ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 61603-7— 2015

СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ АУДИО- И/ИЛИ ВИДЕО- И СОПУТСТВУЮЩИХ СИГНАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Часть 7

Цифровые аудиосигналы для конференц-связи и аналогичного применения

IEC 61603-7:2003
Transmission systems of audio and/or video and related signals using infra-red radiation — Part 7: Digital audio signals for conference and similar applications
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 июня 2015 г. № 649-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 61603-7:2003 «Системы передачи аудио- и/или видео- и сопутствующих сигналов с использованием инфракрасного излучения. Часть 7. Цифровые аудиосигналы для конференц-связи и аналогичного применения» (IEC 61603-7:2003 «Transmission systems of audio and/or video and related signals using infra-red radiation — Part 7: Digital audio signals for conference and similar applications»).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в годовом (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, 2016

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

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 1
4 Сокращения . . . 1
5 Пояснения к терминам и общая информация . . . 2
6 Системные ограничения (возможности) . . . 2
7 Основная концепция системы . . . 2
8 Протокол . . . 3
8.1 Системный подход (контекст) . . . 3
8.2 Физический уровень . . . 3
8.3 Канальный уровень . . . 9
8.4 Детальное рассмотрение структуры аудиокадров . . . 10
9 Протокол данных . . . 12
9.1 Общие положения . . . 12
9.2 Информационные сообщения . . . 13
9.3 Структура пакета данных . . . 16
Приложение А (обязательное) Определение стандартного фильтра . . . 17
Приложение В (справочное) Пример схемы λ/f для конференц-связи в зоне пользователя . . . 18
Приложение С (справочное) База для будущих разработок . . . 19
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам . . . 20
Библиография . . . 21

Введение

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

2) Формальные решения или соглашения МЭК означают выражение положительного решения технических вопросов, международный консенсус в соответствующих областях, так как у каждого технического комитета есть представители от всех заинтересованных национальных комитетов МЭК.

3) Публикации МЭК имеют форму рекомендаций для международного использования и принимаются национальными комитетами МЭК в этом качестве. Прилагают максимальные усилия для того, чтобы гарантировать правильность содержания Публикаций МЭК, однако МЭК не может отвечать за порядок их использования или за любое неверное толкование любым конечным пользователем.

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

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

6) Следует обратить внимание на то, что имеется вероятность, что некоторые из элементов настоящего стандарта могут быть предметом патентного права. МЭК не несет ответственности за идентификацию любых таких патентных прав.

Настоящий международный стандарт МЭК 61603-7 подготовлен техническим подкомитетом 3 «Системы инфракрасного излучения и их применение» технического комитета 100 «Аудио-, видео- и мультимедийные системы и оборудование».

Настоящее (первое) издание стандарта отменяет и заменяет раздел 2.6.2 стандарта МЭК 61603-3 (1997).

Текст данного стандарта основан на следующих документах:

Окончательный проект международного стандарта	Отчет о голосовании
100/649/FDIS	100/676/RVD

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

Настоящий стандарт подготовлен в соответствии с Директивами ИСО/МЭК, часть 2.

По решению технического комитета содержание настоящего стандарта будет оставаться неизменным до даты результата пересмотра, указанной на сайте IEC «gost.e-ecolog.ru, в отношении данных, связанных с настоящим стандартом. На эту дату стандарт будет:

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ АУДИО- И/ИЛИ ВИДЕО- И СОПУТСТВУЮЩИХ СИГНАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Часть 7

Цифровые аудиосигналы для конференц-связи и аналогичного применения

Transmission systems of audio and/or video and related signals using infra-red radiation. Part 7. Digital audio signals for conference and similar applications

Дата введения — 2016—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает характеристики цифровых многоканальных систем передачи аудиосигналов с несколькими несущими в качестве расширения для систем конференц-связи или аналогичных систем, работающих в частотных полосах от 45 кГц до 1 МГц и от 2 до 6 МГц.

Примечание — В данных частотных полосах также работают аналоговые импульсные системы, используемые для аналогичных применений. Считается, что помехи отсутствуют, так как обычно обе системы передачи одновременно в одном помещении не используются.

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).

МЭК 61603-1:1997 Передача аудио- и/или видео- и сопутствующих сигналов с использованием инфракрасного излучения. Часть 1. Общие положения (IEC 61603-1:1997, Transmission of audio and/or video and related signals using infra-red radiation — Part 1: General)

МЭК 61603-3:1997 Передача аудио- и/или видео- и сопутствующих сигналов с использованием инфракрасного излучения. Часть 3. Системы передачи аудиосигналов для систем конференц-связи и аналогичных систем (IEC 61603-3:1997, Transmission of audio and/or video and related signals using infra-red radiation — Part 3: Transmission systems for audio signals for conference and similar systems)

МЭК 61920 Системы передачи с использованием инфракрасного излучения. Использование в свободном пространстве (IEC 61920, Infrared transmission systems — Free air applications)

ИСО/МЭК 7498-1:1994 Информационные технологии. Межсоединения открытых систем. Основная эталонная модель. Основная модель (ISO/IEC 7498-1:1994, Information technology — Open systems interconnection — Basic reference model: The basic model).

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины с соответствующими определениями по МЭК 61603-1.

4 Сокращения

APCM — адаптивная импульсно-кодовая модуляция (адаптивная ИКМ);
AQM — режим качества аудиосигнала;
CAT — таблица размещения (назначений) каналов;
CM — сообщение конфигурации;

Издание официальное

CRC — контроль циклическим избыточным кодом (ЦИК-контроль);
DCI — идентификатор смены (замены) дисплея;
DM — дисплейное сообщение;
DM-CRC — контроль циклическим избыточным кодом информационного сообщения;
DMI — идентификатор информационного сообщения;
DML — длина информационного сообщения;
DQPSK — дифференциальная квадратурная фазовая манипуляция (4ФМ);
HQ — высокое качество;
MAXCN — максимальный номер канала;
MHQ — высокое качество моноканала;
MNQ — среднее качество моноканала;
MQ — среднее качество;
OSI — межсоединение открытых систем;
PCM — импульсно-кодовая модуляция (ИКМ);
PRBS — псевдослучайная бинарная последовательность,
SCI — идентификатор кодирования источника;
SEI — идентификатор смены установочного значения;
SF — масштабный коэффициент;
SHQ — высокое качество стереоканала;
SMQ — среднее качество стереоканала;
SRRC — корень квадратный из приподнятого косинуса;
XOR — исключающее ИЛИ, неэквивалентность.

5 Пояснения к терминам и общая информация

В настоящем стандарте используют пояснения и информацию, приведенные в разделе 2 МЭК 61603-3.

6 Системные ограничения (возможности)

В настоящем стандарте применяют положения, приведенные в разделе 3 МЭК 61603-3.

Примечание — Относительно основной полосы следует обратить особое внимание на подраздел 3.3 МЭК 61603-3, особенно для индуктивного/индукционного освещения и в целях дальнейших разработок.

7 Основная концепция системы

Основная концепция системы приведена на рисунке 1.

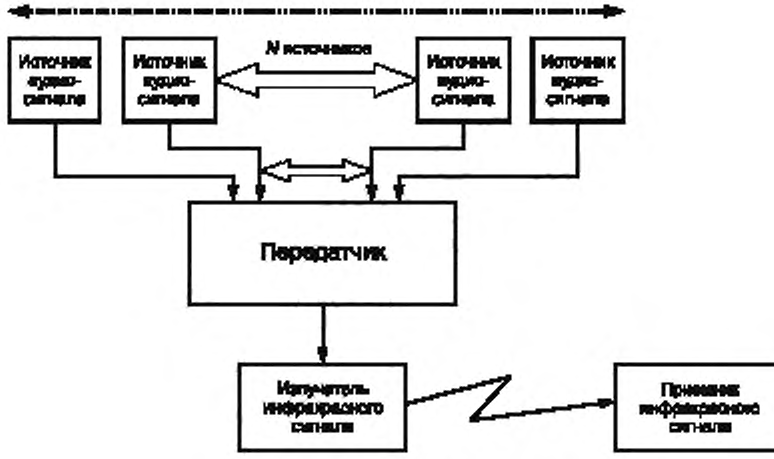


Рисунок 1 — Основная концепция

Система состоит из ряда источников аудиосигнала (*N*), аналоговых или цифровых, соединенных с передатчиком. Передатчик преобразует аудиосигналы (в соответствии с протоколом, приведенным в разделе 8) в электрический выходной сигнал, подаваемый на инфракрасный излучатель. Инфракрасный сигнал приходит на приемник инфракрасного излучения, который преобразует его и выдает на выходе аудиосигнал и/или соответствующие данные.

8 Протокол

8.1 Системный подход (контекст)

С точки зрения концептуальной эталонной модели межсоединений открытых систем (OSI) протокол передачи должен иметь следующие уровни:

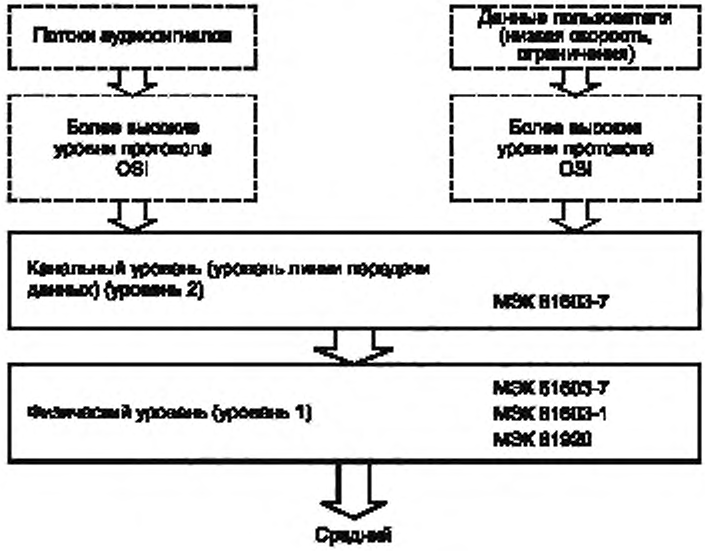


Рисунок 2 — Концептуальная модель

На рисунке 2 приведен системный подход (контекст) с использованием эталонной модели межсоединений открытых систем (*OSI*). Уровни 1 и 2 являются частью протокола передачи, установленного настоящим стандартом.

8.2 Физический уровень

8.2.1 Общие положения

На уровне 1 OSI (физическом уровне) в качестве среды передачи между излучателем и приемником используют инфракрасное излучение, как установлено МЭК 61920 и МЭК 61603-1.

8.2.2 Несущая

Оптическая длина волны при максимальной оптической интенсивности λ_P: (875 ± 25) нм.

8.2.3 Поднесущие

Основная частотная полоса (полоса IV): 2—6 МГц.

Вторичная частотная полоса (полоса II): 45 кГц—1 МГц.

Примечание — Вторичная частотная полоса 45 кГц—1 МГц находится на рассмотрении.

На рисунке 3 представлено распределение ширины полосы в основной полосе с частотами каждой поднесущей. Учтена защитная полоса между полосами передачи. Частоты каждой поднесущей приведены в таблице 1.

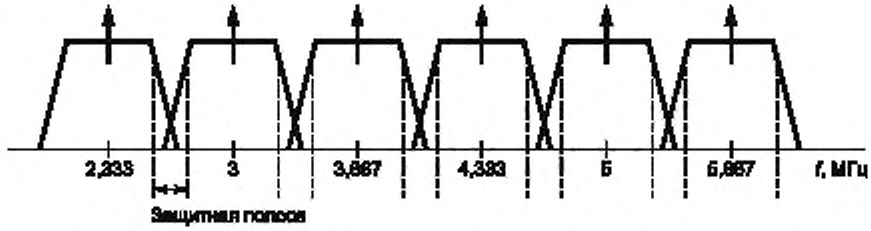


Рисунок 3 — Распределение полосы при шести модулированных поднесущих

Таблица 1 — Центральные частоты поднесущих

Поднесущая	Частота, кГц
CC1	2333,333
CC2	3000
CC3	3666,667
CC4	4333,333
CC5	5000
CC6	5666,667

8.2.4 Занимаемая ширина полосы

Занимаемую ширину полосы вычисляют по формуле

$$B_{OCC} = r_S (1 + \beta),$$

где B_{OCC} — занимаемая ширина полосы;
r_S — символьная скорость [= $r_b/2$ при (D)QPSK, r_b — битовая скорость (см. 8.3)];
β — коэффициент сглаживания (см. 8.2.6).

8.2.5 Модуляция поднесущей

Методом модуляции является (дифференциальная) квадратурная фазовая манипуляция (4ФМ). Набор реализуемых состояний представлен на рисунке 4a. Алгоритм дифференциального декодирования приведен на рисунке 4b. В таблице 2 также приведены фазовые переходы для алгоритма дифференциального кодирования.

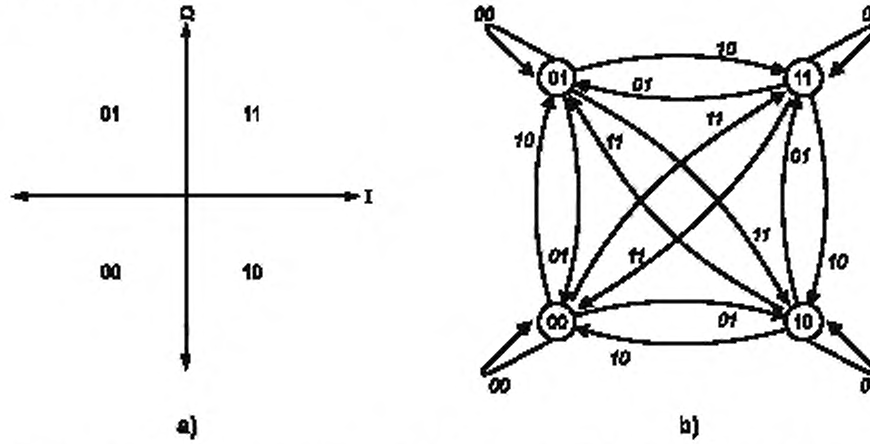


Рисунок 4 — Набор реализуемых состояний при (дифференциальной) QPSK и алгоритм дифференциального декодирования

Таблица 2 — Фазовые переходы алгоритма дифференциального кодирования

Изменение фазы	Символ IQ
0°	00
90°	01
180°	11
–90°	10

8.2.6 Характеристики фильтра

Используют канальный фильтр. В передатчике и приемнике используют характеристику корня квадратного из приподнятого косинуса, как показано на рисунке 5, что дает полную передаточную характеристику приподнятого косинуса.

Коэффициент сглаживания фильтра $\beta = 0{,}4$.

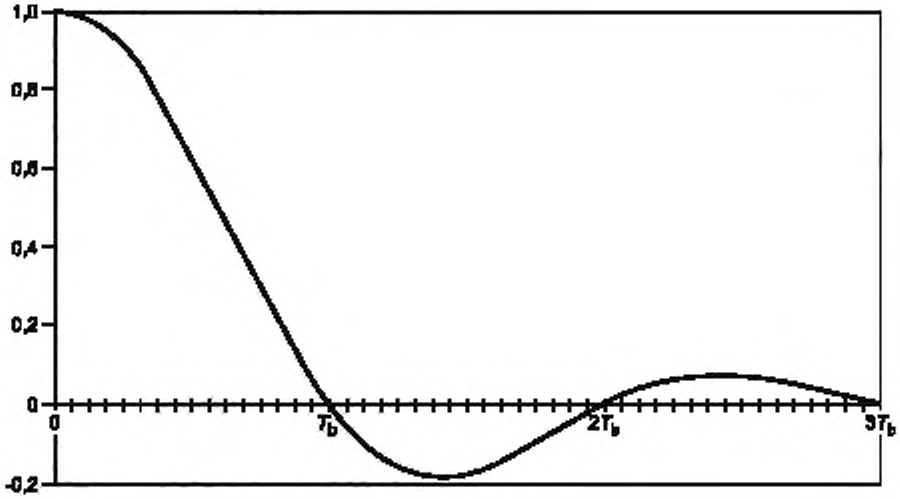


Рисунок 5 — Амплитудно-частотная характеристика канального фильтра в виде приподнятого косинуса

Результирующая характеристика фильтра от передающего и приемного фильтра должна соответствовать следующему уравнению:

$$P_r(f) = \begin{cases} T_b & |f| \le \frac{r_b}{2}(1-\beta) \\ T_b \bullet \cos^2 \frac{\pi}{4\beta}\left(|f| - \frac{r_b}{2}(\beta+1)\right) & \frac{r_b}{2}(1-\beta) < |f| \le \frac{r_b}{2}(1+\beta), \\ 0 & |f| > \frac{r_b}{2}(1+\beta) \end{cases}$$

где $P_r(f)$ — функция передачи мощности;

f — частота, Гц;

r_b — битовая скорость, бит/с;

T_b — $1/r_b$;

β — коэффициент сглаживания.

8.2.7 Канальное кодирование

8.2.7.1 Кодер Рида-Соломона

Используют укороченный кодер Рида-Соломона (n, k, d) = (28, 24, 5) на 8-битовые символы. Кодер Рида-Соломона работает в поле Галуа (конечном поле), GF (2^8).

Полином генератора поля будет иметь вид:

$$p(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1.$$

Полином генератора кодов будет иметь вид:

$$g(x) = \prod_{j=0}^{3}(x + a^j) = x^4 + a^{75}x^3 + a^{249}x^2 + a^{78}x + a^8,$$

где α = 02 (в шестнадцатеричной системе счисления, HEX)

8.2.7.2 Скремблер

Скремблер состоит из логического элемента исключающего ИЛИ и генератора псевдослучайной бинарной последовательности. Длина последовательности равна 11 битам, и она инициализируется после каждой синхронизации кадра. Для такой последовательности используется следующий полином:

$$1 + x^9 + x^{11}$$

и исходная кодограмма будет иметь вид:

Исходная кодограмма = «10010101000».

Схема скремблера представлена на рисунке 6. К синхронизации кадра скремблирование не применяют.

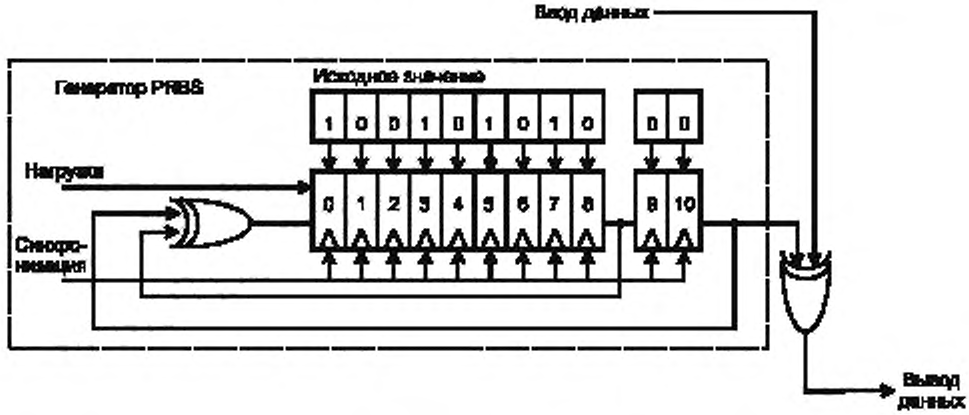


Рисунок 6 — Скремблер

8.2.8 Кодирование источника аудиосигнала

8.2.8.1 Общие положения

Линейный ИКМ аудиосигнал (f_s = 44,1 кГц) делится на четыре сигнала в субполосах с помощью банка фильтров (аналитических фильтров). Эти четыре субполосных сигнала прореживаются с коэффициентом 4 и квантуются по схеме кодирования с использованием адаптивной импульсно-кодовой модуляцией (адаптивной ИКМ). Блок-схема кодера приведена на рисунке 7.

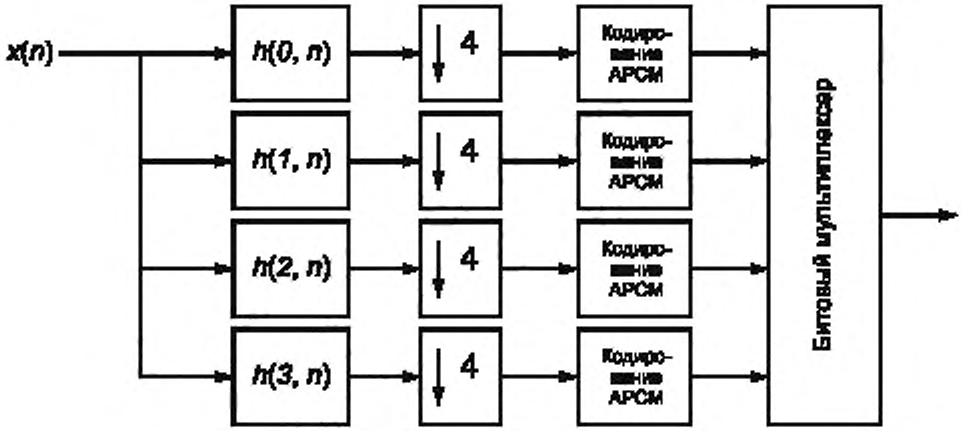


Рисунок 7 — Блок-схема кодера адаптивной ИКМ (АРСМ) в субполосе

Имеются две величины кодирования: среднее качество (MQ) и высокое качество (HQ). Характеристики кодера представлены в таблице 3.

Таблица 3 — Характеристики кодера адаптивной ИКМ (АРСМ) в субполосе

Параметр	Среднее качество (MQ)	Высокое качество (HQ)
Ширина полосы аудиосигнала, кГц	10	20
Количество используемых субполос	2	4
Битовый пул	11	22
Выходная битовая скорость, кбит/с	136	272

8.2.8.2 Банки фильтров

Аналитические фильтры представлены посредством $h(k, n)$. Эти фильтры получают из образцового стандартного фильтра $p(n)$ с длиной $L = 40$ (см. приложение А). При k — номере субполосы, $k \in (0,3)$, и n — индексе образцового фильтра, $n \in (0, L\text{-}1)$, получаем следующее:

$$h(k, n) = c_a(k, n) \cdot p(n),$$

при

$$c_a = \cos\left(\frac{\pi}{4} \cdot (n - 2) \cdot (k + \frac{1}{2})\right).$$

8.2.8.3 Кодирование адаптивной ИКМ (АРСМ) в субполосе

Прореженные выходные выборки хранятся в буферах. В каждый период из 24 выборок (544 мкс) заполняются четыре блока из шести субполосных выборок, готовых для кодирования АРСМ.

Кодирование АРСМ в субполосе работает по 16-битовым выборкам и выполняется в последовательности представленной ниже.

Примечание — На выходе прореживающих устройств все выборки должны быть квантованы к 16 битам.

Значения k определяет индекс субполосы, $k \in (0,3)$ для кодирования высокого качества (HQ) и $k \in (0,1)$ для кодирования среднего качества (MQ). Значения n_{bands} означает количество кодированных

субполос, четыре — для кодирования высокого качества (HQ) и две — для кодирования среднего качества (MQ).

a) Определяется наибольшее абсолютное значение в каждом блоке: $M(k)$.

b) По значению $M(k)$ вычисляется масштабный коэффициент $F_{scale}(k)$:

$$F_{scale}(k) = \left\lfloor {}^{2}\log(M(k)) \right\rfloor.$$

c) Из значений масштабного коэффициента определяется количество битов в субполосе:

$$n_{bits}(k) \leftarrow F_{scale}(k),$$
$$n_{bits}(k) = \max(F_{scale}(k) - W, 0);$$

при $W = \left\lceil \dfrac{\sum\limits_{\forall k} F_{scale}(k) - B}{n_{bands}} \right\rceil$,

где B — битовый пул (см. таблицу 3);

- при $\sum\limits_{\forall k} n_{bits}(k) < B \rightarrow$ приращение $n_{bits}(k)$ на 1, начиная с $k = 0$ и увеличение k до получения $\sum\limits_{\forall k} n_{bits}(k) = B$;

- при $\sum\limits_{\forall k} n_{bits}(k) > B \rightarrow$ уменьшение $n_{bits}(k)$ на 1, начиная с $k = 3$ (HQ) или $k = 1$ (MQ) и уменьшение k до получения $\sum\limits_{\forall k} n_{bits}(k) = B$.

d) Дискретизация всех образцов-выборок в блоке субполосы k до $n_{bits}(k)$ битов (см. пример 7-битной дискретизации на рисунке 8):

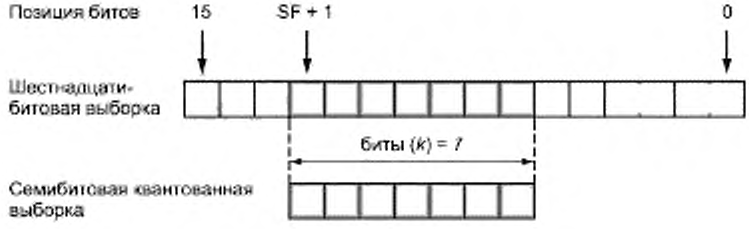


Рисунок 8 — Квантование выборок в субполосе

Выходной сигнал кодера АРСМ в субполосе состоит из всех квантованных выборок субполосы вместе с масштабными коэффициентами.

8.3 Канальный уровень

8.3.1 Общие положения

Основным модулем протокола канального уровня является суперкадр (см. рисунок 9).

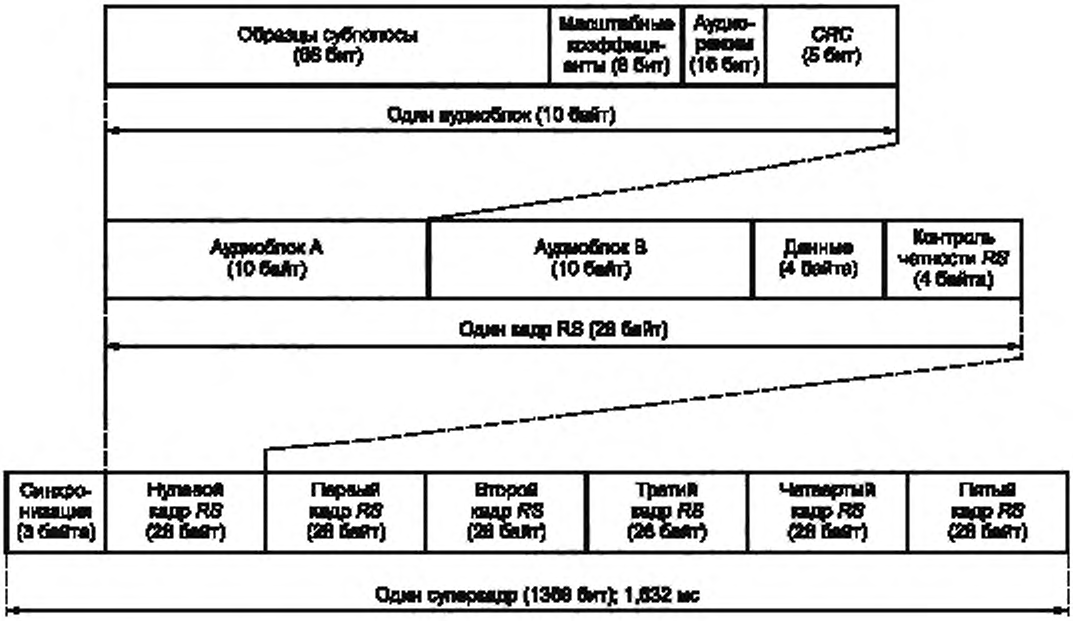


Рисунок 9 — Структура суперкадра

Суперкадр состоит из синхрогруппы, за которой идут шесть кадров *RS*. Это определяет размер суперкадра в 1368 битов. При битовой скорости 837,9 кбит/с общая длина суперкадра будет составлять 1,632 мс. Это точно равно троекратной длине кадра АРСМ (на входе кодера).

8.3.2 Синхронизация

Перед шестью последовательными кадрами *RS* передается синхрослово. Оно равно величине D21DB8 в шестнадцатеричной системе.

8.3.3 Избыточность кодирования

Для защиты аудиоинформации и данных от ошибок передачи используют кодер Рида-Соломона. В этом кодере к каждой паре аудиоблоков вместе с одним слотом данных добавляются 4 байта избыточной информации. В поле Галуа GF(2^8) выбирается *RS* (28,24) (см. 8.2.7). Структура кадра *RS* представлена на рисунке 10.

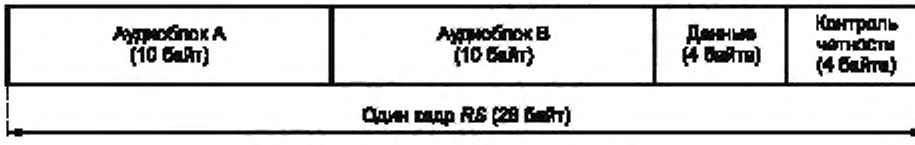


Рисунок 10 — Структура *RS*-кадра

8.3.4 Аудиоблоки информации

В одном аудиоблоке передается 10 байтов аудиоинформации. Эти 80 битов включают 66 битов для АРСМ-выборок субполосы, 8 битов для масштабных коэффициентов АРСМ, 1 бит для аудиорежима и

5 битов для защиты циклической проверкой избыточным кодом по масштабному коэффициенту и битам аудиорежима. Структура аудиоблока представлена на рисунке 11.

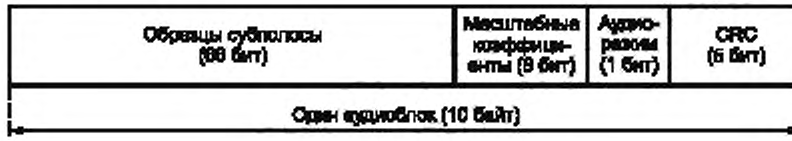


Рисунок 11 — Структура аудиоблока

8.3.5 Слоты данных

В слотах данных передается информация управления, информация о конфигурации, информация дисплею и т. п. Такая информация передается как сообщения в последовательности слотов данных. Каждый слот данных равен 4 байтам.

Примечание — Протокол передачи данных представлен в разделе 9.

8.4 Детальное рассмотрение структур аудиокадров

8.4.1 Аудиорежим

Каждая пара аудиоблоков (слот А и слот В) включает два бита аудиорежима. Эти биты отмечают аудиорежим, передаваемый слотом А и слотом В (как установлено в таблице 4). Бит «1» находится в аудиоблоке А, а бит «0» — в аудиоблоке В (см. также 8.4.3).

Таблица 4 — Определение битов аудиорежима

Бит «1»	Бит «0»	Качество информации аудиорежима для обоих аудиоблоков
0	0	MMQ
0	1	SMQ
1	0	MHQ
1	1	SHQ

8.4.2 CRC — проверка циклическим избыточным кодированием

Вводится добавочная CRC проверка по масштабным коэффициентам и битам аудиокачества. Для CRC используют следующий полином:

$$G(x) = x^{10} + x^9 + x^5 + x^4 + x^1 + 1.$$

Такой расчет CRC проводят при следующей схеме (см. рисунок 12), состоящей из регистра сдвига с 10 каскадами и исключающих ИЛИ, установленных в соответствующих местах.

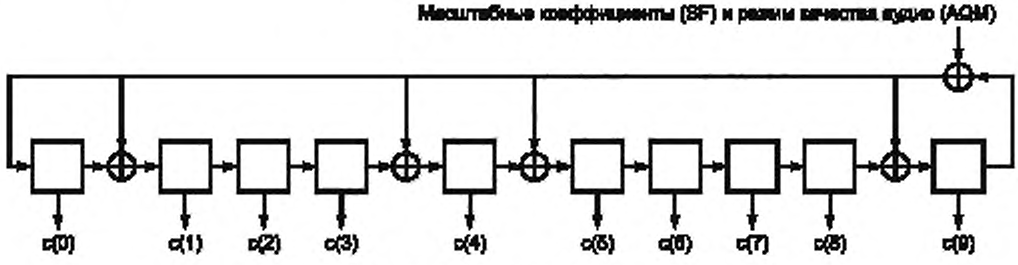


Рисунок 12 — Расчет CRC

До начала расчета CRC инициализируется регистр сдвига для всех нулей.

В старшие разряды генераторов CRC первыми поступают 18 битов масштабных коэффициентов и режима аудиокачества (т. е. масштабный коэффициент аудиоблока А, бит «1» режима аудиокачества, масштабный коэффициент аудиоблока В, бит «0» режима аудиокачества).

8.4.3 Структура аудиоблока

8.4.3.1 Среднее качество

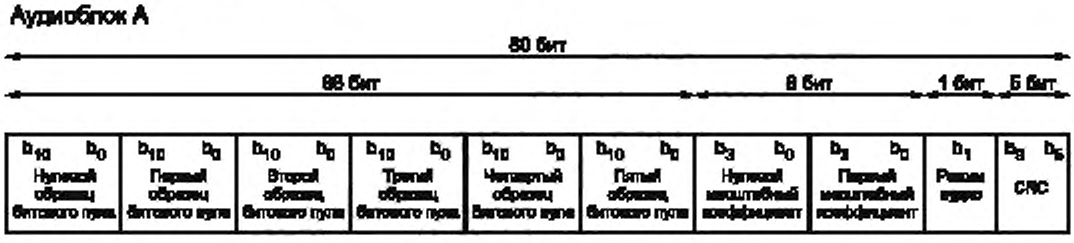


Рисунок 13 — Структура аудиоблока при среднем качестве

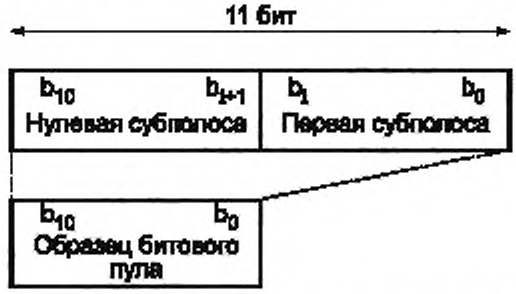
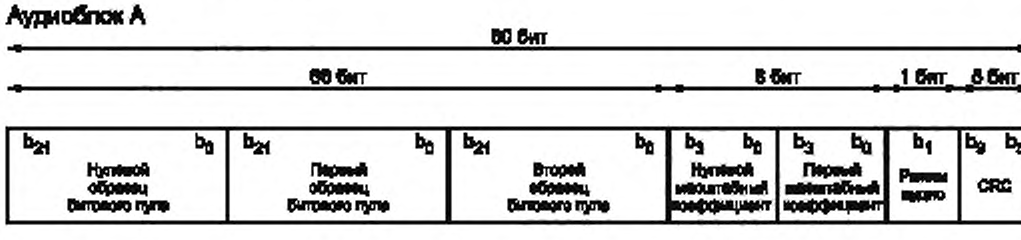


Рисунок 14 — Структура выборки битового пула при среднем качестве

8.4.3.2 Высокое качество



CRC — проверка циклическим избыточным кодом

Рисунок 15 — Структура аудиоблока при высоком качестве

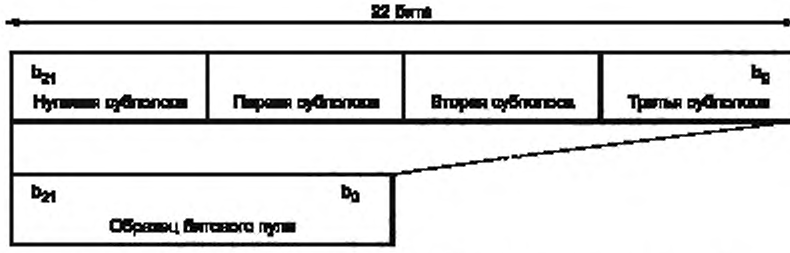


Рисунок 16 — Структура выборки битового пула при высоком качестве

8.4.4 Аудиоблоки и аудиокачество

В таблице 5 представлены все возможные комбинации вариантов качества в суперкадре (т.е. на одной поднесущей) и способ разделения данных между разными кадрами RS.

Таблица 5 — Аудиоблоки и аудиокачество

Аудиорежим	RS нулевого, второго и четвертого кадра		RS первого, третьего и пятого кадра	
	Аудиоблок А	Аудиоблок В	Аудиоблок А	Аудиоблок В
4 × MMQ	MMQ	MMQ	MMQ	MMQ
2 × MMQ; 1 × MHQ	MMQ	MMQ	MMQ	
1 × MHQ; 2 × MMQ	MHQ		MMQ	MMQ
2 × MMQ; 1 × SMQ	MMQ	MMQ	SMQ слева	SMQ справа
1 × SMQ; 2 × MMQ	SMQ слева	SMQ справа	MMQ	MMQ
1 × SMQ; 1 × MHQ	SMQ слева	SMQ справа	MMQ	
1 × MHQ, 1 × SMQ	MHQ		SMQ слева	SMQ справа
1 × SMQ; 1 × SMQ	SMQ слева	SMQ справа	SMQ слева	SMQ справа
1 × MHQ, 1 × MHQ	MHQ		MHQ	
1 × SHQ	SHQ слева		SHQ справа	

9 Протокол данных

9.1 Общие положения

В настоящем разделе приведен протокол и структуры кадра при передаче информационных сообщений приложений. Такие сообщения не зависят от поднесущей и поэтому передаются на каждой поднесущей. Протокол данных используется для преобразования асинхронных сообщений приложений в протокол синхронной передачи (см. 8.3).

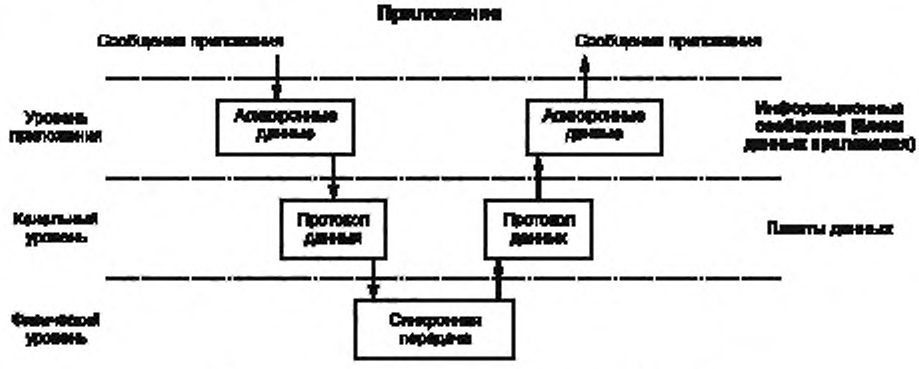


Рисунок 17 — Позиционирование протокола данных

9.2 Информационные сообщения

9.2.1 Общие положения

Сообщения приложения будут передаваться по требованию приложения, т. е. асинхронно. Информационные сообщения включают идентификатор информационных сообщений (8 битов), по которому идентифицируется тип информационного сообщения, длину информационного сообщения (8 битов) и проверку циклическим избыточным кодом информационного сообщения (32 бита) для обнаружения ошибочного приема. Структура информационных сообщений приведена на рисунке 18.

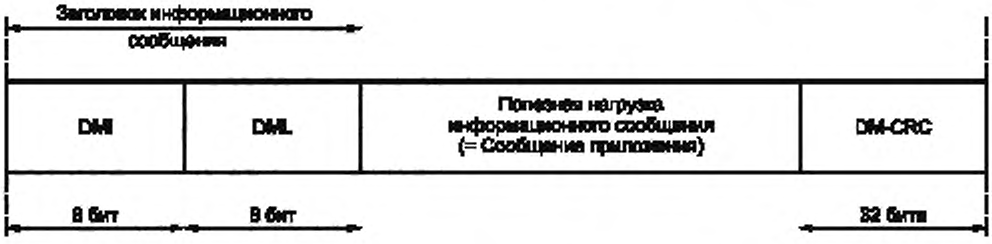


Рисунок 18 — Построение информационного сообщения

9.2.2 Идентификатор информационного сообщения (DMI)

9.2.2.1 Общие положения

Поле DMI (8 битов) определяет тип данных, передаваемых в поле полезной нагрузки. Были определены следующие типы (остальные типы оставлены для последующего определения).

Таблица 6 — Определение идентификатора информационного сообщения

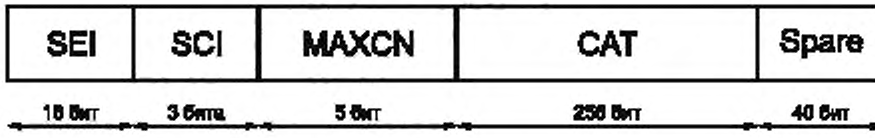
DMI	Описание	Тип информационного сообщения $b_7 \ldots b_3$	Номер версии $b_2 \ldots b_0$
CM	Сообщение о конфигурации	00000	000
DM	Дисплейное сообщение с использованием кода ASCII	00001	000
	Дисплейное сообщение с поэлементным отображением (битовая матрица)	00001	001
...	Зарезервировано для использования в будущем	00010	xxx
...	...		
...	Зарезервировано для использования в будущем	11111	xxx

Бит 7 ... 3 тип информационного сообщения 0 ... 31 (см. таблицу 6).

Бит 2 ... 0 номер версии информационного сообщения 0 ... 7 (000 ... 111) (см. таблицу 6). Этот номер включен для обеспечения разных версий одного типа информационного сообщения.

9.2.2.2 Сообщение о конфигурации (CM)

Цель сообщения о конфигурации состоит в передаче данных о конфигурации приемника. Это сообщение построено так, чтобы оно состояло из 40 байтов. Оно вмещает два суперкадра, поэтому оно будет 2 · 1,632 мс = 3,264 мс. Структура сообщения о конфигурации (CM) приведена на рисунке 19.



Расшифровка полей приведена ниже.

Рисунок 19 — Структура сообщения о конфигурации

a) Идентификатор изменения установки (SEI) (16-битовый)

Идентификатор изменения установки используется системой для сообщения-предупреждения об изменении одной или нескольких установок (установочных значений) конфигурации. Передатчик будет давать приращение этому идентификатору при каждом изменении установки. Сохраняемым значением SEI является 0 при переходе приемника в режим ожидания. Поэтому посылаемый передатчиком идентификатор SEI никогда не будет 0.

b) Идентификатор кодирования источника (SCI) (3-битовый)

Идентификатор кодирования источника используется для идентификации алгоритма сжатия аудиоинформации, который работает на стороне передатчика. Стандартный алгоритм сжатия (APCM, см. 8.2.8) имеет значение SCI, равное 000, как показано в таблице 7.

Таблица 7 — Определение идентификатора кодирования источника (SCI)

SCI	Алгоритм сжатия
000	APCM f_s = 44,1 кГц
001 ... 111	Зарезервирован

c) Максимальный номер канала (MAXCN) (5-битовый)

Максимальный номер канала (MAXCN) используется для обозначения максимального номера логических каналов, используемого в данной системе.

d) Таблица назначения каналов (CAT) (32 · 8 бит)

В таблице назначения каналов приведена информация о соответствии между логическим и физическими каналами (аудиоблок). Размеры CAT обеспечивают до 32 логических каналов. Структура приведена в таблице 8.

Примечание — Одному физическому каналу могут быть приписаны разные логические каналы.

Таблица 8 — Таблица назначения каналов

Индекс	Стартовый аудиоблок 6-битовый	Режим аудиокачества 2-битовый
0	000000	11
1	000100	00
.	000101	00
.		
31	111111	Не используется
Индекс — логический канал.		

Аудиоблоки имеют абсолютное значение, соответствующее номеру поднесущей и позиции в рамках этой поднесущей. Стартовый аудиоблок обозначает аудиоблок канала. В столбце 2 приведен соответствующий режим качества, который переносится в номер аудиоблоков, как показано в таблице 9.

Таблица 9 — Режим аудиокачества (AQM) по номеру используемых аудиоблоков

Аудиокачество		Номер аудиоблока	Код
MMQ	Среднее качество моноканала	1	00
SMQ	Среднее качество стереоканала	2	01
MHQ	Высокое качество моноканала	3	10
SHQ	Высокое качество стереоканала	4	11

Если логический канал не используется, об этом будет извещено за счет использования стартового слота 63. Стартовый слот 63 — автоматически означает, что канал не используется.

e) Резервное поле (SPARE) (40-битовое)

Сообщение о конфигурации может передаваться в двух пакетах данных (см. 9.3). Чтобы полезная нагрузка пакета точно соответствовала нужному размеру, сообщение расширяют за счет резервного поля, которое заполняется нулями.

9.2.2.3 Сообщение дисплею (DM)

9.2.2.3.1 Общие положения

Цель данного сообщения — передать данные дисплею приемника, например, номера каналов или названия языков. Существует два типа сообщений дисплею: ASCII — для текстовых дисплеев и битовая матрица — для графических дисплеев.

9.2.2.3.2 Сообщение дисплею ASCII

Сообщение дисплею ASCII состоит из номера логического канала, идентификатора смены дисплея (DCI) и самих данных ASCII. Если в номере логического канала указано значение 63, сообщение дисплею должно стать видимым на всех приемниках. Каждый логический канал имеет свой собственный 2-битовый идентификатор DCI. Когда меняются данные дисплею ASCII с соответствующим логическим каналом, значение DCI увеличивается. Данные дисплею ASCII состоят из 12 символов и составляют 12 · 8 битов = 96 битов.

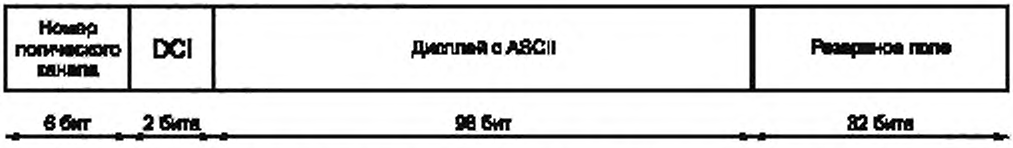


Рисунок 20 — Структура сообщения дисплею при данных дисплею ASCII

Сообщение дисплею ASCII можно передавать в одном пакете. Чтобы полезная нагрузка пакета точно соответствовала нужному размеру, сообщение расширяют за счет резервного поля, которое заполняется нулями.

9.2.2.3.3 Сообщение дисплею в битовой матрице

Сообщение дисплею в битовой матрице состоит из номера логического канала, идентификатора смены дисплея (DCI) и самих данных битовой матрицы. Если в номере логического канала указано значение 63, сообщение дисплею должно стать видимым на всех приемниках. Каждый логический канал имеет свой собственный 2-битовый идентификатор DCI. Когда меняются данные дисплею битовой матрицы с соответствующим логическим каналом, значение DCI увеличивается. Данные дисплею битовой матрицы состоят из 1280 битов. Каждый из пяти символов имеет размеры 16 × 16 пикселей, что составляет 1280 пикселей.



Рисунок 21 — Структура сообщения дисплею при данных дисплею с битовой матрицей

Сообщение дисплею с битовой матрицей можно передавать в восьми пакетах. Чтобы полезная нагрузка пакета точно соответствовала нужному размеру, сообщение расширяют за счет резервного поля, которое заполняется нулями.

9.2.3 Длина информационного сообщения (DML)

Длина сообщения в номере суперкадров обозначается значением от 0 до 255. Контенты сообщения рекомендуется обрабатывать приложением, чтобы они точно соответствовали нескольким суперкадрам.

9.2.4 Проверка информационного сообщения циклическим избыточным кодом (DM-CRC)

Проверка информационного сообщения циклическим избыточным кодом составляет 32-битовое слово проверки избыточным кодом, рассчитываемое по DMI, DMA и полезной нагрузке информационного сообщения на базе полинома:

$$G(x) = x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1.$$

В начале расчета каждого слова проверки циклическим избыточным кодом содержание всех каскадов регистров сдвига должно обнуляться.

9.3 Структура пакета данных

Контенты информационного сообщения должны распределяться по слотам данных суперкадра, чтобы контенты сегментировались в один пакет или более (см. рисунок 22). Чтобы приемник мог извлечь исходное сообщение из пакетов, каждый пакет имеет последовательный номер пакета. Такой номер, имеющий значение 0, указывает на старт нового информационного сообщения.

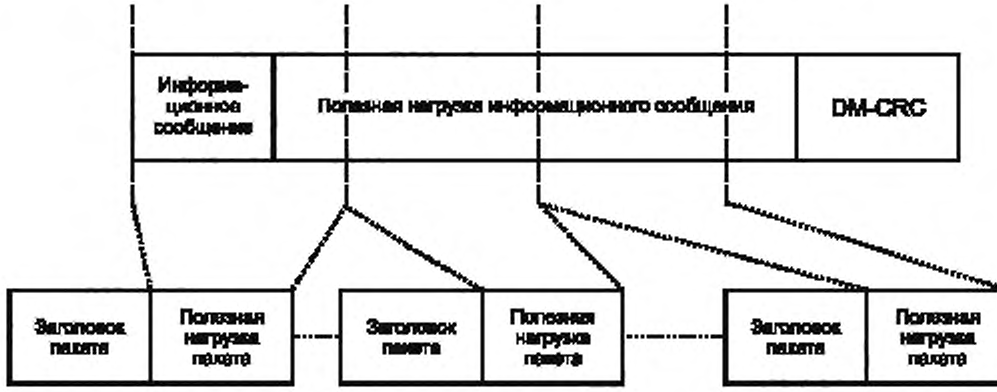


Рисунок 22 — Сегментирование информационных сообщений

Размер пакета равен сумме байтов данных в суперкадре (т. е. 24 байтам). Заголовок пакета синхронизирован с синхрословом суперкадра, как показано на рисунке 23.

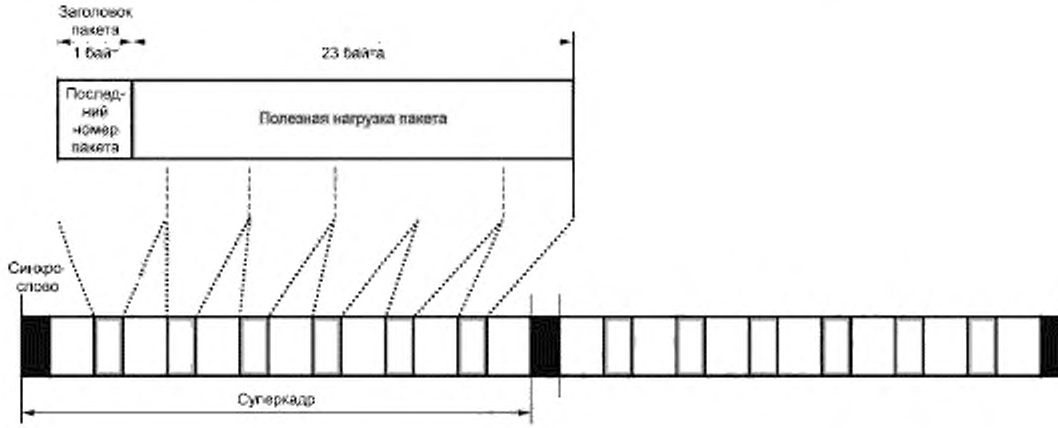


Рисунок 23 — Пакеты данных, соответствующие структуре суперкадра

Пакеты можно определять по 8-битовому последовательному номеру от 0 до 255. Это определяет максимальный размер информационного сообщения 256 · 23 байта = 5888 байтов (при задержке передачи 256 · 1,632 мс = 418 мс).

Приложение А
(обязательное)

Определение стандартного фильтра

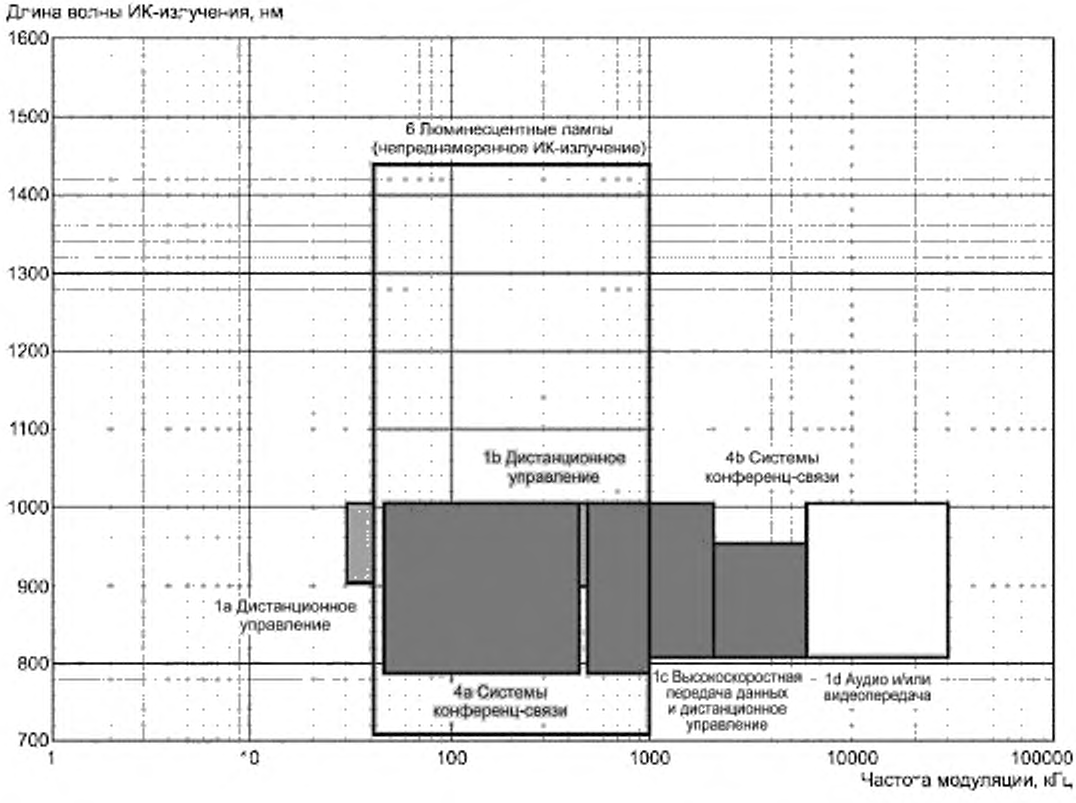
Стандартный фильтр $p(n)$:

p(0) = 0.0000000000000e—00
p(1) = 5.3654897628474e—04
p(2) = 1.4918835706273e—03
p(3) = 2.7337090367926e—03
p(4) = 3.8372019280091e—03
p(5) = 3.8920514850040e—03
p(6) = 1.8658169061497e—03
p(7) = –3.0601228600951e—03
p(8) = –1.0913762016690e—02
p(9) = –2.0438508719161e—02
p(10) = –2.8875739180821e—02
p(11) = –3.2193928982763e—02
p(12) = –2.5876781146790e—02
p(13) = –6.1324518594809e—03
p(14) = 2.8821727426597e—02
p(15) = 7.7646349365466e—02
p(16) = 1.3559327369645e—01
p(17) = 1.9498784104769e—01
p(18) = 2.4663666230909e—01
p(19) = 2.8182820289485e—01
p(20) = 2.9431533161836e—01
p(21) = 2.8182820289485e—01
p(22) = 2.4663666230909e—01
p(23) = 1.9498784104769e—01
p(24) = 1.3559327369645e—01
p(25) = 7.7646349365466e—02
p(26) = 2.8821727426597e—02
p(27) = –6.1324518594809e—03
p(28) = –2.5876781146790e—02
p(29) = –3.2193928982763e—02
p(30) = –2.8875739180821e—02
p(31) = –2.0438508719161e—02
p(32) = –1.0913762016690e—02
p(33) = –3.0601228600951e—03
p(34) = 1.8658169061497e—03
p(35) = 3.8920514850040e—03
p(36) = 3.8372019280091e—03
p(37) = 2.7337090367926e—03
p(38) = 1.4918835706273e—03
p(39) = 5.3654897628474e—04

Приложение В
(справочное)

Пример схемы λ/f для конференц-связи в зоне пользователя

Примечание — Относительно более подробного описания минимизации взаимных помех между применениями ИК-излучения см. МЭК 61920.



Приложение С
(справочное)

База для будущих разработок

С.1 Расширение частотной полосы МЭК 61603-3 до 2—6 МГц

Возможно, что МЭК 61603-3 будет пересмотрен и в него будут включены полосы частот до 2—6 МГц.

В настоящем приложении приведена информация относительно предполагаемых взаимных помех между системами. Следует учитывать метод минимизации взаимных помех, представленный в разделе 6 МЭК 61920.

С.2 Метод минимизации взаимных помех

В таблице С.1 приведено возможное назначение аналоговых поднесущих, обеспечивающее минимизацию взаимных помех между системами, входящими в настоящий стандарт, и теми системами, которые будут учтены после возможного пересмотра МЭК 61603-3.

Таблица С.1 — Назначение поднесущих

Поднесущая [МЭК 61603-7]	Центральная частота, кГц	Аналоговая поднесущая	Центральная частота, кГц	Аналоговая поднесущая	Центральная частота, кГц
CC1	2333,333	CA1	2055	CA15	2615
CC2	3000,000	CA17	2695	CA32	3295
CC3	3666,667	CA34	3375	CA49	3975
CC4	4333,333	CA51	4055	CA66	4655
CC5	5000,000	CA67	4695	CA82	5295
CC6	5666,667	CA84	5375	CA99	5975

Системы имеют модулированные поднесущие и могут хорошо работать в одном помещении за счет передачи на отдельной подгруппе поднесущих. Например, при передаче поднесущих CC2—CC6 аналоговая система передачи может передавать CA1—CA15. В зависимости от установки и технических требований к изделиям с ИК-излучением все еще могут существовать взаимные помехи. Если планируется работа систем в одном помещении, рекомендуется сначала провести полевое испытание. Результаты можно улучшить путем отключения соседних поднесущих.

Приложение ДА
(справочное)

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

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
МЭК 61603-1:1997	IDT	ГОСТ IEC 61603-1—2014 «Передача аудио- и/или видео- и сопутствующих сигналов с использованием инфракрасного излучения. Часть 1. Общие положения»
МЭК 61603-3:1997	IDT	ГОСТ Р МЭК 61603-3—2015 «Передача аудио- и/или видео- и сопутствующих сигналов с использованием инфракрасного излучения. Часть 3. Системы передачи аудиосигналов для систем конференц-связи и аналогичных систем»
МЭК 61920	—	*
ИСО/МЭК 7498-1:1994	—	*

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

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

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

Shanmugam, K. Sam	Digital and analog communication system, Wiley, New York, 1985 (Цифровые и аналоговые системы связи, Wiley, Нью-Йорк, 1985)
Proakis, John G.	Digital communications, McGraw-Hill, 1995 (Системы цифровой связи, McGraw-Hill, 1995)
Spilker, J.J. Jr. Ph.D.	Digital communications by satellite, Prentice-Hall, 1977 (Спутниковые системы связи, Prentice-Hall, 1977)
Ungerboek, G.	Trellis-coded modulation with redundant signal sets, Parts I and II, IEEE Communications magazine, vol. 25, no. 2, p. 5—21, February 1987 (Решетчатое кодирование с избыточными наборами сигналов, Части I и II, журнал IEEE Communications magazine, том 25, № 2, стр. 5—21, февраль 1987)

УДК 621.377:006.354 ОКС 33.040.20
33.160.99
ОКП 63 7000

Ключевые слова: аудио-, видеоаппаратура, испытания, методы измерений, входной сигнал, выходной сигнал, помехи, шумы, искажения

Редактор *Е.С. Романенко*
Технический редактор *В.Ю. Фотиева*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 09.11.2015. Подписано в печать 08.02.2016. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,80. Тираж 33 экз. Зак. 3943.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

gost.e-ecolog.ru