|  |
| --- |
| **Рекомендация МСЭ-R BT.1614-1**  **(01/2012)** |
| **Структура данных идентификации полезной нагрузки для цифровых телевизионных интерфейсов** |
| **Серия BT**  **Радиовещательная служба  (телевизионная)** |

**Предисловие**

Роль Сектора радиосвязи заключается в обеспечении рационального, справедливого, эффективного и экономичного использования радиочастотного спектра всеми службами радиосвязи, включая спутниковые службы, и проведении в неограниченном частотном диапазоне исследований, на основании которых принимаются Рекомендации.

Всемирные и региональные конференции радиосвязи и ассамблеи радиосвязи при поддержке исследовательских комиссий выполняют регламентарную и политическую функции Сектора радиосвязи.

**Политика в области прав интеллектуальной собственности (ПИС)**

Политика МСЭ-R в области ПИС излагается в общей патентной политике МСЭ-Т/МСЭ-R/ИСО/МЭК, упоминаемой в Приложении 1 к Резолюции 1 МСЭ-R. Формы, которые владельцам патентов следует использовать для представления патентных заявлений и деклараций о лицензировании, представлены по адресу: <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>, где также содержатся Руководящие принципы по выполнению общей патентной политики МСЭ-Т/МСЭ-R/ИСО/МЭК и база данных патентной информации МСЭ-R.

|  |  |
| --- | --- |
| **Серии Рекомендаций МСЭ-R**  (Представлены также в онлайновой форме по адресу: <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>.) | |
| **Серия** | **Название** |
| **BO** | Спутниковое радиовещание |
| **BR** | Запись для производства, архивирования и воспроизведения; пленки для телевидения |
| **BS** | Радиовещательная служба (звуковая) |
| **BT** | **Радиовещательная служба (телевизионная)** |
| **F** | Фиксированная служба |
| **M** | Подвижная спутниковая служба, спутниковая служба радиоопределения, любительская спутниковая служба и относящиеся к ним спутниковые службы |
| **P** | Распространение радиоволн |
| **RA** | Радиоастрономия |
| **RS** | Системы дистанционного зондирования |
| **S** | Фиксированная спутниковая служба |
| **SA** | Космические применения и метеорология |
| **SF** | Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы |
| **SM** | Управление использованием спектра |
| **SNG** | Спутниковый сбор новостей |
| **TF** | Передача сигналов времени и эталонных частот |
| **V** | Словарь и связанные с ним вопросы |

|  |
| --- |
| ***Примечание****. – Настоящая Рекомендация МСЭ-R утверждена на английском языке в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 МСЭ-R.* |

*Электронная публикация*Женева, 2012 г.

© ITU 2012

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R BT.1614-1

Структура данных идентификации полезной нагрузки   
для цифровых телевизионных интерфейсов

(Вопрос МСЭ-R 130/6)

(2003-2012)

Сфера применения

Пакет идентификации полезной нагрузки предназначен для включения в интерфейс(ы), переносящий(ие) цифровые изображения, цифровые звуковые и другие вспомогательные данные. Если используется несколько интерфейсов для переноса данных, превышающих ширину полосы одной линии, пакет идентификации используется для идентификации отдельных линий. Пакет идентификации может использоваться, с тем чтобы обеспечить приемники информацией о принимаемой полезной нагрузке.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

a) что во многих странах установлены средства производства цифровых телевизионных программ на основе использования цифровых компонентных видеосигналов, соответствующих Рекомендациям МСЭ-R BT.601, МСЭ-R BT.656, МСЭ‑R BT.709 и МСЭ-R BT.799;

b) что системы производства программ телевидения высокой четкости (ТВЧ) устанавливаются на основе цифровых интерфейсов, соответствующих Рекомендации МСЭ-R BT.1120;

c) что использование единой инфраструктуры для передачи различных исходных форматов обусловливает эксплуатационные и экономические выгоды;

d) что необходимо идентифицировать полезные нагрузки, передаваемые через интерфейс, который может использоваться для различных исходных форматов;

e) что несколько линий могут использоваться для удовлетворения потребностей в ширине полосы, превышающих потребности, которые может удовлетворить интерфейс с одной линией, представленный в Рекомендации МСЭ-R BT.1120,

рекомендует,

**1** чтобы использовалась идентификация полезной нагрузки, описанная в Приложении 1;

**2** что Примечание 1 считается частью настоящей Рекомендации.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Соблюдение положений данной Рекомендации носит добровольный характер. Однако в Рекомендации могут содержаться определенные обязательные положения (например, для обеспечения возможности взаимодействия или практической реализации), и соблюдение положений данной Рекомендации достигается в случае выполнения всех этих обязательных положений. Для выражения требований используется слово "должен" ("shall") или некоторые другие обязывающие выражения, такие как "обязан" ("must"), а также их отрицательные формы.

Приложение 1

Нормативный справочный документ

Рекомендация МСЭ-R BT.1364 "Формат сигналов вспомогательных данных, переносимых   
в цифровых компонентных студийных интерфейсах".

# 1 Общее[[1]](#footnote-1)

В настоящей Рекомендации определяется структура данных метаданных идентификатора полезной нагрузки, который может быть включен в цифровые телевизионные интерфейсы для целей идентификации полезной нагрузки интерфейса. Идентификатор полезной нагрузки предназначен для применения во всех существующих и будущих телевизионных интерфейсах. Идентификатор должен иметь структуру данных типа 2, который определен в Рекомендации МСЭ-R BT.1364 и применяется только для 10-битовых интерфейсов.

Идентификатор полезной нагрузки должен использоваться для идентификации полезной нагрузки видео, аудио и вспомогательных данных, переносимых транспортным средством цифрового интерфейса.

Длина идентификатора полезной нагрузки должна составлять 4 байта, при этом каждый байт имеет отдельную значимость. Первый байт идентификатора полезной нагрузки должен иметь наивысшую значимость, а последующие байты должны использоваться для определения информации полезной нагрузки более низкого порядка.

После того как назначение выполнено, значения байта 1 не могут быть изменены, если код идентификации конкретной полезной нагрузки в будущем будет исключен.

## 1.1 Структура данных полезной нагрузки

В пакете вспомогательных данных, используемом идентификатором полезной нагрузки, должна использоваться идентификация данных типа 2, состоящая из первого слова идентификации данных (ИДД) и следующего за ним слова вторичной идентификации данных (ВИД).

Значение слова ИДД должно быть установлено равным 41h. Значение слова ВИД должно быть установлено равным 01h.

В таблице 1 описаны слова пакета вспомогательных данных и в соответствующих случаях указаны их значения. Полный размер пакета вспомогательных данных составляет 11 слов.

ТАБЛИЦА 1

Структура пакета вспомогательных данных идентификатора полезной нагрузки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Акроним | Значение |
| Флаг вспомогательных данных (10-битовые слова) | ФВД | 000h, 3FFh, 3FFh |
| Идентификация данных | ИДД | 41h |
| Вторичная идентификация данных | ВИД | 01h |
| Отсчет данных | ОД | 04h |
| Идентификатор полезной видеоинформации SDI | 4 слова | – |
| Контрольная сумма | КС | – |

# 2 Общий формат идентификатора полезной нагрузки

В таблице 2 показана общая структура идентификатора полезной нагрузки. Этот идентификатор полезной нагрузки может использоваться только в 10-битовых интерфейсах.

Значение байта 1 является обязательным и определяет сочетание формата полезной нагрузки и транспорта цифрового интерфейса. Значения трех других байтов определяются конкретным применением. Определения по умолчанию для отдельных полей указаны в таблице 3 и последующих разделах настоящей Рекомендации.

Точное определение и использование всех идентификаторов полезной нагрузки, описанные до 2011 года, не рекомендуются.

ТАБЛИЦА 2

Обобщенные определения байтов идентификатора полезной нагрузки   
для цифрового транспортирования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Биты | Байт 1 | Байт 2 | Байт 3 | Байт 4 |
| Бит 7 | Идентификатор версии | Определяется приложением | Определяется приложением | Определяется приложением |
| Бит 6 | Рекомендации по полезной нагрузке и цифровому интерфейсу  (обязательный) |
| Бит 5 |
| Бит 4 |
| Бит 3 |
| Бит 2 |
| Бит 1 |
| Бит 0 |

ТАБЛИЦА 3

Предлагаемые определения по умолчанию полей идентификатора полезной нагрузки (информационная)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Биты | Байт 2 | Байт 3 | Байт 4 |
| Бит 7 | Транспортирование: чересстрочное (0) или прогрессивное (1) | Формат изображения  4:3 (0) или 16:9 (1) | Присвоение каналов  Один канал или  канал 1 из нескольких каналов (0h),  канал 2 из нескольких каналов (1h),  канал 3 из нескольких каналов (2h),  канал 4 из нескольких каналов (3h),  канал 5 из нескольких каналов (4h),  канал 6 из нескольких каналов (5h),  канал 7 из нескольких каналов (6h)  канал 8 из нескольких каналов (7h) |
| Бит 6 | Изображение: чересстрочная (0) или прогрессивная (1) развертка | Зарезервировано |
| Бит 5 | Зарезервировано | Зарезервировано |
| Бит 4 | Зарезервировано | Зарезервировано | Зарезервировано |
| Бит 3 | Частота кадров | Идентификация структуры дискретизации | Зарезервировано |
| Бит 2 | Зарезервировано |
| Бит 1 | Разрядность  8 битов (0h), 10 битов (1h)  или 12 битов (2h),  Зарезервировано (3h) |
| Бит 0 |

ТАБЛИЦА 4

Формат пакета вспомогательных данных идентификатора полезной нагрузки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | b9 (СЗБ) | b8 | b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 (МЗБ) |
| Флаг вспомогательных данных (ФВД) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ИД данных (ИДД) | не b8 | EP | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| ИД вспомогательных данных (ВИД) | не b8 | EP | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Отсчет данных (ОД) | не b8 | EP | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Полезная видеонагрузка (байт 1) | не b8 | EP | ИД версии | Идентификатор полезной нагрузки | | | | | | |
| Частота кадров и сканирование (байт 2) | не b8 | EP | Значения и параметры, определяемые приложением | | | |  | | | |
| Структура дискретизации (байт 3) | не b8 | EP |
| Специальные опции (байт 4) | не b8 | EP |
| Контрольная сумма | не b8 | Сумма b0~b8 ИДД до байта 4 полезной нагрузки. | | | | | | | | |
| EP = контроль по четности для b0–b7. | | | | | | | | | | |

# 3 Размещение пакета вспомогательных данных

Поскольку данный пакет определяет базовый тип полезной нагрузки, предпочтительным размещением пакета вспомогательных данных является положение, непосредственно следующее за последовательностью слов EAV-LN-CRC.

Номер строки для пакета будет изменяться в соответствии с цифровым видеоинтерфейсом согласно используемому на практике оборудованию. Предпочтительные номера строк для разных интерфейсов приведены ниже.

Специалисты по реализации должны понимать, что предпочтительные горизонтальные и вертикальные местоположения пакетов кодов идентификации полезной нагрузки являются только рекомендациями. Реальное местоположение пакета может изменяться в каждом конкретном случае. Производители декодеров не должны быть в зависимости от рекомендуемого местоположения в том, что касается обнаружения и извлечения пакета полезной нагрузки.

## 3.1 Цифровые интерфейсы 1125 строк, чересстрочная развертка и передача сегментированных кадров

Для цифровых интерфейсов с форматом 1125 строк со структурами сканирования с чересстрочной (I) разверткой и прогрессивной передачей сегментированных кадров (PsF) пакет вспомогательных данных должен добавляться один раз в каждое поле Y канала, определенного в Рекомендации МСЭ‑R BT.1120. Рекомендуемое местоположение пакета вспомогательных данных, при условии доступности вспомогательного пространства, должно быть на следующих строках:

1125I (поле 1): строка 10

1125I (поле 2): строка 572.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Эти номера строк также применяются в отношении двухканального HD-SDI Рекомендации МСЭ-R BT.1120 при использовании чересстрочной развертки и передачи сегментированных кадров.

## 3.2 Цифровые интерфейсы 1125 строк, передача прогрессивных кадров

Для цифровых интерфейсов с форматом 1125 строк со структурами прогрессивного сканирования пакет вспомогательных данных должен добавляться один раз в каждый кадр Y канала, определенного в Рекомендации МСЭ-R BT.1120. Рекомендуемое местоположение пакета вспомогательных данных, при условии доступности вспомогательного пространства, должно быть на следующих строках:

1125P: строка 10.

## 3.3 Цифровые интерфейсы 525 и 625 строк, чересстрочная развертка

Для цифровых интерфейсов с форматом 525 или 625 строк и структурой чересстрочной (I) развертки пакет вспомогательных данных должен добавляться один раз в каждое поле. Рекомендуемое местоположение пакета вспомогательных данных, при условии доступности вспомогательного пространства, должно быть на следующих строках:

525I (поле 1): строка 13;

525I (поле 2): строка 276;

625I (поле 1): строка 9;

625I (поле 2): строка 322.

# 4 Значения по умолчанию

Зарезервированные значения должны быть установлены в (0), если в приложении не определено иное. Данный раздел полностью является информационным.

## 4.1 Байт 2: частота кадров и метод сканирования

Второй байт может использоваться для идентификации частоты кадров, а также методов сканирования изображения и транспортирования.

Бит b7 может использоваться для идентификации того, использует ли цифровой интерфейс структуру чересстрочного или прогрессивного транспортирования, так что:

b7 = 0 определяет чересстрочное транспортирование;

b7 = 1 определяет прогрессивное транспортирование.

Бит b6 может использоваться для идентификации того, какая используется структура изображения – прогрессивная или чересстрочная, так что:

b6 = 0 определяет чересстрочную структуру;

b6 = 1 определяет прогрессивную структуру.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Видеонагрузки PsF идентифицируются прогрессивным изображением, транспортируемым по чересстрочному транспортированию цифрового интерфейса, который переносит прогрессивное изображение как первый и второй сегмент изображения в пределах длительности кадра транспортирования. Эти первый и второй сегменты изображения обозначаются индикаторами первого и второго поля в транспортировании цифрового интерфейса.

Биты b5–b4 могут быть установлены равными 0, если они не определены где-либо для использования, обусловливаемого приложением.

Биты b3–b0 могут использоваться для идентификации частоты кадров в Гц.

ТАБЛИЦА 5

Предлагаемое присвоение по умолчанию значений частоты кадров   
(информационная)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Значение | Частота кадров | Значение | Частота  кадров | Значение | Частота кадров | Значение | Частота кадров |
| 0h | Определенное значение отсутствует | 1h | Зарезервировано | 2h | 24/1.001 | 3h | 24 |
| 4h | 48/1.001 | 5h | 25 | 6h | 30/1.001 | 7h | 30 |
| 8h | 48 | 9h | 50 | Ah | 60/1.001 | Bh | 60 |
| Канал | Зарезервировано | Dh | Зарезервировано | Eh | Зарезервировано | Fh | Зарезервировано |

## 4.2 Байт 3: Идентификация структуры дискретизации

Третий байт может использоваться для идентификации формата изображения и структуры дискретизации полезной видеонагрузки.

Бит b7 может использоваться для идентификации формата изображения, так что:

b7 = 0 определяет формат 4:3;

b7 = 1 определяет формат 16:9.

Биты b6–b4 могут быть установлены равными 0, если они не определены где-либо для использования, обусловливаемого приложением.

Биты b3–b0 байта 3 могут использоваться для идентификации структуры горизонтальной дискретизации.

ТАБЛИЦА 6

Предлагаемое присвоение по умолчанию значений структуры дискретизации  
(информационная)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Значение | Дискретизация | Значение | Дискретизация | Значение | Дискретизация | Значение | Дискретизация |
| 0h | 4:2:2 (*Y/CB/CR*) | 1h | 4:4:4 (*Y/CB/CR*) | 2h | 4:4:4 (G/B/R) | 3h | 4:2:0 |
| 4h | 4:2:2:4 (*Y/CB/CR*/A) | 5h | 4:4:4:4 (*Y/CB/CR*/A) | 6h | 4:4:4:4 (G/B/R/A) | 7h | Зарезервировано |
| 8h | 4:2:2:4 (*Y/CB/CR*/D) | 9h | 4:4:4:4 (*Y/CB/CR*/D) | Ah | 4:4:4:4 (G/B/R/D) | Bh | Зарезервировано |
| Канал | Зарезервировано | Dh | Зарезервировано | Eh | 4:4:4 (*X’Y’Z*’) | Fh | Зарезервировано |

## 4.3 Байт 4: специальные опции

Байт 4 может использоваться для идентификации расширенных форматов полезной нагрузки в соответствии с каждым приложением.

Биты b7, b6 и b5 могут использоваться для идентификации информации идентификации канала, так что:

– 0h определяет одноканальную полезную видеонагрузку или канал 1 многоканальной полезной видеонагрузки;

– 1h определяет канал 2 многоканальной полезной видеонагрузки;

– 2h определяет канал 3 многоканальной полезной видеонагрузки;

– 3h определяет канал 4 многоканальной полезной видеонагрузки;

– 4h определяет канал 5 многоканальной полезной видеонагрузки;

– 5h определяет канал 6 многоканальной полезной видеонагрузки;

– 6h определяет канал 7 многоканальной полезной видеонагрузки;

– 7h определяет канал 8 многоканальной полезной видеонагрузки.

Биты b4–b2 могут быть установлены равными 0, если они не определены где-либо для использования, обусловливаемого приложением.

Биты b1 и b0 могут использоваться для идентификации разрядности квантования отсчетов, так что:

– 0h определяет квантование, в котором используются 8 битов на отсчет;

– 1h определяет квантование, в котором используются 10 битов на отсчет;

– 2h определяет квантование, в котором используются 12 битов на отсчет.

В случае если поле разрядности определяет 12 битов на отсчет, следует заметить, что эти биты отображаются в 10-битовый интерфейс.

Дополнение 1  
(Информационное)  
  
Процедура регистрации байта 1

Значение байта 1 идентификатора полезной нагрузки присваивается и регистрируется регистрационным органом SMPTE (Общество инженеров кино и телевидения). Секретариат МСЭ-R должен подавать заявку на значение(я) байта 1 путем направления письма вице-президенту по конструкторским и технологическим вопросам SMPTE, в котором запрашивается значение байта 1, и копии соответствующей неутвержденной (PDNR-DNR) Рекомендации МСЭ-R. SMPTE присваивает временное значение байта 1 после верификации правильности ИД полезной нагрузки. Временный статус значения байта 1, присвоенного SMPTE, будет оставаться в силе в течение девяти месяцев, после чего возможно повторное присвоение этого значения. Постоянная регистрация значения байта 1 будет выполнена после того, как МСЭ-R уведомит вице-президента по конструкторским и технологическим вопросам SMPTE об утверждении соответствующей Рекомендация. Регистрационный орган SMPTE включит зарегистрированное значение байта 1 МСЭ-R и приложение в список, размещенный на веб-сайте регистрационного органа SMPTE: <http://www.smpte-ra.org/>.

Если МСЭ использует значение байта 1, которое может использоваться другой ОРС для того же приложения, МСЭ-R следует представить копию соответствующей утвержденной Рекомендации МСЭ-R вице-президенту по конструкторским и технологическим вопросам SMPTE и запросить включение этого приложения в список, размещенный на веб-сайте регистрационного органа SMPTE.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Использование идентификаторов полезной нагрузки, соответствующих Рекомендации МСЭ-R BT.1614 (2003 г.), не рекомендуется. [↑](#footnote-ref-1)