



Международный союз электросвязи

# МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ  
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

# G.707/Y.1322

**Изменение 3**  
(04/2003)

СЕРИЯ G: СИСТЕМЫ И СРЕДА ПЕРЕДАЧИ,  
ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

Цифровое оконечное оборудование – Общие положения

СЕРИЯ Y: ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ  
ИНФРАСТРУКТУРА И АСПЕКТЫ МЕЖСЕТЕВОГО  
ПРОТОКОЛА (IP)

Аспекты межсетевого протокола – Транспортирование

---

Интерфейс сетевого узла для синхронной цифровой  
иерархии (SDH)

**Изменение 3**

Рекомендация МСЭ-Т G.707/Y.1322 (2000) –  
Изменение 3

---

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ G  
СИСТЕМЫ И СРЕДА ПЕРЕДАЧИ, ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТЕЛЕФОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ЦЕПИ	G.100–G.199
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОБЩИЕ ДЛЯ ВСЕХ АНАЛОГОВЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ	G.200–G.299
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ	G.300–G.399
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТЕЛЕФОННЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ ПО РАДИОРЕЛЕЙНЫМ ИЛИ СПУТНИКОВЫМ ЛИНИЯМ И ИХ ВЗАИМНОЕ СОЕДИНЕНИЕ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ЛИНИЯМИ	G.400–G.449
КООРДИНАЦИЯ РАДИОТЕЛЕФОНИИ И ПРОВОДНОЙ ТЕЛЕФОНИИ	G.450–G.499
ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.500–G.599
ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ	G.600–G.699
ЦИФРОВОЕ ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.700–G.799
<b>Общие положения</b>	<b>G.700–G.709</b>
Кодирование аналоговых сигналов с помощью импульсно-кодовой модуляции	G.710–G.719
Кодирование аналоговых сигналов с помощью методов, отличающихся от ИКМ	G.720–G.729
Основные характеристики первичного мультиплексного оборудования	G.730–G.739
Основные характеристики мультиплексного оборудования второго порядка	G.740–G.749
Основные характеристики мультиплексного оборудования высшего порядка	G.750–G.759
Основные характеристики оборудования транскодера и цифрового мультиплексирования	G.760–G.769
Особенности эксплуатации, управления и технического обслуживания передающего оборудования	G.770–G.779
Основные характеристики оборудования мультиплексирования для синхронной цифровой иерархии	G.780–G.789
Другое оконечное оборудование	G.790–G.799
ЦИФРОВЫЕ СЕТИ	G.800–G.899
ЦИФРОВЫЕ СЕКЦИИ И ЦИФРОВАЯ ЛИНЕЙНАЯ СИСТЕМА	G.900–G.999
КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	G.1000–G.1999
ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ	G.6000–G.6999
ЦИФРОВОЕ ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.7000–G.7999
ЦИФРОВЫЕ СЕТИ	G.8000–G.8999

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

## **Рекомендация МСЭ-Т G.707/Y.1322**

### **Интерфейс сетевого узла для синхронной цифровой иерархии (SDH)**

#### **Изменение 3**

##### **Резюме**

Данное Изменение в основном включает изменения к таблицам 9-11 и 9-13, содержащим спецификацию кодов сигнальных меток, и новый текст (Приложение F и Добавление XIII), посвященный транспортировке сигнала WAN PHY Ethernet 10 Гбит/с в формате VC-4-64с.

##### **Источник**

Изменение 3 к Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322 (2000) подготовлено 15-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2001–2004 гг.) и утверждено 13 апреля 2003 года в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 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 не 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

	<b>Стр.</b>
1) Пункт 2 – Ссылки .....	1
2) Сокращения .....	1
3) Таблица 9-11 .....	1
4) Таблица 9-13 .....	3
5) Новое Приложение F .....	4
6) Новое Добавление XIII .....	5



## Интерфейс сетевого узла для синхронной цифровой иерархии (SDH)

### Изменение 3

#### 1) Пункт 2 – Ссылки

Добавить к пункту 2 следующие ссылки для частной сигнальной метки:

- ITU-T Recommendation G.806 (2000), *Characteristics of transport equipment – Description methodology and generic functionality*.
- IEEE Standard 802.3ae (2002), *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications-Media Access Control (MAC) Parameters, Physical Layer and Management Parameters for 10 Gb/s Operation*.

#### 2) Сокращения

Добавить к пункту 4 следующее сокращение:

WAN Территориально-распределенная сеть (TPC)

#### 3) Таблица 9-11

Добавить примечание о частных сигнальных метках к таблице 9-11:

Таблица 9-11/G.707/Y.1322 – Кодирование байта C2

Старшие биты 1 2 3 4	Младшие биты 5 6 7 8	16-ричный код (Прим. 1)	Интерпретация
0 0 0 0	0 0 0 0	00	Не подготовлен или не подготовлен для контроля (Примечание 2)
0 0 0 0	0 0 0 1	01	Зарезервирован (Примечание 3)
0 0 0 0	0 0 1 0	02	Структура TUG, см. 7.2
0 0 0 0	0 0 1 1	03	Защищенный TU-n (Примечание 4)
0 0 0 0	0 1 0 0	04	Асинхронное отображение 34 368 кбит/с или 44 736 кбит/с в контейнер-3, см 10.1.2
0 0 0 0	0 1 0 1	05	<del>Отображение разрабатывается</del> Экспериментальное отображение (Примечание 9)
0 0 0 1	0 0 1 0	12	Асинхронное отображение 139 264 кбит/с в контейнер-4, см. 10.1.1.1
0 0 0 1	0 0 1 1	13	Отображение ATM, см. 10.2.1 и 10.2.2
0 0 0 1	0 1 0 0	14	Отображение MAN DQDB [1], см. 10.4
0 0 0 1	0 1 0 1	15	Отображение FDDI [3]-[11], см. 10.5
0 0 0 1	0 1 1 0	16	Отображение передаваемого в виде кадров сигнала HDLC/PPP [12], [13], <del>согласно см.</del> 10.3
0 0 0 1	0 1 1 1	17	Зарезервировано для частного использования (Примечание 10)- <del>Отображение простого канала данных (SDL) с самосинхронизирующимся скремблером (SDH) (Примечание 8)</del>

**Таблица 9-11/G.707/Y.1322 – Кодирование байта C2**

Старшие биты 1 2 3 4	Младшие биты 5 6 7 8	16-ричный код (Прим. 1)	Интерпретация
0 0 0 1	1 0 0 0	18	Отображение передаваемого в виде кадров сигнала HDLC/LAPS [15], <del>согласно</del> см. 10.3
0 0 0 1	1 0 0 1	19	<u>Зарезервировано для частного использования (Примечание 10)</u> <del>Отображение простого канала данных (SDL) с самосинхронизирующимся скремблером (SDH) (Примечание 8)</del>
0 0 0 1	1 0 1 0	1A	Отображение кадров Ethernet 10 Гбит/с [14] (Примечание 8), см. Приложение F
0 0 0 1	1 0 1 1	1B	Отображение GFP <sub>2</sub> (Примечание 8) см. 10.6
0 0 0 1	1 1 0 0	1C	Отображение кадров оптоволоконного канала 10 Гбит/с [x] (Примечание 8)
0 0 1 0	0 0 0 0	20	Асинхронное отображение ODUk (k = 1,2) в VC-4-Xv (X = 17,68), см. 10.7
1 1 0 0	1 1 1 1	CF	Зарезервировано (Примечание 7)
1 1 0 1	0 0 0 0	D0	Зарезервировано для частного использования (Примечание 10)
...	...	...	
1 1 0 1	1 1 1 1	DF	
1 1 1 0	0 0 0 1	E1	Зарезервировано для национального использования
...	...	...	
1 1 1 1	1 1 0 0	FC	
1 1 1 1	1 1 1 0	FE	Тестовый сигнал, особое отображение O.181 (Примечание 5)
1 1 1 1	1 1 1 1	FF	VC-AIS (Примечание 6)

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Для будущего использования оставлено ~~191209~~ резервный код. Процедуру получения одного из этих кодов для нового типа полезной нагрузки см. в Приложении A/G.806.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Значение "0" указывает "неподготовленный или не подготовленный для контроля тракт VC-4-Xc/VC-4/VC-3". Это значение передается в случае открытого соединения или в случае не подготовленного для контроля сигнала, который не содержит полезной нагрузки.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Значение "1" не должно использоваться ни в каком оборудовании, разработанном после даты утверждения (10/2000) этой Рекомендации. Раньше этот код означал "Подготовлен – не особый" и использовался в случаях, когда код отображения не был задан в этой таблице, см. код "05" для новых разработок. Для обеспечения взаимодействия с (старым) оборудованием, разработанным для передачи только значений "0" и "1", используются следующие условия:

- Для совместимости сверху вниз старое оборудование интерпретирует любое принятое значение, отличное от значения "0", как подготовленное состояние.
- Для совместимости снизу вверх при приеме значения "1" от старого оборудования новое оборудование не вырабатывает аварийный сигнал "Несоответствие полезной нагрузки" (Payload Mismatch).

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Код "03" для целей совместимости сверху вниз должен продолжать интерпретироваться так, как было определено ранее, если даже больше не определены синхронные по байтам отображения защищенного режима.

ПРИМЕЧАНИЕ 5. – К этой категории относится любое определенное в Рекомендации МСЭ-Т O.181 отображение, которое не соответствует отображению, определенному в данной Рекомендации.

ПРИМЕЧАНИЕ 6. – Значение "FF" указывает VC-AIS. Оно вырабатывается источником TCM, если отсутствует действительный входящий сигнал и был выработан замещающий сигнал.

ПРИМЕЧАНИЕ 7. – Предыдущее значение, выделенное для устаревшего отображения передаваемого в виде кадров сигнала HDLC/PPP [12], [13].

ПРИМЕЧАНИЕ 8. – Этот отображение изучается, и сигнальные метки распределены предварительно.

**Таблица 9-11/G.707/Y.1322 – Кодирование байта C2**

**ПРИМЕЧАНИЕ 9.** – Значение "05" следует использовать только для экспериментальных работ в случаях, когда код отображения не был задан в этой таблице. Более подробную информацию об использовании этого кода см. в Приложении А/G.806. При использовании этого кода разработка или экспериментальная работа изолируется от остальной сети SDH. Совместимость снизу вверх отсутствует, если особая сигнальная метка была назначена позднее. Если это имеет место, то оборудование, которое использовало этот код, должно быть реконфигурировано для использования новой сигнальной метки или утилизировано.

**ПРИМЕЧАНИЕ 10.** – Эти 16 значений(я) кода не подлежат(ат) более стандартизации. Более подробную информацию об использовании этих кодов см. в Приложении А/G.806.

**4) Таблица 9-13**

Добавить в таблицу 9-13 примечание и сигнальные метки для частного использования:

**Таблица 9-13/G.707/Y.1322 – Расширенное кодирование байта сигнальной метки VC-1/2**

Старшие биты b12 b13 b14 b15	Младшие биты b16 b17 b18 b19	16-ричный код (Прим. 1)	Интерпретация
0 0 0 0	0 0 0 0	00	Зарезервировано (примечание 2)
...	...	...	
0 0 0 0	0 1 1 1	07	
0 0 0 0	1 0 0 0	08	<del>Отображение разрабатывается</del> Экспериментальное отображение (примечание 3)
0 0 0 0	1 0 0 1	09	Отображение ATM, см. с 10.2.3 по 10.2.5
0 0 0 0	1 0 1 0	0A	Отображение передаваемого в виде кадров сигнала HDLC/PPP [12], [13], <del>согласно см.</del> 10.3
0 0 0 0	1 0 1 1	0B	Отображение передаваемых в виде кадров сигналов HDLC/LAPS [15], <del>согласно см.</del> 10.3
0 0 0 0	1 1 0 0	0C	Виртуально присоединенный тестовый сигнал, особое отображение O.181 (примечание 4)
0 0 0 0	1 1 0 1	0D	Отображение GFP ( <del>примечание 5</del> ); см. 10.6
<u>1 1 0 1</u>	<u>0 0 0 0</u>	<u>D0</u>	Зарезервировано для частного использования (примечание 5).
...	...	...	
<u>1 1 0 1</u>	<u>1 1 1 1</u>	<u>DF</u>	
1 1 1 1	1 1 1 1	FF	Зарезервировано

**ПРИМЕЧАНИЕ 1.** – Для будущего использования оставлено 22542 резервных кодов. Процедуру получения одного из этих кодов для нового типа полезной нагрузки см. в Приложении А/G.806.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2.** – Значения с "00" по "07" зарезервированы для присвоения уникального имени не расширенным в таблице 9-12 и расширенным сигнальным меткам.

**ПРИМЕЧАНИЕ 3.** – Значение "02" используется только для экспериментальных работ в случаях, когда код отображения не был определен в этой таблице. Более подробную информацию об использовании этого кода см. в Приложении А/G.806. При использовании этого кода разработка или экспериментальная работа изолируется от остальной сети SDH. Совместимость снизу вверх отсутствует, если особая сигнальная метка была назначена позднее. Если это имеет место, то оборудование, которое использовало этот код, должно быть реконфигурировано для использования новой сигнальной метки или утилизировано.

**ПРИМЕЧАНИЕ 4.** – К этой категории относится любое определенное в Рекомендации МСЭ-Т O.181 виртуально присоединенное отображение или его наследники, которое не соответствует отображению, определенному в данной Рекомендации.

**ПРИМЕЧАНИЕ 5.** – Это отображение изучается, и сигнальная метка назначена предварительно.

**ПРИМЕЧАНИЕ 5.** – Эти 16 значений кода более не подлежат стандартизации. Более подробную информацию об использовании этих кодов см. в Приложении А/G.806.

## 5) Новое Приложение F:

Добавить новое Приложение F для от отображения 10 GbE WAN:

# Приложение F

## Транспортировка Ethernet 10 Гбит/с в VC-4-64с

IEEE определил в IEEE 802.3ae интерфейс территориальной сети (WAN) Ethernet 10 Гбит/с. В основном STM-64 с VC-4-64с и MAC Ethernet отображаются в VC-4-64с с использованием кодирования 64В/66В (см. IEEE 802.3ae, разделы 49 и 50). Учтены некоторые ограничения на использование байтов заголовка (см. IEEE 802.3ae, раздел 50). Кроме того, сигнал WAN Ethernet 10 Гбит/с имеет другую точность тактовых импульсов (См. Добавление XIII).

### F.1 Отображение MAC Ethernet в VC-4-64с с использованием кодирования 64В/66В

Данные MAC Ethernet кодируются с помощью метода 64В/66В, как задано в IEEE 802.3ae, раздел 49.2.4. Кодированный с помощью метода 64В/66В непрерывный поток данных отображается в зону полезной нагрузки VC-4-64с, как показано на рисунке F.1. Отображение не зависит от блока Ethernet и границ пакета. Для согласования различных схем нумерации битов, используемых IEEE 802.3 и SDH (см. IEEE 802.3, разделы 49.1.4.5 и 50.3.1), используется процесс переприсвоения меток битов.

Сигнальная метка тракта C2 должна быть установлена в значение "1А", как задано в таблице 9-11.

Следует отметить, что данное отображение является альтернативой отображения кадров MAC Ethernet в VC-4-64с с использованием GFP (см. раздел 10.6 и G.7041/Y.1303).

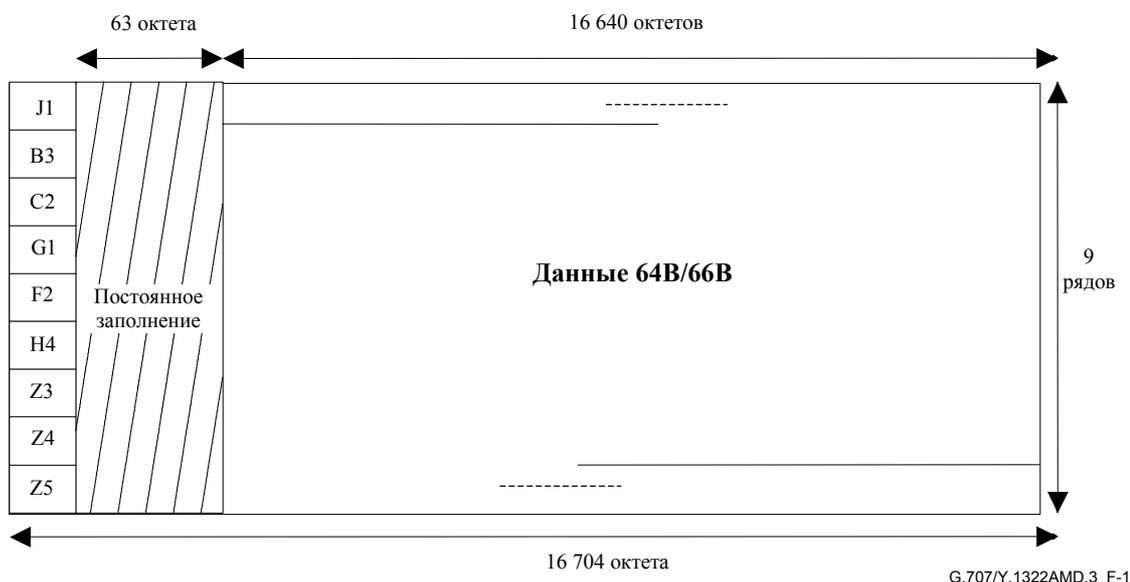


Рисунок F.1/G.707/Y.1322 – Отображение MAC Ethernet, кодированного методом 64В/66В, в VC-4-64с

## б) Новое Добавление XIII

*Добавить новое Добавление XIII о точности тактовых импульсов WAN 10 GbE*

### Добавление XIII

#### Показатели точности тактовых импульсов территориальной сети (WAN) Ethernet 10 Гбит/с

IEEE определил в IEEE 802.3ae интерфейс территориальной сети (WAN) Ethernet 10 Гбит/с. В основном этот интерфейс STM-64 с VC-4-64с и MAC Ethernet отображаются в VC-4-64с с использованием кодирования 64В/66В (см. Приложение F).

IEEE 802.3ae задает точность тактовых импульсов равной  $\pm 20$  ppm (частей от миллиона) для сигнала WAN 10 Гбит/с, в то время как для сигналов SDH требуется точность тактовых импульсов, равная  $\pm 4,6$  ppm (за исключением случая для MS-AIS). VC-4-64с при точности тактовых импульсов  $\pm 20$  ppm может вызвать чрезмерные отклонения указателя AU, что приводит к возникновению аварийных сигналов, если активен контроль настройки указателя.

Интерфейс IEEE 802.3ae может поддерживаться сетью SDH в случае повышения точности тактовой частоты до требуемого сетью SDH значения  $\pm 4,6$  ppm. Других изменений для этого не требуется. Иначе говоря, выравнивание тактовых импульсов может выполняться при входе в сеть SDH. В этом случае существование сигнала WAN 10 Гбит/с прекращается. Извлекается поток данных 64В/66В и повторно вводится в новый VC-4-64с (см. Приложение F), сформированный по тактовым импульсам оборудования SDH. Адаптация тактовых импульсов осуществляется посредством вставки или удаления пустых символов, как это определено в IEEE 802.3ae, раздел 49.2.4.7.



РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Y  
ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА И АСПЕКТЫ МЕЖСЕТЕВОГО  
ПРОТОКОЛА (IP)

ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА	
Общие положения	Y.100–Y.199
Услуги, приложения и промежуточные программные средства	Y.200–Y.299
Сетевые аспекты	Y.300–Y.399
Интерфейсы и протоколы	Y.400–Y.499
Нумерация, адресация и присваивание имен	Y.500–Y.599
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.600–Y.699
Безопасность	Y.700–Y.799
Рабочие характеристики	Y.800–Y.899
АСПЕКТЫ МЕЖСЕТЕВОГО ПРОТОКОЛА (IP)	
Общие положения	Y.1000–Y.1099
Услуги и приложения	Y.1100–Y.1199
Архитектура, доступ, сетевые возможности и управление ресурсом	Y.1200–Y.1299
<b>Транспортирование</b>	<b>Y.1300–Y.1399</b>
Взаимодействие	Y.1400–Y.1499
Качество обслуживания и сетевые рабочие характеристики	Y.1500–Y.1599
Сигнализация	Y.1600–Y.1699
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.1700–Y.1799
Начисление оплаты	Y.1800–Y.1899

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

## 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
<b>Серия G</b>	<b>Системы и среда передачи, цифровые системы и сети</b>
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
<b>Серия Y</b>	<b>Глобальная информационная инфраструктура и аспекты межсетевых протоколов (IP)</b>
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи

\*25723\*