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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60958-3— 2014

ИНТЕРФЕЙС ЦИФРОВОЙ ЗВУКОВОЙ

Часть 3

Применение для бытовой аппаратуры

(IEC 60958—3:2009, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

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

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

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

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 октября 2015 г. № 1548-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60958-3—2014 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 ноября 2016 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60958-3: 2009 Digital audio interface — Part 3: Consumer applications (Интерфейс цифровой звуковой. Часть 3. Применение для бытовой аппаратуры).

Перевод с английского языка (en).

Степень соответствия — идентичная (IDT).

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

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Стандартинформ, 2015

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Формат интерфейса 1
5 Состояние канала 2
5.1 Общие положения 2
5.2 Применение 2
5.3 Руководство к администрированию информации об авторском праве в бытовом применении цифрового звукового интерфейса 9
6 Данные пользователя 13
6.1 Общие положения 13
6.2 Применение 13
6.3 Информация для синхронизации 16
Приложение А (обязательное). Применение интерфейса цифрового звукового в цифровой звуковой системе на компакт-дисках (см. IEC 60908) 19
Приложение В (обязательное). Применение интерфейса цифрового в двухканальном кодере/декодере ИКМ (см. IEC 60841) 22
Приложение С (обязательное). Применение интерфейса цифрового в бытовых двухканальных цифровых звуковых магнитофонах (см. IEC 61119-1 и IEC 61119-6) 23
Приложение D (обязательное). Применение интерфейса цифрового в лазерных оптических цифровых звуковых устройствах, не подпадающих под иные категории 26
Приложение Е (обязательное). Применение интерфейса цифрового в бытовом цифровом аудиомикшере 27
Приложение F (обязательное). Применение интерфейса цифрового в бытовом преобразователе частоты дискретизации 28
Приложение G (обязательное). Применение интерфейса цифрового в бытовом цифровом звуковом сэмплере 29
Приложение Н (обязательное). Применение интерфейса цифрового в бытовом цифровом радиовещательном приемнике (Япония) 30
Приложение J (обязательное). Применение интерфейса цифрового в бытовом цифровом радиовещательном приемнике (Европа) 31
Приложение К (обязательное). Применение интерфейса цифрового в бытовом цифровом радиовещательном приемнике (США) 32
Приложение L (обязательное). Применение интерфейса цифрового для бытового электронного распространения программного обеспечения 33
Приложение М (обязательное). Применение интерфейса цифрового в бытовой системе цифровой записи звука в формате DCC 34
Приложение N (обязательное). Применение интерфейса цифрового в бытовых мини-дисковых системах 38
Приложение О (обязательное). Применение интерфейса цифрового в бытовом цифровом звуковом процессоре 39
Приложение Р (обязательное). Применение интерфейса цифрового в бытовых системах на универсальных цифровых дисках (DVD) 40
Приложение Q (справочное). Использование исходной частоты дискретизации, частоты дискретизации и точности тактового генератора 41
Приложение R (обязательное). Применение интерфейса цифрового в бытовых цифровых аудиосистемах на магнитном диске 43
Приложение S. (обязательное). Пояснения по применению кодов категории 44

Приложение T (справочное). Применение интерфейса цифрового звукового для синхронизации аудио-, видео- и мультимедийного оборудования 49
Приложение U (обязательное). MPEG Surround в потоке ИКМ 54
Приложение ДА (справочное). Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам 55
Библиография 56

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ИНТЕРФЕЙС ЦИФРОВОЙ ЗВУКОВОЙ

Часть 3

Применение для бытовой аппаратуры

Digital audio interface — Part 3: Consumer applications

Дата введения — 2016—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на интерфейс бытовой аппаратуры, предназначенный для подключения цифровой звуковой аппаратуры, согласно определениям IEC 60958-1.

Примечание — При применении в бытовой аппаратуре цифровой обработки данный интерфейс в основном предназначен для трансляции стереофонических программ с разрешающей способностью до 20 бит на выборку. Возможно также расширение до 24 бит на выборку.

2 Нормативные ссылки

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

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты:

IEC 60841:1988 Audio recording — PCM encoder/decoder system [Звукозапись. Система кодер/декодер импульсно-кодовой модуляции (PCM)]

IEC 60908:1999 Audio recording — Compact disc digital audio system (Звукозапись. Цифровая звуковая система на компакт-дисках)

IEC 60958-1:2008 Digital audio interface — Part 1: General (Интерфейс цифровой звуковой. Часть 1. Общие положения)

IEC 61119-1:1992 Digital audio tape cassette system (DAT) — Part 1: Dimensions and characteristics (Системы кассетные для цифровой звукозаписи на ленту (DAT). Часть 1. Размеры и характеристики)

IEC 61119-6:1992 Digital audio tape cassette system (DAT) — Part 6: Serial copy management system (Системы кассетные для цифровой звукозаписи на ленту (DAT). Часть 6. Система управления последовательным копированием)

IEEE 1394:2004 IEEE standard for high-performance serial bus bridges (Стандарт IEEE для высокопроизводительной последовательной шины)

ISO/IEC 23003-1 Information technology — MPEG audio technologies — Part 1: MPEG Surround (Информационные технологии. Аудиотехнологии MPEG. Часть 1. Технология MPEG Surround)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют термины и определения согласно IEC 60958-1.

4 Формат интерфейса

Применяется формат интерфейса, установленный IEC 60958-1.

Если только в приложениях не оговорено иное, применяются следующие спецификации:

- слово звуковой выборки имеет длину 20 бит на выборку. Вспомогательные биты выборки могут служить для расширения длины слова звуковой выборки. Неиспользуемые биты имеют значение = «0»;

Издание официальное

- в отсутствие данных пользователя все биты = «0»;
- состояние канала идентично для обоих субкадров интерфейса, за исключением номера канала, если он не равен нулю.

5 Состояние канала

5.1 Общие положения

Для каждого из субкадров бит состояния канала транслирует в установленном формате информацию, связанную со звуковым каналом, передаваемым в этом субкадре.

Информация о состоянии канала организована в 192-битные блоки, с разбивкой на 24 байта, с номерами от 0 до 23 (см. таблицу 1). Первый бит каждого слова транслируется в кадре с преамбулой «В».

Отдельные биты блока состояния канала имеют нумерацию от 0 до 191.

Основное назначение задается первым битом (бит 0).

Как указано в IEC 60958-1, для бытового применения цифрового звука, описываемого в этом стандарте, первый бит состояния канала устанавливается в значение «0».

Примечание — Согласно IEC 60958-1 применительно к профессиональной цифровой звуковой аппаратуре этот первый бит состояния канала устанавливается в значение «1».

Дополнительное применение может быть установлено в пределах основных применений.

5.2 Применение

5.2.1 Общий формат состояния канала

Блок состояния канала обеспечивает каждый канал сопроводительной информацией, описываемой в данном пункте и обобщенной в таблице 1.

Таблица 1 — Общий формат состояния канала для бытовой аппаратуры

Байт									
0		**a = «0»**	**b**	**c**	**d**			**Режим**	
	Бит	0	1	2	3	4	5	6	7
1									
	Бит	8	9	10	11	12	13	14	15
2									
	Бит	16	17	18	19	20	21	22	23
3									
	Бит	24	25	26	27	28	29	30	31
4									
	Бит	32	33	34	35	36	37	38	39
5									
	Бит	40	41	42	43	44	45	46	47
6									
	Бит	48	49	50	51	52	53	54	55
7									
	Бит	56	57	58	59	60	61	62	63
8									
	Бит	64	65	66	67	68	69	70	71
9									
	Бит	72	73	74	75	76	77	78	79
10									
	Бит	80	81	82	83	84	85	86	87
11									
	Бит	88	89	90	91	92	93	94	95
12									
	Бит	96	97	98	99	100	101	102	103
13									
	Бит	104	105	106	107	108	109	110	111
14									
	Бит	112	113	114	115	116	117	118	119
15									
	Бит	120	121	122	123	124	125	126	127
16									
	Бит	128	129	130	131	132	133	134	135
17									
	Бит	136	137	138	139	140	141	142	143
18									
	Бит	144	145	146	147	148	149	150	151
19									
	Бит	152	153	154	155	156	157	158	159
20									
	Бит	160	161	162	163	164	165	166	167
21									
	Бит	168	169	170	171	172	173	174	175
22									
	Бит	176	177	178	179	180	181	182	183
23									
	Бит	184	185	186	187	188	189	190	191
		a: Назначение блока состояния канала b: Указание на линейную ИКМ			c: Информация об авторских правах d: Вспомогательная информация формата				

Байт 0: Управление и режимы. Общая информация
Управление:

Бит 0 «0» Пользовательское назначение блока состояния канала (примечания 1 и 2)

Примечание 1 — Важность бита 0 байта 0 в том, что он позволяет идентифицировать передачу с интерфейса, отвечающего требованиям IEC 60958-4.

Бит 1 «0» Звуковые выборки с линейной ИКМ (примечание 2)

«1» Альтернативное назначение слова звуковой выборки (незвуковой режим)

Примечание 2 — Назначение битов 0 и 1 состояния канала приводится в IEC 60958-1.

Бит 2 «0» Программное обеспечение с заявленными авторскими правами (примечание 3)

«1» Программное обеспечение с незаявленными авторскими правами

Примечание 3 — Бит 2 иначе именуется битом «Ср». Его назначение — указывать, имеется ли защита авторских прав.

Для части приложений наличие авторских прав может быть неизвестно. Таким образом, толкование, которое приводится выше, недействительно в сочетании с некоторыми категориями устройств (что указано в приложении, описывающем конкретную категорию). Состояние бита Ср может меняться с 0 на 1 (и обратно) со скоростью от 4 до 10 Гц (см. приложение А).

Биты с 3 по 5 Вспомогательная информация формата, значение зависит от бита 1

Если бит 1 = «0», звуковой режим с линейной ИКМ:

Бит 3 4 5

Состояние «0 0 0» 2 звуковых канала без предыскажений

«1 0 0» 2 звуковых канала с предыскажениями 50/15 мкс

«0 1 0» Резерв (для 2 звуковых каналов с предыскажениями)

«1 1 0» Резерв (для 2 звуковых каналов с предыскажениями)

Все прочие состояния битов с 3 по 5 зарезервированы и не подлежат использованию, пока не получат определения в дальнейшем.

Примечание 4 — Определение одно- и двухканального режимов работы приведено с (определением) формата кадра в IEC 60958-1.

Если бит 1 = «1», применения, отличные от линейной ИКМ:

Бит 3 4 5

Состояние «0 0 0» Состояние по умолчанию для случаев, когда не используется линейная ИКМ

Все прочие состояния битов с 3 по 5 зарезервированы и не подлежат использованию, пока не получат определения в дальнейшем.

Биты 6 и 7 Режим состояния канала указывает на один из четырех возможных форматов состояния канала (байты с 1 по 23). Существуют четыре возможных режима для каждого из состояний бита 1.

Бит 6 7

Состояние «0 0» Режим 0, см. 5.2.2

Все прочие состояния битов 6 и 7 зарезервированы и не подлежат использованию, пока не получат определения в дальнейшем.

Содержимое битов с 8 по 191 зависит от режима, указываемого битами 6 и 7. Если не указано иное, состояние по умолчанию — «0».

5.2.2 Режим 0 формата состояния канала для бытовой цифровой звуковой аппаратуры

Когда слово звуковой выборки представляет собой данные в линейной импульсно-кодовой модуляции и режим состояния канала = режим 0, применяется формат состояния канала, приведенный в таблице 2.

Таблица 2 — Режим 0 формата состояния канала для бытового использования

Байт									
0		**a = «0»**	**b = «0»**	**c**	**d**			**Режим = «0 0»**	
	Бит	0	1	2	3	4	5	6	7
1		**Код категории**							
	Бит	8	9	10	11	12	13	14	15
2		**Номер источника**				**Номер канала**			
	Бит	16	17	18	19	20	21	22	23
3		**Частота дискретизации**				**Точность тактового генератора**		**Расширение частоты дискретизации**	
	Бит	24	25	26	27	28	29	30	31
4		**Длина слова**				**Исходная частота дискретизации**			
	Бит	32	33	34	35	36	37	38	39
5		**CGMS-A***		**Задействование CGMS-A**		**Коэффициент частоты дискретизации**			
	Бит	40	41	42	43	44	45	46	47
6		**Информация, скрытая в сигнале ИКМ**							
	Бит	48	49	50	51	52	53	54	55
7									
	Бит	56	57	58	59	60	61	62	63
8									
	Бит	64	65	66	67	68	69	70	71
9									
	Бит	72	73	74	75	76	77	78	79
10									
	Бит	80	81	82	83	84	85	86	87
11									
	Бит	88	89	90	91	92	93	94	95
12									
	Бит	96	97	98	99	100	101	102	103
13									
	Бит	104	105	106	107	108	109	110	111
14									
	Бит	112	113	114	115	116	117	118	119
15									
	Бит	120	121	122	123	124	125	126	127
16									
	Бит	128	129	130	131	132	133	134	135
17									
	Бит	136	137	138	139	140	141	142	143
18									
	Бит	144	145	146	147	148	149	150	151
19									
	Бит	152	153	154	155	156	157	158	159
20									
	Бит	160	161	162	163	164	165	166	167
21									
	Бит	168	169	170	171	172	173	174	175
22									
	Бит	176	177	178	179	180	181	182	183
23									
	Бит	184	185	186	187	188	189	190	191

a: Назначение блока состояния канала
b: Указание на линейную ИКМ
c: Информация об авторских правах
d: Вспомогательная информация формата
* защита от копирования аналогового сигнала

Байт 0 согласно п. 5.2.1, и его:

Бит 1	«0»	Звуковые выборки с линейной ИКМ
Биты с 6 по 7	«0 0»	Режим 0

Байт 1: Код категории:

Код категории указывает на тип оборудования, генерирующего сигнал цифрового звукового интерфейса. Присвоение (категорий) описывается в соответствующих приложениях. Бит 8 = младший значащий бит, бит 15 = старший значащий бит.

Байт 2: Номер источника и канала:

Биты с 16 по 19	Номер источника, бит 16 = младший значащий бит, бит 19 = старший значащий бит	
Бит	16 17 18 19	Не учитывается
Состояние	«0 0 0 0»	1
	«1 0 0 0»	2
	«0 1 0 0»	3
	«1 1 0 0»	
	.....	15
	«1 1 1 1»	Не учитывается
Биты с 20 по 23	Номер канала (звуковой канал), бит 20 = младший значащий бит, бит 23 = старший значащий бит	
Бит	20 21 22 23	
Состояние	«0 0 0 0»	Не учитывается
	«1 0 0 0»	(Левый канал для звука в формате стерео)
	«0 1 0 0»	(Правый канал для звука в формате стерео)
	«1 1 0 0»	
	.....	
	«1 1 1 1»	

Примечание 1 — Определение одно- и двухканального режимов работы дается с (определением) формата кадра в IEC 60958-1.

Байт 3: Частота дискретизации и точность тактового генератора:

Биты с 24 по 27	Частота дискретизации	
Бит	24 25 26 27	
Состояние	«0 0 1 0»	22,05 кГц
	«0 0 0 0»	44,1 кГц
	«0 0 0 1»	88,2 кГц
	«0 0 1 1»	176,4 кГц
	«0 1 1 0»	24 кГц
	«0 1 0 0»	48 кГц
	«0 1 0 1»	96 кГц
	«0 1 1 1»	192 кГц
	«1 1 0 0»	32 кГц

	«1 0 0 0»	Частота дискретизации не указывается
	«1 0 0 1»	768 кГц
	Все прочие комбинации остаются в резерве до появления новых определений.	
Биты с 28 по 29	Точность тактового генератора	
Бит	28 29	
Состояние	«0 0»	Уровень II
	«1 0»	Уровень I
	«0 1»	Уровень III
	«1 1»	Несоответствие кадровой частоты сопряжения частоте дискретизации

Биты с 30 по 31	Расширение частот дискретизации битами частот дискретизации с 24 по 27	
Бит	24 25 26 27 30 31	Частота дискретизации
Состояние	«1 0 1 0 0 0»	384 кГц
	«1 0 1 0 1 0»	1536 кГц
	«1 0 1 0 1 1»	1024 кГц
	«1 0 1 1 0 0»	352,8 кГц
	«1 0 1 1 0 1»	705,6 кГц
	«1 0 1 1 1 0»	1411,2 кГц
	«1 1 0 1 0 0»	64 кГц
	«1 1 0 1 0 1»	128 кГц
	«1 1 0 1 1 0»	256 кГц
	«1 1 0 1 1 1»	512 кГц

Примечание 2 — Частота свыше 192 кГц не является частотой дискретизации. Она представляет собой кадровую частоту для передачи сжатого аудиосигнала и используется для высокоскоростной передачи данных по протоколу IEC 60958. Например, IEC 61883-6 может передавать на высокой скорости IEC 61937 с использованием формата, совместимого с IEC 60958, как определено в IEC 61883-6.

Байт 4: Длина слова и исходная частота дискретизации

Бит 32	«0»	Максимальная длина слова звуковой выборки 20 бит	
	«1»	Максимальная длина слова звуковой выборки 24 бита	
Биты с 33 по 35		Длина слова выборки	
Бит	33 34 35	Длина слова звуковой выборки, если максимальная длина составляет 24 бита, согласно биту 32	Длина слова звуковой выборки, если максимальная длина составляет 20 бит, согласно биту 32
Состояние	«0 0 0»	Длина слова не указана (по умолчанию)	Длина слова не указана (по умолчанию)
	«1 0 0»	20 бит	16 бит
	«0 1 0»	22 бита	18 бит
	«0 0 1»	23 бита	19 бит
	«1 0 1»	24 бита	20 бит
	«0 1 1»	21 бит	17 бит

Все прочие комбинации остаются в резерве до появления новых определений.

Примечание 3 — В первом издании IEC 60958 биты с 32 по 35 были зарезервированы и установлены в значение 0. Следовательно, все нулевые состояния этих битов в принимаемом сигнале могут указывать на то, что индикация длины слова не применяется.

Биты с 36 по 39	Исходная частота дискретизации	
Бит	36 37 38 39	
Состояние	«1 1 1 1»	44,1 кГц
	«1 1 1 0»	88,2 кГц
	«1 1 0 1»	22,05 кГц
	«1 1 0 0»	176,4 кГц
	«1 0 1 1»	48 кГц
	«1 0 1 0»	96 кГц
	«1 0 0 1»	24 кГц
	«1 0 0 0»	192 кГц
	«0 1 1 1»	128 кГц
	«0 1 1 0»	8 кГц
	«0 1 0 1»	11,025 кГц
	«0 1 0 0»	12 кГц
	«0 0 1 1»	32 кГц
	«0 0 1 0»	64 кГц
	«0 0 0 1»	16 кГц
	«0 0 0 0»	Исходная частота дискретизации не указана (по умолчанию)

Примечание 4 — Поле исходной частоты дискретизации может использоваться для указания частоты дискретизации сигнала до ее преобразования в пользовательской системе воспроизведения.

Примечание 5 — Многие значения, указываемые для частоты в поле исходной частоты дискретизации байта 4, дополняют значения, используемые для этой частоты в поле исходной частоты дискретизации байта 3.

Байт 5: CGMS-A

Биты 40, 41	CGMS-A	
Бит	40 41	
Состояние	«0 0»	Разрешено копирование без ограничений
	«0 1»	Состояние не используется
	«1 0»	Возможно однократное копирование
	«1 1»	Копирование запрещено
Бит 42	Задействование CGMS-A	
Бит	42	
Состояние	«0»	Не указано
	«1»	Действует CGMS-A
Биты с 44 по 47	Коэффициент частоты дискретизации звука	
Бит	44 45 46 47	Не указано
Состояние	«0 0 0 0»	Равно частоте дискретизации передачи
	«0 0 0 1»	1/2

«0 0 1 0»	1/4
«0 0 1 1»	1/8
«0 1 0 0»	1/16
«0 1 0 1»	1/32
«0 1 1 0»	Резерв
«0 1 1 1»	Резерв
«1 0 0 0»	Резерв
«1 0 0 1»	Резерв
«1 0 1 0»	x32
«1 0 1 1»	x16
«1 1 0 0»	x8
«1 1 0 1»	x4
«1 1 1 0»	x2
«1 1 1 1»	Не указано

Примечание 6 — Допускается включение информации о (защите от копирования аналогового сигнала) CGMS-A прочих стандартов IEC (например, IEC 61880).

Байт 6: Информация, скрытая в ИКМ-сигнале:

Бит 48	Информация, скрытая в ИКМ-сигнале	
Бит	48	
Состояние	«0»	Не указано
	«1»	Вспомогательная информация в младшем значащем бите
	«0 0 0 0 0 0 0»	Резерв

Примечание 7 — Бит 48 относится к информации, внедренной в слово звуковой выборки, а не во вспомогательные (AUX) биты.

Примечание 8 — Если бит 48 установлен в значение 1, следует избегать обработки (такой как понижение разрядности (redithering), преобразование частоты дискретизации, изменение уровня) звукового сигнала. Приемник также может понимать это состояние как указание искать дополнительную информацию (например, MPEG Surround, передаваемую по ИКМ-каналам согласно ISO/IEC 23003-1, см. приложение U) в младших битах сигнала.

5.3 Руководство к администрированию информации об авторском праве в бытовом применении цифрового звукового интерфейса

5.3.1 Общие положения

Коды категории используются применительно к любой потребительской аппаратуре, способной к передаче цифрового сигнала на бытовые цифровые звукозаписывающие устройства, за исключением средств, полностью прозрачных (transparent) от входа до выхода. Категория изделия определяется как активная функция создания оригинальной информации. Если аппаратура способна воспроизводить записанную информацию с нескольких типов носителей, подпадающих под разные категории, категория такой аппаратуры определяется по средству воспроизведения.

Коды категории сгруппированы по принципу общего назначения изделия. Благодаря этому появляется возможность в будущем классифицировать оборудование для цифровой записи, для которого пока не существует детальных описаний. Такая продукция разносится в дальнейшем по группам в соответствии с общим правилом. Эти правила устанавливают, обладает ли цифровое записывающее устройство возможностью записи цифрового сигнала, охраняемого авторским правом.

Если только не оговорено иное, любая бытовая аппаратура, способная передавать цифровую звуковую информацию со входа на выход, не будучи полностью прозрачной и вне зависимости от задержки или вида преобразования звуковой (содержательной) части сигнала, должна копировать биты состояния канала 0, 1, 3, 4, 5, 6 и 7 источника. Бит 2 копируется с источника, если только иное не оговорено в приложениях.

Бит 15 иначе именуется «битом L». Он указывает на «поколение» цифрового аудиосигнала.

Под «поколением» понимается:

- исходит ли сигнал из источника, изготовленного или выпущенного или авторизованного правообладателем материалов, в пример можно привести выпускаемые коммерческими тиражами компакт-диски с записями или цифровые аудиокассеты или цифровые радиопередачи (далее именуемые «оригинальными»), на которые распространяется авторское право, или же
- сигнал подается с записи, сделанной с такой «оригинальной» записи (т. е. речь о «любительских копиях первого поколения и так далее»).

В общем случае бит L-bit определяется следующим образом:

Бит 15	«0»	Не указано
	«1»	Коммерчески выпускаемая студийная (оригинальная) запись

По сложившейся традиции толкование состояний бита прямо противоположно для сигналов, источником которых являются:

- лазерные оптические устройства (код категории «100 XXXXL»);
- радиовещательный прием (коды категории «001 XXXXL» и «011 1XXXL»).

Для данных кодов категории бит L означает:

Бит 15	«0»	Коммерческая студийная (оригинальная) запись
	«1»	Не указано

Для части приложений поколение записи может не указываться. Таким образом, вышеприведенная интерпретация не действительна в сочетании с рядом категорий, такими как:

- устройства общего назначения (код категории «000 00000»);
- аналого-цифровые преобразователи, для аналоговых сигналов, не содержащих информации об авторских правах (код категории «011 00XXL»).

5.3.2 Коды категорий устройств, разнесенных по группам

5.3.2.1 В таблице 3 даны определения категорий с разбивкой по группам.

Таблица 3 — Группы кодов категорий

Биты с 8 по 15	Категория
«000 00000»	(Устройства) общего назначения. Используется временно
«100 XXXXL»	Лазерные оптические устройства
«010 XXXXL»	Цифро-цифровые преобразователи и аппаратура обработки сигналов
«110 XXXXL»	Изделия на магнитной ленте или дисках
«001 XXXXL» и «011 1XXXL»	Радиовещательный прием звуковых сигналов с цифровым шифрованием с видеосигналами или без них
«101 XXXXL»	Музыкальные инструменты, микрофоны и иные источники, не содержащие информации об авторских правах
«011 00XXL»	Аналого-цифровые преобразователи, для аналоговых сигналов, не содержащих информации об авторских правах
«011 01XXL»	Аналого-цифровые преобразователи для аналоговых сигналов, содержащих информацию об авторских правах в форме «состояния битов Ср и L»
«000 1XXXL»	Изделия с твердотельной памятью
«000 0001L»	Опытные образцы продукции не для коммерческого использования и прочие изделия из этих групп и/или экспериментальная продукция
«111 XXXXL»	Не определено. Резерв
«000 0XXXL»	Не определено. Резерв, за исключением состояний «000 00000» и «000 0001L»

5.3.2.2 Группы далее подразделяются на подгруппы по (конкретному) виду источника.

5.3.2.2.1 Для устройств общего назначения (код категории «000 00000») действуют следующие правила:

- временное использование;
- применение исключительно в отношении цифрового радиовещательного приема как с видеосигналом, так и без него, например, прием цифрового сигнала со спутников связи в Японии, в том случае, когда не передается информация об авторских правах (см. приложение H);
- для группы лазерных оптических устройств (код категории = «100 XXXXL») коды категории изложены в таблице 4.

Таблица 4 — Группа кодов категорий лазерных оптических систем

Биты с 8 по 15	Категория
«100 00000»	Компакт-диск с цифровой звукозаписью CD-DA (Compact-disc digital audio) совместимый с IEC 60908 (см. приложение A)
«100 1000L»	Лазерные оптические цифровые звуковые системы, не подпадающие под иные категории (см. приложение D)
«100 1001L»	Устройство на мини-диске (см. приложение N)
«100 1100L»	Цифровой универсальный диск DVD (Digital versatile disc) (см. приложение P)
«100 1111L»	Прочая продукция данной категории
«100 и др.»	Резерв

5.3.2.2.2 Для группы цифро-цифровых преобразователей и аппаратуры обработки сигналов (код категории = «010 XXXXL») коды категории определены в таблице 5.

Таблица 5 — Группа кодов категории цифро-цифровых преобразователей и аппаратуры обработки сигналов

Биты с 8 по 15	Категория
«010 0000L»	Кодер/декодер ИКМ (PCM encoder/decoder) (см. приложение B)
«010 0100L»	Микшер цифрового сигнала (Digital signal mixer) (см. приложение E)
«010 1100L»	Преобразователь частоты отсчетов SRC (Sampling rate converter) (см. приложение F)
«010 0010L»	Цифровой сэмплер звука (Digital sound sampler) (см. приложение G)
«010 1010L»	Процессор цифровых звуковых сигналов DSP (Digital sound processor) (см. приложение O)
«010 1111L»	Прочая продукция данной категории
«010 и др.»	Резерв

5.3.2.2.3 Для группы изделий на магнитной ленте или дисках (код категории = «110 XXXXL») коды категории определены в таблице 6.

Таблица 6 — Группа кодов категории изделий на магнитной ленте или дисках

Биты с 8 по 15	Категория
«110 0000L»	Цифровая звуковая запись на ленту DAT (digital audio tape) (см. приложение C)
«110 1000L»	Ленточный видеомагнитофон с цифровым звуком (Video tape recorder with digital sound)
«110 0001L»	Компакт-кассета для цифровой записи звука в формате DCC (Digital compact cassette) (см. приложение M)
«110 1100L»	Системы записи цифрового аудио с накопителем на магнитном диске (см. приложение R)
«110 1111L»	Прочая продукция данной категории
«110 и др.»	Резерв

5.3.2.2.4 Для группы радиовещательного приема звуковых сигналов с цифровым шифрованием с видеосигналами или без них (код категории = «001 XXXXL» или «011 1XXXL») коды категории определены в таблице 7.

Таблица 7 — Группа кодов для категории радиовещательного приема звуковых сигналов с цифровым шифрованием с видеосигналами или без них

Биты с 8 по 15	Категория
«001 0000L»	Сигнал цифрового звукового вещания с видеосигналом или без него (Япония) (см. приложение H)
«001 1000L»	Сигнал цифрового звукового вещания с видеосигналом или без него (Европа) (см. приложение J)
«001 0011L»	Сигнал цифрового звукового вещания с видеосигналом или без него (США) (см. приложение K)
«001 0001L»	Электронное распространение программного обеспечения (см. приложение L)
«001 0010L»	Используется другим стандартом (см. примечание)
«001 1111L»	Прочая продукция данной категории
«001 и др.»	Резерв
«011 1XXXL»	Резерв
Примечание — Код «001 0010L» находится на рассмотрении в связи с введением IEC 62105.	

5.3.2.2.5 Для группы музыкальных инструментов, микрофонов и иных источников первичного оригинального звука (код = «101 XXXXL») коды категории определены в таблице 8.

Таблица 8 — Группа кодов категории музыкальных инструментов, микрофонов и иных источников первичного оригинального звука

Биты с 8 по 15	Категория
«101 0000L»	Электронные музыкальные инструменты
«101 1000L»	Микрофоны
«101 1111L»	Прочая продукция данной категории
«101 и др.»	Резерв

5.3.2.2.6 Для группы аналого-цифровых преобразователей для аналоговых сигналов, не содержащих информации об авторских правах (код категории = «011 00XXL»), коды категории определены в таблице 9.

Таблица 9 — Группа кодов категории аналого-цифровых преобразователей для аналоговых сигналов, не содержащих информации об авторских правах

Биты с 8 по 15	Категория
«011 0000L»	Аналого-цифровой преобразователь
«011 0011L»	Прочая продукция данной категории
«011 00 и др.»	Резерв

5.3.2.2.7 Для группы аналого-цифровых преобразователей для аналоговых сигналов, содержащих информацию об авторских правах в форме «состояния битов Cp и L» (код категории = «011 01XXL»), коды категории определены в таблице 10.

Таблица 10 — Группа кодов категории для аналого-цифровых преобразователей для аналоговых сигналов, содержащих информацию об авторских правах

Биты с 8 по 15	Категория
«011 0100L»	Аналого-цифровой преобразователь
«011 0111L»	Прочая продукция данной категории
«011 01 и др.»	Резерв

5.3.2.2.8 Для группы изделий с твердотельной памятью (код категории = «000 1XXXL») коды категории определены в таблице 11.

Таблица 11 — Коды категории для группы изделий с твердотельной памятью

Биты с 8 по 15	Категория
«000 1000L»	Цифровой аудиомагнитофон и проигрыватель на основе твердотельной памяти
«000 1111L»	Прочая продукция данной категории
«000 1 и др.»	Резерв

5.3.2.2.9 Для опытных образцов продукции не для коммерческого использования (код категории = «000 0001L») применяется следующее определение.

Новейшая продукция, для которой на данный момент либо не определены код категории и группа, либо отсутствуют электронные схемы, которые бы передавали этот код.

6 Данные пользователя

6.1 Общие положения

Значение битов пользователя по умолчанию равно логическому «0».

Для бытовой аппаратуры в целях обеспечения взаимозаменяемости оборудования настоятельно рекомендуется применять данные пользователя в общем формате данных, описываемом ниже.

6.2 Применение

6.2.1 Битовый поток данных пользователя

Биты данных пользователя из каждого субкадра в кадре объединяются таким образом, что для каждого интерфейса существует только один битовый поток данных пользователя.

6.2.2 Структура сообщения с данными пользователя

Сообщение состоит из информационных единиц (далее по тексту IUs). Единица IU состоит из стартового бита (логическое значение «1»), за которым следуют семь информационных битов.

Восемь битов единиц IU также обозначают как биты P, Q, R, S, T, U, V и W. IUs в сообщении до восьми битов включительно разделяют с логическим значением «0». Номинальное количество битов с логическим значением «0» между IUs — четыре. Сообщения разделяются более чем восемью битами с логическим значением «0». Пример такой структуры приведен на рисунке 1.

6.2.3 Классификация оборудования

Оборудование подразделяется на три класса, в соответствии с кодом категории (транслируемом в поле), состояния канала (category code of the channel status). См. также соответствующие приложения.

Оборудование в стадии разработки, для которого соответствующее приложение отсутствует, классифицируется по принадлежности к одному из трех классов, указанных ниже.

6.2.3.1 Класс I: оборудование, генерирующее оригинальную пользовательскую информацию

Оборудование, генерирующее оригинальную пользовательскую информацию, производит биты данных пользователя согласно формату, определенному в стандарте на такое оборудование. См. также соответствующее приложение.

Любое разрабатываемое оборудование в данном классе отвечает общему формату данных пользователя, определяемому в п. 6.2.4.1.

Бит	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0	0	0	1	Q	R	S	T	U	V	W	0	0	A)
+12	0	0	1	Q	R	S	T	U	V	W	0	0	
+24	1	Q	R	S	T	U	V	W	0	0	0	0	B)
+36	0	0	0	0	1	Q	R	S	T	U	V	W	C)
+48	1	Q	R	S	T	U	V	W	0	0	0	0	
+60	1	Q	R	S	T	U	V	W	0	0	0	0	D)
+72	0	0	0	0	0	0	0	1	Q	R	S	T	
+84	U	V	W	0	0	0	0	1	Q	R	S	T	E)
+96	U	V	W	0	0	0	0	0	1	Q	R	S	

Обозначения:
0 — бит между IUs с логическим значением «0»;
1 — стартовый бит P, первый бит информационной единицы IU с логическим значением «1»;
Q, R, S, T, U, V, W — информационные биты;
A) — пример IU: стартовый бит плюс семь информационных битов;
B) — максимальное расстояние между двумя IUs в одном сообщении составляет два бита;
C) — минимальное расстояние между двумя IUs в одном сообщении составляет ноль битов;
D) — расстояние более чем в восемь битов между IUs указывает на начало нового сообщения;
E) — номинальное расстояние между двумя IUs в одном сообщении составляет четыре бита.

Рисунок 1 — Пример структуры сообщения, включающего информационные единицы

6.2.3.2 Класс II: оборудование, прозрачное для данных пользователя

Оборудование, прозрачное для данных пользователя, либо выдает все биты данных пользователя равными «0», либо без изменений передает на выход биты данных пользователя, которые получает на свой вход. Если обработка звуковой информации вызывает существенную задержку, рекомендуется одинаковая задержка для всех битов данных пользователя.

6.2.3.3 Класс III: оборудование со смешанным режимом обработки данных пользователя

Данный класс оборудования может функционировать и как оборудование II класса (прозрачное для данных пользователя), и производить оригинальный поток данных пользователя согласно общему формату данных пользователя.

Возможные форматы данных пользователя для данного класса:

- все биты = «0»;

- полный набор данных пользователя со входа или одного из входов в случае, когда их более одного;

- общий формат данных пользователя. В этом случае информация может как исходить из самого устройства, так и представлять собой перекодированные данные с передающего устройства (устройств).

6.2.4 Длина и наполнение сообщения с данными пользователя

Возможные длина и содержание сообщений с данными пользователя зависит от кода категории оборудования. См. соответствующие приложения.

Для разрабатываемого оборудования, способного генерировать оригинальную пользовательскую информацию, применяется общий формат данных пользователя.

6.2.4.1 Общий формат данных пользователя

Согласно общему формату данных пользователя, сообщение состоит минимум из 3 и максимум из 129 информационных единиц, за исключением длины 96 информационных единиц. Сообщение длиной 96 информационных единиц зарезервировано для конкретного перечня лазерных оптических устройств (см. п. 6.2.4.2).

Содержимое первой информационной единицы приведено на рисунке 2.

1 (Стартовый)	1 (Q)	Режим R	Режим S	Режим T	Элемент U	Элемент V	Элемент W

Рисунок 2 — Содержание стартовой единицы UI

Биты R, S, T, U, V, W имеют следующее значение:

Режим	RST	
	000	Не используется, зарезервировано для цифровых компакт-кассет формата DCC (digital compact cassette)
	100	Временной код SMPTE
	110	Запаздывание
	другие	Могут использоваться для новых сообщений
	1XX	
	X1X	
	XX1	

Биты режима (mode) указывают на класс сообщений, например, текст, предустановленная информация и т. п., а биты элемента (item) уточняют тип сообщения.

Разработчикам оборудования рекомендуется создавать новые приложения, в максимальной степени соответствующие сообщениям, шифруемым в соответствии с общим форматом данных пользователя, установленным для других приложений.

Вторая информационная единица IU содержит число, указывающее на последующее количество единиц IU, как показано на рисунке 3.

1 (стартовый)	IU Count6	IU Count5	IU Count4	IU Count3	IU Count2	IU Count1	IU Count0

Рисунок 3 — Содержание второй информационной единицы

Единица IU count6 — старший значащий бит; IU count0 — младший значащий бит. Число закодировано в двоичной форме в диапазоне от 1 до 127 (от 000 0001b до 111 1111b), за исключением значения 94, которое не используется.

Третья единица IU содержит исходный код категории (без L-бита) оборудования, которое генерирует сообщения общего формата пользовательских данных, согласно рисунку 4.

1 (стартовый)	C-Ch бит 8	C-Ch бит 9	C-Ch бит 10	C-Ch бит 11	C-Ch бит 12	C-Ch бит 13	C-Ch бит 14

Рисунок 4 — Содержание третьей единицы UI

Бит L [бит 15 С-канала (C-channel)] не передается в данном сообщении, поскольку не имеет отношения к расшифровке сообщений с данными пользователя. Таким образом, все решения в отношении авторских прав на аудиоинформацию должны быть основаны на кодах категории и бите Cp, передаваемом в поле состояния канала.

Единицы IU, следующие за третьей информационной единицей, содержат пользовательскую информацию.

Пользовательская информация, изначально организованная побайтно, передается, как показано на рисунке 5: четыре последовательные единицы IU несут максимум три последовательных байта [X, Y и Z, 7 = MSB (старший), 0 = LSB (младший)] в битах R, S, T, U, V, W единиц IU:

1 (стартовый)	Q	X7	X6	X5	X4	X3	X2
1 (стартовый)	Q	X1	X0	Y7	Y6	Y5	Y4
1 (стартовый)	Q	Y3	Y2	Y1	Y0	Z7	Z6
1 (стартовый)	Q	Z5	Z4	Z3	Z2	Z1	Z0

Рисунок 5 — Пользовательская информация

Биты Q в некоторых случаях указывают, что оставшиеся шесть битов единицы IU содержат ошибку:

«0» Ошибка не обнаружена

«1» Ошибка в битах R, S, T, U, V, W

Если флаг ошибки (error flag) не используется, он устанавливается в значение логического «0».

Если количество передаваемых байтов не составляет полную четверку (quadruplet) (например, передаются один или два байта, но не три), недостающие байты кодируются как «0 0 0 0 0 0 0 0».

6.2.4.2 Общий формат данных пользователя применительно к конкретным лазерным оптическим устройствам

По сложившейся традиции лазерные оптические устройства с кодами категории «100 0000» (компакт-диск с цифровой звукозаписью, см. IEC 60908) и «100 1001L» (мини-диск) задействуют формат данных пользователя, отличный от приводимого выше. В этом формате не применяется описатель длины сообщения. Длина фиксирована и составляет 96 IU. Информация, передаваемая битами Q информационных единиц, считается выделенной в отдельный канал (Q-канал).

Каждая группа из шести битов R, S, T, U, V, W информационной единицы называется СИМВОЛ (SYMBOL).

Нумерация в SYMBOL следует нумерации битов в таблице А.1.

Группа из 24 СИМВОЛОВ называется ПАКЕТ (PACK):

- PACK 1 состоит из символов с 1 по 24;
- PACK 2 состоит из символов с 25 по 48;
- PACK 3 состоит из символов с 49 по 72;
- PACK 4 состоит из символов с 73 по 96.

Информация передается в ПАКЕТАХ согласно конкретным форматам.

6.3 Информация для синхронизации

Информация для синхронизации применяется с целью обеспечить синхронизацию звука с иной информацией, например, видеоданными.

6.3.1 Информация временного кода SMPTE

Временной код SMPTE привязан к битам режима (mode) и битам элемента (item), как показано на рисунке 6.

Режим элемент	RSTUVW	
	100000	Временной код SMPTE: LTC
	100001	Временной код SMPTE: VITC

Рисунок 6 — Информация временного кода SMPTE

Вторая информационная единица устанавливается следующим образом:

0010001b

Третьи информационные единицы те же, определения которым приводятся в п. 6.2.4.1.

Информация продольного (адресно-)временного кода LTC (Longitudinal Time Code) привязана к области 15 IU пользовательской информации, как показано на рисунке 7.

Информация вертикального (адресно-) временного кода VITC (Vertical Interval Time Code) привязана к области 16 IU пользовательской информации, как показано на рисунке 8.

6.3.2 Информация о запаздывании

Информация о запаздывании привязана к информационным единицам, как показано на рисунке 9.

1 (стартовый)	Q	Единицы кадров						1-я двоичная группа			
1 (стартовый)	Q	1-я двоичная группа			Десятки кадров			Флаг сброса кадра	Флаг цветового кадра		
1 (стартовый)	Q	2-я двоичная группа						Единицы секунд			
1 (стартовый)	Q	Единицы секунд			3-я двоичная группа						
1 (стартовый)	Q	Десятки секунд				Флаг бита цвета	4-я двоичная группа				
1 (стартовый)	Q	4-я двоичная группа			Единицы минут						
1 (стартовый)	Q	5-я двоичная группа						Десятки минут			
1 (стартовый)	Q	Десятки минут	Флаг двоичных групп		6-я двоичная группа						
1 (стартовый)	Q	Единицы часов						7-я двоичная группа			
1 (стартовый)	Q	7-я двоичная группа			Десятки часов			Флаг двоичных групп	Флаг двоичных групп		
1 (стартовый)	Q	8-я двоичная группа						Синхрослово			
1 (стартовый)	Q	Синхрослово									
1 (стартовый)	Q	Синхрослово									
1 (стартовый)	Q	Синхрослово			0	0	0	0			
1 (стартовый)	Q	0	0	0	0	0	0				
1 (стартовый)	Q	0	0	0	0	0	0				

Рисунок 7 — Распределение информации в продольном временном коде LTC

1 (стартовый)	Q	1	0	Единицы кадров							
1 (стартовый)	Q	1-я двоичная группа								1	0
1 (стартовый)	Q	Десятки кадров			Флаг сброса кадра	Флаг цветового кадра	2-я двоичная группа				
1 (стартовый)	Q	2-я двоичная группа			1	0	Единицы секунд				
1 (стартовый)	Q	Единицы секунд			3-я двоичная группа						
1 (стартовый)	Q	1	0	Десятки секунд							Маркер поля
1 (стартовый)	Q	4-я двоичная группа								1	0
1 (стартовый)	Q	Единицы минут								5-я двоичная группа	
1 (стартовый)	Q	5-я двоичная группа			1	0	Десятки минут				
1 (стартовый)	Q	Десятки минут	Флаг двоичной группы	6-я двоичная группа							
1 (стартовый)	Q	1	0	Единицы часов							
1 (стартовый)	Q	7-я двоичная группа								1	0
1 (стартовый)	Q	Десятки часов			Флаг двоичной группы	Флаг двоичной группы	8-я двоичная группа				
1 (стартовый)	Q	8-я двоичная группа			1	0	Контрольная сумма (CRC — cyclic redundancy check code)				
1 (стартовый)	Q	Контрольная сумма (CRC)									
1 (стартовый)	Q	1	0	0	0	0	0				

Рисунок 8 — Распределение информации в вертикальном временном коде

Режим	RSTUVW	
	110000	Запаздывание

Рисунок 9 — Информация о запаздывании

Вторая информационная единица устанавливается следующим образом:
0001101b
Третьи информационные единицы соответствуют тем, что описаны в п. 6.2.4.1.
Информация о запаздывании привязана к 12 единицам IU области информации пользователя, как показано на рисунке 10.

1 (стартовый)	Q	Запаздывание звука действительно		Тип звуковых блоков		0	0
1 (стартовый)	Q	0	0	Запаздывание звука (1)			
1 (стартовый)	Q	Запаздывание звука (1)				Запаздывание звука (2)	
1 (стартовый)	Q	Запаздывание звука (2)					
1 (стартовый)	Q	0	0	0	0	0	0
1 (стартовый)	Q	0	0	Запаздывание видеосигнала		Тип видеоблоков	
1 (стартовый)	Q	0	0	0	0	Общее запаздывание видеосигнала (1)	
1 (стартовый)	Q	Общее запаздывание видеосигнала (1)					
1 (стартовый)	Q	Общее запаздывание видеосигнала (2)					
1 (стартовый)	Q	Общее запаздывание видеосигнала (2)		0	0	0	0
1 (стартовый)	Q	0	0	0	0	0	0
1 (стартовый)	Q	0	0	0	0	0	0

Достоверное запаздывание звука	2 бит	
	00	Недействительно
	10	Действительно
	Др.	Резерв
Тип звукового блока	2 бит	
	00	Милисекунды
	01	1/16 милисекунды
	Др.	
Запаздывание звука	16 бит	Двоичное (текущее накопленное значение запаздывания звука)
Достоверное запаздывание видеосигнала	2 бит	
	00	Недействительно
	10	Действительно
	Др.	Резерв
Тип видеоблока	2 бита	
	00	Милисекунды
	01	1/16 милисекунды
	Прочие	Резерв
Общее запаздывание видеосигнала	16 бит	Двоичное (общее накопленное значение запаздывания видеосигнала)

Рисунок 10 — Привязка информации о запаздывании

Приложение А
(обязательное)

Применение интерфейса цифрового звукового в цифровой звуковой системе на компакт-дисках (см. IEC 60908)

Данное приложение применимо к оборудованию с кодом категории «100 00000».

А.1 Общие положения: особенности применения

Длина слова звуковой выборки составляет 16 битов.
Вспомогательные биты выборки = «0».

А.2 Состояние канала: особенности применения

Четыре управляющих бита CONTROL канала Q (субкод) должны копироваться к битам состояния канала от 0 до 3 (часть поля CONTROL состояния канала).

Бит 2, Ср-бит, означает следующее:

Бит 2	«0»	Программа, права собственности на которую защищены
	«1»	Программа, права собственности на которую не защищены

Состояние бита Ср может меняться с 0 на 1 (и обратно) со скоростью от 4 до 10 Гц.

Бит Ср указывает в меняющемся режиме, что сигнал подается не с коммерческой оригинальной (студийной) записи, а с записи, сделанной с такой «оригинальной копии» (т. е. с любительской копии записи первого или более позднего поколения).

А.3 Данные пользователя: особенности применения

Оборудованию, о котором идет речь в данном приложении, присвоен класс I (см. 6.2.3).

Данные пользователя несут субкод (см. таблицу А.1).

Биты пользователя (U-биты) формируют один блок субкода длиной 1176 битов (в среднем), мультиплексированных между левым и правым каналами. Один кадр компакт-диска включает один символ субкода из 12 звуковых выборок. 98 символов субкода составляют блок субкода, или 12 х 98 = 1176 битов U.

Слово синхронизации субкода состоит минимум из 16 битов со значением «0».

Таблица А.1 — Пример двухканального формата компакт-диска

№	Преамбула SYNC	AUX (вспомогательный)	Звуковые выборки				MSB (младший значащий бит)	V	U	C	P
1	B	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C1L	P
2	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C1R	P
3	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C2L	P
4	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C2R	P
5	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C3L	P
6	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C3R	P
7	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C4L	P
8	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C4R	P
9	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C5L	P
10	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C5R	P
11	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C6L	P
12	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C6R	P
13	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C7L	P
14	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C7R	P
15	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C8L	P
16	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C8R	P
17	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C9L	P
18	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C9R	P
19	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C10L	P
20	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C10R	P
21	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C11L	P
22	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C11R	P
23	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C12L	P
24	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C12R	P
25	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	1	C13L	P
26	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	Q1	C13R	P
27	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	R1	C14L	P
28	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	S1	C14R	P
29	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	T1	C15L	P
30	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	U1	C15R	P
31	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	V1	C16L	P
32	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	W1	C16R	P
33	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C17L	P
34	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C17R	P

Окончание таблицы А.1

№	Преамбула SYNC	AUX (вспомогательный)	Звуковые выборки				MSB (младший значащий бит)	V	U	C	P
35	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C18L	P
36	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C18R	P
37	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	1	C19L	P
38	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	Q2	C19R	P
39	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	R2	C20L	P
40	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	S2	C20R	P
41	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	T2	C21L	P
42	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	U2	C21R	P
43	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	V2	C22L	P
44	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	W2	C22R	P
45	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C23L	P
46	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C23R	P
47	M	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C24L	P
48	W	0000	0000	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0	0	C24R	P

V — флаг достоверности;
U — данные пользователя;
C — состояние канала;
P — Бит четности.

Приложение B
(обязательное)

Применение интерфейса цифрового в двухканальном кодере/декодере ИКМ (см. IEC 60841)

Данное приложение применимо к оборудованию с кодом категории «010 0000L».

B.1 Общие положения: особенности применения

Длина слова звуковой выборки составляет 14 или 16 битов.
Вспомогательные биты выборки = «0».

B.2 Состояние канала: особенности применения

Биты копирования и биты предыскажений, относящиеся к управляющим битам CONTROL, копируются с передающего устройства (полярность при этом должна инвертироваться).

B.3 Данные пользователя: особенности применения

Оборудованию, о котором идет речь в данном приложении, присвоен класс I (см. п. 6.2.3).
Все биты данных пользователя = «0».

Приложение С
(обязательное)

Применение интерфейса цифрового в бытовых двухканальных цифровых звуковых магнитофонах (см. IEC 61119-1 и IEC 61119-6)

Данное приложение применимо к оборудованию с кодом категории «110 0000L».

С.1 Общие положения: особенности применения

Длина слова звуковой выборки 16 битов. Вспомогательные биты выборки = «0».

С.2 Состояние канала: особенности применения

Биты с 0 по 4 («CONTROL») и биты с 24 по 27 («F») копируются с передающего устройства.

В таблице С.1 проиллюстрировано использование битов Ср, L и кода категории для DAT (кассетных систем цифровой звукозаписи на ленту, Digital Audio Tape).

Таблица С.1 — Использование бита Ср, бита L и кода категории для DAT

Назначение изделия или сигнала передающего устройства	Входящий сигнал, поступающий на цифровой магнитофон (бытовое использование канала С для передачи звука)			На цифровую аудиокассету	Действие на выход DAT
	Бит Ср бит 2	Биты кодов категории с 8 по 14	Бит L бит 15	ID 6	Бит Ср / бит L бит 2 / бит 15
	Без копирайта «1»		Любительская копия «0»		Записываемая
(Устройство) общего назначения	«1»	«0000000»	«0»	«11»	Установка бита 2 в «0»
Лазерное оптическое устройство	«1»	«100XXXX»	«1»	«00»	
Цифро-цифровой преобразователь	«1»	«010XXXX»	«0»	«00»	
Устройство на магнитных носителях	«1»	«110XXXX»	«0»	«00»	
Радиовещательный прием	«1»	«001XXXX» и «0111XXX»	«1»	«00»	
Музыкальный инструмент	«1»	«101XXXX»	«0»	«00»	
Существующий АЦП	«1»	«01100XX»	«0»	«11»	Установка бита 2 в «0»
Разрабатываемый АЦП	«1»	«01101XX»	«0»	«00»	
Устройство с твердотельной памятью	«1»	«0001XXX»	«0»	«00»	
Опытное изделие	«1»	«0000001»	«0»	«00»	
	Без копирайта «1»		Студийная запись «1»		Записываемая
(Устройство) общего назначения	«1»	«0000000»	«1»	«11»	Установка бита 2 в «0»
Лазерное оптическое устройство	«1»	«100XXXX»	«0»	«00»	
Цифро-цифровой преобразователь	«1»	«010XXXX»	«1»	«00»	
Устройство на магнитных носителях	«1»	«110XXXX»	«1»	«00»	
Радиовещательный прием	«1»	«001XXXX» и «0111XXX»	«0»	«00»	
Музыкальный инструмент	«1»	«101XXXX»	«1»	«00»	
Существующий АЦП	«1»	«01100XX»	«1»	«11»	Установка бита 2 в «0»
Разрабатываемый АЦП	«1»	«01101XX»	«1»	«00»	
Устройство с твердотельной памятью	«1»	«0001XXX»	«1»	«00»	
Опытное изделие	«1»	«0000001»	«1»	«00»	

Окончание таблицы С.1

Назначение изделия или сигнала передающего устройства	Входящий сигнал, поступающий на цифровой магнитофон (бытовое использование канала С для передачи звука)			На цифровую аудиокассету	Действие на выход DAT
	Бит Ср бит 2	Биты кодов категории с 8 по 14	Бит L бит 15	ID 6	Бит Ср / бит L бит 2 / бит 15
	С копирайтом «0»		Любительская копия «0»		Незаписываемая
Цифро-цифровой преобразователь	«0»	«010XXXX»	«0»	—	Незаписываемая
Устройство на магнитных носителях	«0»	«110XXXX»	«0»	—	Незаписываемая
Музыкальный инструмент	«0»	«101XXXX»	«0»	—	Незаписываемая
Разрабатываемый АЦП	«0»	«01101XX»	«0»	—	Незаписываемая
Устройство с твердотельной памятью	«0»	«0001XXX»	«0»	—	Незаписываемая
Опытное изделие	«0»	«0000001»	«0»	—	Незаписываемая
Лазерное оптическое устройство	«0»	«100XXXX»	«1»	—	Незаписываемая
Радиовещательный прием	«0»	«0111XXX»	«1»	—	Незаписываемая
Радиовещательный прием	«0»	«001XXXX»	«1»	—	Незаписываемая
Компакт-диск с однократной записью	«от 4 до 10 Гц»	«1000000»	«0»	—	Незаписываемая
	С копирайтом «0»		Студийная запись «1»		Записываемая Бит 15 устанавливается в «0»
Цифро-цифровой преобразователь	«0»	«010XXXX»	«1»	«10»	Установка бита 15 в «0»
Устройство на магнитных носителях	«0»	«110XXXX»	«1»	«10»	Установка бита 15 в «0»
Музыкальный инструмент	«0»	«101XXXX»	«1»	«10»	Установка бита 15 в «0»
Разрабатываемый АЦП	«0»	«01101XX»	«1»	«10»	Установка бита 15 в «0»
Устройство с твердотельной памятью	«0»	«0001XXX»	«1»	«10»	Установка бита 15 в «0»
Опытное изделие	«0»	«0000001»	«1»	«10»	Установка бита 15 в «0»
Лазерное оптическое устройство	«0»	«100XXXX»	«0»	«10»	Установка бита 15 в «0»
Радиовещательный прием	«0»	«0111XXX»	«0»	«10»	Установка бита 15 в «0»
Радиовещательный прием	«0»	«001XXXX»	«0»	«10»	Установка бита 15 в «0»

С.3 Данные пользователя: особенности применения

Оборудованию, о котором идет речь в данном приложении, присвоен класс I (см. 6.2.32).

Данные пользователя несут сообщение, состоящее из единственной информационной единицы IU. Биты Q и P будут отражать состояние начальной метки (Start-ID) и метки пропуска (сокращения, shortening-ID) соответственно. Это показано в таблице С.2.

Стартовый бит информационной единицы находится в субкадре первого слова звуковой выборки (L0), бит Q («стартовая метка, Start-ID») — в субкадре второго слова выборки (R0), а бит R («shortening-ID») — в субкадре третьего слова выборки (L1) одного кадра DAT. Прочие биты имеют значение логического «0». Если проигрыватель DAT воспроизводит запись обычным порядком, начальная метка и метка пропуска должны передаваться, когда проигрыватель обнаруживает их, т. е. начальная метка: (каждые) (300 ± 30) кадров и метка пропуска: (33 ± 3) кадра.

При сокращении воспроизведения метка пропуска должна передаваться один раз для первого кадра.

Передача начальной метки и метки пропуска проиллюстрирована примером на рисунке С.1.

Слово звуковой выборки/кадр DAT:

Fs = 48 кГц	L_0	R_0	L_1	R_1	L_2	.....	L_{1439}	R_{1439}	2880 слов	
Fs = 44,1 кГц	L_0	R_0	L_1	R_1	L_2	.....	L_{1322}	R_{1322}	2646 слов	
Fs = 32 кГц	L_0	R_0	L_1	R_1	L_2	.....	L_{959}	R_{959}	1920 слов	(32K, 32K 4-канальный режим)
Fs = 32 кГц	L_0	R_0	L_1	R_1	L_2	.....	L_{1919}	R_{1919}	3840 слов	(32K LP-режим)

Таблица С.2 — Применение данных пользователя в системе DAT

Слово	Данные пользователя
L_0	Синхронизация
R_0	Начальная метка
L_1	Метка пропуска
R_1	0
L_2	0
R_2	0
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
L_0	Синхронизация
R_0	Начальная метка
L_1	Метка пропуска
R_1	0

Один кадр DAT

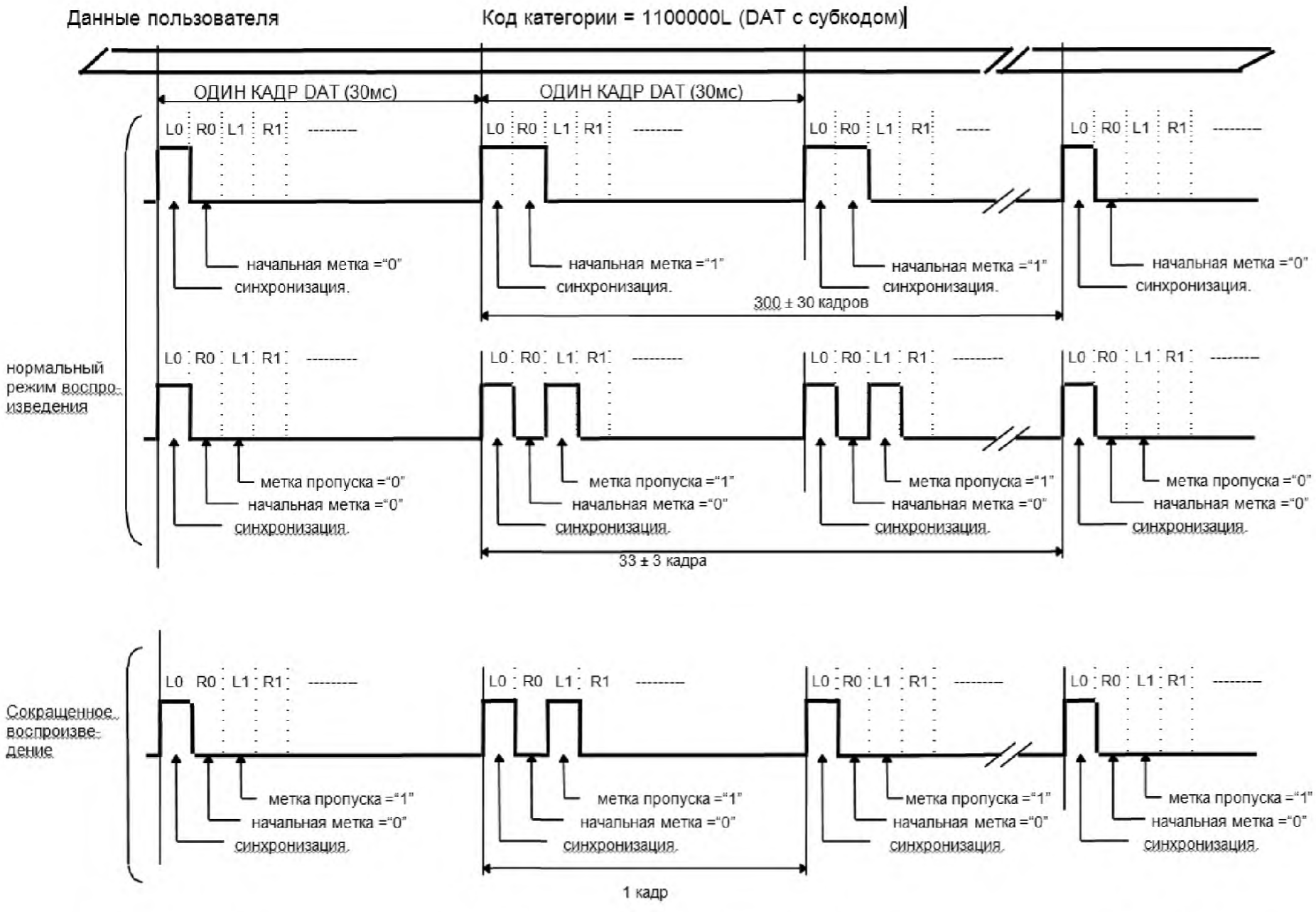

Рисунок С.1 — Пример различных сочетаний начальной метки (Start-ID) и метки пропуска (Shortening-ID)

Приложение D
(обязательное)

Применение интерфейса цифрового в лазерных оптических цифровых звуковых устройствах, не подпадающих под иные категории

Данное приложение применимо к оборудованию с кодом категории «100 1000L».

D.1 Общие положения: особенности применения

В данную категорию попадают сигналы, полученные считыванием лазерных оптических дисков, не совместимых с IEC 60908, например, магнито-оптического типа.

Кодом «100 10000» обозначаются данные, считываемые с дисков со студийными (оригинальными) записями.

Кодом «100 10001» обозначаются данные, получаемые с дисков с бытовыми (любительскими) записями.

Длина слова звуковой выборки максимум 24 бита.

D.2 Состояние канала: особенности применения

Не применяется.

D.3 Данные пользователя: особенности применения

Оборудованию, о котором идет речь в данном приложении, присвоен класс I (см. 6.2.3).

Приложение E
(обязательное)

Применение интерфейса цифрового в бытовом цифровом аудиомикшере

Данное приложение применимо к оборудованию с кодом категории «010 0100L».

E.1 Общие положения: особенности применения

К данной категории относят сигналы устройств, сводящих сигналы с различных цифровых входных каналов в один (или более) цифровой выходной сигнал.

E.2 Состояние канала: особенности применения

К данной категории относят только устройства, которые корректно размещают в выходном сигнале информацию об авторских правах и поколении входного сигнала (сигналов). Когда в один цифровой звуковой выходной сигнал объединяются два и более цифровых звуковых входных сигнала и хотя бы один из этих входных сигналов представляет собой копию первого и т. д. поколения, на которую заявлены авторские права, оборудование должно отметить в бите L исходящего цифрового сигнала поколение записи как копию первого или далее поколения, а в бите Cp — наличие заявленных авторских прав.

Изделия данной категории всегда имеют код 010 0100L, даже если оборудование подверглось модификации, не позволяющей изменять входной сигнал, таким образом, что выходной сигнал всегда идентичен входному. Однако в случае, когда все входные сигналы поступают с аналого-цифрового преобразователя и имеют код 011 00XXL, выходной сигнал также может иметь код категории АЦП (011 00XXL).

Входные сигналы, авторство которых неизвестно, например с кодом «общего назначения», преобразуются в выходной сигнал с битом 2 = «0» и битом 15 = «1» (оригинальная копия, защищенная авторским правом).

E.3 Данные пользователя: особенности применения

Оборудованию, о котором идет речь в данном приложении, присвоен класс III (см. 6.2.3).

Приложение F
(обязательное)

Применение интерфейса цифрового в бытовом преобразователе частоты дискретизации

Данное приложение применимо к оборудованию с кодом категории «010 1100L».

F.1 Общие положения: особенности применения

К данной категории относят сигналы с устройств (видео), изменяющих частоту дискретизации цифровых сигналов.

F.2 Состояние канала: особенности применения

К данной категории относят только устройства, которые корректно размещают в выходном сигнале информацию об авторских правах и поколении входного сигнала. Входные сигналы, на которые заявлены авторские права и которые не являются «оригинальными», преобразуются в выходной сигнал с битом 2 = «0» и битом 15 = «0».

Изделия данной категории всегда будут иметь код 010 1100L, даже если оборудование подверглось модификации, не позволяющей изменять входной сигнал (таким образом, что выходной сигнал всегда идентичен входному), или какой-то иной модификации. Однако в случае, когда входной сигнал поступает с аналого-цифрового преобразователя и имеет код 011 00XXL, выходной сигнал также может иметь код категории АЦП (011 00XXL).

Входные сигналы, авторство которых неизвестно, например с кодом «общего назначения», преобразуются в выходной сигнал с битом 2 = «0» и битом 15 = «1» (оригинальная копия, защищенная авторским правом).

F.3 Данные пользователя: особенности применения

Оборудованию, о котором идет речь в данном приложении, присвоен класс III (см. 6.2.3).

Приложение G
(обязательное)

Применение интерфейса цифрового в бытовом цифровом звуковом сэмплере

Данное приложение применимо к оборудованию с кодом категории «010 0010L».

G.1 Общие положения: особенности применения

К данной категории относят сигналы устройств, которые записывают образцы цифровых входящих сигналов (сигнала), редактируют их и выдают в виде цифровых выходных сигналов (сигнала).

G.2 Состояние канала: особенности применения

К данной категории относят только устройства, которые корректно размещают в выходном сигнале информацию об авторских правах и поколении входного сигнала. Входные сигналы, на которые заявлены авторские права, не являющиеся «оригиналом» и использующиеся для сэмплирования (длительностью) более 1 с, преобразуются в выходной сигнал с битом 2 = «0» и битом 15 = «0».

Если входной сигнал поступает с аналого-цифрового преобразователя и имеет код 011 00XXL, выходной сигнал также может иметь код категории АЦП (011 00XXL).

Входные сигналы, авторство которых неизвестно, например с кодом «общего назначения», преобразуются в выходной сигнал с битом 2 = «0» и битом 15 = «1» (оригинальная копия, защищенная авторским правом).

G.3 Данные пользователя: особенности применения

Оборудованию, о котором идет речь в данном приложении, присвоен класс III (см. 6.2.3).

Приложение H
(обязательное)

Применение интерфейса цифрового в бытовом цифровом радиовещательном приемнике (Япония)

Данное приложение применимо к оборудованию с кодом категории «001 0000L».

H.1 Общие положения: особенности применения

К данной категории относят цифровой радиовещательный прием в сопровождении видеосигнала или без него (например, прием цифрового спутникового сигнала), осуществляемый в Японии.

Длина слова звуковой выборки составляет 14 или 16 битов.

Вспомогательные биты все «0».

H.2 Состояние канала: особенности применения

Биты с 0 по 5 (CONTROL) копируются с передающего устройства.

Бит Cp = «0» в случае, когда передается информация об авторских правах и эти права защищены либо информация об авторских правах не передается.

Бит Cp = «1» в случае, когда передается информация об авторских правах, но отсутствует их защита.

H.3 Данные пользователя: особенности применения

Оборудованию, о котором идет речь в данном приложении, присвоен класс I (см. 6.2.3).

Биты данных пользователя = «0» (резерв).

Приложение J
(обязательное)

Применение интерфейса цифрового в бытовом цифровом радиовещательном приемнике (Европа)

Данное приложение применимо к оборудованию с кодом категории «001 1000L».

J.1 Общие положения: особенности применения

К данной категории относят цифровой радиовещательный прием в сопровождении видеосигнала или без него (например, прием цифрового спутникового сигнала), осуществляемый в Европе.

Длина слова звуковой выборки составляет 14 и более битов.

J.2 Состояние канала: особенности применения

Бит Cp = «0» в случае, когда передается информация об авторских правах и эти права защищены либо информация об авторских правах не передается.

Бит Cp = «1» в случае, когда передается информация об авторских правах, но отсутствует их защита.

J.3 Данные пользователя: особенности применения

Оборудованию, о котором идет речь в данном приложении, присвоен класс I (см. 6.2.3).

Биты данных пользователя = «0» (резерв).

Приложение К
(обязательное)

Применение интерфейса цифрового в бытовом цифровом радиовещательном приемнике (США)

Данное приложение применимо к оборудованию с кодом категории «001 0011L».

К.1 Общие положения: особенности применения

К данной категории относят цифровой радиовещательный прием в сопровождении видеосигнала или без него (например, прием цифрового спутникового сигнала), осуществляемый в США.

Длина слова звуковой выборки 14 и более битов.

К.2 Состояние канала: особенности применения

Бит Ср = «0» в случае, когда передается информация об авторских правах и эти права защищены либо информация об авторских правах не передается.

Бит Ср = «1» в случае, когда передается информация об авторских правах, но отсутствует их защита.

К.3 Данные пользователя: особенности применения

Оборудованию, о котором идет речь в данном приложении, присвоен класс I (см. 6.2.3).

Биты данных пользователя = «0» (резерв).

Приложение L
(обязательное)

Применение интерфейса цифрового для бытового электронного распространения программного обеспечения

Данное приложение применимо к оборудованию с кодом категории «001 0001L».

L.1 Общие положения: особенности применения

К данной категории относят цифровые звуковые сигналы с приемников, когда может взиматься плата за получение определенного ПО.

L.2 Состояние канала: особенности применения

Бит Cp = «0» в случае, когда передается информация об авторских правах и эти права защищены либо информация об авторских правах не передается.

Бит Cp = «1» в случае, когда передается информация об авторских правах, но отсутствует их защита.

L.3 Данные пользователя: особенности применения

Оборудованию, о котором идет речь в данном приложении, присвоен класс I (см. 6.2.3).

Приложение M
(обязательное)

Применение интерфейса цифрового в бытовой системе цифровой записи звука в формате DCC

Данное приложение применимо к оборудованию с кодом категории «110 0001L».

M.1 Общие положения: особенности применения

В данную категорию включено оборудование, поддерживающее формат DCC (digital compact cassette).

M.2 Состояние канала: особенности применения

Не применяется.

M.3 Данные пользователя: особенности применения

Оборудованию, о котором идет речь в данном приложении, присвоен класс I (см. 6.2.3).

Два режима работы: маркерный (marker mode) и расширенный режимы (extended mode). В обоих режимах используется одинаковое определение сообщений. Маркерный является обязательным, расширенный — допустимым.

M.3.1 Маркерный режим

В данном режиме допускается лишь одно сообщение, которое содержит наиболее важную информацию. Сообщение состоит из одной информационной единицы, показанной на рисунке M.1.

MSB (старший значащий бит)							LSB (младший значащий бит)
1	0	LAB	SH	FAD	MUT	STP	SCM
стартовый бит	бит режима						

Рисунок M.1 — Маркерный режим

Биты имеют следующие определения:

- Первый бит является стартовым и равняется «1».
- Второй бит, равный «0», указывает, что сообщение передается в маркерном режиме (marker-mode message).
- LAB (LABEL): отмечает позицию начала (start) трека. При этом действуют следующие правила:

Во время воспроизведения оборудование должно:

a) установить бит LAB в значение «1» для 16 кадров в начале нового трека;

Примечание — переход от «0» к «1» совпадает с началом трека. Начало трека (track start) отмечается переходом метки L (L-ID) от «1» до «0» на лентах со студийными записями и от «0» до «1» для того же бита на лентах с любительскими записями;

b) установить бит LAB в значение «0», если метка SCM (SCM-ID) (и бит SCM в маркерном режиме) равна «1»;

Во время записи оборудование должно:

c) записать метку L = «1» для 16 кадров, если обнаружен переход бита SCM из «1» в «0»;

d) записать метку L = «1» для 16 кадров, если обнаружен переход бита LAB из «0» в «1»;

- SH (SHORTENING ID, метка пропуска): Если этот бит установлен в значение «1», начинается воспроизведение;
- FAD (FADE, плавное изменение): Если этот бит установлен в значение «1», происходит плавное затухание уровня воспроизведения с момента активации беззвучного режима и плавное увеличение уровня воспроизведения с момента сброса беззвучного режима. Если этот бит установлен в значение «0», активация и сброс беззвучного режима выполняются в один шаг;
- MUT (MUTE, беззвучный режим): Если этот бит установлен в значение «1», включается беззвучный режим воспроизведения, который продолжается, пока данный бит не будет переустановлен в значение «0»;
- STP (STOP, остановка): Этот бит устанавливается в значение «1», если отсутствует аудиосигнал во время выполнения поиска либо когда воспроизведение остановлено. Иначе этот бит установлен в значение «0»;
- SCM (SECTOR MARKER, маркер сектора): Этот бит установлен в значение «1» во время обнаружения маркера сектора.

Такое сообщение о маркерном режиме посылается по меньшей мере однократно за каждый кадр ленты DCC. Рекомендуется отсылка этой информации одновременно с аудиоинформацией.

Примечание — Метка L-ID и маркеры сектора представляют собой сигналы, записанные на дорожке DCC проигрывателя со вспомогательной информацией, и отмечают определенные участки ленты.

М.3.2 Расширенный режим

В этом режиме определены несколько сообщений. Первая информационная единица выглядит, как показано на рисунке М.2.

MSB (старший значащий бит) LSB (младший значащий бит)

1	1	M	M	M	M	M	M

стартовый бит бит режима

Рисунок М.2 — Расширенный режим

- Первый бит является стартовым и равняется «1».
- Второй бит равняется «1», что является указанием на расширенный режим.
- Остальные биты указывают номер сообщения.

М.3.2.1 Номер сообщения «000000»: текущее состояние

Реализация данного сообщения не является обязательной. В случае реализации сообщения оно посылается по меньшей мере однократно в каждом кадре ленты.

Сообщение содержит информацию о текущем состоянии лентопротяжного механизма (deck). Должны быть доступны три байта информации: состояние лентопротяжного механизма, номер дорожки и индекс. Три байта передаются в четырех единицах IU. Формат всего сообщения должен соответствовать указанному в таблице М.1.

Таблица М.1 — формат номера сообщения «000000»

1 (стартовый)	1 (расширенный режим)	0	0	0	0	0	0
1 (стартовый)	Флаг ошибки	Состояние 7	Состояние 6	Состояние 5	Состояние 4	Состояние 3	Состояние 2
1 (стартовый)	Флаг ошибки	Состояние 1	Состояние 0	Дорожка 7	Дорожка 6	Дорожка 5	Дорожка 4
1 (стартовый)	Флаг ошибки	Дорожка 3	Дорожка 2	Дорожка 1	Дорожка 0	Индекс 7	Индекс 6
1 (стартовый)	Флаг ошибки	Индекс 5	Индекс 4	Индекс 3	Индекс 2	Индекс 1	Индекс 0

Флаг ошибки не является обязательным и может использоваться для указания вероятной ошибки в информационной единице: «0» = нет ошибки, «1» = возможна ошибка в остальных 6 битах.

Состояние лентопротяжного механизма передается с первым младшим значащим битом и представляет собой двоично-десятичное двузначное сообщение. Применяется расшифровка кодов, приведенная в таблице М.2.

Таблица М.2 — Коды состояния лентопротяжного механизма

Код	Значение	Объяснение
00	STOP	Механизм остановлен, никакая информация с ленты не считывается
01	PAUSE	Механизм в режиме паузы, информация с ленты не считывается
02	EJECT	Кассета извлечена, ITTS* и вспомогательная информация с кассеты недоступна
11	PLAY-A	Воспроизведение сектора A, с ленты считывается информация
12	PLAY-B	Воспроизведение сектора B, с ленты считывается информация
13	PLAY-C	Воспроизведение сектора C, с ленты считывается информация
14	PLAY-D	Воспроизведение сектора D, с ленты считывается информация
18	CC-PLAY	Проигрывается компакт-кассета, с ленты не поступает информация
21	WIND	Перемотка (вперед по времени), с ленты не поступает информация
22	REWIND	Перемотка (назад по времени), с ленты не поступает информация
23	SEARCH-F	Поиск вперед, подсчет номеров дорожек по маркерам
24	SEARCH-B	Поиск назад, подсчет номеров дорожек по маркерам
30	REC-PAU	Запись + режим паузы, ITTS и вспомогательная информация с кассеты недоступна
31	REC	Запись, ITTS и вспомогательная информация с кассеты недоступна
* ITTS (Interactive text transmission system) — интерактивная система передачи текста.		

Индикация режимов 30 и 31 должна быть доступна только при записи с аналоговых источников. Запись с цифрового источника подразумевает, что информация с цифрового источника будет скопирована на цифровой выход.

Информация о номере дорожки и индексах копируется из вспомогательных данных или может быть получена во время режимов поиска или воспроизведения лент с нумерацией дорожек. Во время воспроизведения лент без нумерации дорожек либо компакт-кассет номер дорожки и индекс остаются неизвестны («00»). Оба байта имеют двоично-десятичный код, первым передается старший значащий бит.

М.3.2.2 Номера сообщений «000001», «000010», «000011»: пакетное сообщение ITTS

В некоторых случаях на цифровой выход с ленты DCC может подаваться текстовая информация в форме «пакетов ITTS». В этом случае также реализуется номер сообщения «000000» (текущее состояние). Все пакеты ITTS отсылаются в той же последовательности, в какой они записаны на ленте DC.

Номер сообщения указывает, содержит ли сообщение стартовый бит пакета ITTS, продолжение или окончание пакета.

Номер сообщения	Содержимое
«000001»	Начало пакета ITTS или пакет целиком
«000010»	Продолжение пакета ITTS
«000011»	Продолжение и окончание пакета ITTS

48 байтов пакета ITTS кодируются схожим образом с тем, как шифруются три байта сообщения о текущем состоянии: используются четыре информационные единицы IU для каждых трех байтов, первым (следует) старший значащий бит. Если сообщение не содержит (полную) группу из трех байтов ITTS, оставшиеся биты единицы IU, которая содержит последние биты конечного байта ITTS, дополняются «0» битами (например, для сообщения из двух байтов ITTS используются три информационные единицы, в которых два последних бита третьей информационной единицы содержат «0»). Не допускается добавление единицы IU, полностью заполненной только «0» битами, так как обнаружение байта ITTS со всеми нулями невозможно.

Всего расширенное сообщение состоит максимум из 66 единиц IU: одна единица указывает на расширенное сообщение, одна IU содержит идентификацию содержимого сообщения и максимум 64 единицы IU для данных пакета ITTS, включая флаги ошибки и стартовые биты.

Пример полного расширенного сообщения пакета ITTS приведен в таблице М.3.

Таблица М.3 — пример расширенного сообщения пакета ITTS

1 (стартовый)	1 (расширенный режим)	0	0	0	0	0	1
1 (стартовый)	IU счет 6	IU счет 5	IU счет 4	IU счет 3	IU счет 2	IU счет 1	IU счет 0
1 (стартовый)	Флаг ошибки	Байт 16	Байт 16	Байт 15	Байт 14	Байт 13	Байт 12
1 (стартовый)	Флаг ошибки	Байт 11	Байт 10	Байт 27	Байт 26	Байт 25	Байт 24
1 (стартовый)	Флаг ошибки	Байт 23	Байт 22	Байт 21	Байт 20	Байт 37	Байт 36
1 (стартовый)	Флаг ошибки	Байт 35	Байт 34	Байт 33	Байт 32	Байт 31	Байт 30
1 (стартовый)	...	...	...	...	...	...	...
1 (стартовый)	Флаг ошибки	Байт 467	Байт 466	Байт 465	Байт 464	Байт 463	Байт 462
1 (стартовый)	Флаг ошибки	Байт 461	Байт 460	Байт 477	Байт 476	Байт 475	Байт 474
1 (стартовый)	Флаг ошибки	Байт 473	Байт 472	Байт 471	Байт 470	Байт 487	Байт 486
1 (стартовый)	Флаг ошибки	Байт 485	Байт 484	Байт 483	Байт 482	Байт 481	Байт 480

Счет информационных единиц (IU счет 6...0) указывает, сколько еще информационных единиц последует, и может составлять от 0 (информация ITTS отсутствует) до 64 (полный пакет ITTS).

IU счет 6 = MSB (старший значащий бит), IU счет 0 = LSB (младший значащий бит), в двоичном представлении.

Флаг ошибки не является обязательным и может использоваться для указания, является ли информация в единице IU верной: «0» = ошибка не обнаружена, «1» = ошибка в оставшихся шести битах.

Байты с 46 по 48 представляют здесь три последних символьных кода пакета ITTS.

Неполные пакеты ITTS могут пересылаться похожим образом. Может потребоваться изменить номер сообщения в соответствии с содержимым: начало, продолжение или окончание. Возможны несколько комбинаций в соответствии со схемами M.3.2.3 a), b) и c).

Также допустимо смешивать сообщения ITTS с маркерным режимом и иными сообщениями в расширенном режиме при условии сохранения последовательности пакетов ITTS, как показано на схеме M.3.2.3, перечисление d).

M.3.2.3 Примеры передачи пакетов ITTS

a) Передача полного пакета ITTS

Номер сообщения	СчетIU	Общая длина сообщения	Байты ITTS
000001 Стартовый	64	66	48

b) Один пакет ITTS в форме двух комбинированных сообщений

Номер сообщения	Счет IU	Общая длина сообщения	Байты ITTS
000001 начало	32	34	24
000011 конец	32	34	24

c) Два примера пакета ITTS в форме трех комбинированных сообщений:

Пример 1 —

Номер сообщения	*Счет IU*	*Общая длина сообщения*	*Байты ITTS*
000001 начало	*11*	*13*	*8*
000011 продолжение	*43*	*45*	*32*
000001 окончание	*11*	*13*	*8*

Примечание — число байт ITTS, переданных в сообщении в примерах, приводимых выше, может изменяться, при условии, что общее количество байтов ITTS остается меньше 48 и счет единиц IU изменяется соответственно.

Пример 2 —

Номер сообщения	*Счет IU*	*Общая длина сообщения*	*Байты ITTS*
000001 начало	*12*	*14*	*9*
000010 продолжение	*40*	*42*	*30*
000011 окончание	*12*	*14*	*9*

d) Один пакет ITTS в форме восьми сообщений с маркерным режимом и текущим состоянием

Первый байт	*Счет IU*	*Общая длина сообщения*	*Байты ITTS*
11000001 начало	*8*	*10*	*6*
11000010 продолжение	*8*	*10*	*6*
11000010 продолжение	*8*	*10*	*6*
11000010 продолжение	*8*	*10*	*6*
10xxxxxx маркер	—	*1*	—
11000000 текущее состояние	—	*5*	—
11000010 продолжение	*8*	*10*	*6*
11000010 продолжение	*8*	*10*	*6*
11000010 продолжение	*8*	*10*	*6*
11000011 окончание	*8*	*10*	*6*

Прочие номера сообщений остаются в резерве.

Приложение N
(обязательное)

Применение интерфейса цифрового в бытовых мини-дисковых системах

Данное приложение применимо к оборудованию с кодом категории «100 1001L».

N.1 Общие положения: особенности применения

К данной категории относят сигналы устройств, относящихся к системам на мини-дисках.

N.2 Состояние канала: особенности применения

Не применяется.

N.3 Данные пользователя: особенности применения

Оборудованию, о котором идет речь в данном приложении, присвоен класс I (см. 6.2.3).
Формат данных пользователя соответствует указанному в А.3.

Приложение О
(обязательное)

Применение интерфейса цифрового в бытовом цифровом звуковом процессоре

Данное приложение применимо к оборудованию с кодом категории 010 1010L».

О.1 Общие положения: особенности применения

К данной категории относят сигналы устройств с преобразованием аудиоинформации, например, выравниванием частотной характеристики, эхо, задержкой, объемным звуком и т. п.

О.2 Состояние канала: особенности применения

Не применяется.

О.3 Данные пользователя: особенности применения

Оборудованию, о котором идет речь в данном приложении, присвоен класс II (см. 6.2.3).

Приложение P
(обязательное)

Применение интерфейса цифрового в бытовых системах на универсальных цифровых дисках (DVD)

Данное приложение применимо к оборудованию с кодом категории «100 1100L».

P.1 Общие положения: особенности применения

К данной категории относят сигналы устройств, относящихся к системам DVD.

P.2 Состояние канала: особенности применения

Не применяется.

P.3 Данные пользователя: особенности применения

Оборудованию, о котором идет речь в данном приложении, присвоен класс I (см. 6.2.3).

Приложение Q
(справочное)

Использование исходной частоты дискретизации, частоты дискретизации и точности тактового генератора

Состояния бита в полях состояния канала для «исходной частоты дискретизации», «частоты дискретизации» и «точности тактового генератора» могут служить указанием процесса, выполняемого проигрывателем и блоком сопряжения передающего устройства.

Термины с объяснениями приведены в таблице Q.1.

Таблица Q.1 — Определения терминов

Термин	Значение	Пояснение
OSF	Original sampling frequency, исходная частота дискретизации	Частота дискретизации, записанная на диске и т. п. Указанием на исходную частоту дискретизации служат биты 36—39
TSF	Transmitted sampling frequency, переданная частота дискретизации	Частота дискретизации, необходимая для представления переданных звуковых данных с предназначенной скоростью воспроизведения. Указанием служат биты 24—27
IFR	Interface frame rate, кадровая частота интерфейса	Частота развертки в (устройстве) сопряжения
N	Коэффициент повышения или понижения частоты дискретизации	Повторным сэмплированием и т. п.
M	Коэффициент высокоскоростной передачи	Посредством высокоскоростного вращения диска и т. п.

Модель проигрывателя и сопряжения описана на рисунке Q.1.

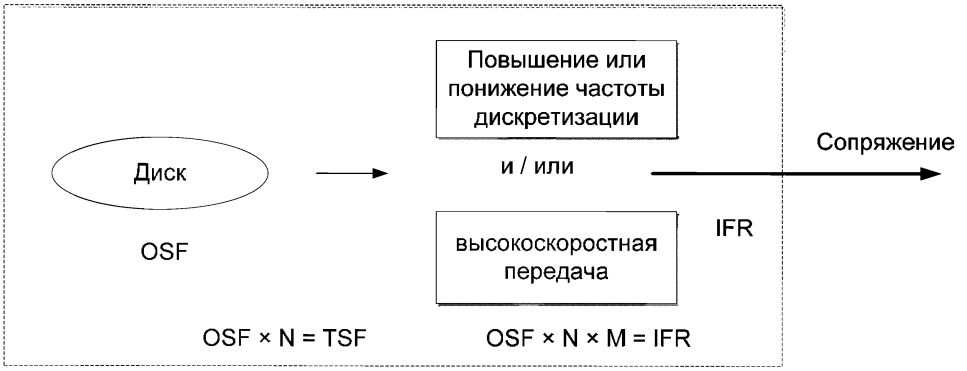

Рисунок Q.1 — Модель проигрывателя и сопряжения

Варианты применения данной модели зависят от битов состояния канала 28 и 29, как описано в таблице Q 2. При состоянии «11», «несоответствие кадровой частоты сопряжения частоте дискретизации», применяется высокоскоростная передача, и кадровая частота сопряжения (IFR) повышается с переданной частоты дискретизации (TSF) с применением коэффициента высокоскоростной передачи (M). При остальных состояниях битов 28 и 29 IFR = TSF.

TSF равна исходной частоте дискретизации (OSF), за исключением, когда применяется повышение или понижение (преобразование) частоты дискретизации. В этом случае TSF преобразуется из OSF с коэффициентом повышения или понижения частоты дискретизации (N).

Таблица Q.2 — Варианты

Биты 28, 29	TSF	IFR	Вариант
11	TSF = N × OSF	IFR = TSF × M	Высокоскоростная передача и повышение или понижение частоты дискретизации
11	TSF = OSF	IFR = TSF × M	Высокоскоростная передача
00, 01, 10	TSF = N × OSF	IFR = TSF	Повышение или понижение частоты дискретизации
00, 01, 10	TSF = OSF	IFR = TSF	Исходные (значения)

В таблице Q.3 описаны примеры таких вариантов.

Таблица Q.3 — Пример

	Состояния проигрывателя					Коды сопряжения		
	Частота дискретизации, записанная на диске	Коэффициент повышения или понижения частоты дискретизации	Переданная частота дискретизации	Коэффициент высокоскоростной передачи	Кадровая частота сопряжения	Точность тактового генератора	Исходная частота дискретизации (OSF)	Переданная частота дискретизации (TSF)
	OSF	N	TSF	M	IFR	Бит 28, 29	Биты 36—39	Биты 24—27
Формула			OSF x N		OSF x N x M			
Пример	44,1 кГц	2	88,2 кГц	1	88,2 кГц	00,01,10	1111	0001
		1	44,1 кГц	1	44,1 кГц	00,01,10		0000
				2	88,2 кГц	11		
				4	176,4 кГц	11		
	96 кГц	1	96 кГц	1	96 кГц	00,01,10	1010	0101
				2	192 кГц	11		
		1/2	48 кГц	1	48 кГц	00,01,10		0100
				2	96 kHz*	11		
				4	192 kHz	11		
	192 кГц	1	192 кГц	1	192 кГц	00,01,10	1000	0111
		1/2	96 кГц	1	96 кГц	00,01,10		0101
				2	192 кГц*	11		
		1/4	48 кГц	1	48 кГц	00,01,10		0100
				2	96 кГц	11		
				4	192 кГц*	11		

Примечание — Даже в случае, когда OFS = IFR, возможны понижение частоты дискретизации и высокоскоростная передача, если TFS также имеет отличное значение. См.*.

Приложение R
(обязательное)

Применение интерфейса цифрового в бытовых цифровых аудиосистемах на магнитном диске

Данное приложение применимо к оборудованию с кодом категории «110 1100L».

R.1 Общие положения: особенности применения

К данной категории относят сигналы с магнитного диска, т. е. устройств с жестким диском.

Кодом «110 11000» обозначаются данные, получаемые с дисков с бытовыми (любительскими) записями (либо индикация отсутствует).

Кодом «110 11001» обозначается информация, считываемая с коммерчески выпускаемых дисков со студийными записями или эквивалентное содержание, получаемое со всех прочих носителей и систем.

Максимальная длина слова выборки — 24 бита.

R.2 Состояние канала: особенности применения

Не применяется.

R.3 Данные пользователя: особенности применения

Оборудованию, о котором идет речь в данном приложении, присвоен класс I (см. 6.2.3).

Приложение S
(обязательное)

Пояснения по применению кодов категории

S.1 Мультимедийный проигрыватель

Если устройство может воспроизводить записи с различных носителей информации, код категории присваивается в зависимости от того, с какого конкретно носителя воспроизводится информация. Это правило отвечает определению п. 5.3.1.

Впоследствии код категории проигрывателя может измениться (см. рисунок S.1).

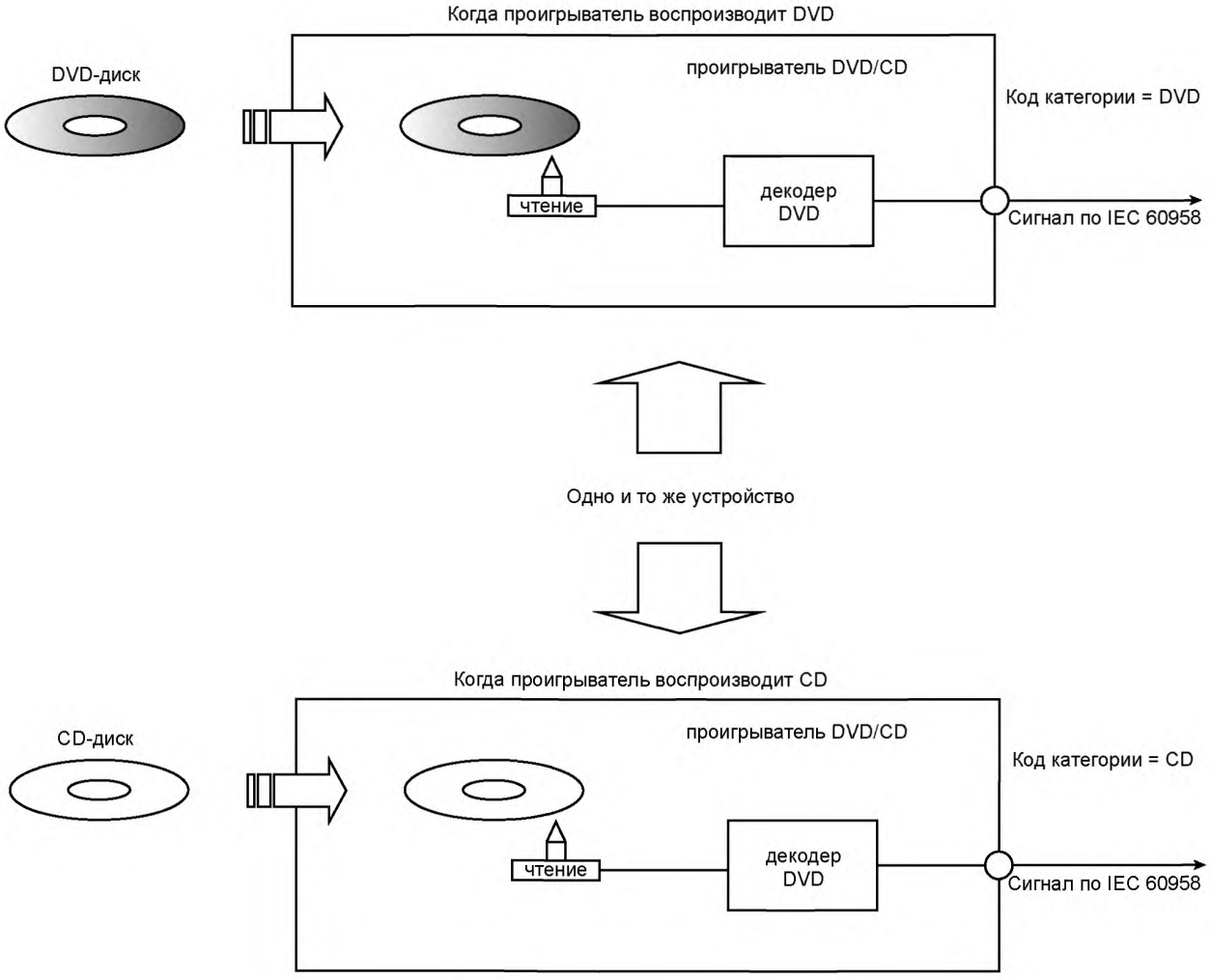

Рисунок S.1 — Мультимедийный проигрыватель

S.2 Проигрыватель для носителей с любительскими («домашними») записями

Код категории проигрывателя совпадает с кодом воспроизводимого носителя.

Если устройство записи компакт-дисков записывает какую-либо информацию с интерфейса IEC 60958, имеющего код категории, устройство воспроизведения, которое проигрывает записанный диск, не несет кода категории первоисточника (см. рисунок S.2).

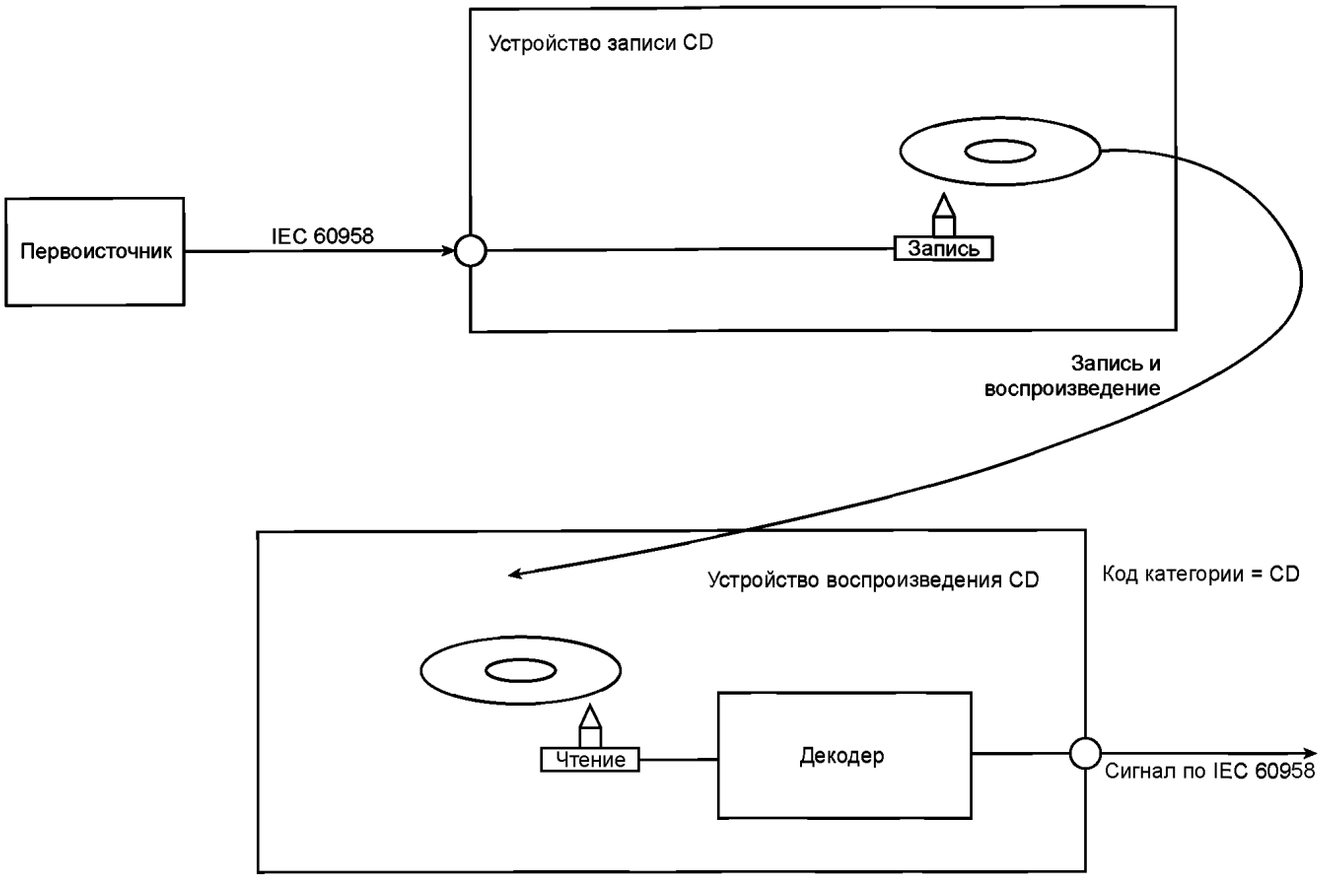

Рисунок S.2 — Проигрыватель для любительских записей

S.3 Контрольный выход записывающего устройства

S.3.1 Контроль в режиме реального времени (прямой мониторинг)

Если выходные данные передаются напрямую с контрольного терминала ввода данных (input monitoring terminal), код категории тот же, что и на входе (см. рисунок S.3).

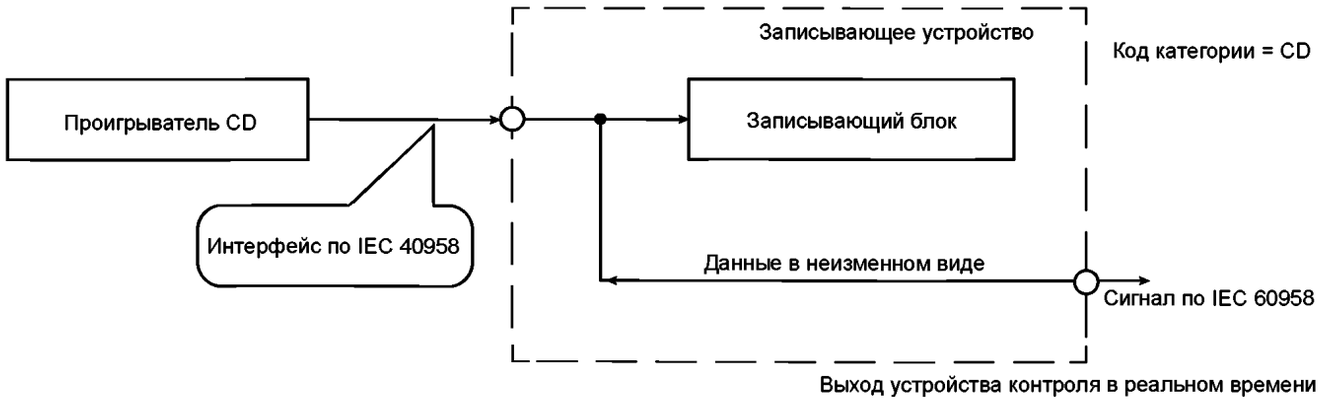

Рисунок S.3 — Прямой мониторинг

S.3.2 Контроль после записи

Код категории выходным данным присваивается по средству чтения.

Даже в случае, когда запись и чтение производятся одновременно, выходной код категории остается тем же, что и у одного из средств чтения (см. рисунок S.4).

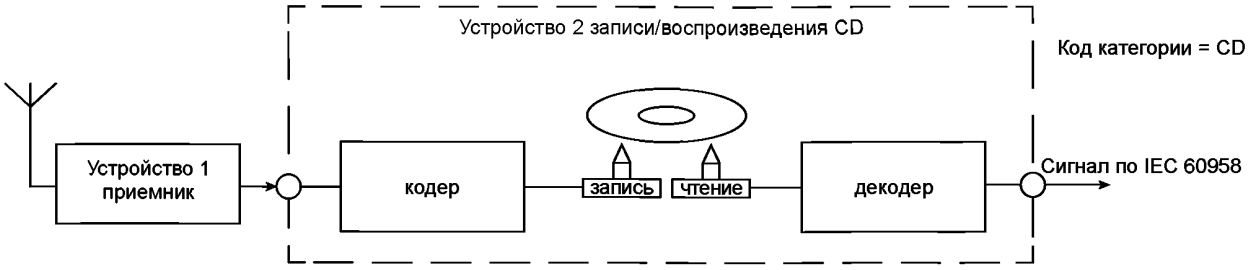

Рисунок S.4 — Контроль после записи

S.4 Интегрированные устройства

Пункт 5.3.1 определяет категорию изделия как активную функцию создания оригинальной информации. Другими словами, категория интегрированного устройства присваивается (по) выбираемому (селектором) блоку (см. рисунок S.5).

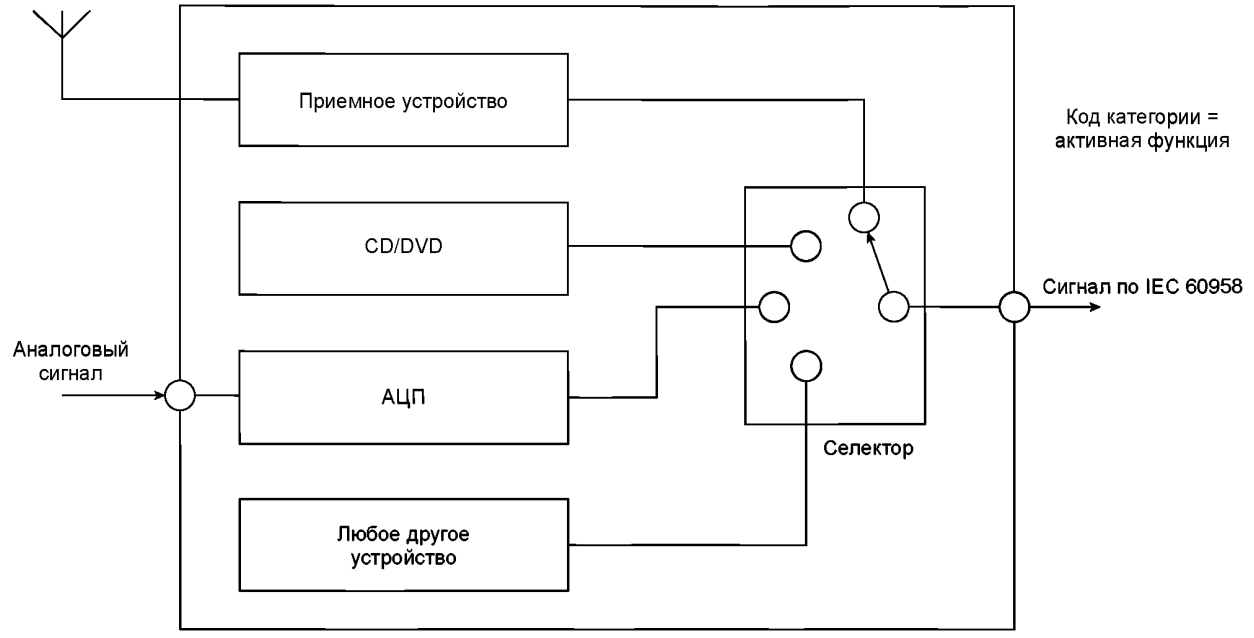

Рисунок S.5 — Интегрированное устройство

S.5 Правило применения кодов категории для подгруппы цифро-цифровых преобразователей и аппаратуры обработки сигналов

S.5.1 Дискретное устройство, используемое в качестве цифро-цифрового преобразователя или блока обработки сигналов

Код категории выходного сигнала согласно таблице 5 «010 XXXXL».

Если входные данные IEC 60958 не изменяются, проходя через устройство, выходная категория устройства та же, что и входная. И даже в этом случае устройству из данной группы может присваиваться код категории «цифро-цифрового преобразователя или аппаратуры обработки сигналов». В этом случае выходные установки состояния канала должны быть эквивалентны состоянию канала источника. Дискретное устройство, отвечающее кодам категории подгруппы цифро-цифрового преобразователя или блока обработки сигналов (см. рисунок S.6).

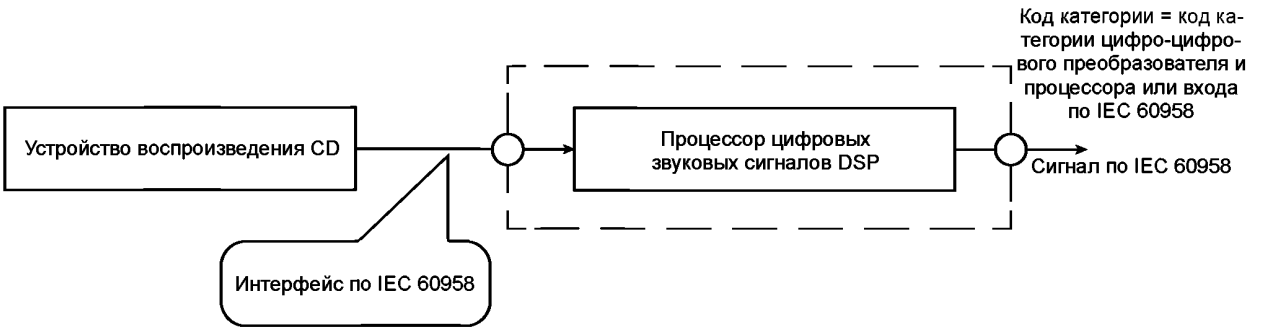

Рисунок S.6 — Цифро-цифровой преобразователь

S.5.2 Интегрированное устройство, включающее цифро-цифровой преобразователь или процессор цифровых сигналов

Если вход цифро-цифрового преобразователя или процессора цифровых сигналов подключен к другим блокам или входным терминалам устройства, как показано ниже, код категории выходного сигнала присваивается тот же, что и у передающего устройства, а также как у «цифро-цифрового преобразователя или аппаратуры обработки сигналов». В этом случае установки выходного состояния канала должны быть эквивалентны состоянию источника (см. рисунок S.7).

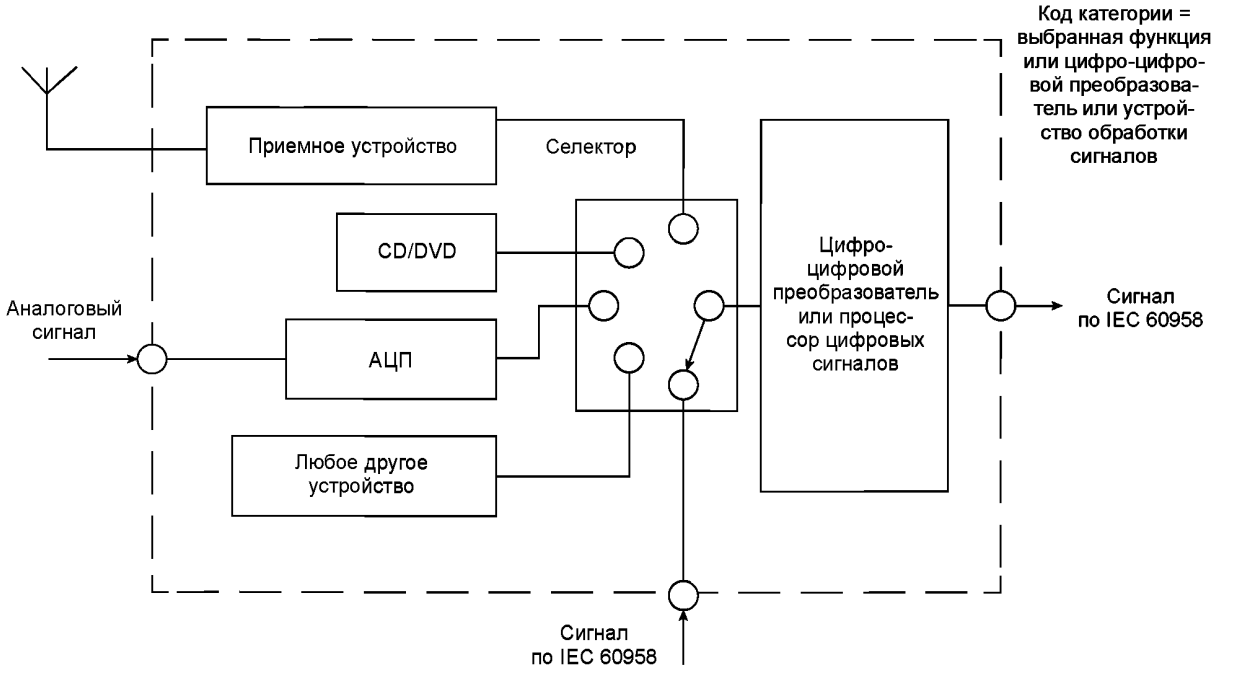

Рисунок S.7 — Интегрированное устройство, включающее цифро-цифровой преобразователь

S.6 Блок записи на магнитный диск внутри интегрированного устройства

Если выходной сигнал поступает с блока записи на магнитный диск в процессе воспроизведения с магнитного диска, как показано ниже, категория устройства должна определяться, как для приема с устройств записи на пленку или диск, независимо от положения селектора (см. рисунок S.8).

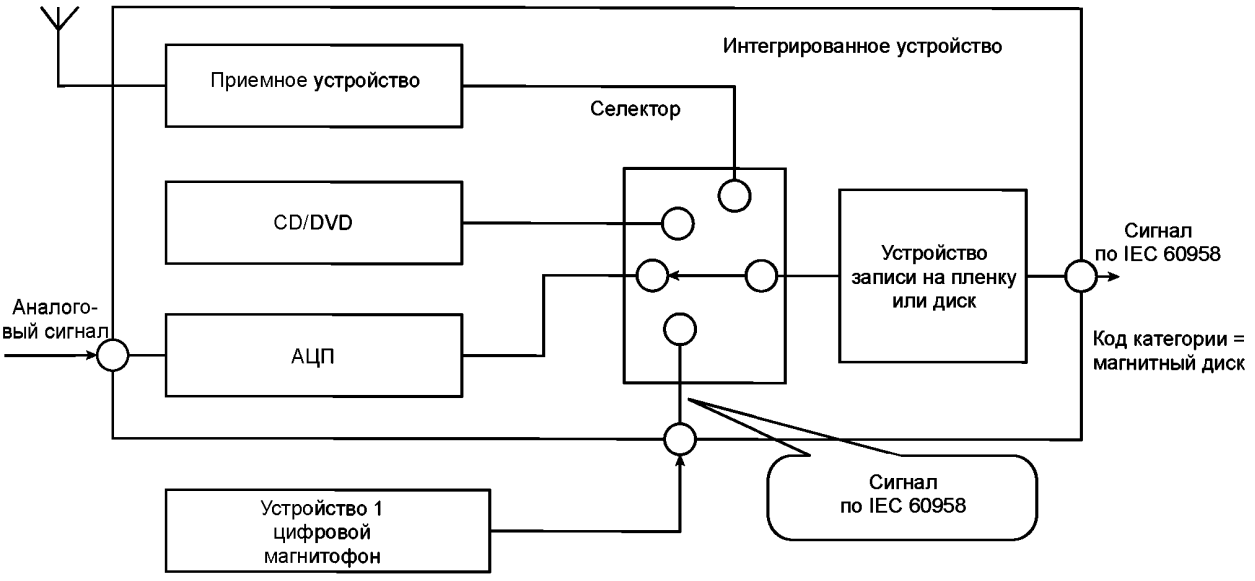

Рисунок S.8 — Интегрированное устройство, содержащее устройство записи на магнитный диск

S.7 Отнесение к той или иной категории

S.7.1 Не находится кода категории в соответствующей подгруппе

Если для устройства не находится соответствующего кода категории, возможно использовать код подгруппы «прочая продукция данной категории».

S.7.2 Не находится подгруппы для соответствующего изделия

Если для устройства не находится соответствующей подгруппы, возможно использовать код категории «прочая продукция».

S.8 Иные случаи отнесения интегрированных устройств (к той или иной категории)

Хотя категория изделия определяется как активная функция создания оригинальной информации, с целью сохранения преемственности с предыдущей версией настоящего стандарта принимается, что изделию может быть назначен лишь один код категории.

С целью исполнения данного порядка код категории не может быть ни в коем случае изменен, и установки выходного состояния канала должны быть эквивалентны параметрам источника.

Приложение Т
(справочное)

Применение интерфейса цифрового звукового для синхронизации аудио-, видео- и мультимедийного оборудования

Предполагается, что при воспроизведении или просмотре аудиовизуальных материалов, время представления звука и видео совпадают на передающем устройстве. Однако при передаче могут возникнуть проблемы синхронизации сигналов изображения и звука. Объясняется это разницей во времени запаздывания звукового и видеосигналов, главным образом в каждом отдельном оборудовании канала. Для решения этой проблемы в настоящем стандарте приведены несколько вариантов использования временных кодов и информации о запаздывании, передаваемой на цифровой звуковой интерфейс.

Т.1 Модель синхронизации изображения и звука

Рассматривают форму отображения всех запаздываний в аудио/видеопредставлении (см. рисунок Т.1).

Определения:

Запаздывание (Latency): неизбежная задержка в работе устройства, вызванная передачей и/или обработкой потока данных от входа до выхода.

Задержка (Delay): некоторое время задержки, намеренно добавляемое к потоку данных в устройстве.

TLv: сумма запаздываний видеопотока.

TLa: сумма запаздываний аудиопотока.

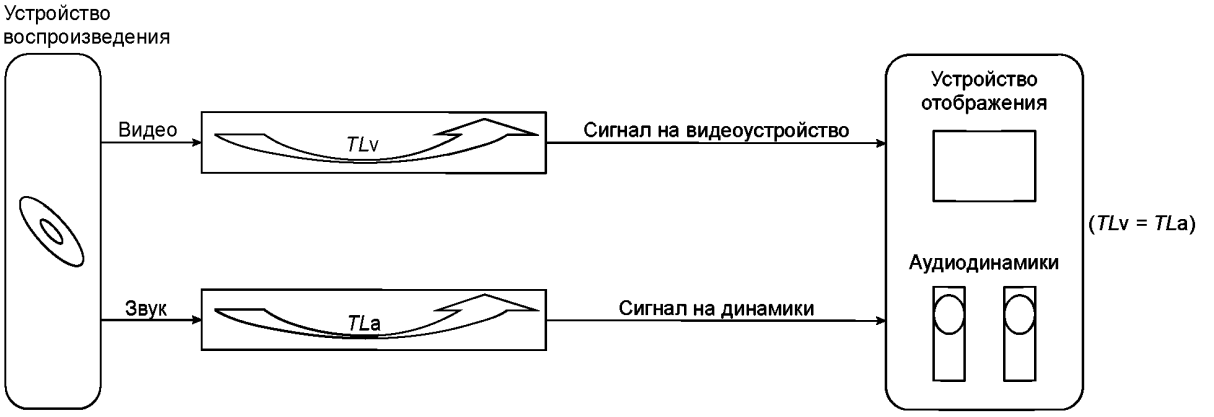

Рисунок Т.1 — Модель синхронизации изображения и звука

Т.2 Способ компенсации рассогласования изображения и звука

Основной способ — добавить аппаратно дополнительное время задержки на канале с меньшим временем запаздывания. С этой целью необходимо установить разницу в величинах *TLv* и *TLa*. Возможна и обратная операция, когда дополнительная задержка производится на видеоканале.

Даже полное отсутствие какой-либо компенсации может быть несущественно, поскольку в случаях, когда передача видеосигнала быстрее аудиосигнала, допустимые отклонения весьма велики (см. рисунок Т.2).

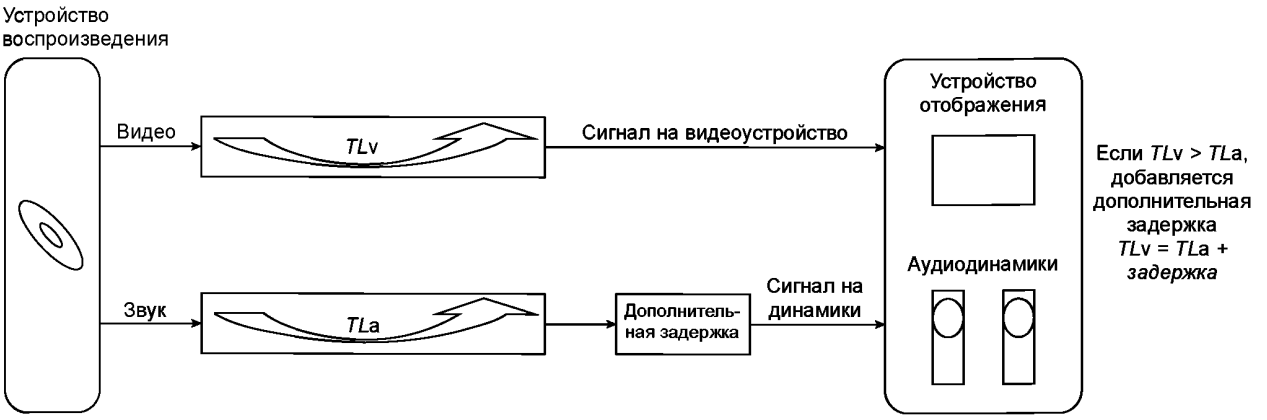

Рисунок Т.2 — Компенсация рассогласования изображения и звука

Т.2.1 Методы регистрации

Применяются два различных метода, описываемых ниже.

Т.2.1.1 Метод передачи временного кода

Источник передает временной код SMPTE одновременно со звуковым и видеосигналами (см. рисунок Т.3). Контроллер устанавливает разницу между звуковым и видеовыходом SMPTE. Затем контроллер добавляет дополнительную задержку.

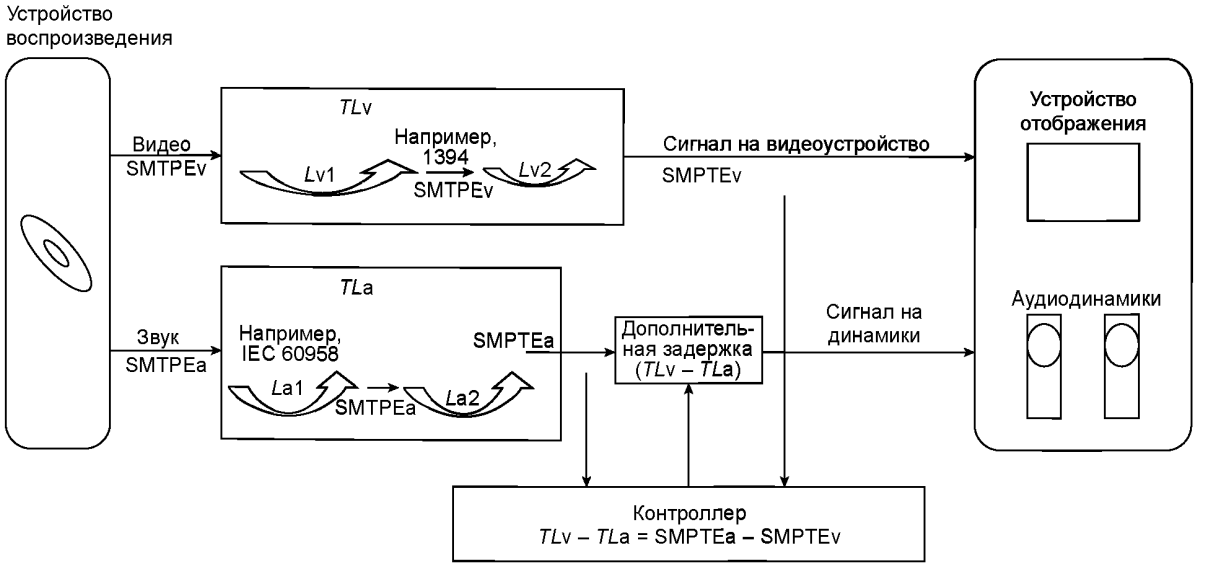

Рисунок Т.3 — Метод передачи временного кода

Т.2.1.2 Метод передачи показателей запаздывания

Все устройства передают показатель накопленного запаздывания. Например, видеоустройство 2 добавляет *Lv*2 к *AL*v1 и накопленное значение на выходе будет равно *AL*v2. Таким образом, выходная общая сумма запаздывания оконечного устройства в тракте будет равна, например, *TL*v или *TL*a. Контроллер регистрирует *TL*v и *TL*a. Затем контроллер добавляет дополнительную задержку (*TL*v — *TL*a) в аудиоканал устройства, если *TL*v > *TL*a (см. рисунок Т.4).

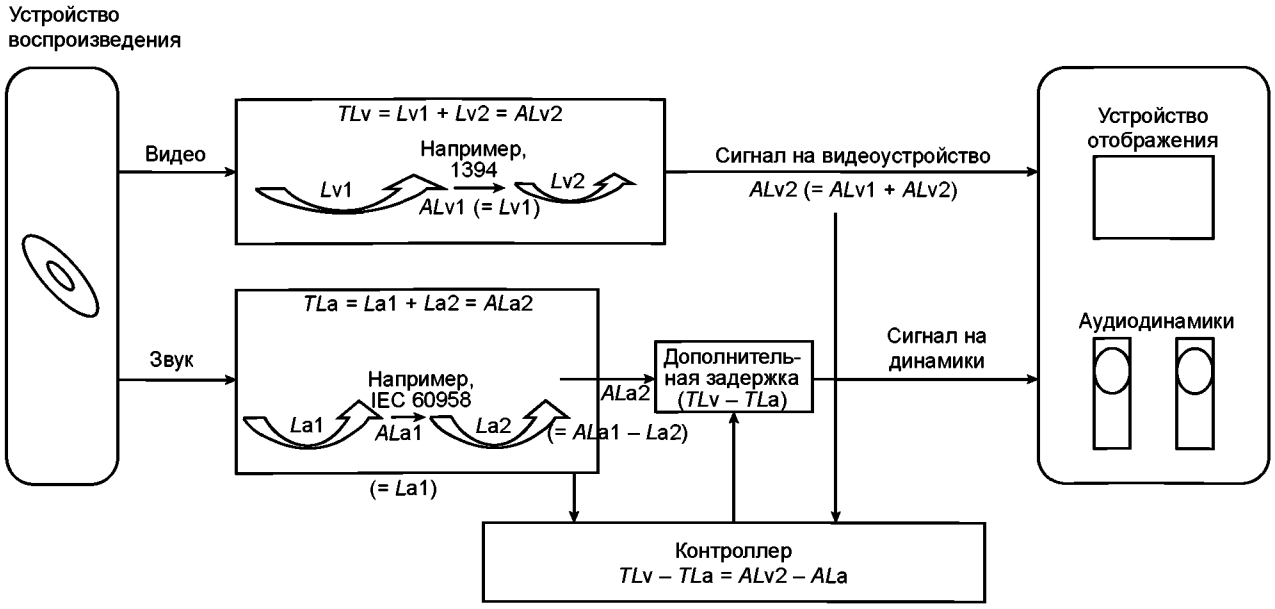

Рисунок Т.4 — Передача показателей запаздывания

Т.2.1.3 Метод передачи показателей запаздывания с *TLv*

Если видеотракт имеет двунаправленный интерфейс передачи данных, такой как IEEE 1394 или HDMI, передающее устройство может запрашивать общую сумму запаздываний в видеотракте при помощи какой-либо последовательности команд в IEEE 1394 или через систему EDID в HDMI. Если источник получает показатель *TLv* по восходящему пути, показатель *TLv* может передаваться по звуковому интерфейсу среди прочих. Аудиоустройства передают показатель накопленного запаздывания звука с параметром *TLv*. Соответственно, общая выходная сумма запаздываний оконечного устройства в звуковом тракте будет равна *TLa* с *TLv*. Затем контроллер регистрирует *TLv* и *TLa* только с оконечного аудиоустройства. После чего контроллер добавляет дополнительную задержку (*TLv* — *TLa*) в аудиоканал устройства, если *TLv* > *TLa* (см. рисунок Т.5).

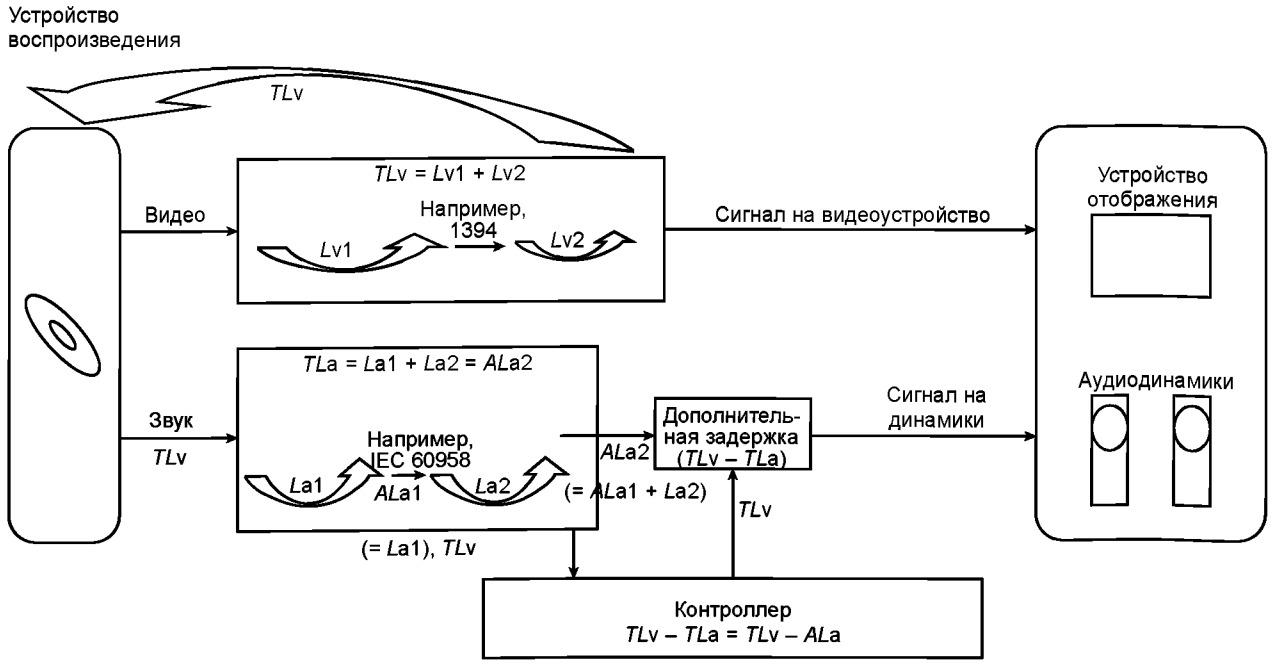

Рисунок Т.5 — Метод передачи показателей запаздывания с *TLv*

Т.3 Использование временного кода

Когда источник передает временной код SMPTE LTC (Longitudinal Time Code, продольный таймкод) и/или SMPTE VITC (Vertical Interval Time Code, вертикальный интервальный тайм-код) посредством бита пользователя, синхронизация передачи временного кода осуществляется привязкой первого стартового бита первой IU к верхней границе видеокадра. Таким образом, источник передает временной код покадрово. В отсутствие действительного временного кода источник не передает временной код SMPTE.

Когда регенератор сигналов (repeater) или аналогичное устройство передает временной код SMPTE LTC и/или SMPTE VITC посредством бита пользователя, время передачи временного кода имеет задержку, равную запаздыванию звука. В отсутствие действительного временного кода репитер не передает временной код SMPTE.

Т.4 Использование информации о запаздывании

Когда источник передает запаздывание звука и/или видео посредством бита пользователя, синхронизация передачи информации о запаздывании осуществляется минимум каждые 500 мс. В этом случае запаздывание звука представляет собой запаздывание звука в самом источнике, а запаздывание видеосигнала представляет собой показатель *TL*v, который определяется восходящим интерфейсом второго видеотракта. В отсутствие действительной информации источник устанавливает бит достоверности в состояние «недостоверно» либо не передает никакой информации о запаздывании.

Когда регенератор сигналов (репитер) или аналогичное устройство передает запаздывание звука и/или видеосигнала посредством бита пользователя, синхронизация передачи информации о запаздывании осуществляется минимум каждые 500 мс. В этом случае запаздывание звука представляет собой дополнительное запаздывание звука в самом репитере, накопительным итогом к предыдущему входному значению, а запаздывание видеосигнала представляет собой показатель *TL*v, представляющий собой очевидную величину. В отсутствие действительной информации репитер устанавливает бит достоверности в состояние «недостоверно» либо не передает никакой информации о запаздывании.

Когда принимающее устройство (sink device) получает запаздывание звука и/или видеосигнала посредством бита пользователя, запаздывание звука представляет собой дополнительное запаздывание звука в самом принимающем устройстве, накопительным итогом к предыдущему входному значению. Окончательное значение запаздывания звука будет составлять величину *TL*a. Если достоверны оба значения запаздывания, видеосигнала и звука, принимающее устройство может рассчитать разницу между *TL*v и *TL*a. После этого принимающее устройство (если обладает такой способностью) добавляет дополнительную задержку для синхронизации обоих сигналов. Если достоверно только запаздывание звука, принимающее устройство взаимодействует с устройством, которое определяет общее запаздывание видеопотока (*TL*v).

Т.5 Пример применения метода передачи показателей запаздывания с *TL*v

Т.5.1 Пример решения проблемы синхронизации изображения и звуковых сигналов

Пример решения проблемы синхронизации видео и звука, вызванной прежде всего временем обработки видеосигнала, приведен на рисунке Т.6.

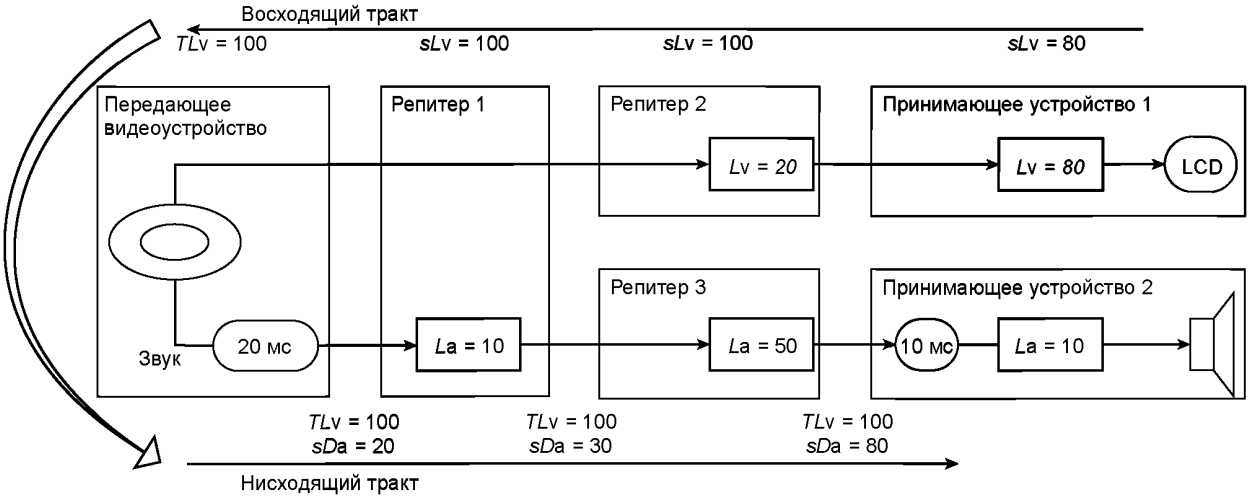

Рисунок Т.6 — Пример передачи показателей запаздывания

В данном примере передающим устройством является DVD-плейер. Передающее устройство сначала запрашивает общую сумму запаздываний в видеотракте от передающего до принимающего устройства посредством HDMI EDID. Запаздывания устройств в видеотракте следующие:

Репитер 2: *L*v1 = 20 мс , приемник 1: *L*v2 = 80 мс.

В результате общее запаздывание видеосигнала составляет 100 мс; передающее устройство получает показатель *TL*v (= 100 мс).

Передающее устройство транслирует оба показателя, *TL*v (= 100 мс) и собственное запаздывание звука (*L*a1 = 20 мс) как *AL*a = 20 мс посредством, например, бита пользователя (u-бита). Репитер 1 получает *TL*v = 100 мс и *AI*a = 20 мс и передает *TL*v = 100 мс и *TL*a = 30 мс, накопительным итогом от передающего устройства до данной точки. Репитер 2 получает *TL*v = 100 мс и *AL*a = 30 мс и передает *TL*v = 100 мс и *AI*a = 80 мс, накопительным итогом от передающего устройства до данной точки. Принимающее устройство 2 имеет настраиваемую задержку звука, и его собственное запаздывание составляет 10 мс. Принимающее устройство 2 получает *TL*v = 100 мс и *AL*a = 80 мс и добавляет дополнительную задержку 10 мс с тем, чтобы разница между общим запаздыванием звука и общим запаздыванием видеосигнала была минимальной. В результате общее запаздывание звука становится 100 мс. Таким образом, звуковой тракт и видеотракт имеют одинаковую задержку, и проблема синхронизации изображения и звука решена.

Т.5.2 Другой пример решения проблемы синхронизации изображения и звуковых сигналов

Другой пример решения проблемы синхронизации изображения и звуковых сигналов, вызванной прежде всего временем обработки видеосигнала, приведен на рисунке Т.7.

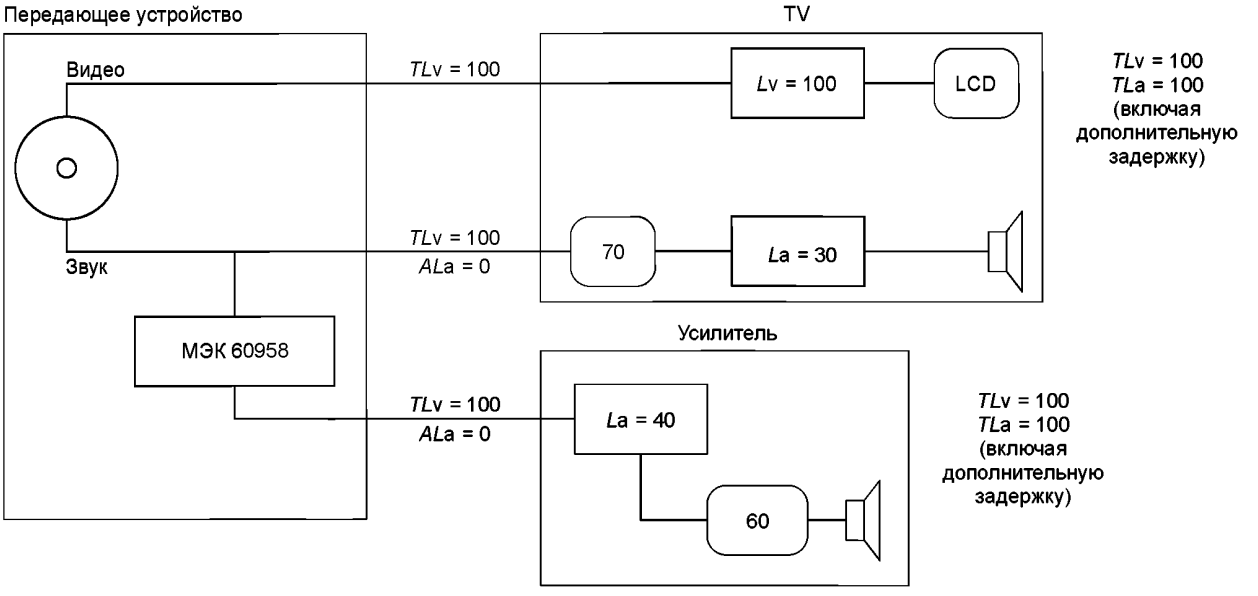

Рисунок Т.7 — Альтернативный пример решения проблемы синхронизации аудио- и видеосигналов

Данный пример содержит ветвление звукового тракта. Передающее устройство сначала запрашивает общую сумму запаздываний в видеотракте от передающего до принимающего устройства посредством HDMI EDID. Запаздывания устройств в видеотракте следующие:

TV: *L*v = 100 мс

Таким образом, общее запаздывание видеосигнала составляет 100 мс; передающее устройство получает результирующий показатель *TL*v (= 100 мс).

Передающее устройство транслирует оба показателя, *TL*v (= 100 мс) и собственное запаздывание звука (*L*a = 0 мс) как *AL*a = 0 мс на ТВ-приемник. ТВ-приемник имеет настраиваемую задержку звука и собственное запаздывание 30 мс. ТВ-приемник получает *TL*v = 100 мс и *AI*a = 0 мс и добавляет дополнительную задержку 70 мс. Передающее устройство также пересылает *TL*v (= 100 мс) и собственное запаздывание звука (*L*a = 0 мс) как *AL*a = 0 мс на усилитель посредством, например, u-бита. Усилитель имеет настраиваемую задержку звука и собственное запаздывание 40 мс. Усилитель получает *TL*v = 100 мс и *AL*a = 0 мс и добавляет дополнительную задержку 60 мс. В результате общее запаздывание звука на ТВ-приемнике становится 100 мс. Общее запаздывание звука на усилителе также становится 100 мс. Таким образом, все запаздывания на всем звуковом тракте сравниваются с тем же показателем для видеотракта. Таким образом решается проблема синхронизации изображения и звука в данной топологии.

Приложение U
(обязательное)

MPEG Surround в потоке ИКМ

U.1 Кадры со скрытыми данными формата MPEG Surround

Битовый поток данных MPEG Surround должен встраиваться в соответствии с ISO/IEC 23003-1, 7.3. Кадр со скрытыми данными (buried data) MPEG Surround содержит битовый поток данных MPEG Surround, встроенных в младшие биты слов звуковой выборки кадров согласно установленному настоящим стандартом. Рисунок U.1 иллюстрирует, как соотносятся кадр со скрытыми данными MPEG Surround и кадр в формате настоящего стандарта. Кадр со скрытыми данными MPEG Surround соответствует (bsBDFramelength+1) × 64 кадрам настоящего стандарта (определение bsBDFramelength см. в ISO/IEC 23003-1, 7.3.3).

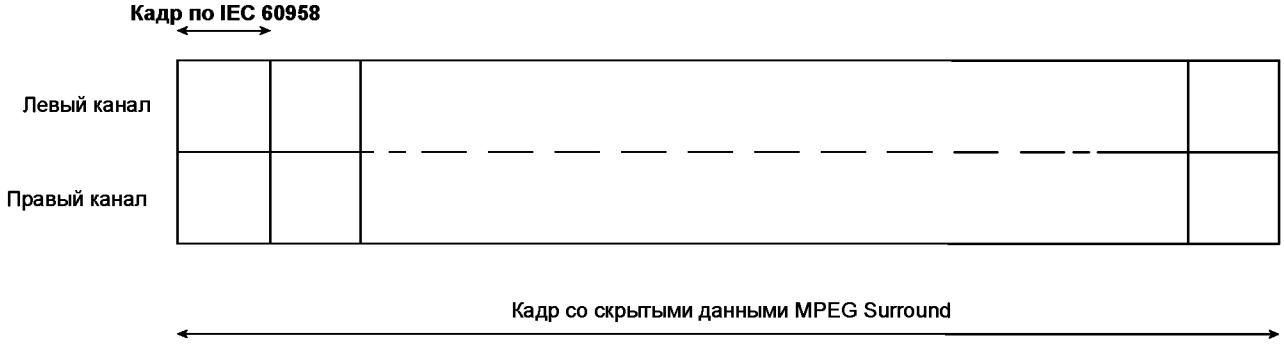

Рисунок U.1 — Соотнесение кадра со скрытыми данными MPEG Surround и кадра по настоящему стандарту

При встраивании данных MPEG Surround в данные ИКМ (при передаче) по интерфейсу согласно настоящему стандарту бит 48 состояния канала должен устанавливаться в значение «1», что указывает на присутствие скрытой информации. Кроме того, биты 33, 34 и 35 состояния канала устанавливаются таким образом, чтобы указывать длину слова звуковой выборки, т. е. имеют значение, отличное от «000». В этом случае скрытые данные MPEG Surround встраиваются, начиная с младшего значащего бита, соответствующего слову звуковой выборки с длиной, указываемой битами 33, 34 и 35 состояния канала, т. е. начиная с временного интервала «28-w» субкадра, где w представляет длину слова звуковой выборки. Синхрослово скрытых данных MPEG Surround, bsBDSyncword, определение которому дано в ISO/IEC 23003-1, 7.3, встраивают в младший значащий бит, который соответствует слову звуковой выборки с длиной, указываемой битами 33, 34 и 35 состояния канала, т. е. во временном интервале «28-w» субкадра.

U.2 Обнаружение MPEG Surround

Когда бит 48 состояния канала установлен в значение «1», а биты 33, 34 и 35 состояния канала имеют значение, отличное от «000», и ожидается получение потока двоичных данных, поиск синхрослова скрытых данных MPEG Surround, bsBDSyncword, производится в младшем значащем бите, соответствующем слову звуковой выборки с длиной, указываемой битами 33, 34 и 35 состояния канала, т. е. во временном интервале «28-w» субкадра, где w означает длину слова звуковой выборки.

Когда бит 48 состояния канала установлен в значение «1», а биты 33, 34 и 35 состояния канала установлены в значение «000» и ожидается получение потока двоичных данных MPEG Surround, поиск синхрослова скрытых данных MPEG Surround, bsBDSyncword, производится по меньшей мере в младшем значащем бите, соответствующем максимальной длине слова звуковой выборки wmax, указываемой битом 32 состояния канала, т. е. во временном интервале «28-wmax» субкадра, и в младшем значащем бите, соответствующем длине слова звуковой выборки в 16 бит, т. е. во временном интервале 12 субкадра.

Когда бит 48 состояния канала установлен в значение «0» и ожидается получение потока двоичных данных MPEG Surround, поиск синхрослова скрытых данных MPEG Surround, bsBDSyncword, производится по меньшей мере в младшем значащем бите, соответствующем длине слова звуковой выборки в 16 бит, т. е. во временных интервалах 12 и 8 субкадра соответственно.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60268-11 Оборудование звуковых систем. Часть 11. Применение соединителей для взаимосвязи элементов звуковых систем	—	*
IEC 60874-17 Соединители для оптических волокон и кабелей. Часть 17. Групповые технические условия на волоконно-оптический соединитель. Тип F-05 (фрикционный затвор)	—	*
IEC 60958-4 Интерфейс цифровой звуковой. Часть 4. Применение для профессиональной аппаратуры	—	*
* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.		

Библиография

IEC 60958 (все части) Digital audio interface (Интерфейс цифровой звуковой)

IEC 60958-4:2003 Digital audio interface — Part 4: Professional applications (Интерфейс цифровой звуковой. Часть 4. Применение для профессиональной аппаратуры)

IEC 61880:1998 Video systems (525/60) — Video and accompanied data using the vertical blanking interval — Analogue interface (Видеосистемы (525/60). Передача видеоинформации и сопровождающей информации с использованием импульса гашения обратного хода луча кадровой развертки. Аналоговый интерфейс)

IEC 61883-6:2005 Consumer audio/video equipment — Digital interface — Part 6: Audio and music data transmission protocol (Аудио/видеоаппаратура бытового назначения. Цифровой интерфейс. Часть 6. Протокол передачи звуковых и музыкальных данных)

IEC 61937 (все части) Digital audio — Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 (Цифровая аудиоаппаратура. Интерфейс для звуковых битовых потоков с нелинейным кодированием PCM (импульсно-кодовой модуляцией), в соответствии с IEC 60958)

SMPTE 12M Television, Audio and Film — Time and Control Code (Телевидение, звук, кино. Временные и управляющие коды)

УДК 621.377:006.354 МКС 33.160.01 IDT

Ключевые слова: аппаратура, бит, блок, видео, звук, данные, интерфейс, канал, частота, формат

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

Сдано в набор 09.11.2015. Подписано в печать 15.12.2015. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,98. Уч.-изд. л. 6,21. Тираж 31 экз. Зак. 4283.

Набрано в ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
www. jurisizdat. ru gost.e-ecolog.ru

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

gost.e-ecolog.ru