



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

H.222.0

Изменение 3
(03/2004)

СЕРИЯ Н: АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ И
МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ

Инфраструктура аудиовизуальных служб –
Мультиплексирование и синхронизация при передаче

Информационная технология – Общее
кодирование движущихся изображений и
соответствующей аудиоинформации: системы

**Изменение 3: Передача видеоданных
усовершенствованного кодирования (AVC)
в потоках согласно Рекомендации МСЭ-Т
H.222.0 | ISO/IEC 13818-1**

Рекомендация МСЭ-Т H.222.0 (2000) – Изменение 3

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Н
АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДЕОТЕЛЕФОННЫХ СИСТЕМ	Н.100–Н.199
ИНФРАСТРУКТУРА АУДИОВИЗУАЛЬНЫХ СЛУЖБ	
Общие положения	Н.200–Н.219
Мультиплексирование и синхронизация при передаче	Н.220–Н.229
Системные аспекты	Н.230–Н.239
Процедуры связи	Н.240–Н.259
Кодирование подвижных видеоизображений	Н.260–Н.279
Сопутствующие системные аспекты	Н.280–Н.299
Системы и оконечное оборудование для аудиовизуальных служб	Н.300–Н.349
Архитектура служб каталогов для аудиовизуальных и мультимедийных служб	Н.350–Н.359
Архитектура качества обслуживания для аудиовизуальных и мультимедийных служб	Н.360–Н.369
Дополнительные услуги для мультимедийных служб	Н.450–Н.499
ПРОЦЕДУРЫ МОБИЛЬНОСТИ И СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ	
Обзор мобильности и совместной работы, определений, протоколов и процедур	Н.500–Н.509
Мобильность для мультимедийных систем и служб серии Н	Н.510–Н.519
Приложения и службы мобильной мультимедийной совместной работы	Н.520–Н.529
Безопасность для мобильных мультимедийных систем и служб	Н.530–Н.539
Безопасность для приложений и служб мобильной мультимедийной совместной работы	Н.540–Н.549
Процедуры мобильного взаимодействия	Н.550–Н.559
Процедуры взаимодействия мобильной мультимедийной совместной работы	Н.560–Н.569
ШИРОКОПОЛОСНЫЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СЛУЖБЫ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СЛУЖБЫ В РЕЖИМЕ TRIPLE-PLAY	
Предоставление широкополосных мультимедийных услуг по VDSL	Н.610–Н.619

Для получения более подробной информации просьба обращаться к перечню Рекомендаций МСЭ-Т.

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ ISO/IEC 13818-1
РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-Т H.222.0**

**Информационная технология – Общее кодирование движущихся изображений
и соответствующей аудиоинформации: системы**

Изменение 3

**Передача видеоданных усовершенствованного кодирования (AVC) в потоках
согласно Рекомендации МСЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1**

Резюме

Данное изменение описывает необходимые основные средства для передачи видеопотоков усовершенствованного кодирования (AVC) в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 в составе транспортных или программных потоков системы MPEG-2 в терминах присваивания значений идентификаторам или типам потоков, дескрипторов, использования элементарных пакетированных потоков (PES) и расширений декодера конечной системы (STD).

Источник

Изменение 3 к Рекомендации МСЭ-Т H.222.0 (2000) утверждено 15 марта 2004 года 16-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2001–2004 гг.) в соответствии с процедурой, изложенной в Рекомендации МСЭ-Т А.8. Идентичный текст также опубликован как ISO/IEC 13818-1, Изменение 3.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи. Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним с целью стандартизации электросвязи на всемирной основе.

Всемирная ассамблея по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяет темы для изучения Исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение Рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей публикации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соблюдение положений данной публикации носит добровольный характер. Однако в публикации могут содержаться определенные обязательные положения (например, для обеспечения возможности взаимодействия или применимости), и соответствие данной публикации достигается в случае выполнения всех этих обязательных положений. Для выражения необходимости выполнения требований используется синтаксис долженствования и соответствующие слова (такие, как "должен" и т.п.), а также их отрицательные эквиваленты. Использование этих слов не предполагает, что соблюдение положений данной публикации является обязательным для какой-либо из сторон..

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на то, что практическое применение или реализация этой Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, обоснованности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, отстаиваются ли они членами МСЭ или другими сторонами вне процесса подготовки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ получил извещение об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для реализации этой Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что это может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ.

© ITU 2005

Все права сохранены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких-либо средств без письменного разрешения МСЭ.

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
1) Подпункт 1.2.2.....	1
2) Подпункт 2.1.1.....	1
3) Новые подпункты 2.1.2–2.1.7.....	1
4) Подпункт 2.1.52.....	2
5) Новый подпункт 2.4.2.8.....	2
6) Подпункт 2.4.3.5.....	2
7) Подпункт 2.4.3.7.....	4
8) Подпункт 2.4.4.10.....	6
9) Подпункт 2.5.2.4.....	7
10) Новый подпункт 2.5.2.7.....	7
11) Подпункт 2.5.3.6.....	7
12) Подпункт 2.5.5.....	7
13) Подпункт 2.6.1.....	8
14) Подпункт 2.6.6.....	9
15) Подпункт 2.6.7.....	9
16) Подпункт 2.6.11.....	9
17) Подпункт 2.6.32.....	10
18) Подпункт 2.6.34.....	10
19) Новые подпункты 2.6.64–2.6.67.....	10
20) Подпункт 2.7.4.....	13
21) Подпункт 2.7.5.....	13
22) Подпункт 2.7.6.....	14
23) Подпункт 2.7.9.....	15
24) Подпункт 2.7.10.....	16
25) Подпункт 2.11.1.....	16
26) Подпункт 2.11.2.1.....	16
27) Новый подпункт 2.14.....	17

**Информационная технология – Общее кодирование движущихся изображений
и соответствующей аудиоинформации: системы****Изменение 3****Передача видеоданных усовершенствованного кодирования (AVC) в потоках
согласно Рекомендации МСЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1****1) Подпункт 1.2.2**

Добавить следующую "парную" ссылку к п. 1.2.2:

- ITU-T Recommendation H.264 (2003), *Advanced video coding for generic audiovisual services*.
ISO/IEC 14496-10:2003, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 10: Advanced video coding*.

2) Подпункт 2.1.1

Добавить к определению модуля доступа в п. 2.1.1:

Для определения модуля доступа в Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 видео см. определение модуля доступа AVC в п. 2.1.3.

3) Новые подпункты 2.1.2–2.1.7

Вставить следующие определения как пп. 2.1.2–2.1.7 и соответственно перенумеровать подпункты:

2.1.2 24-часовое изображение (система) AVC: Модуль доступа AVC с временем предоставления более 24 часов в будущем. Согласно этому определению, модуль доступа AVC n в будущем имеет время предоставления более 24 часов, если разница между начальным временем прихода $t_{ai}(n)$ и временем выхода DPB $t_{o,dpb}(n)$ больше 24 часов.

2.1.3 модуль доступа (система) AVC: Модуль доступа, как он определен для потоков байтов в Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 с ограничениями, изложенными в п. 2.14.1.

2.1.4 срез (система) AVC: Модуль `byte_stream_nal_unit`, определенный в Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 со значениями параметра `nal_unit_type` 1 или 5, или структура данных `byte_stream_nal_unit` со значением параметра `nal_unit_type`, равным 2, и любая связанная с ними структура данных `byte_stream_nal_unit` со значением параметра `nal_unit_type`, равным 3 и/или 4.

2.1.5 неподвижное изображение (система) AVC: неподвижное изображение AVC состоит из модуля доступа AVC, содержащего изображение IDR, которому предшествуют модули SPS и PPS NAL, несущие информацию, достаточную для корректного декодирования изображения IDR. Перед неподвижным изображением AVC должно быть другое неподвижное изображение AVC или модуль NAL "Конец последовательности", которым заканчивается предыдущая закодированная последовательность.

2.1.6 видеопоследовательность (система) AVC: Кодированная видеопоследовательность, определенная в Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10, п. 3.27.

2.1.7 видеопоток (система) AVC: Поток, соответствующий Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10. Видеопоток AVC состоит из одной или нескольких видеопоследовательностей.

4) Подпункт 2.1.52

Заменить определение неподвижного изображения в п. 2.1.52:

2.1.52 неподвижное изображение: Закодированное неподвижное изображение состоит из видеопоследовательности, содержащей ровно одно закодированное изображение во внутренней кодировке. Это изображение имеет связанный с ним PTS, и его время успешного предоставления, если оно есть, больше аналогичного времени неподвижного изображения по крайней мере на два периода.

на:

2.1.52 неподвижное изображение: Неподвижное изображение состоит из видеопоследовательности, закодированной в соответствии с Рекомендациями МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2, ISO/IEC 11172-2 или ISO/IEC 14496-2, которая содержит ровно одно закодированное изображение во внутренней кодировке. Это изображение имеет связанный с ним PTS, и в случае кодирования в соответствии с ISO/IEC 11172-2, Рекомендациями МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2 или ISO/IEC 14496-2 время предоставления последующих изображений, если они есть, больше аналогичного времени неподвижного изображения по крайней мере на два периода.

5) Новый подпункт 2.4.2.8

Добавить после п. 2.4.2.7:

2.4.2.8 Расширение T-STD Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 Видео

Чтобы определить в Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 декодирование T-STD для видеопотоков, передаваемых в транспортном потоке, модель T-STD должна быть расширена. Расширение T-STD и его параметры для декодирования видеопотоков в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 определены в п. 2.14.3.1.

6) Подпункт 2.4.3.5

a) Заменить в семантике параметра *discontinuity_indicator* в п. 2.4.3.5, начиная с 5-го абзаца:

В данном пункте точка доступа элементарного потока определяется следующим образом:

- Видео – первый байт заголовка видеопоследовательности.
- Аудио – первый байт звукового кадра.

После нарушения связности транспортного пакета, который рассматривается как содержащий элементарный поток данных, первый байт этого потока в пакете транспортного потока того же самого PID должен быть первым байтом точки доступа элементарного потока или, в случае видео, первым байтом точки доступа элементарного потока либо полем *sequence_end_code*, за которым следует точка доступа.

на:

В данном пункте точка доступа элементарного потока определяется следующим образом:

- для видео в соответствии с ISO/IEC 11172-2 и Рекомендациями МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2 – первый байт заголовка видеопоследовательности;
- для визуальных данных ISO/IEC 14496-2 – первый байт заголовка последовательности визуальных данных;
- для видео в соответствии с Рекомендациями МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 – первый байт модуля доступа AVC. Набор параметров SPS и PPS, связанный с данным и всеми последующими модулями доступа AVC в кодированном аудиопотоке, должен быть установлен после данной точки доступа в потоке байтов и до их активации;
- аудио – первый байт звукового кадра.

После нарушения непрерывности счетчика в транспортном пакете, который рассматривается как содержащий элементарный поток данных, первый байт этого потока в пакете транспортного потока того же самого PID должен быть первым байтом точки доступа элементарного потока. В случае видеоданных в соответствии с ISO/IEC 11172-2 или Рекомендациями МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2 или ISO/IEC 14496-2 первый байт точки доступа элементарного потока может быть также первым байтом поля *sequence_end_code*, за которым следует точки доступа элементарного потока.

b) Заменить в семантике параметра *random_access_indicator* в п. 2.4.3.5:

Конкретно, если бит установлен в '1', то следующий пакет PES, передаваемый в составе полезной нагрузки пакетов транспортного потока с текущим PID, должен содержать первый байт заголовка видеопоследовательности, если тип потока PES (см. таблицу 2-29) равен 1 или 2, или первый байт аудиокadra, если тип потока PES равен 3 или 4. Кроме того, в случае видео в первом пакете PES, содержащем первое изображение, следующее за заголовком последовательности, должна присутствовать презентационная метка.

на:

Конкретно, если бит установлен в '1', то следующий пакет PES, передаваемый в составе полезной нагрузки пакетов транспортного потока с текущим PID, должен содержать точку доступа элементарного потока, как определено в семантике поля `discontinuity_indicator`. Кроме того, в случае видео для первого изображения, следующего за точкой доступа элементарного потока, должна присутствовать презентационная метка.

c) *Заменить семантику поля `elementary_stream_priority_indicator` в п. 2.4.3.5:*

В случае видео это поле может быть установлено в '1', только если полезная нагрузка содержит один или несколько байтов из среза внутреннего кодирования.

на:

Согласно ISO/IEC 11172-2, Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2 или ISO/IEC 14496-2 видео, это поле может быть установлено в '1', только если полезная нагрузка содержит один или несколько байтов из среза внутреннего кодирования.

Согласно Рекомендации МСЭ-Т Н.264 | ISO/IEC 14496-10 видео, это поле может быть установлено в '1', только если полезная нагрузка содержит один или несколько байтов со среза со значениями поля `slice_type`, установленными в 2, 4, 7 или 9.

d) *Заменить семантику поля `splice_countdown` в п. 2.4.3.5:*

В данном пункте точка доступа определяется следующим образом:

- видео – первый байт поля `video_sequence_header`;
- аудио – первый байт звукового кадра.

на:

Для определения точки доступа элементарного потока см. семантику поля `discontinuity_indicator` в п. 2.4.3.5.

e) *Заменить в семантике поля `seamless_splice_flag` в п. 2.4.3.5 предложения:*

Если этот флаг установлен и если элементарный поток, передаваемый в данном PID, представляет собой аудиопоток, поле `splice_type` устанавливается в '0000'. Если это видеопоток, то он должен удовлетворять ограничениям, обозначенным в значении поля `splice_type`.

на:

Если этот флаг установлен и если элементарный поток, передаваемый в данном PID, не является видеопотоком, описанным в Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2, то поле `splice_type` устанавливается в '0000'. Если элементарный поток, передаваемый в данном PID, является видеопотоком, описанным в Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2, то он должен удовлетворять ограничениям, обозначенным в значении поля `splice_type`.

f) *Заменить в семантике поля `splice_type` в п. 2.4.3.5 предложения:*

Если элементарный поток, передаваемый в данном PID, является аудиопотоком, то данное поле имеет значение '0000'. Если это видеопоток, то поле показывает условия, которым должен удовлетворять данный элементарный поток в целях объединения.

на:

Если элементарный поток, передаваемый в данном PID, не является видеопотоком, описанным в Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2, то это поле имеет значение '0000'. Если это видеопоток, соответствующий описаниям в Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2, то поле показывает условия, которым должен удовлетворять данный элементарный поток в целях объединения.

7) Подпункт 2.4.3.7

a) Заменить таблицу 2-18 в п. 2.4.3.7 на:

Таблица 2-18 – Присваивание значений параметру Stream_id

Stream_id	Примечание	Кодирование потока
1011 1100	1	Program_stream_map
1011 1101	2	Private_stream_1
1011 1110		Padding_stream
1011 1111	3	Private_stream_2
110x xxxx		Аудиопоток AISO/IEC 13818-3, ISO/IEC 11172-3, ISO/IEC 13818-7 или ISO/IEC 14496-3 номер x xxxx
1110 xxxx		Видеопоток в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т H.262 ISO/IEC 13818-2, ISO/IEC 11172-2, ISO/IEC 14496-2 или с Рекомендацией МСЭ-Т H.264 ISO/IEC 14496-10 номер xxxx
1111 0000	3	ECM_stream
1111 0001	3	EMM_stream
1111 0010	5	Поток DSMCC в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т H.222.0 ISO/IEC 13818-1 Приложение A или ISO/IEC 13818-6
1111 0011	2	ISO/IEC_13522_stream
1111 0100	6	Рекомендация МСЭ-Т H.222.1 тип A
1111 0101	6	Рекомендация МСЭ-Т H.222.1 тип B
1111 0110	6	Рекомендация МСЭ-Т H.222.1 тип C
1111 0111	6	Рекомендация МСЭ-Т H.222.1 тип D
1111 1000	6	Рекомендация МСЭ-Т H.222.1 тип E
1111 1001	7	ancillary_stream
1111 1010		ISO/IEC 14496-1_SL-packetized_stream
1111 1011		ISO/IEC 14496-1_FlexMux_stream
1111 1100		Поток метаданных
1111 1101		extended_stream_id
1111 1110		Резервный поток данных
1111 1111	4	program_stream_directory

Нотация x означает, что разрешены оба значения '0' и '1', и в результате получается один и тот же тип потока. Номер потока задается значениями, получающимися при замене символов «x».

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Пакеты PES типа program_stream_map имеют уникальный синтаксис, описанный в п. 2.5.4.1.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Пакеты PES типов private_stream_1 и ISO/IEC_13522_stream следуют тем же правилам синтаксиса для пакетов PES, как и пакеты видеопотоков, соответствующих Рекомендации МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2, и аудиопотоков ISO/IEC 13818-3.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Пакеты PES типа private_stream_2, ECM_stream и EMM_stream сходны с пакетами типа private_stream_1, за исключением того, что не указан синтаксис полей, расположенных после поля PES_packet_length field.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Пакеты PES типа program_stream_directory имеют уникальный синтаксис, описанный в п. 2.5.5.

ПРИМЕЧАНИЕ 5. – Пакеты PES типа DSM-CC_stream имеют уникальный синтаксис, описанный в ISO/IEC 13818-6.

ПРИМЕЧАНИЕ 6. – Этот stream_id относится к stream_type 0x09 в таблице 2-29.

ПРИМЕЧАНИЕ 7. – Этот stream_id используется только в пакетах PES, в которых в составе транспортного потока передаются данные потока программ или системного потока ISO/IEC 11172-1 (см. п. 2.4.3.7).

b) Заменить семантику поля data_alignment_indicator в п. 2.4.3.7 на:

data_alignment_indicator – Это 1-битовый флаг. Когда он установлен в значение '1', то это означает, что за заголовком пакета PES немедленно следует элемент видеосинтаксиса или слово звуковой синхронизации, обозначенные в поле data_stream_alignment_descriptor из п. 2.6.10, если этот дескриптор имеется. Если значение равно '1', а дескриптор отсутствует, то требуется выравнивание, показанное в поле alignment_type '01' в таблице 2-47, таблице 2-48 или таблице AMD3-1. Если флаг установлен в '0', то не определено, происходит ли подобное выравнивание.

c) *Заменить в семантике PTS в п. 2.4.3.7:*

В случае видео, если PTS присутствует в заголовке пакета PES, то он указывает на модуль доступа, содержащий начальный код первого изображения, начинающегося в данном пакете PES. Начальный код изображения начинается в пакете PES, если в этом пакете расположен первый байт начального кода изображения.

Для блоков звуковой презентации (PU), видеоблоков PU в последовательностях low_delay и в В-изображениях время представления $tr_n(k)$ равно времени декодирования $td_n(k)$.

Для I- и P-изображений не в low_delay последовательностях, а также в случае, если нет нарушений непрерывности декодирования между модулями доступа (AU) k и k', время представления $tr_n(k)$ равно времени декодирования $td_n(k')$ следующего передаваемого I- или P-изображения (см. п. 2.7.5). Если имеет место нарушение непрерывности декодирования или если поток закончился, то разница между $tr_n(k)$ и $td_n(k)$ будет такой же, как если бы первоначальный поток продолжался без прерываний и завершения.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Последовательность с низкой задержкой – это видеопоследовательность, в которой установлен флаг низкой задержки (см. п. 6.2.2.3 Рекомендации МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2).

на:

В случае видео, соответствующего ISO/IEC 11172-2, Рекомендации МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2 или ISO/IEC 14496-2, если PTS присутствует в заголовке пакета PES, то он ссылается на модуль доступа, содержащий начальный код первого изображения, начинающегося в данном пакете PES. Начальный код изображения начинается в пакете PES, если в нем присутствует первый байт начального кода. Для I- и P-изображений в последовательностях не с низкой задержкой (non-low_delay) и в случае, если между модулями доступа (AU) k и k' нет нарушений непрерывности декодирования, время представления $tr_n(k)$ равно времени декодирования $td_n(k')$ следующего передаваемого I- или P-изображения (см. п. 2.7.5). Если имеет место нарушение непрерывности декодирования, или если поток заканчивается, то разница между $tr_n(k)$ и $td_n(k)$ будет той же самой, как если бы первоначальный поток продолжался без нарушений непрерывности и не заканчивался.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Последовательность с низкой задержкой – это видеопоследовательность, описанная в Рекомендациях МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2 или ISO/IEC 14496-2, в которой флаг низкой задержки установлен в '1' (см. п. 6.2.2.3 Рекомендации МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2 и п. 6.2.3 ISO/IEC 14496-2).

Для видео, соответствующего Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10, если PTS присутствует в заголовке пакета PES, он ссылается на первый модуль доступа AVC, который начинается в данном пакете PES. Модуль доступа AVC начинается в пакете PES, если в этом пакете присутствует первый байт этого модуля. Чтобы достичь соответствия между моделью STD и моделью HRD, определенной в Приложении С Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10, для каждого декодированного модуля доступа AVC значение PTS в STD должно, в пределах точности часов, показывать одно и то же мгновенное время как номинальное выходное время DPB в HRD, определенное в данном случае как $t_{o,n,dpb}(n) = t_{r,n}(n) + t_c * dpb_output_delay(n)$, где $t_{r,n}(n)$, t_c , и параметр $dpb_output_delay(n)$ определен в Приложении С Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Для вычисления отклонения PTS и $t_{o,n,dpb}(n)$ могут использоваться разные часы.

Время представления $tr_n(k)$ должно быть равно времени декодирования $td_n(k)$ для:

- звуковых модулей доступа;
- модулей доступа видеопоследовательностей с низкой задержкой, соответствующих Рекомендации МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2 или ISO/IEC 14496-2;
- В-изображений для видеопотоков в соответствии с ISO/IEC 11172-2, Рекомендацией МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2 или ISO/IEC 14496-2.

d) *Заменить в семантике DTS в п. 2.4.3.7:*

В случае видео, если DTS присутствует в заголовке пакета PES, он должен указывать на модуль доступа, содержащий начальный код первого изображения, начинающийся в данном пакете PES. Начальный код изображения начинается в пакете PES, если в пакете присутствует его первый байт.

на:

В случае видео, соответствующего ISO/IEC 11172-2, Рекомендации МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2 или ISO/IEC 14496-2, если DTS присутствует в заголовке пакета PES, он должен указывать на модуль доступа, содержащий начальный код первого изображения, начинающийся в данном пакете PES. Начальный код изображения начинается в пакете PES, если в пакете присутствует его первый байт.

Для видео, соответствующего Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10, если DTS присутствует в заголовке пакета PES, он должен указывать на первый модуль доступа AVC, который начинается в данном пакете PES. Модуль доступа AVC начинается в пакете PES, если в пакете присутствует его первый байт. Чтобы достичь соответствия между моделью STD и моделью HRD, определенной в Приложении С Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10, для каждого модуля доступа AVC значение DTS в STD должно, в пределах точности часов, показывать одно и то же мгновенное время как номинальное время удаления CPB $t_{r,n}(n)$ в HRD, как определено в Приложении С Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Для вычисления отклонения DTS и $t_{r,n}(n)$ могут использоваться разные часы.

e) *Добавить к семантике поля P-STD_buffer_size в п. 2.4.3.7:*

Размер BS_n должен быть больше или равен размеру CPB, сообщаемому в CpbSize[cpb_cnt_minus1] и указанному в NAL видеопотока AVC, в поле hrd_parameters(). Если поле NAL hrd_parameters() отсутствует в видеопотоке AVC, то BS_n больше или равно размеру CPB в NAL для формата потока байтов, определенного в Приложении А Рекомендации МСЭ-Т Н.264 | ISO/IEC 14496-10 как $1200 \times \text{MaxCPB}$ для применяемого уровня.

8) Подпункт 2.4.4.10

Заменить таблицу 2-29 в п. 2.4.4.10 на:

Таблица 2-29 – Присваивание значений типам потоков

Значение	Описание
0x00	МСЭ-Т ISO/IEC Зарезервировано
0x01	ISO/IEC 11172-2 Видео
0x02	Рекомендация МСЭ-Т Н.262 ISO/IEC 13818-2 видео или ISO/IEC 11172-2 – видеопоток с ограниченными параметрами
0x03	ISO/IEC 11172-3 Аудио
0x04	ISO/IEC 13818-3 Аудио
0x05	Рекомендация МСЭ-Т Н.222.0 ISO/IEC 13818-1 private_sections
0x06	Рекомендация МСЭ-Т Н.222.0 ISO/IEC 13818-1 PES – пакеты, содержащие конфиденциальные данные
0x07	ISO/IEC 13522 MHEG
0x08	Рекомендация МСЭ-Т Н.222.0 ISO/IEC 13818-1 Приложение А DSM-CC
0x09	Рекомендация МСЭ-Т Н.222.1
0x0A	ISO/IEC 13818-6 тип А
0x0B	ISO/IEC 13818-6 тип В
0x0C	ISO/IEC 13818-6 тип С
0x0D	ISO/IEC 13818-6 тип D
0x0E	Рекомендация МСЭ-Т Н.222.0 ISO/IEC 13818-1 – вспомогательный раздел
0x0F	ISO/IEC 13818-7 Аудио с синтаксисом передачи ADTS
0x10	ISO/IEC 14496-2 Визуальные данные
0x11	ISO/IEC 14496-3 Аудио с синтаксисом передачи LATM, как определено в ISO/IEC 14496-3/AMD-1
0x12	ISO/IEC 14496-1 SL-пакетированный поток или поток FlexMux, передаваемый в пакетах PES
0x13	ISO/IEC 14496-1 SL-пакетированный поток или поток FlexMux, передаваемый в ISO/IEC14496_секциях
0x14	ISO/IEC 13818-6 протокол синхронизированной загрузки
0x15	Метаданные, передаваемые в пакетах PES
0x16	Метаданные, передаваемые в секциях метаданных (metadata_sections)
0x17	Метаданные, передаваемые в циклических данных ISO/IEC 13818-6
0x18	Метаданные, передаваемые в циклических объектах ISO/IEC 13818-6
0x19	Метаданные, передаваемые по протоколу синхронизированной загрузки ISO/IEC 13818-6
0x1A	Поток IPMP (определен в ISO/IEC 13818-11, MPEG-2 IPMP)
0x1B	Видеопоток AVC, как он определен в Рекомендации МСЭ-Т Н.264 ISO/IEC 14496-10 Видео
0x1C-0x7E	Рекомендация МСЭ-Т Н.222.0 ISO/IEC 13818-1 Зарезервировано
0x7F	Поток IPMP
0x80-0xFF	Конфиденциальные данные пользователя

9) Подпункт 2.5.2.4

Добавить в п. 2.5.2.4 "Потоки PES" предложение:

- Для видео в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т Н.264 | ISO/IEC 14496-10:

$$BS_n = 1200 \times \text{MaxCPB}[\text{level}] + BS_{oh}$$

Где MaxCPB[level] определяется в таблице А.1 (Ограничения уровня) Рекомендации МСЭ-Т Н.264 | ISO/IEC 14496-10 для каждого уровня.

10) Новый подпункт 2.5.2.7

Добавить после п. 2.5.2.6:

2.5.2.7 Расширения P-STD для потоков, несущих видеоданные в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т Н.264 | ISO/IEC 14496-10

Для декодирования видеопотоков, описанных в Рекомендации МСЭ-Т Н.264 | ISO/IEC 14496-10 и передаваемых в программном потоке в рамках модели P-STD, см. п. 2.14.3.2.

11) Подпункт 2.5.3.6

- a) Заменить в семантике поля `system_video_lock_flag` в п. 2.5.3.6:

Поле `system_video_lock_flag` – 1-битовое поле, показывающее, что есть указанное постоянное рациональное соотношение между частотой видеокадров и частотой системных часов в конечном декодере. Подпункт 2.5.2.1 определяет значение поля `system_clock_frequency` и частоту видеокадров согласно определению, приведенному в Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2. Поле `system_video_lock_flag` может быть установлено в '1' только тогда, когда для всех модулей представления во всех элементарных потоках программ в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т Н.222.0 | ISO/IEC 13818-1 отношение параметра `system_clock_frequency` к фактической частоте кадров (SCFR) постоянно и равно значению, показанному в следующей таблице при номинальной частоте кадров видеопотока.

на:

Поле `system_video_lock_flag` – 1-битовое поле, показывающее, что есть указанное постоянное рациональное соотношение между временной базой видео и частотой системных часов в системном оконечном декодере. Поле `system_video_lock_flag` может быть установлено в '1' только тогда, когда для всех модулей представления во всех элементарных потоках программ в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т Н.222.0 | ISO/IEC 13818-1 отношение параметра `system_clock_frequency` к фактической частоте временной базы видео постоянно.

Для видеопотоков в соответствии с ISO/IEC 11172-2 и Рекомендацией МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2, если флаг `system_video_lock_flag` установлен в '1', отношение параметра `system_clock_frequency` к фактической частоте кадров (SCFR) должно быть постоянным и равным значению, показанному в следующей таблице при номинальной частоте кадров, отображаемой в видеопотоке.

Для видеопотоков в соответствии с ISO/IEC 14496-2, если флаг `system_video_lock_flag` установлен в '1', то временная база видеопотока ISO/IEC 14496-2, как определено в параметре `vor_time_increment_resolution`, должна быть жестко связана с STC и точно равна N значениям параметра `system_clock_frequency`, разделенным на K, где N и K – целые числа, имеющие фиксированные значения в пределах каждой последовательности визуальных объектов, причем K больше или равно N.

Для видеопотоков в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т Н.264 | ISO/IEC 14496-10 частота временной базы AVC определяется параметром `AVC time_scale`. Если флаг `system_video_lock_flag` установлен в '1' для видеопотока AVC, то частота временной базы AVC должна быть жестко связана с STC и точно равна N значениям параметра `system_clock_frequency`, деленным на K, где N и K – целые числа, имеющие фиксированное значение в пределах каждой видеопоследовательности AVC, причем K больше или равно N.

- b) Заменить семантику поля `video_bound` в п. 2.5.3.6 на:

Поле `video_bound` – 5-битовое целое в диапазоне от 0 до 16 включительно и установленное в значение, большее или равное максимальному количеству видеопотоков в потоке программ, для которых одновременно активны процессы декодирования. В данном подпункте считается, что процесс декодирования видеопотока активен, если один из буферов модели P-STD не пуст или если в P-STD модели присутствует модуль представления.

12) Подпункт 2.5.5

Добавить следующую семантику в п. 2.5.5 "Каталог потока программ" сразу после ПРИМЕЧАНИЯ 2:

Записи в каталоге могут потребоваться для ссылки на изображение IDR или изображения, связанные с точкой восстановления сообщения SEI в видеопотоке AVC. Каждая такая запись в каталоге указывает на первый байт модуля доступа AVC.

13) Подпункт 2.6.1

Заменить таблицу 2-39 в п. 2.6.1 на:

Таблица 2-39 – Дескрипторы программ и программных элементов

descriptor_tag	TS	PS	Идентификация
0	n/a	n/a	Зарезервировано
1	n/a	n/a	Зарезервировано
2	X	X	video_stream_descriptor
3	X	X	audio_stream_descriptor
4	X	X	hierarchy_descriptor
5	X	X	registration_descriptor
6	X	X	data_stream_alignment_descriptor
7	X	X	target_background_grid_descriptor
8	X	X	Video_window_descriptor
9	X	X	CA_descriptor
10	X	X	ISO_639_language_descriptor
11	X	X	System_clock_descriptor
12	X	X	Multiplex_buffer_utilization_descriptor
13	X	X	Copyright_descriptor
14	X		Maximum_bitrate_descriptor
15	X	X	Private_data_indicator_descriptor
16	X	X	Smoothing_buffer_descriptor
17	X		STD_descriptor
18	X	X	IBP_descriptor
19–26	X		Defined in ISO/IEC 13818-6
27	X	X	MPEG-4_video_descriptor
28	X	X	MPEG-4_audio_descriptor
29	X	X	IOD_descriptor
30	X		SL_descriptor
31	X	X	FMC_descriptor
32	X	X	External_ES_ID_descriptor
33	X	X	MuxCode_descriptor
34	X	X	FmxBufferSize_descriptor
35	X		MultiplexBuffer_descriptor
36	X	X	Content_labeling_descriptor
37	X	X	Metadata_pointer_descriptor
38	X	X	Metadata_descriptor
39	X	X	Metadata_STD_descriptor
40	X	X	Видеодескриптор AVC
41	X	X	IPMP_descriptor (определен в ISO/IEC 13818-11, MPEG-2 IPMP)
42	X	X	Дескриптор таймирования AVC и HRD
43–63	n/a	n/a	Зарезервировано в Рекомендации МСЭ-Т Н.222.0 ISO/IEC 13818-1
64–255	n/a	n/a	Частные данные пользователя

14) Подпункт 2.6.6

Заменить в п. 2.6.6 'Дескриптор иерархии':

Дескриптор иерархии задает информацию для идентификации программных элементов, содержащих компоненты иерархически кодированного видео и аудио, и частные потоки, которые мультиплексируются в групповые потоки, как описано в данной Рекомендации МСЭ-Т | Международном стандарте, в Рекомендации МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2 и в ISO/IEC 13818-3. (См. таблицу 2-43.)

на:

Дескриптор иерархии задает информацию для идентификации программных элементов, содержащих компоненты иерархически кодированного видео и аудио, и частные потоки. (см. таблицу 2-43.)

15) Подпункт 2.6.7

Заменить следующие элементы в таблице 2-44 'Значения поля *Hierarchy_type*' в п. 2.6.7:

Пространственная масштабируемость согласно Рекомендации МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2

Масштабируемость SNR согласно Рекомендации МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2

Временная масштабируемость согласно Рекомендации МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2

Секционирование данных согласно Рекомендации МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2

Расширение потока битов согласно ISO/IEC 13818-3

Частный поток согласно Рекомендации МСЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1

Многофункциональный профиль согласно Рекомендации МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2

на, соответственно:

Пространственная масштабируемость

Масштабируемость SNR

Временная масштабируемость

Секционирование данных

Расширение потока битов

Частный поток

Многофункциональный профиль

16) Подпункт 2.6.11

а) Заменить в семантике поля *alignment_type* в п. 2.6.11:

В таблице 2-47 описывается тип выравнивания видеоданных, когда поле *data_alignment_indicator* в заголовке пакета PES имеет значение '1'. В любом случае поле *alignment_type* – первый байт данных пакета PES (*PES_packet_data_byte*), следующий за заголовком PES, – должно быть первым байтом начального кода типа, показанного в таблице 2-47. В начале видеопоследовательности имеет место выравнивание начального кода первого заголовка последовательности.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Указание типа выравнивания '01' из таблицы 2-47 не исключает выравнивания с начала заголовка GOP или SEQ.

Определение модуля доступа для видеоданных приведено в п. 2.1.1.

на:

В таблице 2-47 описываются типы выравнивания видеоданных в соответствии с ISO/IEC 11172-2, Рекомендацией МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2 или визуальных потоков согласно ISO/IEC 14496-2 для случая, когда поле *data_alignment_indicator* в заголовке пакета PES имеет значение '1'. Для таких видеопотоков первый байт данных пакета PES (*PES_packet_data_byte*), следующий за заголовком PES, должен быть первым байтом начального кода типа, показанного в таблице 2-47. В начале видеопоследовательности имеет место выравнивание начального кода первого заголовка последовательности.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Указание типа выравнивания '01' из таблицы 2-47 не исключает выравнивания с начала заголовка GOP или SEQ.

Определение модуля доступа приведено в п. 2.1.1.

b) Вставить следующий текст и таблицу AMD3-1 сразу после таблицы 2-47 в п. 2.6.11:

Таблица AMD3-1 описывает тип выравнивания видеоданных согласно Рекомендации МСЭ-Т Н.264 | ISO/IEC 14496-10, когда поле `data_alignment_indicator` в заголовке пакета PES имеет значение '1'. В этом случае первый байт (`PES_packet_data_byte`), следующий после заголовка PES, должен быть первым байтом модуля доступа AVC или первым байтом среза AVC, как указано в значении поля `alignment_type`.

Таблица AMD3-1 – Значения выравнивания видеопотока AVC

Тип выравнивания	Описание
00	Зарезервировано
01	Срез или модуль доступа AVC
02	Модуль доступа AVC
03–FF	Зарезервировано

17) Подпункт 2.6.32

Заменить в п. 2.6.32 'Дескриптор STD':

Этот дескриптор не является обязательным, применяется только в модели T-STD к элементарным видеопотокам и используется, как показано в п. 2.4.2. Данный дескриптор не применяется к потокам программ (см. таблицу 2-60).

на:

Этот дескриптор не является обязательным, применяется только в модели T-STD к элементарным видеопотокам, передаваемым согласно Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2, и используется, как показано в п. 2.4.2. Данный дескриптор не применяется к потокам программ (см. таблицу 2-60).

18) Подпункт 2.6.34

Заменить в п. 2.6.34 'Дескриптор IBP':

Данный вспомогательный дескриптор задает информацию о некоторых характеристиках последовательности типов кадров в видеопоследовательности (см. таблицу 2-61).

на:

Данный вспомогательный дескриптор задает информацию о некоторых характеристиках последовательности типов кадров в видеопотоках, передаваемых согласно ISO/IEC 11172-2, Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2 или ISO/IEC 14496-2 (см. таблицу 2-61).

19) Новые подпункты 2.6.64–2.6.67

Добавить после п. 2.6.63:

2.6.64 Видеодескриптор AVC

Для видеопотоков в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т Н.264 | ISO/IEC 14496-10 видеодескриптор AVC задает основную информацию для идентификации параметров кодирования соответствующего видеопотока AVC, таких как профиль и параметры уровня, включенные в SPS видеопотока AVC.

Видеодескриптор AVC также сигнализирует о присутствии в видеопотоке AVC неподвижных изображений и 24-часовых изображений AVC. Если данный дескриптор не включен в PMT для видеопотока AVC в транспортном потоке или в PSM для видеопотока AVC в программном потоке, то такой видеопоток не должен содержать неподвижных или 24-часовых изображений AVC (см. таблицу AMD3-2).

Таблица AMD3-2 – Видеодескриптор AVC

Синтаксис	Количество битов	Мнемоника
AVC_video_descriptor () {		
Descriptor_tag	8	uimsbf
Descriptor_length	8	uimsbf
profile_idc	8	uimsbf
Constraint_set0_flag	1	bslbf
Constraint_set1_flag	1	bslbf
Constraint_set2_flag	1	bslbf
AVC_compatible_flags	5	bslbf
level_idc	8	uimsbf
AVC_still_present	1	bslbf
AVC_24_hour_picture_flag	1	bslbf
Зарезервировано	6	bslbf
}		

2.6.65 Семантическое определение полей видеодескриптора AVC

profile_idc, constraint_set0_flag, constraint_set1_flag, constraint_set2_flag, AVC_compatible_flags and level_idc – эти поля, за исключением поля **AVC_compatible_flags**, должны кодироваться в соответствии с семантикой, определенной в Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10. Семантика поля **AVC_compatible_flags** в точности соответствует семантике полей, определенной для 5 бит между флагом **constraint_set2** и полем **level_idc** в наборе параметров последовательности, как описано в Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10. В целом видеопоток AVC, с которым связан дескриптор AVC, должен соответствовать профилю, уровню и ограничениям, задаваемым данными полями.

ПРИМЕЧАНИЕ. – В одной или нескольких последовательностях видеопотока AVC уровень может быть ниже указанного в видеодескрипторе AVC, так же как и профиль может быть подмножеством профиля, заданного видеодескриптором AVC. Однако во всем видеопотоке AVC могут использоваться только инструменты, включенные в профиль, заданный дескриптором, если он присутствует. Например, если задан основной профиль, то в некоторых последовательностях может использоваться базовый профиль, но только с использованием инструментов, имеющихся в основном профиле. Если наборы параметров последовательности в видеопотоке AVC задаются разными профилями и нет никаких дополнительных ограничений, то может потребоваться определение того, какой профиль, если он есть, соответствует потоку в целом. Если видеодескриптор AVC относится к видеопотоку AVC, который не соответствует одному профилю, то этот видеопоток должен быть разбит на два или более подпотоков так, чтобы их дескрипторы определялись одним профилем для каждого подпотока.

AVC_still_present – когда это 1-битовое поле установлено в '1', то это значит, что видеопоток AVC может содержать неподвижные изображения AVC. Если его значение '0', то соответствующий видеопоток AVC не должен содержать неподвижных изображений AVC.

AVC_24_hour_picture_flag – когда это 1-битовое поле установлено в '1', то это значит, что видеопоток AVC может содержать 24-часовые изображения AVC. Определение 24-часового изображения AVC см. в п. 2.1.2. Если этот флаг установлен в '0', то соответствующий видеопоток AVC не должен содержать 24-часовых изображений AVC.

2.6.66 Дескриптор таймирования AVC и HRD

Дескриптор таймирования AVC и HRD обеспечивает задание временных интервалов и параметров HRD для соответствующего видеопотока AVC. Для каждого видеопотока AVC, передаваемого в потоке согласно Рекомендации МСЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1, дескриптор таймирования AVC и HRD должен быть включен в PMT или в PSM, если он присутствует в программном потоке, если только видеопоток AVC не содержит параметров VUI с флагом **timing_info_present_flag**, установленным в '1':

- для каждого изображения IDR; и
- для каждого изображения, связанного с точкой восстановления сообщения SEI.

Отсутствие дескриптора таймирования AVC и HRD в PMT для видеопотока AVC свидетельствует об использовании в T-STD метода утечки, определенного в п. 2.14.3.1 для передачи от MB_n к EB_n, но об этом также может говорить флаг **hrd_management_valid_flag**, установленный в '0' в дескрипторе таймирования AVC и HRD. Если скорость передачи в буфер информации EB_n может быть определена в параметрах HRD, содержащихся в видеопотоке AVC, и если эта скорость передачи используется в T-STD при передаче от MB_n к EB_n, то дескриптор таймирования AVC и HRD с флагом **hrd_management_valid_flag**, установленным в '1', должен быть включен в PMT для данного видеопотока AVC (см. таблицу AMD3-3).

Таблица AMD3-3 – Дескриптор таймирования AVC и HRD

Синтаксис	Количество битов	Мнемоника
AVC timing and HRD descriptor () {		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
hrd_management_valid_flag	1	bslbf
Reserved	6	bslbf
picture_and_timing_info_present	1	bslbf
if (picture_and_timing_info_present) {		
90kHz_flag	1	bslbf
reserved	7	bslbf
if (90kHz_flag == '0') {		
N	32	uimsbf
K	32	uimsbf
}		
num_units_in_tick	32	uimsbf
}		
fixed_frame_rate_flag	1	bslbf
Temporal_poc_flag	1	bslbf
picture_to_display_conversion_flag	1	bslbf
Reserved	5	bslbf
}		

2.6.67 Семантическое определение полей в дескрипторе таймирования AVC и HRD

hrd_management_valid_flag – 1-битовое поле, определенное только для использования в транспортных потоках.

Если дескриптор таймирования AVC и HRD связан с видеопотоком AVC, передаваемым в составе транспортного потока, то применяется следующее правило. Если флаг **hrd_management_valid_flag** установлен в '1', то сообщения периода буферирования и таймирования изображения SEI, определенные в Приложении С Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10, должны присутствовать в соответствующем видеопотоке AVC. Эти сообщения периода буферирования SEI должны содержать закодированное значение полей **initial_cpb_removal_delay** и **initial_cpb_removal_delay_offset** для NAL HRD. Если флаг **hrd_management_valid_flag** установлен в '1', то передача каждого байта от MB_n к EB_n в T-STD должна выполняться в соответствии с расписанием доставки данного байта в CPB в составе NAL HRD, как определено в закодированных значениях полей **initial_cpb_removal_delay** и **initial_cpb_removal_delay_offset** для **SchedSelIdx = cpb_cnt_minus1**. Если флаг **hrd_management_valid_flag** установлен в '0', то для передачи от MB_n к EB_n в T-STD должен использоваться метод утки, описанный в п. 2.14.3.1.

Если дескриптор таймирования AVC и HRD связан с видеопотоком AVC, передаваемым в составе программного потока, то значение флага **hrd_management_valid_flag** не определено.

picture_and_timing_info_present – если это 1-битовое поле установлено в '1', то это означает, что флаг **90kHz_flag** и параметры для точного отображения для 90-кГц системных часов включены в данный дескриптор.

90kHz_flag, N, K – если флаг **90kHz_flag** установлен в '1', то это означает, что временная база AVC равна 90 кГц. Для видеопотока AVC частота временной базы AVC определяется параметром **AVC time_scale** в параметрах VUI, как описано в Приложении Е Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10. Соотношение между параметром **AVC time_scale** и **STC** определяется в данном дескрипторе параметрами **N** и **K** следующим образом.

$$time_scale = \frac{(N \times system_clock_frequency)}{K},$$

где **time_scale** означает точную частоту временной базы AVC, причем **K** больше или равен **N**.

Если флаг **90kHz_flag** установлен в '1', то **N** равен 1, а **K** равен 300. Если флаг **90kHz_flag** установлен в '0', то значения **N** и **K** задаются значениями полей **N** и **K**.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Это позволяет отображать время, выраженное в единицах временной шкалы до 90 кГц, как требуется для вычисления временных меток PTS и DTS, например в декодерах для модуля доступа AVC, в которых нет ни PTS, ни DTS, закодированных в заголовке PES.

num_units_in_tick – кодируется точно таким же образом, как и поле **num_units_in_tick** в параметрах VUI, описанных в Приложении Е Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10. Информация, содержащаяся в этом поле, должна применяться ко всему видеопотоку AVC, с которым связан дескриптор таймирования AVC и HRD.

fixed_frame_rate_flag – кодируется точно таким же образом, как и флаг **fixed_frame_rate_flag** в параметрах VUI, описанных в Приложении Е Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10. Если этот флаг установлен в '1', то это означает, что закодированная частота кадров постоянна в пределах соответствующего видеопотока. Если он установлен в '0', то в данном дескрипторе не задается никакой информации о частоте кадров соответствующего видеопотока AVC.

temporal_poc_flag – если флаг `temporal_poc_flag` установлен в '1' и флаг `fixed_frame_rate_flag` тоже установлен в '1', то в соответствующем видеопотоке AVC передается информация счетчика запросов изображений (POC) (`PicOrderCnt`), в которой изображения подсчитываются в единицах $\Delta t_{f,dpb}(n)$, где $\Delta t_{f,dpb}(n)$ определяется в уравнении E-10 Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10. Если `temporal_poc_flag` установлен в '0', то не передается никакой информации, относящейся к потенциальным соотношениям между данными POC в видеопотоке AVC и временем.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Это уменьшает накладные расходы, требуемые для таймирования сигнала в каждом модуле доступа. Эффективные PTS и DTS могут быть вычислены для модуля доступа, для которого не передаются точные значения PTS/DTS. Если разница между значениями PTS в текущем и следующем изображении больше, чем $2 \times \Delta t_{f,dpb}$ (или больше, чем $\Delta t_{f,dpb}$, если флаг `frame_mbs_only_flag` равен 1), то требуется повторение последних по времени полей соответствующего полукадра или кадра.

picture_to_display_conversion_flag – если это 1-битовое поле установлено в '1', то это значит, что соответствующий видеопоток AVC может передавать информацию отображения для кодированных изображений путем задания поля `pic_struct` в сообщениях SEI `picture_timing messages` (см. Приложение D Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10) и/или путем задания значения `PicOrderCnt` счетчика запросов изображения (POC), где изображения подсчитываются в единицах $\Delta t_{f,dpb}(n)$ (см. также семантику флага `temporal_poc_flag`), так что информация таймирования для следующего модуля доступа AVC может быть получена из предыдущего изображения в порядке декодирования или представления.

Если флаг `picture_to_display_conversion_mode_flag` установлен в '0', то сообщения таймирования изображений SEI, если они присутствуют в видеопотоке AVC, не содержат поля `pic_struct` и, следовательно, флаг `pic_struct_present_flag` должен быть установлен в '0' в параметрах VUI видеопотока AVC.

20) Подпункт 2.7.4

Заменить в п. 2.7.4 "Частота презентационного кодирования с временными метками" предложение:

В случае неподвижных изображений ограничение в 0,7 с не применяется.

на:

Ограничение в 0,7 с не применяется в случае:

- неподвижных изображений, как описано в 2.1;
- неподвижных изображений AVC;
- модулей доступа AVC с очень низкой частотой кадров, где время представления последующих модулей доступа отличается более чем на 0,7 с. В этом частном случае параметры VUI `num_units_in_tick` и `time_scale` должны присутствовать или в видеопотоке AVC, или в дескрипторе таймирования AVC и HRD, связанном с видеопотоком AVC.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Время представления модуля доступа AVC эквивалентно выходному времени DPB $t_{o,dpb}(n)$, определенному в Приложении C Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10.

21) Подпункт 2.7.5

Вставить следующее в конце п. 2.7.5:

Для каждого 24-часового изображения AVC в заголовке PES отсутствуют точные кодированные значения PTS и DTS. Для таких модулей доступа AVC декодеры выводят время представления из параметров в пределах видеопотока. Поэтому каждый видеопоток AVC, содержащий одно или несколько 24-часовых изображений AVC:

- либо должен нести сообщения таймирования изображения SEI с кодированными значениями полей `cpb_removal_delay` и `dpb_output_delay`;
- либо должен содержать параметры VUI с флагом `fixed_frame_rate_flag`, установленным в '1', а также информацию (`PicOrderCnt`) счетчика запросов изображений (POC), в которой изображения подсчитываются в единицах $\Delta t_{f,dpb}(n)$, где $\Delta t_{f,dpb}(n)$ определено в уравнении E-10 Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Второе требование возникает, если дескриптор таймирования AVC и HRD связан с видеопотоком AVC, в котором флаг `fixed_frame_rate_flag` установлен в '1' и флаг `temporal_poc_flag` тоже установлен в '1'.

Нижесказанное применимо к модулям доступа AVC в видеопотоке AVC, передаваемом в составе потока на основе Рекомендации МСЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1. Для каждого модуля доступа AVC, который не представляет 24-часовых изображений AVC, должен быть сформирован заголовок PES с кодированным значением PTS, а также DTS, если оно применимо, за исключением случая, когда все условия, перечисленные ниже, выполняются:

- В видеопоследовательности AVC присутствуют следующие сообщения SEI, о которых сообщают соответствующие параметры VUI:
 - а) сообщения SEI таймирования изображений, задающие значения параметров `cpb_removal_delay` и `dpb_output_delay parameters`; и

- b) сообщения SEI периода буферизации, задающие значения параметров `initial_cpb_removal_delay` и `initial_cpb_removal_delay_offset`.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Если сообщения SEI таймирования изображений присутствуют в видеопоследовательности AVC, то они присутствуют в каждом модуле доступа AVC, как требует Рекомендация МСЭ-Т Н.264 | ISO/IEC 14496-10. Если в видеопоследовательности AVC присутствуют сообщения SEI периода буферизации, то они присутствуют в каждом модуле доступа IDR и для каждого модуля доступа, связанного с точкой восстановления сообщения SEI, как требует Рекомендация МСЭ-Т Н.264 | ISO/IEC 14496-10.

- Описание таймирования AVC и HRD связано с видеопотоком AVC, и в этом описании флаги `fixed_frame_rate_flag` и `temporal_pos_flag` установлены в '1'.
- Описание таймирования AVC и HRD связано с видеопотоком AVC, и в этом описании флаг `fixed_frame_rate_flag` установлен в '1', флаг `picture_to_display_conversion_flag` установлен в '1', флаг `temporal_pos_flag` установлен в '0', и в видеопоследовательности AVC присутствуют сообщения SEI таймирования изображений с полем `pic_struct`.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – В этом частном случае поле `pic_struct` используется для определения последующих значений PTS.

- Описание таймирования AVC и HRD связано с видеопотоком AVC, и в этом описании флаг `fixed_frame_rate_flag` установлен в '1', флаг `temporal_pos_flag` установлен в '0' и флаг `picture_to_display_conversion_flag` также установлен в '0'.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – В этом случае информация POS в видеопотоке AVC используется для определения последующих значений PTS.

22) Подпункт 2.7.6

Заменить в п. 2.7.6 "Ограничения таймирования при масштабируемом кодировании" текст:

Если аудиопоследовательность кодируется с использованием расширения битового потока согласно ISO/IEC 13818-3, то соответствующие модули декодирования/представления в двух уровнях имеют идентичные значения PTS.

Если видеопоследовательность кодируется как расширение SNR другой последовательности, как определено в п. 7.8 Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2, то набор времен представления для обеих последовательностей должен быть одинаковым.

Если видеопоследовательность кодируется как два логических фрагмента, как определено в п. 7.10 Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2, то набор времен представления для обоих фрагментов должен быть одинаковым.

Если видеопоследовательность кодируется как пространственное масштабируемое расширение другой последовательности, как определено в п. 7.7 Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2, то должны выполняться следующие правила:

- Если обе последовательности имеют одну и ту же частоту кадров, то набор времен представления для них должен быть одинаковым.

ПРИМЕЧАНИЕ. – При этом не требуется, чтобы тип кодирования изображения для обоих уровней был одинаковым.

- Если последовательности имеют разную частоту кадров, то набор времен представления должен быть таким, чтобы максимально возможное количество времен представления совпадало для обеих последовательностей.
- Изображение, относительно которого рассчитывается пространственное прогнозирование, должно быть одним из следующих:
 - синхронное или последнее по времени декодированное изображение более низкого уровня;
 - синхронное или последнее по времени декодированное изображение более низкого уровня, являющееся I- или P-изображением;
 - предпоследнее по времени декодированное изображение более низкого уровня, являющееся I- или P-изображением, и при этом на более низком уровне нет параметра `low_delay`, установленного в '1'.

Если видеопоследовательность кодируется как временное масштабируемое расширение другой последовательности, как определено в п. 7.9 Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2, следующие изображения более низкого уровня могут использоваться в качестве опорных. Времена считаются относительно времени представления:

- синхронное или последнее по времени представленное изображение более низкого уровня;
- следующее изображение более низкого уровня, которое должно быть представлено.

на:

Если аудиопоследовательность кодируется с использованием расширения битового потока согласно ISO/IEC 13818-3, то соответствующие модули декодирования/представления в двух уровнях имеют идентичные значения PTS.

Если видеопоследовательность кодируется как расширение SNR другой последовательности, как определено в п. 7.8 Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2, то набор времен представления для обеих последовательностей должен быть одинаковым.

Если видеопоследовательность кодируется как два логических фрагмента, как это определено в п. 7.10 Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2, то набор времен представления для обоих фрагментов должен быть одинаковым.

Если видеопоследовательность кодируется как пространственное масштабируемое расширение другой последовательности, как это определено в п. 7.7 Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2, то должны выполняться следующие правила:

- Если обе последовательности имеют одну и ту же частоту кадров, то набор времен представления для них должен быть одинаковым.
ПРИМЕЧАНИЕ. – При этом не требуется, чтобы тип кодирования изображения для обоих уровней был одинаковым.
- Если последовательности имеют разную частоту кадров, то набор времен представления должен быть таким, чтобы максимально возможное количество времен представления совпадало для обеих последовательностей.
- Изображение, относительно которого рассчитывается пространственное прогнозирование, должно быть одним из следующих:
 - синхронное или последнее по времени декодированное изображение более низкого уровня;
 - синхронное или последнее по времени декодированное изображение более низкого уровня, являющееся I- или P-изображением;
 - предпоследнее по времени декодированное изображение более низкого уровня, являющееся I- или P-изображением, и при этом на более низком уровне нет параметра `low_delay`, установленного в '1'.

Если видеопоследовательность кодируется как временное масштабируемое расширение другой последовательности, как это определено в п. 7.9 Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2, следующие изображения более низкого уровня могут использоваться в качестве опорных. Времена считаются относительно времени представления:

- синхронное или последнее по времени представленное изображение более низкого уровня;
- следующее изображение более низкого уровня, которое должно быть представлено.

23) Подпункт 2.7.9

Заменить следующий текст "Размер буфера декодера" в п. 2.7.9:

В случае элементарного видеопотока, передаваемого в CSPS, применяется следующее правило:

BS_n имеет размер, равный сумме размеров верификаторов видеобуферов (`vbv`), как определено в Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2, и дополнительного размера буфера BS_{add} . BS_{add} определяется как:

$$BS_{add} \leq MAX [6 \times 1024, R_{vmax} \times 0,001] \text{ байтов,}$$

где R_{vmax} – максимальная скорость потока битов элементарного видеопотока.

на:

Для элементарного видеопотока в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2 или ISO/IEC 11172-2, передаваемого в CSPS, применяется следующее правило:

BS_n имеет размер, равный сумме размеров верификаторов видеобуферов (`VBV`), как определено в Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2 или ISO/IEC 11172-2, и дополнительного размера буфера BS_{add} . BS_{add} определяется как:

$$BS_{add} \leq MAX [6 \times 1024, R_{vmax} \times 0,001] \text{ байтов,}$$

где R_{vmax} – максимальная скорость потока битов элементарного видеопотока согласно Рекомендации МСЭ-Т Н.262 | ISO/IEC 13818-2 или ISO/IEC 11172-2.

Для элементарного видеопотока в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т Н.264 | ISO/IEC 14496-10, передаваемого в CSPS, используется следующее правило:

BS_n имеет размер, равный сумме `spb_size` и дополнительного размера буфера BS_{add} . BS_{add} определяется как:

$$BS_{add} \leq MAX [6 \times 1024, R_{vmax} \times 0,001] \text{ байтов,}$$

где R_{vmax} – максимальная скорость потока битов видеопотока AVC, и

где `spb_size` – `CpbSize[cpt_cnt_minus1]` величина CPB для формата потока байтов, передаваемого в видеопотоке AVC в параметре `NAL hrd_parameters()`. Если в видеопотоке AVC отсутствует параметр `NAL hrd_parameters()`, то поле `spb_size` должно содержать размер, определенный как $1200 \times \text{MaxCPB}$ в Приложении А Рекомендации МСЭ-Т Н.264 | ISO/IEC 14496-10 для используемого уровня.

24) Подпункт 2.7.10

a) *Заменить в п. 2.7.10 "Транспортный поток" текст:*

Для всех модулей представления во всех элементарных видеопотоках в составе транспортного потока отношение частоты системных часов (`system_clock_frequency`) к фактической частоте видеокадров (SCFR) постоянно и равно значению, приведенному в следующей таблице для номинальной частоты кадров, отображаемой в видеопотоке.

на:

Для всех модулей представления во всех видеопотоках в составе транспортного потока, соответствующих ISO/IEC 11172-2 и Рекомендации МСЭ-Т H.262 | ISO/IEC 13818-2, отношение частоты системных часов (`system_clock_frequency`) к фактической частоте видеокадров (SCFR) постоянно и равно значению, приведенному в следующей таблице для номинальной частоты кадров, отображаемой в видеопотоке.

b) *Добавить заключительный абзац к п. 2.7.10:*

Для видеопотоков в соответствии с ISO/IEC 14496-2, передаваемых в составе транспортного потока, временная база видеопотоков ISO/IEC 14496-2, как определено в параметре `vor_time_increment_resolution`, должна быть жестко привязана к STC и быть в точности равной N-кратному значению `system_clock_frequency`, деленному на K, где N и K – целые числа, имеющие фиксированные значения для каждой последовательности визуальных объектов, причем K больше или равно N.

Для видеопотоков в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 временная база видеопотока должна быть жестко привязана к частоте системных часов. Частота временной базы AVC определяется параметром `AVC_time_scale` и должна быть в точности равна N-кратному значению `system_clock_frequency`, деленному на K, где N и K – целые числа, имеющие фиксированные значения для каждой видеопоследовательности AVC, и K больше или равно N. Например, если параметр `time_scale` установлен в значение 90 000, то частота временной базы AVC точно равна значению `system_clock_frequency`, деленному на 300.

25) Подпункт 2.11.1

Заменить п. 2.11.1 на:

2.11.1 Введение

Поток, соответствующий Рекомендации МСЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1, может нести индивидуальные элементарные потоки в соответствии с ISO/IEC 14496-2 и 14496-3, а также аудиовизуальные сцены согласно ISO/IEC 14496-1 и связанные с ними потоки. Как правило, потоки ISO/IEC 14496 являются элементами программы, соответствующей Рекомендации МСЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1, как определено PMT в транспортном потоке и PSM в программном потоке.

Для передачи данных согласно ISO/IEC 14496 в транспортных и программных потоках делается различие между индивидуальными элементарными потоками и аудиовизуальными сценами, соответствующими ISO/IEC 14496-1 и связанными с ними потоками. Для передачи индивидуальных потоков ISO/IEC 14496-2 и элементарных потоков 14496-3 используются только системные инструменты Рекомендации МСЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1, как определено в п. 2.11.2. Для передачи аудиовизуальной сцены ISO/IEC 14496-1 и соответствующих элементарных потоков ISO/IEC 14496, содержащихся в SL_пакетированных потоках согласно ISO/IEC 14496-1 или в потоках типа FlexMux, используются инструменты как из Рекомендации МСЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1, так и из ISO/IEC 14496-1, как определено в п. 2.11.3.

Передача видео Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 в потоках Рекомендации МСЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1 определена в п. 2.14.

26) Подпункт 2.11.2.1

Заменить заключительный абзац п. 2.11.2.1 на:

Передача элементарных потоков в соответствии с ISO/IEC 14496-2 и ISO/IEC 14496-3 в пакетах PES должна быть определена соответствующими значениями `stream_id` и `stream_type`, указывающими на использование ISO/IEC 14496-2 Visual или 14496-3 Audio. Кроме того, о такой передаче должен сообщать, соответственно, дескриптор MPEG-4_video или дескриптор MPEG-4_audio. Эти дескрипторы должны передаваться в цикле дескрипторов для соответствующего входа элементарного потока в таблице карты программы (в случае транспортного потока) или в карте программного потока, если она имеется (в случае программного потока). Рекомендация МСЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1 не определяет представление элементарных потоков ISO/IEC 14496-2 и ISO/IEC 14496-3 в контексте программы.

27) Новый подпункт 2.14

Добавить п. 2.14 сразу после п. 2.13:

2.14 Передача видео в соответствии с Рекомендацией MCЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10

2.14.1 Введение

Данная спецификация определяет передачу элементарного потока, соответствующего Рекомендации MCЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 в системах, описываемых Рекомендацией MCЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1, как для программных, так и для транспортных потоков. Как правило, поток Рекомендации MCЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 является элементом программы ISO/IEC 13818-1, как определено PMT в транспортном потоке и PSM в программном потоке. Передача и управление буферами видеопотоков AVC определяется с использованием существующих параметров из данной Рекомендации | Международного стандарта, таких как PTS и DTS, а также информации, содержащейся в видеопотоке AVC.

Передача видеопотоков AVC в потоке согласно Рекомендации MCЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1 определяет точное соответствие между параметрами STD и параметрами HRD, которые могут присутствовать в видеопотоке AVC. Требования определены для случая, когда в видеопотоке AVC присутствуют параметры HRD, что гарантирует возможность проверить, соблюдаются ли все требования STD для каждого видеопотока AVC, передаваемого в составе транспортного или программного потока.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Хотя в информации таймирования, содержащейся с видеопотоке AVC, может не использоваться таймер с частотой 90 кГц, временные метки PTS и DTS должны выражаться в единицах по 90 кГц.

Если поток Рекомендации MCЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 передается в составе потока Рекомендации MCЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1, то данные, закодированные в соответствии с Рекомендацией MCЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10, должны содержаться в пакетах PES. Данные, закодированные согласно Рекомендации MCЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10, должны соблюдать формат потока байтов, определенный в Приложении В Рекомендации MCЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10, со следующими ограничениями:

- Каждый модуль доступа AVC содержит разделитель модуля доступа NAL.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Рекомендация MCЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 требует, чтобы разделитель модуля доступа блока NAL, если он имеется, был первым блоком NAL в модуле доступа AVC. Разделители модулей доступа в блоках NAL упрощают определение границы между изображениями. Они позволяют избежать необходимости обрабатывать содержимое заголовков среза и практически полезны для базового и расширенного профилей, в которых порядок срезов может быть произвольным.

- Каждый блок NAL в потоке байтов, содержащий разделитель модулей доступа, должен иметь только один синтаксический элемент `zero_byte`.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Синтаксис и семантика блоков NAL в потоке байтов определены в Приложении В Рекомендации MCЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10.

- Все наборы параметров последовательностей и изображений (SPS и PPS), необходимые для декодирования видеопотока AVC, должны присутствовать в видеопотоке.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Рекомендация MCЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 также позволяет передавать SPS и PPS при помощи внешних средств. Данная спецификация не обеспечивает поддержку такой передачи и поэтому требует, чтобы SPS и PPS передавались в составе видеопотока AVC.

- Каждая видеопоследовательность AVC, содержащая набор параметров `hrd_parameters()` с флагом `low_delay_hrd_flag`, установленным в '1', должна нести параметры VUI, в которых флаг `timing_info_present_flag` установлен в '1'.

ПРИМЕЧАНИЕ 5. – Если флаг `low_delay_hrd_flag` установлен в '1', то исчерпание буфера в модели STD является допустимым; см. пп. 2.14.3 и 2.14.4. Установка флага `timing_info_present_flag` в '1' гарантирует, что видеопоток AVC содержит достаточно информации для определения выходного времени DPB и времени удаления CPB в модуле доступа AVC, в том числе и в случае исчерпания буфера.

Чтобы обеспечить отображение конкретной информации, такой как, например, соотношение сторон кадра (`aspect_ratio`), настоятельно рекомендуется, чтобы в каждом видеопотоке AVC передавались параметры VUI с информацией, достаточной для того, чтобы гарантировать, что декодированный видеопоток AVC может быть корректно воспроизведен на приемниках.

2.14.2 Передача в составе пакетов PES

Видеоданные в соответствии с Рекомендацией MCЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 передаются в составе пакетов PES как данные полей `PES_packet_data_bytes` с использованием от 1 до 16 значений `stream_id`, присвоенных видеoinформации, о чем видеопотоку Рекомендации MCЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 сообщается посредством значений поля `stream-type` в PMT или PSM (см. таблицу 2-29). Наивысший уровень, который может встретиться в видеопотоке AVC, а также профиль, которому соответствует поток в целом, должны указываться с использованием видеодескриптора AVC. Если дескриптор AVC связан с видеопотоком AVC, то он должен быть включен в цикл дескрипторов для соответствующего входа элементарного потока в таблице карты программы (в случае транспортного потока) или в карте программного потока, если присутствует PSM (в случае программного потока). Данная Рекомендация | Международный стандарт не определяют представление потоков Рекомендации MCЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 в контексте программы.

При разбивке на пакеты PES не применяется никаких специальных ограничений для выравнивания данных. Для синхронизации и управления STD, PTS и, если допустимо, DTS, кодируются в заголовке пакета PES, в котором передаются данные элементарного видеопотока в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10. Ограничения и семантика, применяемые при кодировании PTS и DTS, определены в пп. 2.4.3.7 и 2.7.

2.14.3 Расширения STD

2.14.3.1 Расширения T-STD

Модель T-STD включает буфер передачи TB_n и буфер мультиплексирования MB_n , предшествующий буферу EB_n для декодирования элементарного видеопотока n Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10. См. рисунок AMD3-1.

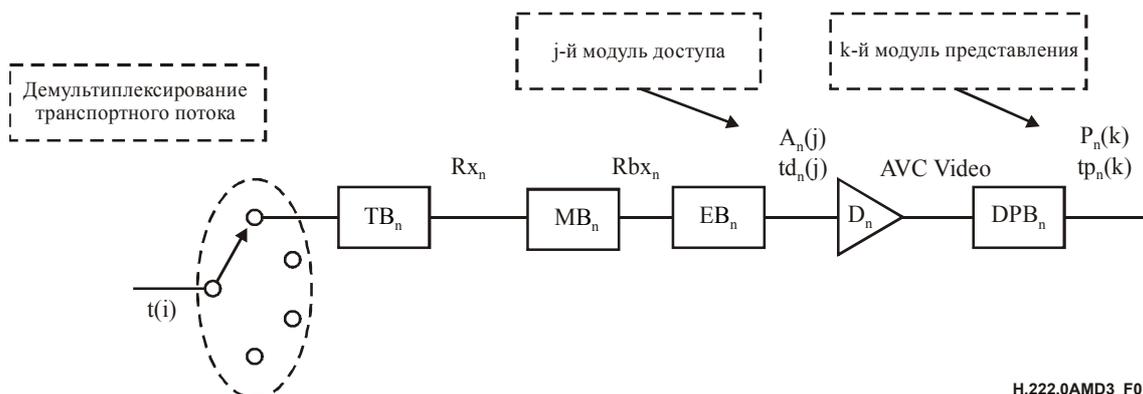


Рисунок AMD3-1 – Расширения модели T-STD для видеоданных
Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10

Управление буфером DPB_n

Передача видеопотока AVC по Рекомендации МСЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1 не влияет на размер буфера DPB_n . Для декодирования видеопотока AVC в STD размер DPB_n соответствует определенному в Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10. Управление буфером DPB осуществляется, как описано в Приложении С Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 (пп. С.2 и С.4). Декодированный модуль доступа AVC вводит буфер DPB_n сразу же после завершения декодирования, т. е. в момент удаления CPB для модуля доступа AVC. Декодированный модуль доступа AVC присутствует в момент выходного времени DPB. Если видеопоток AVC не содержит достаточной информации для определения времени удаления CPB и выходного времени DPB для модулей доступа AVC, то эти моменты времени должны быть определены в модели STD на основе временных меток PTS и DTS следующим образом:

- 1) Время удаления CPB для модуля доступа AVC n есть момент времени, определяемый $DTS(n)$, где $DTS(n)$ – значение DTS модуля доступа AVC n.
- 2) Выходное время DPB модуля доступа AVC n есть момент времени, определяемый $PTS(n)$, где $PTS(n)$ – значение PTS модуля доступа AVC n.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Видеопоследовательности AVC, в которых флаг `low_delay_hrd_flag` в наборе параметров `hrd_parameters()` установлен в 1, содержат достаточную информацию для определения выходного времени DPB и времени удаления CPB для каждого модуля доступа AVC. Следовательно, в модулях доступа AVC, для которых может произойти исчерпание STD, время удаления CPB и выходное время DPB определяются параметрами HRD, а не временными метками DTS и PTS.

Управление буферами TB_n , MB_n и EB_n

Вход в буфер TB_n и его размер TBS_n описаны в п. 2.4.2.3. Для буферов MB_n и EB_n , скорости R_{xn} между TB_n и MB_n и скорости R_{bxn} между MB_n и EB_n при передаче потока в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 соблюдаются следующие ограничения:

Размер EBS_n буфера EB_n :

$$EBS_n = cpb_size,$$

где `cpb_size` – размер CPB (`CpbSize[cpb_cnt_minus1]`) для формата потока байтов, определяемого в параметрах `NAL hrd_parameters()`, которые передаются в составе параметров `VUI` в видеопотоке AVC. Если параметры `NAL hrd_parameters()` отсутствуют в видеопотоке AVC, то `cpb_size` является величиной, определенной как $1200 \times \text{MaxCPB}$ в Приложении А Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 для уровня видеопотока AVC.

Размер MBS_n буфера MB_n:

$$MBS_n = BS_{mux} + BS_{oh} + 1200 \times \text{MaxCPB}[\text{level}] - \text{cpb_size},$$

где BS_{oh}, - величина буфера для накладных расходов пакета, определяется как:

$$BS_{oh} = (1/750) \text{ секунд} \times \max\{1200 \times \text{MaxBR}[\text{уровень}], 2\,000\,000 \text{ бит/секунду}\},$$

а BS_{mux}, дополнительный буфер мультиплексирования, определяется как:

$$BS_{mux} = 0,004 \text{ секунд} \times \max\{1200 \times \text{MaxBR}[\text{уровень}], 2\,000\,000 \text{ бит/секунду}\},$$

где MaxCPB[уровень] и MaxBR[уровень] определены для формата потока байтов в таблице A.1 (Ограничения уровня) в Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 для уровня видеопотока AVC, и

где cpb_size – размер CPB (CpbSize[cpb_cnt_minus1]) для формата потока байтов, определяемого в параметрах NAL hrd_parameters(), которые передаются в составе параметров VUI в видеопотоке AVC. Если параметры NAL hrd_parameters() отсутствуют в видеопотоке AVC, то cpb_size является величиной, определенной как 1200 × MaxCPB в Приложении А Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 для уровня видеопотока AVC.

Скорость Rx_n:

Если нет данных в ТВ_n, то Rx_n равна нулю.

В противном случае: $Rx_n = \text{bit_rate}$,

где bit_rate – скорость потока битов данных BitRate[cpb_cnt_minus1] в CPB для формата потока байтов, определяемого в параметрах NAL hrd_parameters(), которые передаются в составе параметров VUI в видеопотоке AVC. Если параметры NAL hrd_parameters() отсутствуют в видеопотоке AVC, то bit_rate является скоростью потока битов, определенной в Приложении А Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 для уровня видеопотока AVC как 1200 × MaxBR[уровень].

Передача между MB_n и EB_n

Если присутствует дескриптор таймирования AVC и HRD и флаг hrd_management_valid_flag установлен в '1', то передача данных от MB_n к EB_n должна соответствовать определенной в HRD схеме приема данных в CPB, как определено в Приложении С Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10.

В противном случае для передачи данных между MB_n и EB_n следующим образом используется метод утечки:

Скорость Rbx_n:

$$Rbx_n = 1200 \times \text{MaxBR}[\text{уровень}],$$

где MaxBR[уровень] определяется для формата потока байтов на каждом уровне в таблице A.1 (ограничения уровня) Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10.

Если в MB_n имеются данные полезной нагрузки пакета PES и буфер EB_n не полон, то полезная нагрузка пакета PES передается от MB_n к EB_n со скоростью, равной Rbx_n. Если буфер EB_n полон, то данные не удаляются из MB_n. Если байт данных передан от MB_n к EB_n, то все байты заголовка пакета PES, находящиеся в MB_n и предшествующие переданному байту, немедленно удаляются и сбрасываются. Если в MB_n нет данных полезной нагрузки пакета PES, то никакие данные из MB_n не удаляются. Все данные, поступающие в MB_n, покидают его. Все байты данных полезной нагрузки пакета PES поступают в EB_n немедленно после ухода из MB_n.

Удаление модулей доступа AVC из EB_n

Каждый модуль доступа AVC A_n(j), присутствующий в EB_n, удаляется немедленно в момент td_n(j). Время декодирования td_n(j) определяется DTS или на основе времени удаления CPB, получаемого из данных видеопотока AVC.

Задержка STD

Общая задержка любых данных Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10, отличных от неподвижного изображения AVC в буферах оконечных системных декодеров ТВ_n, MB_n и EB_n, ограничивается величиной $td_n(j) - t(i) \leq 10$ секунд для всех j и всех байтов i в модуле доступа AVC A_n(j).

Задержка данных любых неподвижных изображений AVC в буферах оконечных системных декодеров ТВ_n, MB_n и EB_n ограничивается величиной $td_n(j) - t(i) \leq 60$ секунд для всех j и всех байтов i в модуле доступа AVC A_n(j).

Условия управления буферами

Транспортные потоки должны планироваться таким образом, чтобы удовлетворять следующим условиям управления буферами:

- ТВ_n не должен переполняться и должен быть пустым хотя бы один раз в течение каждой секунды.
- MB_n, EB_n и DPB_n не должны переполняться.

- EB_n не должен исчерпываться, кроме случая, когда в видеопоследовательности AVC присутствуют параметры VUI и флаг `low_delay_hrd_flag` установлен в '1'. Исчерпание буфера EB_n имеет место для модуля доступа AVC $A_n(j)$, если один или несколько байтов $A_n(j)$ не присутствуют в EB_n во время декодирования $td_n(j)$.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Видеопоток AVC может содержать информацию для определения соответствия параметров потока HRD, как определено в Приложении С Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10. О присутствии этой информации в транспортном потоке говорит использование дескриптора таймирования AVC и HRD с флагом `hrd_management_valid_flag`, установленным в '1'. Независимо от наличия этой информации соответствие видеопотока AVC параметрам T-STD гарантирует, что требования управления буфером HRD для CPB_n удовлетворяются, если каждый байт в видеопотоке AVC доставляется в CPB_n в составе HRD и удаляется из него в тот самый момент времени, в который байт доставляется или удаляется из буфера EB_n в T-STD.

2.14.3.2 Расширения P-STD

Модель P-STD для декодирования элементарного потока по Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10 включает в себя буфер мультиплексирования B_n и декодер D_n , за которым следует буфер DPB_n (см. рисунок AMD3-2). Для каждого видеопотока AVC n размер BS_n буфера B_n в P-STD определяется значением поля `P-STD_buffer_size` в заголовке пакета PES.

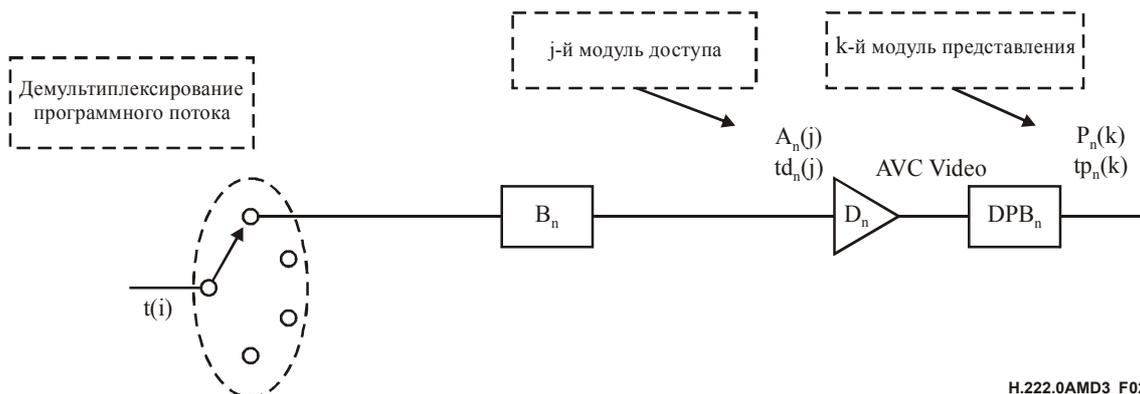


Рисунок AMD3-2 – Расширения модели P-STD для видеоданных в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10

Управление буфером DPB_n

Управление буфером DPB_n осуществляется так же, как и в случае T-STD; см. п. 2.14.3.1.

Управление буфером B_n buffer

Данные модуля доступа AVC поступают в буфер B_n , как описано в п. 2.5.2.2. В момент времени $td_n(j)$ модуль доступа AVC $A_n(j)$ декодируется и немедленно удаляется из буфера B_n . Время декодирования $td_n(j)$ задается DTS или временем удаления из CPB, извлеченным из информации в видеопотоке AVC. После декодирования модуль доступа AVC немедленно поступает в DPB_n или выдается, минуя DPB_n , в соответствии с правилами Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10.

Задержка STD

Общая задержка данных Рекомендации МСЭ-Т H.264 | ISO/IEC 14496-10, отличных от неподвижных изображений AVC в буфере конечного системного декодера B_n , ограничивается величиной $td_n(j) - t(i) \leq 10$ секунд для всех j и всех байтов i в модуле доступа AVC $A_n(j)$.

Задержка любых неподвижных изображений AVC в буфере конечного системного декодера B_n ограничивается величиной $td_n(j) - t(i) \leq 60$ секунд для всех j и всех байтов модуля доступа AVC $A_n(j)$.

Условия управления буфером

Программные потоки должны быть составлены таким образом, чтобы соблюдались следующие условия управления буфером:

- B_n не должен переполняться.
- B_n не должен исчерпываться, кроме случая, когда в видеопоследовательности AVC присутствуют параметры VUI с флагом `low_delay_hrd_flag`, установленным в '1', или когда состояние параметра `trick_mode` "истина". Исчерпание буфера B_n имеет место для модуля доступа AVC $A_n(j)$, когда один или несколько байтов $A_n(j)$ не присутствуют в B_n во время декодирования $td_n(j)$.

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия В	Средства выражения: определения, символы, классификация
Серия С	Общая статистика электросвязи
Серия D	Общие принципы тарификации
Серия E	Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
Серия F	Нетелефонные службы электросвязи
Серия G	Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
Серия H	Аудиовизуальные и мультимедийные системы
Серия I	Цифровая сеть с интеграцией служб
Серия J	Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
Серия K	Защита от помех
Серия L	Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
Серия M	TMN и техническое обслуживание сетей: международные системы передачи, телефонные, телеграфные, факсимильные и арендованные каналы
Серия N	Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
Серия O	Требования к измерительной аппаратуре
Серия P	Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
Серия Q	Коммутация и сигнализация
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных и взаимосвязь открытых систем
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевого протокола (IP) и сети последующих поколений
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи