

Международный союз электросвязи

**МСЭ-R**

Сектор радиосвязи МСЭ

**Рекомендация МСЭ-R ВТ.1614-1**  
(01/2012)

**Структура данных идентификации  
полезной нагрузки для цифровых  
телевизионных интерфейсов**

**Серия ВТ**  
**Радиовещательная служба**  
**(телевизионная)**



Международный  
союз  
электросвязи

## 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-T/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-T/МСЭ-R/ИСО/МЭК и база данных патентной информации МСЭ-R.

### Серии Рекомендаций МСЭ-R

(Представлены также в онлайн-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)
<b>BT</b>	<b>Радиовещательная служба (телевизионная)</b>
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.

## РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R ВТ.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 ВТ.601, МСЭ-R ВТ.656, МСЭ-R ВТ.709 и МСЭ-R ВТ.799;
- b) что системы производства программ телевидения высокой четкости (ТВЧ) устанавливаются на основе цифровых интерфейсов, соответствующих Рекомендации МСЭ-R ВТ.1120;
- c) что использование единой инфраструктуры для передачи различных исходных форматов обуславливает 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 ВТ.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 ВТ.1364 "Формат сигналов вспомогательных данных, переносимых в цифровых компонентных студийных интерфейсах".

#### 1 Общее<sup>1</sup>

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 ВТ.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 видеoinформации SDI	4 слова	–
Контрольная сумма	КС	–

<sup>1</sup> Использование идентификаторов полезной нагрузки, соответствующих Рекомендации МСЭ-R ВТ.1614 (2003 г.), не рекомендуется.

## 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	
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 видеоагрузка (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 ВТ.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 ВТ.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 ВТ.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/C <sub>B</sub> /C <sub>R</sub> )	1h	4:4:4 (Y/C <sub>B</sub> /C <sub>R</sub> )	2h	4:4:4 (G/B/R)	3h	4:2:0
4h	4:2:2:4 (Y/C <sub>B</sub> /C <sub>R</sub> /A)	5h	4:4:4:4 (Y/C <sub>B</sub> /C <sub>R</sub> /A)	6h	4:4:4:4 (G/B/R/A)	7h	Зарезервировано
8h	4:2:2:4 (Y/C <sub>B</sub> /C <sub>R</sub> /D)	9h	4:4:4:4 (Y/C <sub>B</sub> /C <sub>R</sub> /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 Рекомендации. Регистрационный орган SMPTE включит зарегистрированное значение байта 1 МСЭ-R и приложение в список, размещенный на веб-сайте регистрационного органа SMPTE: <http://www.smp-te-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.

---