



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

# МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ  
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

# J.189

**Поправка 1**  
(04/2003)

СЕРИЯ J: КАБЕЛЬНЫЕ СЕТИ И ПЕРЕДАЧА  
СИГНАЛОВ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ И ЗВУКОВЫХ  
ПРОГРАММ И ДРУГИХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ  
СИГНАЛОВ

Разные вопросы

---

Бесшовная склейка битовых потоков MPEG-2

**Поправка 1**

Рекомендация МСЭ-Т J.189 (2002) – Поправка 1

---

## РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ J

**КАБЕЛЬНЫЕ СЕТИ И ПЕРЕДАЧА СИГНАЛОВ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ И ЗВУКОВЫХ ПРОГРАММ  
И ДРУГИХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ СИГНАЛОВ**

Общие Рекомендации	J.1–J.9
Общие спецификации для аналоговой передачи звуковых программ	J.10–J.19
Характеристики показателей качества аналоговых каналов для звуковых программ	J.20–J.29
Оборудование и линии, используемые для аналоговых каналов звуковых программ	J.30–J.39
Цифровые кодеры для аналоговых сигналов звуковых программ	J.40–J.49
Цифровая передача сигналов звуковых программ	J.50–J.59
Каналы для аналоговой телевизионной передачи	J.60–J.69
Аналоговая телевизионная передача по металлическим линиям и соединение с радиорелейными линиями	J.70–J.79
Цифровая передача телевизионных сигналов	J.80–J.89
Вспомогательные цифровые услуги для телевизионной передачи	J.90–J.99
Эксплуатационные требования и методы телевизионной передачи	J.100–J.109
Интерактивные системы для распределения цифрового телевидения	J.110–J.129
Транспортирование сигналов MPEG-2 по сетям с пакетной обработкой	J.130–J.139
Измерение качества обслуживания	J.140–J.149
Распределение цифрового телевидения по местным абонентским сетям	J.150–J.159
Проект IP-Cablecom	J.160–J.179
<b>Разные вопросы</b>	<b>J.180–J.199</b>
Приложение для интерактивного цифрового телевидения	J.200–J.209

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

## **Рекомендация МСЭ-Т J.189**

### **Бесшовная склейка битовых потоков MPEG-2**

#### **Поправка 1**

#### **Источник**

Поправка 1 к Рекомендации МСЭ-Т J.189 утверждена 4 апреля 2003 года 9-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2001–2004 гг.) в соответствии с Резолюцией 1 ВАСЭ.

## 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 Рекомендации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соответствие положениям данной Рекомендации является добровольным делом. Однако в Рекомендации могут содержаться определенные обязательные положения (для обеспечения, например, возможности взаимодействия или применимости), и тогда соответствие данной Рекомендации достигается в том случае, если выполняются все эти обязательные положения. Для выражения требований используются слова "shall" ("должен", "обязан") или некоторые другие обязывающие термины, такие как "must" ("должен"), а также их отрицательные эквиваленты. Использование таких слов не предполагает, что соответствие данной Рекомендации требуется от каждой стороны.

## 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.

© МСЭ 2004

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

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1)	Пункт 1 Обзор .....	1
2)	Пункт 4.2 Синтаксис битового потока MPEG-2, требуемый для бесшовной склейки.....	2
3)	Пункт 4.3.1 Базовый механизм, основанный на Рек. МСЭ-Т J.181 .....	2
4)	Пункт 4.3.2 Ограничения для бесшовной склейки .....	3
5)	Пункт 4.3.2.1.2 Для видео- или аудиопотоков PID .....	3
6)	Пункт 4.3.2.2.2 Для видео- или аудиопотоков PID .....	4



# Рекомендация МСЭ-Т J.189

## Бесшовная склейка битовых потоков MPEG-2

### Поправка 1

#### 1) Пункт 1 Обзор

*Изменить этот пункт следующим образом:*

Для предотвращения ухудшения качества изображения из-за многократного каскадирования циклов кодирования и декодирования MPEG-2 в каналах передачи телевидения возрастает необходимость обработки битового потока MPEG-2. ~~Действительно, Многие~~ местные операторы телевидения обычно принимают несколько телевизионных сигналов ТВ-программ от различных или удаленных источников в форме битовых потоков MPEG-2. Они включают эти сигналы программ в назначенное время для формирования полных ~~сигналов ТВ-телевизионных программы~~, или они вставляют местную рекламу или экстренные сообщения в уже полные телевизионные программы~~сигналы ТВ-программы~~. В этих системах коммутации для предотвращения ухудшения качества изображения в точке объединения на входе декодера ~~были крайне необходимы~~требовалась бесшовная вставка битового потока, склейка потоков.

Для склейки битовых потоков MPEG-2 рекомендованы ~~два~~несколько методов, включая методы в Рекомендациях МСЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1 и J.181. Рекомендательный в Рекомендации H.222.0 синтаксис MPEG-2 склейки битовых потоков подразумевает поток PID, непрерывность которого может бесшовно обрабатываться по меткам времени или во временной базе устройством склейки битовых потоков MPEG-2. Положения этого синтаксиса определены как флаг точки склейки, флаг бесшовной склейки, тип склейки и т. п. В Рекомендации МСЭ-Т J.181 рекомендован также механизм транспортировки календарной информации о событиях склейки для устройств склейки.

В данной Рекомендации определен метод бесшовной склейки для потоков MPEG-2, основанный на двух упомянутых выше существующих Рекомендациях. Синтаксис MPEG-2 склеиваемого битового потока полностью соответствует Рекомендации H.222.0 | ISO/IEC 13818-1, в то время как механизм транспортировки календарной информации изменен путем введения некоторых ограничений на склеиваемые потоки.

При использовании ~~здесь~~, "бесшовная склейка" означает переключение с одного элементарного потока видео MPEG-2 на другой элементарный поток видео, таким способом, что:

- обеспечивается непрерывность склеенного битового потока;
- переключение происходит на границе пакета "транспортного потока";
- как результат склеивания не возникает недогрузка или переполнение буфера декодера;
- применяется правильный синтаксис битового потока, определенный в Рек. МСЭ-Т H.222.0, и склейка может привести к нарушению непрерывности по оси времени или значений счетчика;
- в восстановленном видео основной полосы не возникает никаких видимых помех.

Рекомендуемый в Рекомендации МСЭ-Т H.222.0 синтаксис склеиваемого битового потока означает, что поток PID, который непрерывен по временной метке или по временной оси, может бесшовно обрабатываться в декодере T-STD MPEG-2. Подлежащими использованию элементами синтаксиса являются флаг точки склейки, флаг бесшовной склейки, тип склейки и т. п. Этот метод накладывает ограничения на два битовых потока, которые могут быть ограничены при реальном использовании. Рекомендуется обратиться к Приложению К/H H.222.0.

В данной Рекомендации определен метод бесшовной склейки для битового потока MPEG-2, основанный на двух упомянутых выше существующих Рекомендациях. Результирующий синтаксис MPEG-2 склеенного битового потока полностью соответствует Рекомендации МСЭ-Т H.222.0. Информация сигнализации о склейке базируется на Рекомендации МСЭ-Т J.181. Требования к

битовому потоку Рекомендации МСЭ-Т J.181 изменены путем введения ограничений SMPTE 312M и дополнительных ограничений склейки программ на склеиваемые потоки.

Дополнительно, в качестве справочной информации в добавлениях приведены другие типы схем склейки без какой-либо информации о склейке ограничений для битового потока.

## 2) Пункт 4.2 Синтаксис битового потока MPEG-2, требуемый для бесшовной склейки

*Изменить этот пункт следующим образом:*

Эти базовые поля, образующие пригодный для склейки битовый поток, определены в Рекомендации МСЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1 как флаг точки склейки (splicing\_point\_flag), обратный счет склейки (splice\_countdown), флаг бесшовной склейки (seamless\_splice\_flag), тип склейки (splice\_type) и AU следующий за DTS (DTS\_next\_AU). Эти поля отображены в поле адаптации пакетов транспортного потока, как показано на рисунке 2, а определение каждого поля приведено далее.

- splicing\_point\_flag: когда установлено в значение "1", это поле указывает на наличие поля splice\_countdown, определяющего наличие точки склейки.
- splice\_countdown: положительное значение задает оставшееся число пакетов транспортного потока того же PID, следующих за соответствующим пакетом транспортного потока до достижения точки склейки. Пакет транспортного потока, на котором значение поля splice\_countdown достигает значения нуля, соответствует пакету "точка выхода" (Out Point). Отрицательное значение указывает, что соответствующий пакет транспортного потока следует за точкой склейки.
- seamless\_splice\_flag: когда установлено в значение "1", это поле указывает на наличие полей splice\_type и DTS\_next\_AU.
- splice\_type: это поле указывает условие, которое должно учитываться соответствующим элементарным потоком для целей склейки специально для потоков PID видео.
- DTS\_next\_AU: это поле указывает время декодирования первой единицы доступа, следующей за точкой склейки, где ожидается время декодирования во временной базе, которая действует в пакете транспортного потока, в котором значение в поле splice\_countdown достигает нуля.

Когда считается, что битовый поток является одним из пригодных для склейки, как это описано выше, бесшовная склейка разрешается в основном на базе простой коммутации битового потока, как показано на рисунке 3, когда используется с использованием соответствующего оборудования для склейки. Простая склейка битовых пакетов применяется непосредственно к битовым потокам, где кодером исходящего потока должны быть обеспечены возможные точки склейки. Дополнительно, кодер исходящего потока должен управлять некоторым числом кодированных битов для перевода кодера входящего потока в стабильное состояние буфера в каждой "точке выхода" (Out Point), иначе простая бесшовная коммутация не может быть реализована. Устройство склейки, основанное на таком подходе, может быть реализовано без какой-либо обработки повторного кодирования. Существуют Другие подходы к склейке, которые не накладывают никаких ограничений на точки склейки битовых потоков. Два таких подхода описаны в добавлениях.

## 3) Пункт 4.3.1 Базовый механизм, основанный на Рек. МСЭ-Т J.181

*Изменить этот пункт следующим образом:*

Подробная информация о событии склейки (возможная точка склейки, PID склеиваемого потока, график запланированных событий склейки и др.) может быть отображена в битовый поток в виде информационной секции склейки, заданной в Рекомендации МСЭ-Т J.181. Информационная секция склейки уведомляет устройство склейки о запланированных событиях склейки до наступления точек склейки и обеспечивает для него возможность надежного выполнения операции склейки. Информационная секция склейки должна переноситься в пакетах транспортного потока внутри ее собственных потоков PID. Сама Рекомендация МСЭ-Т J.181 не содержит требований по предварительной подготовке входного потока MPEG дополнительно к стандарту MPEG-2 и не содержит также требований к тому, как должно работать устройство склейки. Рекомендация МСЭ-Т J.181 ограничивается только исключительно областью сигнализации. В таблице 1 показан синтаксис информационной секции склейки. Подробную информацию смотрите в Рекомендации МСЭ-Т J.181.



**Таблица 1/J.189 — Синтаксис информационной секции склейки, определенный в  
Рек. МСЭ-T J.181**

Синтаксис	Биты	Мнемоника	Зашифровано
<code>splice_info_section() {</code>			
_____ <code>table_id</code> _____	8	<code>uimsbf</code>	
_____ <code>section_syntax_indicator</code>	1	<code>bslbf</code>	
_____ <code>private_indicator</code>	1	<code>bslbf</code>	
_____ <code>reserved</code>	2	<code>bslbf</code>	
_____ <code>section_length</code>	12	<code>uimsbf</code>	
_____ <code>protocol_version</code>	8	<code>uimsbf</code>	
_____ <code>encrypted_packet</code>	1	<code>bslbf</code>	
_____ <code>encryption_algorithm</code>	6	<code>uimsbf</code>	
_____ <code>pts_adjustment</code>	33	<code>uimsbf</code>	
_____ <code>ew_index</code>	8	<code>uimsbf</code>	
_____ <code>reserved</code>	24	<code>bslbf</code>	
_____ <code>splice_command_type</code>	8	<code>uimsbf</code>	E
_____ <code>if (splice_command_type=0x00)</code>			
_____ <code>splice_null()</code>			E
_____ <code>if (splice_command_type=0x04)</code>			
_____ <code>splice_schedule()</code>			E
_____ <code>if (splice_command_type=0x05)</code>			
_____ <code>splice_insert()</code>			E
_____ <code>descriptor_loop_length</code>	16	<code>uimsbf</code>	E
_____ <code>for ( I=0; I&lt;N; I++)</code>			
_____ <code>splice_descriptor()</code>			E
_____ <code>for ( I=0; I&lt;N; I++)</code>			
_____ <code>alignment_stuffing</code>	8	<code>bslbf</code>	E
_____ <code>if (encrypted_packet)</code>			
_____ <code>E_CRC_32</code>	32	<code>rpehbf</code>	E
_____ <code>CRC_32</code>	32	<code>rpehbf</code>	

#### 4) Пункт 4.3.2 Ограничения для бесшовной склейки

*Изменить этот пункт следующим образом:*

Когда Рек. МСЭ-T J.181 используется как информационная секция склейки, то Рекомендация МСЭ-T J.189 требует, чтобы для достижения бесшовной склейки точка выхода (Out Point) и точка входа (In Point) должны соответствовать следующим ограничениям. В данной Рекомендации для видеопотоков PID не предусматривается бесшовная склейка между последовательностью с малой задержкой и последовательностью, содержащей хотя бы одно изображение В.

#### 5) Пункт 4.3.2.1.2 Для видео- или аудиопотоков PID

*Изменить этот пункт следующим образом:*

- В пакете "точка выхода" (Out Point) флаг бесшовной склейки (`seamless_splice_flag`) должен быть установлен в 1.
- В пакете "точка выхода" (Out Point) "AU\_ следующий\_за\_DTS" (`DTS_next_AU`) должен быть установлен в соответствии с определением в Рекомендации МСЭ-T H.222.0 | ISO/IEC 13818-1.
- Пакет "точка выхода" (Out Point) должен переносить поле тип склейки (`splice_type`).

- Для видеопотоков PID значение тип\_склейки (splice\_type) должно быть выбрано из таблицы, приведенной в Рекомендации МСЭ-Т H.222.0 | ISO/IEC 13818-1. Для аудиопотоков PID значение тип\_склейки (splice\_type) должно быть установлено в "0000".
- Для видеопотоков PID последнее изображение (в порядке представления), предшествующее "точке выхода" (Out Point) должно быть изображением Р или I. "Точка выхода" не должна возникать между двумя полями кодированного кадра.
- Для разрешения бесшовной склейки последний байт пакета "точка выхода" должен оставаться в буфере VBV в течение времени, равного:
  - splice\_decoding\_delay – период отображения последнего AU<sub>old</sub>;
 где "период отображения последнего AU<sub>old</sub>" – длительность отображения единицы видеодоступа старого материала, который начинал презентацию в то время, когда последняя единица видеодоступа была удалена из буфера (см. Рекомендацию МСЭ-Т H.222.0 (2000) | ISO/IEC 13818-1:2000).
- Для разрешения бесшовной склейки последнее изображение (в порядке представления) перед "точкой выхода" должно быть кадровым изображением или изображением нижнего поля. В случае чересстрочной последовательности (progressive\_sequence равно "0") действуют следующие ограничения на использование полей top\_field\_first и repeat\_first\_field:
  - Если последнее изображение (в порядке представления) перед "точкой выхода" является кадровым изображением с битом top\_field\_first, равным "1", то бит repeat\_first\_field этого изображения должен быть равен "0".
  - Если последнее изображение (в порядке представления) перед "точкой выхода" является кадровым изображением с битом top\_field\_first, равным "0", то бит repeat\_first\_field этого изображения должен быть равен "1".
- Для аудиопотоков PID, если аудио представлено в виде кадров, то последний байт пакета "точка выхода" должен быть последним байтом аудиокadra.

#### 6) Пункт 4.3.2.2.2 Для видео- или аудиопотоков PID

*Изменить этот пункт следующим образом:*

- Для видео- или аудиопотоков PID, индикатор\_выравнивания\_данных (data\_alignment\_indicator) пакета PES должен быть установлен в 1.
- Для видео- или аудиопотоков PID, индикатор\_случайного\_доступа (random\_access\_indicator) должен быть установлен в 1 в пакете "точка входа" (In Point).
- Для видеопотоков PID, полезная нагрузка первого пакета PES, следующего за "точкой входа" (In Point) начинается с заголовка последовательности. Любое изображение Р или изображение В, следующее за "точкой входа", не использует предсказание того, какие эталонные изображения предшествуют "точке входа". В случае использования структуры прогрессивного восстанавливающего кодирования первым кодированным изображением после заголовка последовательности должно быть изображение Р, все макроблоки которого имеют внутреннее кодирование. Когда прогрессивное восстанавливающее кодирование не используется, первое кодированное изображение, следующее за "точкой входа", должно быть кадром I.
- Значение типа склейки (splice\_type) должно быть выбрано из таблицы 1. Для разрешения бесшовной склейки значение не должно быть "1111". Для "точек входа", не выполняющих ограничения на бесшовную склейку, значение должно быть "1111".
- Для разрешения бесшовной склейки время между моментом поступления в буфер VBV первого байта полезной нагрузки PES, следующего за "точкой входа", и моментом его удаления из буфера VBV должно быть равно времени задержки декодирования склейки (splice\_decoding\_delay), приведенному в таблице 1, как это определено значением типа склейки (splice\_type) в пакете "точка входа" и в индикации профиля и уровня (profile\_and\_level\_indication) расширения последовательности (sequence\_extension).
- Для разрешения бесшовной склейки структура изображения (picture\_structure) первого изображения (в порядке представления) после "точки входа" должна быть "кадровое изображение" (Frame picture) ("11") или "верхнее поле" (Top Field) ("01"). В случае

чересстрочной последовательности (progressive sequence равно "0") должно выполняться следующее ограничение:

– если **picture structure** первого изображения (в порядке представления) после "точки входа" – "кадровое изображение", то для этого изображения бит **top\_field\_first** должен быть равен "1".

- Для аудиопотоков PID, если аудио представлено в виде кадров, первый байт полезной нагрузки, следующий за "точкой входа", должен быть первым байтом аудиокадра.
- Для аудиопотоков PID данные, требуемые для декодирования единиц аудиодоступа, следующих за "точкой входа", не должны содержаться в каких-либо аудиокадрах до "точки входа".

**Таблица 1/J.189 – Тип склейки**

<u>Приложение<sup>1</sup></u>	<u>Профиль и уровень</u>	<u>Тип склейки</u>	<u>Задержка декодирования склейки</u>	<u>Макс. скорость склейки</u>
<u>Передача ATSC</u>	<u>MP@HL</u>	<u>1100</u>	<u>250 мс</u>	<u>19 Мбит/с</u>
<u>Другая передача</u>	<u>MP@ML</u>	<u>0011</u>	<u>250 мс</u>	<u>7,2 Мбит/с</u>
<u>Доставка</u>	<u>422P@ML</u>	<u>0100</u>	<u>250 мс</u>	<u>36 Мбит/с</u>
<u>Доставка HDTV</u>	<u>422P@HL</u>	<u>0100</u>	<u>250 мс</u>	<u>180 Мбит/с</u>
<u>Студия</u>	<u>422P@ML</u>	<u>0001</u>	<u>90 мс</u>	<u>50 Мбит/с</u>
<u>Студия HDTV</u>	<u>422P@HL</u>	<u>0001</u>	<u>90 мс</u>	<u>300 Мбит/с</u>
<u>Студия</u>	<u>422P@ML</u>	<u>0000</u>	<u>45 мс</u>	<u>50 Мбит/с</u>
<u>Студия HDTV</u>	<u>422P@HL</u>	<u>0000</u>	<u>45 мс</u>	<u>300 Мбит/с</u>
<u>Небесшовное</u>	<u>Любой</u>	<u>1111</u>	<u>Не определена</u>	<u>Не определена</u>

<sup>1</sup> Когда эти приложения реализованы с ограниченными битовыми потоками, как задано в данной Рекомендации, значение тип склейки (splice type) должно быть соответствующим образом выбрано из таблицы 1.

## 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
<b>Серия J</b>	<b>Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов</b>
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 и аспекты межсетевого протокола (IP)
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи