic specification version 2.5 June 2011 (Системное описание Blu-ray диска формата «только для чтения». Часть 3. Базовая спецификация аудио-/видеосигналов. Версия 2.5. Июнь 2011)
[16]	SMPTE 0428-3-2006	D-cinema distribution master — Audio channel mapping and channel labeling (Оригинал для распространения фильмов формата D. Распределение аудиоканалов и присвоение меток каналам)
[17]	IEC 60958-4	Digital audio interface — Part 4: Professional applications (Цифровой звуковой интерфейс. Часть 4. Профессиональное применение)
[18]	IEC 61883-6:2000	Consumer audio/video equipment — Digital interface — Part 6: Audio and music data transmission protocol[1] (Бытовая аудио/видеоаппаратура — Цифровой интерфейс — Часть 6: Протокол передачи аудио- и музыкальных данных)

[1] Данный ссылочный документ приведен для обеспечения совместимости.

УДК 621.377:006.354 ОКС 33.160.01, 35.200 ОКП 650000

Ключевые слова: байт, бит, заголовок, изохронные данные, интерфейс, пакет, передача, передатчик, приемник, поток, регистр, синхронизация, состояние

Редактор *Е.С. Романенко*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Ю. Митрофанова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 24.10.2016. Подписано в печать 13.12.2016. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 13,02. Уч.-изд. л. 11,78. Тираж 25 экз. Зак. 3140.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru