



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

G.997.1

(05/2003)

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

Цифровые участки и система цифровых линий –
Сети доступа

**Управление на физическом уровне для
приемопередатчиков цифровой
абонентской линии (DSL)**

Рекомендация МСЭ-Т G.997.1

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
ОТДЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ ПО МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ЛИНИЯМ	G.300–G.399
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ 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
ЦИФРОВЫЕ СЕТИ	G.800–G.899
ЦИФРОВЫЕ УЧАСТКИ И СИСТЕМА ЦИФРОВЫХ ЛИНИЙ	G.900–G.999
Общие положения	G.900–G.909
Параметры волоконно-оптических кабельных систем	G.910–G.919
Цифровые участки с иерархическими скоростями на основе скорости 2048 кбит/с	G.920–G.929
Системы цифровых линий для передачи по кабелю с неиерархическими скоростями	G.930–G.939
Системы цифровых линий, создаваемые транспортными передачами с частотным уплотнением (FDM)	G.940–G.949
Системы цифровых линий	G.950–G.959
Цифровые участки и цифровые системы передачи для абонентского доступа к ЦСИС	G.960–G.969
Волоконно-оптические подводные кабельные системы	G.970–G.979
Системы оптических линий для местных сетей и сетей доступа	G.980–G.989
Сети доступа	G.990–G.999
КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ – ТИПОВЫЕ СВОЙСТВА И СВЯЗАННЫЕ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ 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.997.1

Управление на физическом уровне для приемопередатчиков цифровой абонентской линии (DSL)

Резюме

В настоящей Рекомендации определяется управление на физическом уровне для систем передачи ADSL (асимметричная цифровая абонентская линия). В ней описываются средства связи по транспортному каналу передачи, определенному в Рекомендациях G.992.1, G.992.2, G.992.3, G.992.4 и G.992.5 для физического уровня. Здесь также определяются контент элементов сети и синтаксис для управления конфигурацией, неисправностями и эксплуатационными характеристиками.

Источник

Рекомендация МСЭ-Т G.997.1 утверждена 22 мая 2003 года 15-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2001–2004 гг.) в соответствии с процедурой, изложенной в Рекомендации МСЭ-Т А.8.

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.

© ITU 2005

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

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1	Область применения 1
2	Ссылки 1
3	Определения 2
4	Сокращения 2
5	Общее описание 4
5.1	Механизмы управления на физическом уровне 5
6	Канал связи ОАМ..... 7
6.1	Требования к уровню PMD бит-ориентированного чистого ЕОС..... 8
6.2	Требования к уровню PMD ориентированного на сообщения чистого ЕОС.... 8
6.3	Уровень канала передачи данных 9
6.4	Протокол SNMP..... 11
7	Элементы информационной базы управления (MIB)..... 14
7.1	Отказы..... 17
7.2	Функции контроля эксплуатационных характеристик 18
7.3	Функции конфигурации 26
7.4	Информация о ресурсах 37
7.5	Параметры тестирования, диагностики и статуса 38
7.6	Разделение элементов управления сетью 45
	Добавление I – Примеры обработки..... 64
I.1	Описание примера обработки передачи 64
I.2	Описание примера обработки приема 65
	Добавление II – Литература..... 66

Рекомендация МСЭ-Т G.997.1

Управление на физическом уровне для приемопередатчиков цифровой абонентской линии (DSL)

1 Область применения

В настоящей Рекомендации описывается управление на физическом уровне для систем передачи ADSL, основанных на использовании индикаторных битов и сообщений EOC, определенных в Рекомендациях МСЭ-Т серии G.992.x, а также чистого встроенного информационного канала связи, определенного в данной Рекомендации.

Здесь определяется контент элементов управления сетью для управления конфигурацией, неисправностями и эксплуатационными характеристиками.

Механизмы обеспечения функций OAM и создания потоков OAM F1, F2 и F3 зависят от транспортного механизма системы передачи на физическом уровне, а также от диспетчерских функций, которые включены в функции физического уровня для оконечного оборудования. В настоящей Рекомендации определяется только поток F3 – уровень тракта передачи.

Связь настоящей Рекомендации с другими Рекомендациями МСЭ-Т серии G.99x рассматривается в Рекомендации МСЭ-Т G.995.1.

2 Ссылки

Нижеследующие Рекомендации МСЭ-Т и другие источники содержат положения, которые путем ссылок на них в данном тексте образуют положения настоящей Рекомендации. В момент публикации указанные издания были действующими. Все Рекомендации и другие источники являются предметом пересмотра, поэтому пользователям данной Рекомендации предлагается рассмотреть возможность применения последнего издания перечисленных ниже Рекомендаций и других источников. Перечень действующих на настоящий момент Рекомендаций МСЭ-Т публикуется регулярно. Ссылка на документ, приведенный в настоящей Рекомендации, не придает ему как отдельному документу статус Рекомендации.

- [1] IETF RFC 1157 (1999), *A Simple Network Management Protocol (SNMP)*.
- [2] ITU-T Recommendation G.992.1 (1999), *Asymmetric digital subscriber line (ADSL) transceivers*.
- [3] ITU-T Recommendation G.992.2 (1999), *Splitterless asymmetric digital subscriber line (ADSL) transceivers*.
- [4] ITU-T Recommendation G.994.1 (2003), *Handshake procedures for digital subscriber line (DSL) transceivers*.
- [5] ITU-T Recommendation I.610 (1999), *B-ISDN operation and maintenance principles and functions*.
- [6] ITU-T I.432.x-series Recommendations, *B-ISDN user-network interface – Physical layer specification*.
- [7] ITU-T Recommendation T.35 (2000), *Procedure for the allocation of ITU-T defined codes for non-standard facilities*.
- [8] ITU-T Recommendation G.992.3 (2002), *Asymmetric digital subscriber line transceivers 2 (ADSL2)*.
- [9] ITU-T Recommendation G.992.4 (2002), *Splitterless asymmetric digital subscriber line transceivers 2 (ADSL2)*.
- [10] ITU-T Recommendation G.992.5 (2003), *Asymmetric digital subscriber line (ADSL) transceivers – Extended bandwidth ADSL2 (ADSL2+)*.

3 Определения

В настоящей Рекомендации определяются следующие термины:

3.1 чистый ЕОС (clear EOC): Октет-ориентированный канал передачи данных, мультиплексированный с помощью структуры кадра передачи на физическом уровне.

3.2 аномалия (anomaly): Аномалия представляет собой расхождение между фактическими и требуемыми характеристиками объекта.

Требуемые характеристики могут быть выражены в виде спецификации.

Аномалия может влиять, а может и не влиять на способность объекта выполнять какую-либо требуемую функцию.

3.3 дефект (defect): Дефект представляет собой временное прерывание возможности объекта выполнять какую-либо требуемую функцию. Это может приводить, а может и не приводить к необходимости технического обслуживания в зависимости от результатов дополнительного анализа.

Последовательно возникающие аномалии, приводящие к снижению способности объекта выполнять какую-либо требуемую функцию, считаются дефектом.

3.4 отказ (failure): Отказ представляет собой прекращение способности объекта выполнять какую-либо требуемую функцию.

ПРИМЕЧАНИЕ. – После отказа объект имеет неисправность.

Анализ последовательно возникающих аномалий или дефектов, влияющих на один и тот же объект, может привести к тому, что объект будет считаться "отказавшим".

3.5 чистая скорость передачи данных (net data rate): Чистая скорость передачи данных определена в Рекомендациях МСЭ-Т серии G.992.x.

4 Сокращения

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения:

ADSL	Асимметричная цифровая абонентская линия
AME	Объект управления ADSL
AN	Узел доступа
AS0–AS3	Обозначения нисходящего симплексного канала передачи
ATM	Асинхронный способ передачи
ATU-C	Блок приемопередатчика ADSL – конец центральной станции (т. е. оператор сети)
ATU-R	Блок приемопередатчика ADSL – конец удаленного терминала (т. е. связной процессор (CP))
CRC	Контроль циклическим избыточным кодом
CVF-L	Нарушение кода на линии (быстрый тракт)
CVI-L	Нарушение кода на линии (тракт с перемежением)
DMT	Дискретный многотоновый
DSL	Цифровая абонентская линия
ECF-L	Счет упреждающий коррекции ошибок на линии (быстрый тракт)
ECI-L	Счет упреждающий коррекции ошибок на линии (тракт с перемежением)
ECS-L	Секунды упреждающей коррекции ошибок на линии
EOC	Встроенный информационный канал связи
ES	Секунда с ошибками
ES-L	Секунды с ошибками на линии

FEBE-F	Счет двоичной индикации блочных ошибок на удаленном конце быстрого тракта передачи данных
FEBE-I	Счет двоичной индикации блочных ошибок на удаленном конце тракта передачи данных с перемежением
ПИО	Прямое исправление ошибок
FFEC-F	Счет двоичной индикации упреждающей коррекции ошибок на удаленном конце быстрого тракта передачи данных
FFEC-I	Счет двоичной упреждающей коррекции ошибок на удаленном конце тракта передачи данных с перемежением
HDLC	Высокоуровневый протокол управления каналом передачи данных
HDSL	Высокоскоростная цифровая абонентская линия
HEC	Контроль ошибок заголовка
ib0-23	Индикаторные биты
ID code	Идентификационный код поставщика
ЦСИС	Цифровая сеть с интеграцией служб
кбит/с	килобит в секунду
LCD	Потеря разделения ячеек
LOF	Потеря кадра
LOS	Потеря сигнала
LOSS-L	Секунды LOS на линии
LS0-2	Обозначения дуплексного канала передачи
LSB	Младший бит
MIB	Информационная база управления
MSB	Старший бит
NCD	Отсутствие разделения ячеек
NE	Элемент сети
NMS	Система управления сетью
NT	Сетевое окончание
OAM	Эксплуатация, управление и техническое обслуживание
POTS	Обычная аналоговая телефонная связь; одна из служб связи, использующих речевой диапазон; иногда используется для описания всех речевых служб
КТСОП	Коммутируемая телефонная сеть общего пользования
RDI	Индикация удаленного дефекта
RFI	Индикация удаленной ошибки
SEF	Кадр с серьезной ошибкой
SES-L	Секунды, пораженные ошибками, на линии
SNMP	Простой протокол управления сетью
STM	Режим синхронной передачи
T/S	Интерфейс(ы) между сетевым окончанием ADSL и оборудованием абонента или домашней сетью
TC	(Уровень) сходимости передачи

TCM	Мультиплексирование с временным сжатием
TE	Оконечное оборудование
T-R	Интерфейс(ы) между ATU-R и уровнем коммутации (ATM или STM)
TR	Отчеты о пороге
UAS	Секунды неготовности
U-C	Кольцевой интерфейс – конец центральной станции
U-R	Кольцевой интерфейс – конец удаленного терминала
V-C	Логический интерфейс между ATU-C и элементом цифровой сети, например одной или несколькими коммутационными системами

5 Общее описание

На рисунке 5-1 приведена эталонная модель системы для настоящей Рекомендации.

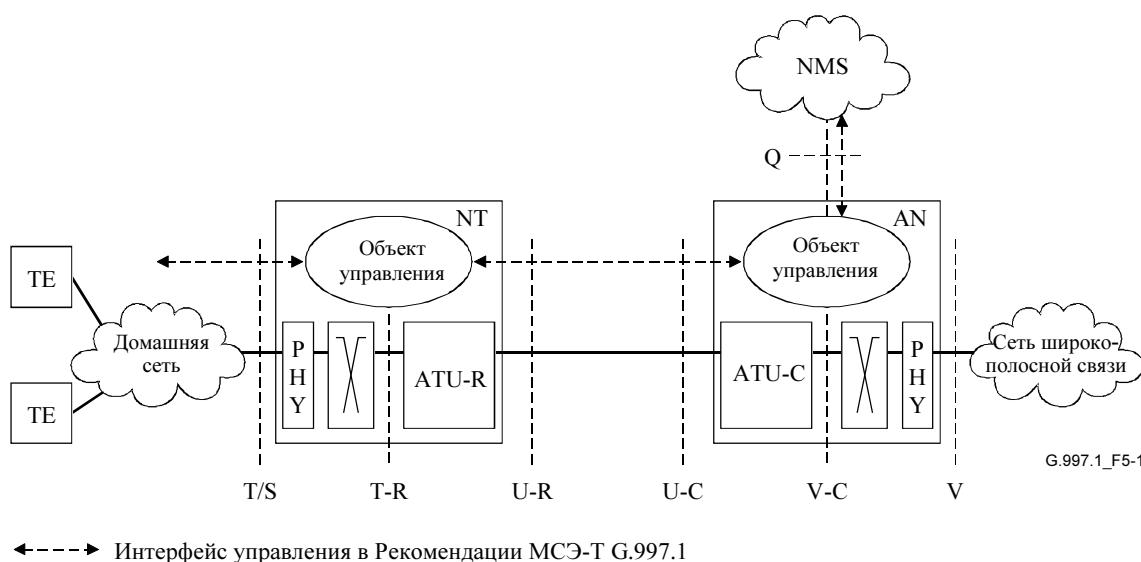


Рисунок 5-1/G.997.1 – Эталонная модель системы

В настоящей Рекомендации определены четыре интерфейса управления.

Интерфейс Q находится в AN для систем управления сетью (NMS). Все определенные в настоящей Рекомендации параметры применимы в интерфейсе Q. Интерфейс Q обеспечивает сопряжение между системами управления сетью оператора и объектом управления в узле доступа.

Параметры ближнего конца, поддерживаемые объектом управления, получают от ATU-C, а параметры дальнего конца (от ATU-R) можно получить через любой из двух стыков интерфейса U:

- С помощью индикаторных битов и сообщения EOC, которые обеспечиваются уровнем PMD, можно получить требуемые параметры ATU-R в объекте управления AN.
- С помощью канала и протокола OAM (описанного в разделе 6) можно вызвать параметры из ATU-R по запросу объекта управления AN.

Описание транспортировки средств управления через интерфейс Q выходит за рамки настоящей Рекомендации.

Интерфейс U включает два интерфейса управления – один на ATU-C и другой на ATU-R. Их основные их задачи состоят в обеспечении:

- на ATU-C: параметров ближнего конца ATU-C для ATU-R для их вызова через интерфейс U;
- на ATU-R: параметров ближнего конца ATU-R для ATU-C для их вызова через интерфейс U.

В настоящей Рекомендации определен (см. раздел 6) метод передачи параметров (как определено в разделе 7) через интерфейс U.

В интерфейсе T/S может применяться подмножество параметров, определенных в настоящей Рекомендации. Они предназначены для указания статуса линии ADSL для TE. Эти параметры обеспечиваются объектом управления NT, и их можно получать через интерфейс T/S.

Параметры дальнего конца (от ATU-C) можно получить через любой из двух стыков интерфейса U.

- С помощью индикаторных битов и сообщения EOC, которые обеспечиваются уровнем PMD, можно получить требуемые параметры ATU-C в объекте управления NT.
- С помощью канала и протокола OAM (описанного в разделе 6) можно вызвать параметры из ATU-C по запросу объекта управления NT.

Описание транспортировки этой управляющей информации через интерфейс T/S выходит за рамки настоящей Рекомендации.

В зависимости от Рекомендации для приемопередатчиков (например, G.992.1 или G.992.2) некоторые параметры могут не применяться (а именно параметры быстрого потока данных для Рекомендации МСЭ-Т G.992.2).

5.1 Механизмы управления на физическом уровне

Общее определение OAM для сетей ATM приведено в Рекомендации МСЭ-Т I.610. Физический уровень включает три нижних уровня OAM, как показано на рисунке 5-2. Потоки OAM распределены следующим образом:

- F1: уровень регенерационного участка;
- F2: уровень цифрового участка;
- F3: уровень тракта передачи.

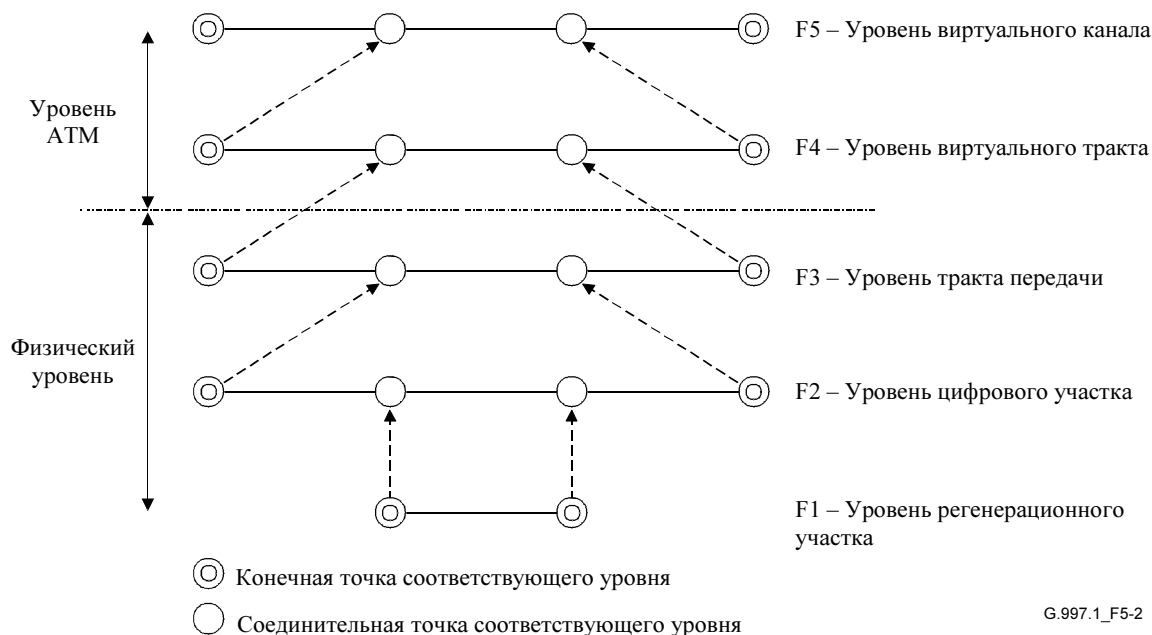


Рисунок 5-2/G.997.1 – Иерархические уровни ОАМ и их связь с уровнем АТМ и физическим уровнем

В настоящей Рекомендации физический уровень (F1–F3) определяется как зависимый от физической среды уровень (PMD) и уровень АТМ-ТС. Физический уровень связан с уровнем АТМ в плане управления неисправностями. При обнаружении неисправности F3 (например, LOS) о ней сообщается в NMS, но одновременно генерируется неисправность F4/F5, определенная в Рекомендации I.610.

Для ЛИНИИ ADSL (см. рисунок 5-3) обычно характерна металлическая среда передачи с применением алгоритма аналогового кодирования, что обеспечивает одновременный контроль аналоговых и цифровых эксплуатационных характеристик в объекте линии. ЛИНИЯ ADSL ограничивается двумя конечными точками, называемыми линейными окончаниями, в которых перестают действовать алгоритмы аналогового кодирования, и для последующего цифрового сигнала осуществляется контроль непрерывности. ЛИНИЯ ADSL определяется между опорными точками V-D и T-D.

ТРАКТ ADSL АТМ определяется между опорными точками V-C и T-R.

ТРАКТ ADSL STM требует дальнейшего изучения.

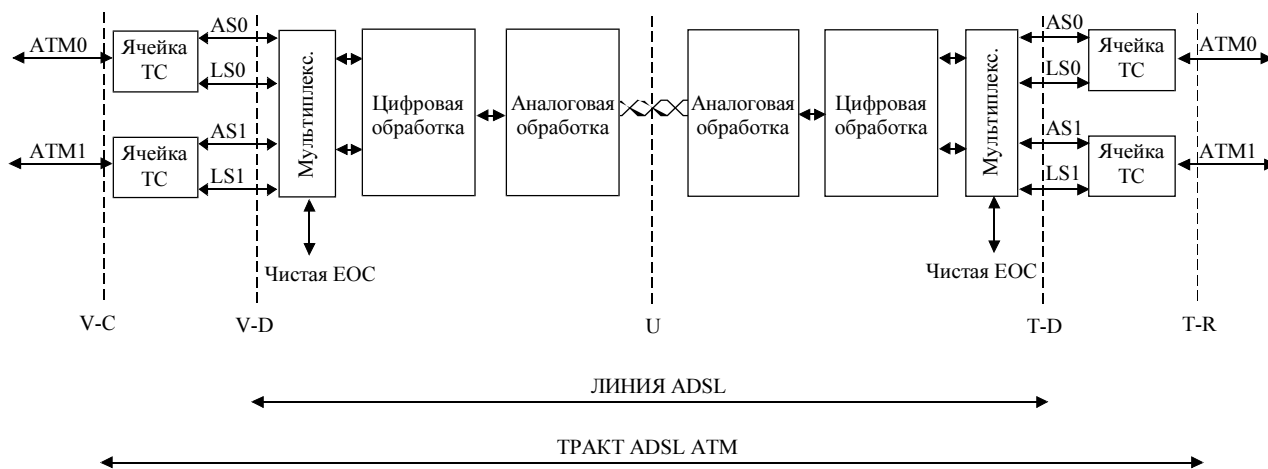


Рисунок 5-3/G.997.1 – Определение ЛИНИИ ADSL и ТРАКТА ADSL АТМ

ЛИНИЯ HDSL (см. рисунок 5-4) заканчивается в HTU-C и HTU-R. Ее также называют участком цифрового доступа. На участке цифрового доступа может быть установлен регенератор.

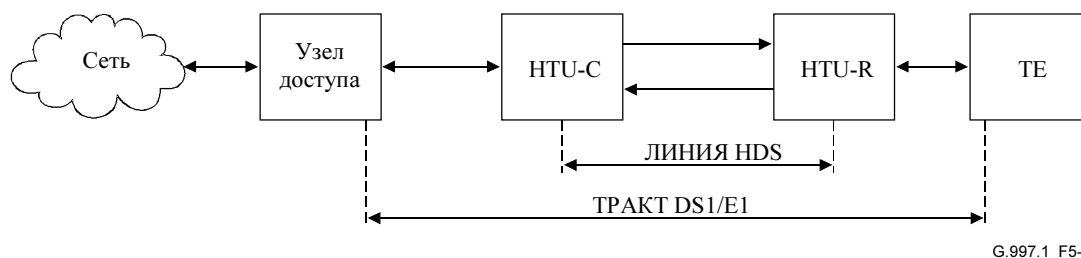


Рисунок 5-4/G.997.1 – Определение ЛИНИИ и ТРАКТА HDSL

6 Канал связи ОАМ

В этом разделе определяется дополнительный канал связи ОАМ через интерфейс U (см. рисунок 6-1). В случае реализации этого канала ATU-C и ATU-R могут использовать его для транспортировки сообщений ОАМ физического уровня. Если либо ATU-C, либо ATU-R не может пользоваться этим каналом ОАМ, определенные в разделе 7 параметры дальнего конца на ATU-C получают на основе индикаторных битов и сообщений ЕОС, определенных в Рекомендациях МСЭ-Т G.992.1, G.992.2, G.992.3 и G.992.4. Поддержка канала связи ОАМ, описанного в этом разделе, указывается во время инициализации с помощью сообщений, определенных в Рекомендации МСЭ-Т G.994.1 для G.992.1 и G.992.2.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Если ни ATU-R, ни ATU-C не использует этот канал связи, возможности ОАМ физического уровня несколько снижаются (см. раздел 7).

Рекомендации серии G.99x могут обеспечить один из двух механизмов транспортировки сообщений ОАМ физического уровня:

- через бит-ориентированный чистый ЕОС (например, G.992.1, G.992.2), и тогда канал должен удовлетворять требованиям, приведенным в подразделе 6.1. Уровень канала передачи данных должен соответствовать указаниям подраздела 6.3; либо
- через ориентированный на сообщения чистый ЕОС (например, G.992.3, G.992.4, G.992.5), и тогда канал должен удовлетворять требованиям, приведенным в подразделе 6.2. Уровень канала передачи данных должен соответствовать указаниям подразделов 7.8.2.3, 7.8.2.4 и 9.4.1.8 в Рекомендации МСЭ-Т G.992.3.

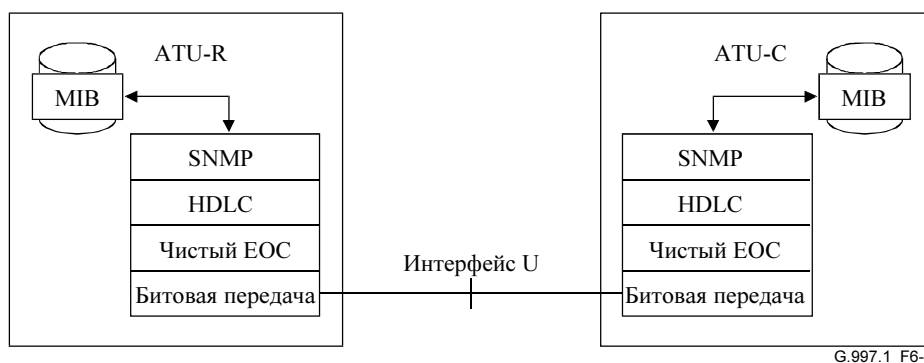


Рисунок 6-1/G.997.1 – Уровни канала связи ОАМ для бит-ориентированного чистого ЕОС

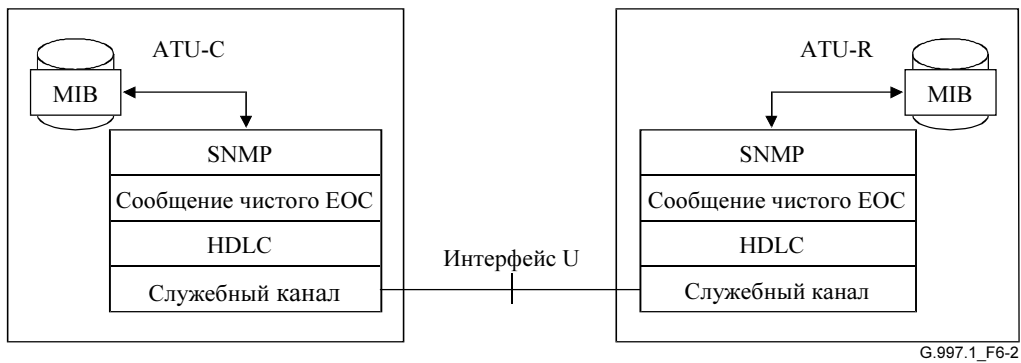


Рисунок 6-2/G.997.1 – Уровни канала связи ОАМ для ориентированного на сообщения чистого EOC

6.1 Требования к уровню PMD бит-ориентированного чистого EOC

В целях поддержки протоколов ОАМ физического уровня, определенных в настоящей Рекомендации, та или иная Рекомендация для физического уровня должна обеспечивать дуплексный канал передачи данных для поддержки уровня канала передачи данных, определенного в подразделе 6.3.

Чистый EOC служит для работы стека протоколов физического уровня, определенного в настоящей Рекомендации для Рекомендаций МСЭ-Т G.992.2 и G.992.1.

- 1) Чистый EOC должен входить в служебную линию протокола для кодирования конкретной линии xDSL.
- 2) Чистый EOC должен быть доступен для передачи трафика, когда протокол xDSL работает в нормальном режиме передачи (например, "с указанием времени" (Showtime)).
- 3) Чистый EOC должен быть доступен независимо от конкретного варианта конфигурации или согласования времени выполнения ATU-C и ATU-R при связи между ними.
- 4) Чистый EOC должен заканчиваться на ATU-R и ATU-C.
- 5) Чистый EOC должен поддерживать трафик со скоростью не менее 4 кбит/с.
- 6) Чистый EOC должен обеспечивать разделение отдельных октетов для поддержки протокола канального уровня, определенного в подразделе 7.1.
- 7) Чистый EOC не должен поддерживать обнаружение или коррекцию ошибок. Коррекция и обнаружение ошибок поддерживаются путем использования стека протоколов ОАМ, определенного в настоящей Рекомендации.
- 8) Чистый EOC не должен гарантировать доставку данных, передаваемых по каналу.
- 9) Чистый EOC не должен поддерживать повторную передачу данных при ошибке.
- 10) Чистый EOC не должен подтверждать прием данных с дальнего конца линии связи.
- 11) Чистый EOC не должен требовать специальной процедуры инициализации, его можно считать работающим, когда два модема синхронизированы для транспортировки данных в режиме "с указанием времени".

6.2 Требования к уровню PMD ориентированного на сообщения чистого EOC

В целях поддержки протоколов ОАМ физического уровня, определенных в настоящей Рекомендации, та или иная Рекомендация для физического уровня должна обеспечивать дуплексный канал передачи данных для поддержки протокола SNMP, определенного в подразделе 6.4.

- 1) Чистый EOC должен входить в служебную линию протокола для кодирования конкретной линии xDSL.
- 2) Чистый EOC должен быть доступен для передачи трафика, когда протокол xDSL работает в нормальном режиме передачи (например, "с указанием времени").
- 3) Чистый EOC должен быть доступен независимо от конкретного варианта конфигурации или согласования времени выполнения ATU-C и ATU-R при связи между ними.
- 4) Чистый EOC должен заканчиваться на ATU-R и ATU-C.

- 5) Чистый ЕОС должен поддерживать трафик со скоростью не менее 4 кбит/с.
- 6) Чистый ЕОС должен обеспечивать разделение сообщений по HDLC для поддержки протокола канального уровня, определенного в подразделе 7.1.
- 7) Чистый ЕОС не должен поддерживать повторную передачу данных при ошибке.
- 8) Чистый ЕОС не должен требовать специальной процедуры инициализации, его можно считать работающим, когда два модема синхронизированы для транспортировки данных в режиме "с указанием времени".

6.3 Уровень канала передачи данных

В качестве транспортного механизма предлагается механизм типа HDLC, характеристики которого подробно описаны в последующих подразделах. Указанный метод основан на ISO/IEC 3309.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Для Рекомендаций МСЭ-Т G.992.3, G.992.4 и G.992.5 на уровне канала передачи данных используются сообщения чистого ЕОС, встроенные в служебный канал, как определено в подразделах 7.8.2.3, 7.8.2.4 и 9.4.1.8 Рекомендации G.992.3. Этот механизм заменяет собой характеристики, приведенные в последующих подразделах.

Основные различия между протоколами, приведенными в подразделе 6.3 Рекомендации G.997.1 и в Рекомендации G.992.3, состоят в следующем:

- поле адреса и поле управления должны соответствовать подразделу 7.8.2.4/G.992.3;
- максимальная длина полезной информации в G.992.3 составляет 1024 октета вместо 510 октетов;
- первый байт полезной информации всегда равен 01_{16} для индикации команды чистого ЕОС;
- в G.992.3 каждая команда чистого ЕОС подтверждается удаленным концом.

6.3.1 Соглашение о формате

Основное соглашение о формате, используемом для сообщений, иллюстрируется на рисунке 6-3. Биты сгруппированы в октеты. Биты каждого октета показаны по горизонтали и пронумерованы от 1 до 8. Октеты приведены по вертикали и пронумерованы от 1 до N.

Октеты передаются в порядке возрастания номеров.

Поле последовательности проверки кадра (FCS) охватывает два октета: бит 1 первого октета является старшим битом, а бит 8 второго октета – младшим битом (рисунок 6-4).

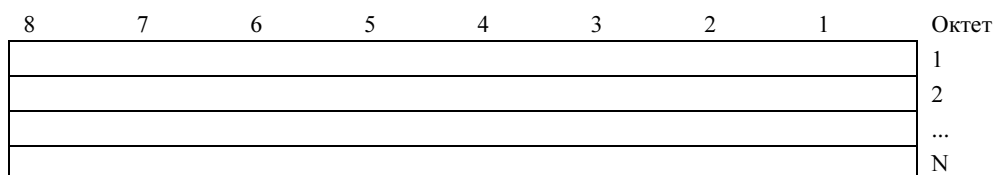


Рисунок 6-3/G.997.1 – Соглашение о формате

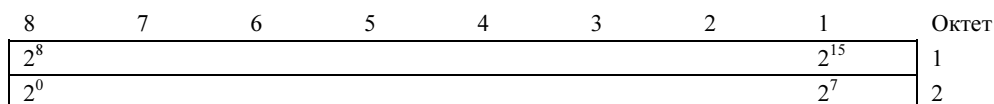


Рисунок 6-4/G.997.1 – Соглашение об отображении FCS

6.3.2 Структура кадра ОАМ

Структура кадра приведена на рисунке 6-5.

7E ₁₆	Открывающий флаг
FF ₁₆	Поле адреса
03 ₁₆	Поле управления = кадр нечисленной информации (UI)
Полезная информация	Максимум 510 байтов
FCS	Последовательность проверки кадра (первый октет)
FCS	Последовательность проверки кадра (второй октет)
7E ₁₆	Закрывающий флаг

Рисунок 6-5/G.997.1 – Структура кадра ОАМ

Последовательность открывающего и закрывающего флагов задается октетом 7E₁₆. Поле адреса и поле управления кадра кодируются соответственно с помощью FF₁₆ и 03₁₆.

Ниже описана прозрачность полезной информации по отношению к последовательности флага и последовательности проверки кадра.

6.3.3 Прозрачность октета

При этом методе любые данные, равные 7E₁₆ (01111110₂) (последовательность флага) или 7D₁₆ (переход управления – Control Escape), исключаются описанным ниже образом.

После расчета последовательности проверки кадра (FCS) передатчик изучает весь кадр между двумя последовательностями флага. Любые данные, равные последовательности флага (7E₁₆) или переходу управления (7D₁₆D), за которым следует исходный октет исключающего ИЛИ с шестнадцатеричным 0x20 (это служит дополнением бита 5, где положения битов нумеруются как 76543210). В результате производятся следующие замещения:

- октет данных 7E₁₆ кодируется двумя октетами 7D₁₆, 5E₁₆,
- октет данных 7D₁₆ кодируется двумя октетами 7D₁₆, 5D₁₆.

При приеме до расчета FCS все октеты перехода управления (7D₁₆) удаляются, и следующий октет устанавливается как исключающее ИЛИ с шестнадцатеричным 20₁₆ (если только следующий октет не 7E₁₆, который соответствует флагу и указывает на конец кадра, и тогда происходит аварийное завершение). В результате производятся следующие замещения:

- последовательность 7D₁₆, 5E₁₆ заменяется октетом данных 7E₁₆;
- последовательность 7D₁₆, 5D₁₆ заменяется октетом данных 7D₁₆;
- последовательность 7D₁₆, 7E₁₆ заканчивает кадр.

Следует отметить, что поскольку используется вставка октетов, то кадр данных гарантированно содержит целое число октетов.

6.3.4 Последовательность проверки кадра

Поле FCS имеет длину в 16 битов (2 октета). Как определено в ISO/IEC 3309, оно должно быть дополнительным к сумме (по модулю 2):

- а) остатка от деления (по модулю 2) $x^k (x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1)$ на порождающий многочлен $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, где k – число битов кадра, находящихся между последним битом конечного открывающего флага и первым битом FCS, не включая эти биты и исключая вставленные для прозрачности октеты, и

- b) остатка деления (по модулю 2) на порождающий многочлен $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ произведения x^{16} на контент кадра между последним битом конечного открывающего флага и первым битом FCS, не включая эти биты и исключая вставленные для прозрачности октеты.

В типовой реализации для передатчика начальное содержимое регистра устройства, рассчитывающего остаток от деления, заранее устанавливается во все двоичные ЕДИНИЦЫ и затем изменяется при делении на порождающий многочлен (указанный выше) в поле информации. Дополнение получившегося остатка передается как 16-битовая FCS.

В типовой реализации для приемника начальное содержимое регистра устройства, рассчитывающего остаток от деления, заранее устанавливается во все двоичные ЕДИНИЦЫ. Окончательный остаток после умножения на 16 и последующего деления (по модулю 2) на порождающий многочлен $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ последовательно входящих защищенных битов после удаления октетов прозрачности и FCS оказывается равным 0001110100001111_2 (от x^{15} до x^0 включительно) при отсутствии ошибок передачи.

FCS рассчитывается по всем битам полей адреса, контроля и полезной информации кадра.

Регистр, используемый для расчета CRC, устанавливается в начальное значение $FFFF_{16}$ как на передатчике, так и на приемнике.

Сначала посылается младший бит FCS, а затем старший.

Получение в приемнике сообщения без ошибок приводит к расчетному CRC $F0B8_{16}$.

6.3.5 Недействительные кадры

Приведенные ниже условия приводят к недействительным кадрам:

- слишком короткие кадры (менее 4 октетов между флагами, не учитывая октетов прозрачности).
- кадры, содержащие октет перехода управления, за которым непосредственно следует флаг (т. е. $7D_{16}$, $7E_{16}$).
- кадры, содержащие последовательности перехода управления, отличные от $7D_{16}$, $5E_{16}$ и $7D_{16}$, $5D_{16}$.

Недействительные кадры отбрасываются. После этого приемник сразу же начинает поиск флага начала следующего кадра.

6.3.6 Синхронизм

Структура кадра EOC транспортируется как синхронные октеты. Транспортировка октетов и синхронизм для этой транспортировки определяются в соответствии с уровнем ТС.

6.3.7 Временное заполнение

Временное заполнение между кадрами осуществляется путем вставки дополнительных октетов флага ($7E_{16}$) между закрывающим и последующим открывающим флагами в транспортном канале EOC. Временное заполнение между октетами не обеспечивается.

6.4 Протокол SNMP

При реализации этого протокола сообщения SNMP должны использоваться как кодирующие сообщения по каналу передачи данных HDLC, определенному в подразделе 6.2 для Рекомендаций МСЭ-Т G.992.1 и G.992.2; или сообщения по чистому EOC, встроенному в служебный канал, как определено в подразделах 7.8.2.3, 7.8.2.4 и 9.4.1.8 Рекомендации G.992.3 для Рекомендаций МСЭ-Т G.992.3 и G.992.4.

6.4.1 Отображение сообщения SNMP в кадрах HDLC

Этот подраздел относится только к Рекомендациям, определяющим бит-ориентированный чистый EOC (например, G.992.1, G.992.2).

Сообщения SNMP помещают непосредственно в кадр HDLC вместе с идентификатором протокола (см. рисунок 6-6). Идентификатор протокола состоит из двух байтов перед сообщением SNMP. Эти два байта содержат значение SNMP Ethertype $814C_{16}$ в соответствии с RFC 1700. Для транспортировки каждого сообщения используется один кадр HDLC.

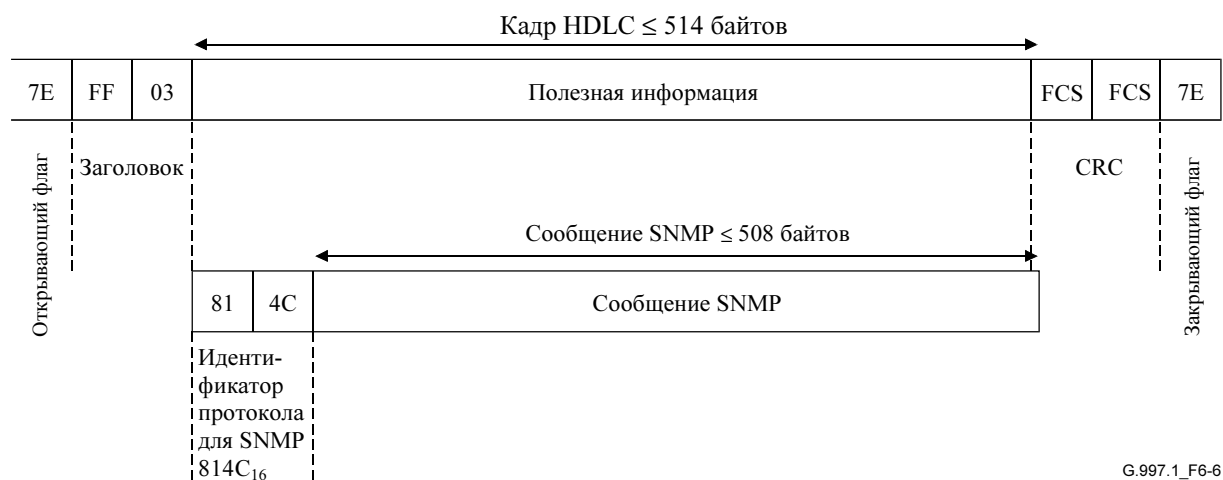


Рисунок 6-6/G.997.1 – Протокол канала связи ОАМ через интерфейс U

Длина сообщения SNMP не должна превышать 508 байтов.

За счет механизма прозрачности, описанного в подразделе 6.3.3, фактическое число байтов, передаваемых между открывающим и закрывающим флагами, может быть больше 514.

6.4.2 Отображение сообщения SNMP в сообщениях чистого EOC

Этот подраздел относится только к Рекомендациям, определяющим ориентированный на сообщения чистый EOC (например, G.992.3, G.992.4).

Сообщения SNMP помещаются непосредственно в сообщения чистого EOC вместе с идентификатором протокола (см. рисунок 6-7). Идентификатор протокола состоит из двух байтов перед сообщением SNMP. Эти два байта содержат значение SNMP Ethertype $814C_{16}$ в соответствии с RFC 1700. Для транспортировки каждого сообщения SNMP используется один кадр HDLC.

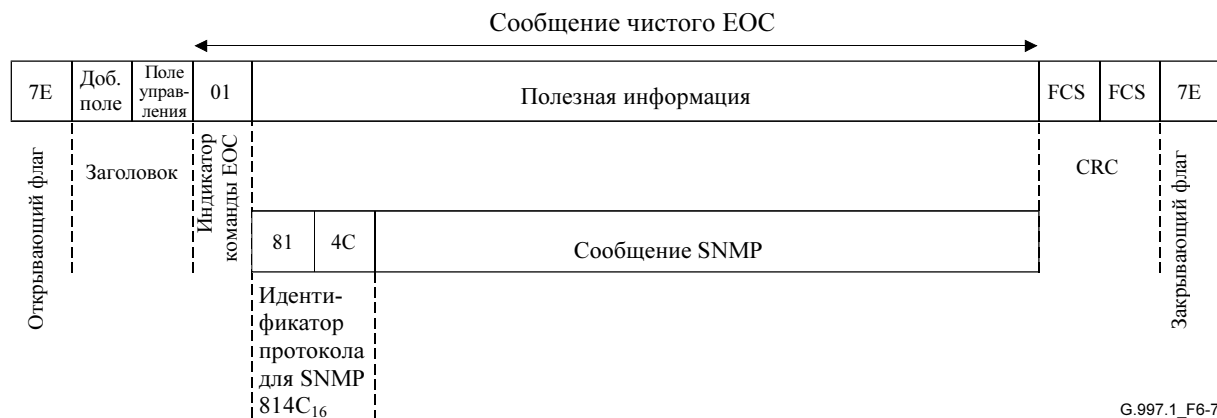


Рисунок 6-7/G.997.1 – Протокол канала связи ОАМ через интерфейс U

Длина сообщения SNMP не должна превышать 508 байтов.

За счет механизма прозрачности, описанного в подразделе 6.3.3, фактическое число байтов, передаваемых между открывающим и закрывающим флагами, может быть больше 515.

6.4.3 Протокол на основе SNMP

Протокол SNMP, определенный в [1], включает четыре типа операций, которые используются для работы с информацией управления. К ним относятся:

Get	Используется для вызова конкретной информации управления.
Get-Next	Используется для вызова информации управления с помощью просмотра MIB.
Set	Используется для изменения информации управления.
Trap	Используется для отчета о внештатных событиях.

Эти четыре операции осуществляются с помощью пяти типов протокольных блоков данных (PDU):

GetRequest-PDU	Используется для запроса операции Get.
GetNextRequest-PDU	Используется для запроса операции Get-Next.
GetResponse-PDU	Используется для отклика на операцию Get, Get-Next или Set.
SetRequest-PDU	Используется для запроса операции Set.
Trap-PDU	Используется для отчета об операции Trap.

В случае реализации протокола сообщения SNMP должны использоваться в соответствии со следующими требованиями.

6.4.3.1 Использование канала ЕОС

Канал OAM ADSL используется для посылки пакетированных с помощью HDLC сообщений SNMP между соседними АМЕ.

Объект управления АМЕ-ADSL, находящийся на АТУ-R и АТУ-C, посылает и интерпретирует эти сообщения SNMP. Этот канал OAM ADSL используется для запросов, ответов и прерывания в соответствии с типом PDU SNMP.

6.4.3.2 Формат сообщений

Необходимо использовать формат сообщений, определенный в [1]. Другими словами, сообщения должны быть форматированы в соответствии с версией 1 SNMP.

Все сообщения SNMP должны использовать групповое имя "ADSL", т. е. значение СТРОКИ ОКТЕТА "4144534C₁₆".

Во всех сообщениях SNMP "прерывание" (Trap) в поле адреса агента (которое имеет синтаксис адреса сети) значение адреса IP обязательно должно быть 0.0.0.0.

Во всех сообщениях SNMP "прерывание" поле метки времени для PDU прерывания должно иметь значение объекта MIB для АМЕ в момент генерации прерывания.

В любом стандартном сообщении SNMP "прерывание" поле предметной области для PDU прерывания должно содержать значение объекта MIB sysObjectID агента (sysObjectID задается в системной группе MIB-II).

6.4.3.3 Размеры сообщений

Все реализации OAM ADSL должны быть способны поддерживать сообщения SNMP размером до 508 октетов включительно.

6.4.3.4 Время отклика для сообщения

Время отклика относится ко времени, истекшему с момента посылки объектом АМЕ сообщения SNMP (например, сообщения GetRequest, GetNextRequest или SetRequest) через интерфейс ADSL до приема соответствующего сообщения SNMP (например, сообщения GetResponse) от соседнего АМЕ.

Сообщение SNMP GetRequest, GetNextRequest или SetRequest определяется в данном контексте как запрос для отдельного объекта.

AME должен обеспечивать максимальное время отклика в 1 с для 95% сообщений SNMP GetRequest, GetNextRequest или SetRequest для отдельного объекта, полученных от соседнего AME, независимо от физической скорости передачи по линии интерфейса ADSL.

6.4.3.5 Корректность данных для значений объекта

Корректность данных определяется максимальным временем, истекшим с момента, когда значение объекта в MIB интерфейса ADSL было текущим. Ниже приведены требования к корректности данных для объектов OAM ADSL и к уведомлениям о событиях.

Объекты в MIB интерфейса ADSL должны иметь корректность данных максимум в 30 с.

AME должен обеспечивать уведомление о событиях (например, сообщение SNMP "прерывание") для основных событий SNMP в течение 2 с с момента обнаружения события объектом AME.

7 Элементы информационной базы управления (MIB)

В информационной базе управления (MIB) содержится информация шести типов:

- управление неисправностями – отказы (сигналы индикации аварийного состояния);
- управление неисправностями – пересечение порогов (предупредительные сообщения);
- параметры контроля эксплуатационных характеристик (счетчики);
- параметры конфигурации;
- параметры ресурсов;
- параметры тестирования, диагностики и статуса.

На рисунке 7-1 показан механизм контроля эксплуатационных характеристик в процессе обслуживания. Примитивы определены в Рекомендациях МСЭ-Т серии G.992.x для физического уровня.

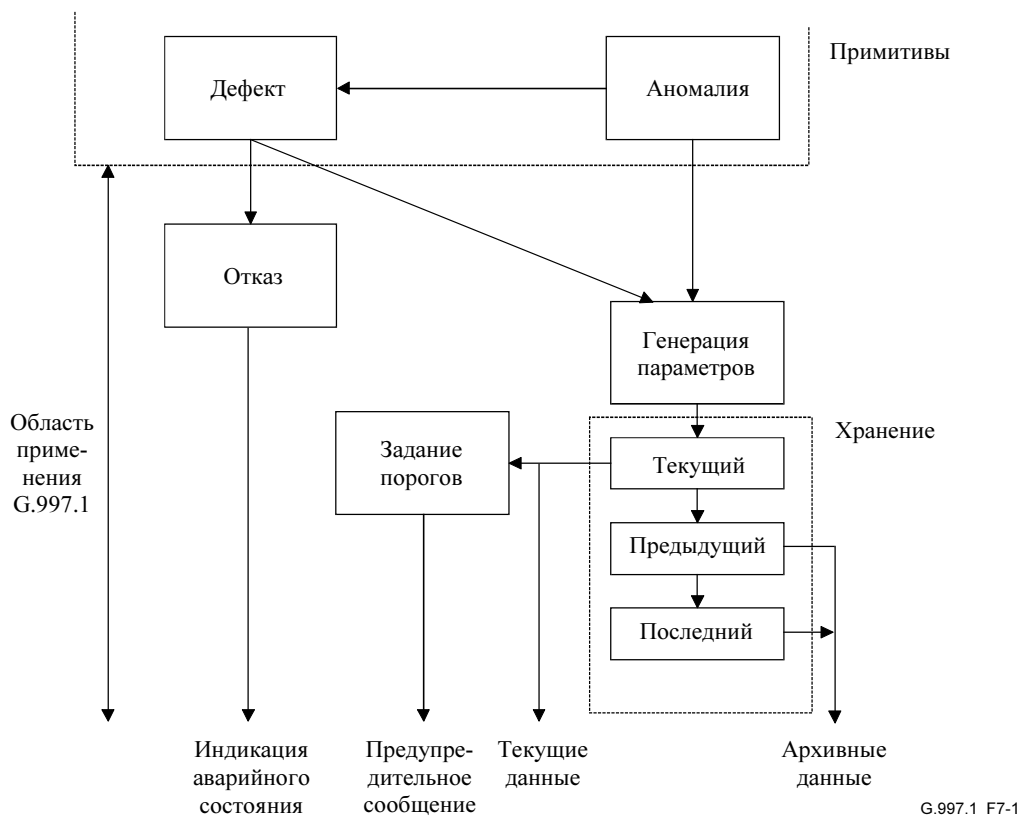


Рисунок 7-1/G.997.1 – Механизм контроля эксплуатационных характеристик в процессе обслуживания

Поскольку узел доступа может обрабатывать большое число АТУ-С (например, сотни или, возможно, тысячи линий ADSL), обеспечение всех параметров для каждой АТУ-С может оказаться обременительным. Для решения этого вопроса были созданы два режима для определения профиля данных по конфигурации оборудования, а также механизм сопоставления оборудования с этими профилями. Таблицы профилей можно реализовать одним из двух способов, но не двумя одновременно.

- РЕЖИМ-I: Динамические профили – один профиль для одной или одновременно нескольких линий ADSL.

Реализации с использованием этого режима позволяют оператору системы динамически создавать и удалять профили по мере необходимости. Для одной или нескольких линий ADSL может быть выбрана конфигурация с общим использованием параметров одного профиля (например, `adslLineConfProfileName = 'silver'`) с помощью установки объектов `adslLineConfProfile` в значение индекса этого профиля. При изменении профиля для всех относящихся к нему линий меняется конфигурация с учетом измененных параметров. Перед удалением или выводом из работы такого профиля сначала необходимо удалить ссылки на него для всех соответствующих линий.

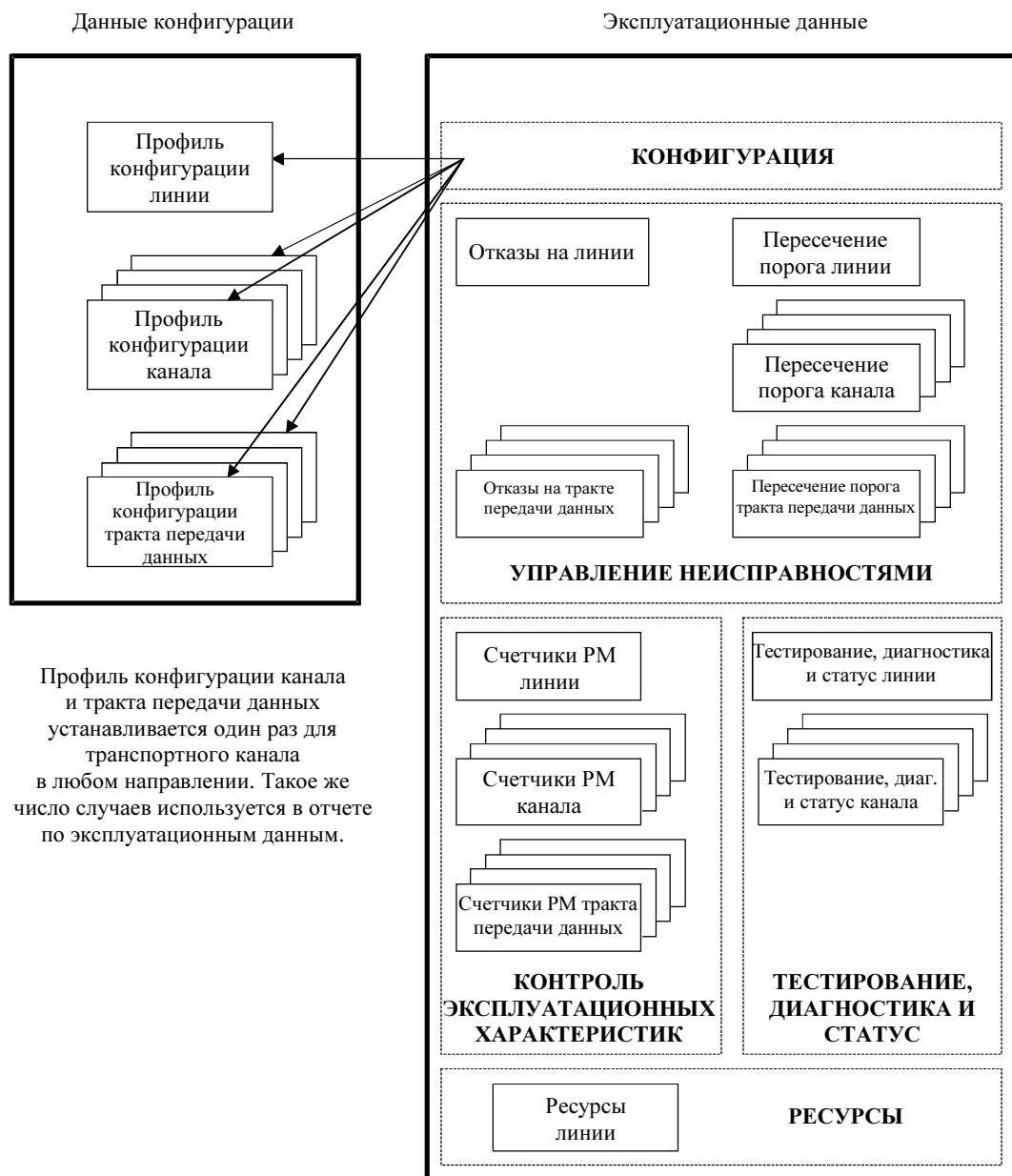
- РЕЖИМ-II: Статические профили – всегда один профиль на физическую линию ADSL.

Реализации с использованием этого режима автоматически создают по одному профилю для каждой линии ADSL. Имя этого профиля представляет собой генерируемый системой объект только для считывания, значение которого совпадает с индексом линии. В этом режиме агент управления в узле доступа запрещает оператору системы создавать/удалять профили.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Более подробную информацию об использовании профилей см. в IETF RFC 2662.

На интерфейсе Q конфигурацию линии выбирают, увязывая с линией следующую информацию (см. рисунок 7-2):

- профиль конфигурации одной линии (см. таблицу 7-9) для данной линии;
- профиль конфигурации одного канала (см. таблицу 7-11) для каждого нисходящего и каждого восходящего транспортного канала;
- профиль конфигурации одного тракта передачи данных (см. таблицу 7-13) для каждого нисходящего и каждого восходящего транспортного канала.



G.997.1_F7-2

Рисунок 7-2/G.997.1 – Общая схема элементов МІВ для каждой линии

Некоторые или все параметры конфигурации, содержащиеся в профилях конфигурации линии, канала и тракта передачи данных, которые связаны с данной линией, могут быть записаны и/или считаны в зависимости от рассматриваемого интерфейса:

Интерфейс Q: Интерфейс управления в направлении АТУ-С со стороны сети.

Интерфейс U-C: Интерфейс управления в направлении АТУ-С со стороны АТУ-R.

Интерфейс U-R: Интерфейс управления в направлении АТУ-С со стороны АТУ-R.

Интерфейс T/S: Интерфейс управления в направлении АТУ-R со стороны помещений пользователя.

В подразделе 7.5 приведен подробный перечень элементов управления для каждого из этих интерфейсов с указанием того, являются ли они обязательными или необязательными и можно ли их записывать, считывать или одновременно записывать и считывать.

7.1 Отказы

Каждый определенный в этом разделе отказ после его обнаружения должен быть передан ATU-C (через интерфейс Q) и ATU-R (через интерфейс T/S) в NMS.

ATU-C и ATU-R должны обеспечивать обнаружение отказов на ближнем конце.

Обнаружение отказов на дальнем конце должно обеспечиваться ATU-C (ATU-R на дальнем конце) и может обеспечиваться ATU-R (ATU-C на дальнем конце).

7.1.1 Отказы на линии

7.1.1.1 Отказы на ближнем конце линии

7.1.1.1.1 Отказ из-за потери сигнала (LOS)

Об отказе LOS объявляется через $2,5 \pm 0,5$ с после возникновения непрерывного дефекта LOS или при наличии дефекта LOS, когда выполняются критерии для объявления отказа LOF (см. приведенное ниже определение LOF). Отказ LOS сбрасывается через $10 \pm 0,5$ с после исчезновения дефекта LOS.

7.1.1.1.2 Отказ из-за потери кадра (LOF)

Об отказе LOF объявляется через $2,5 \pm 0,5$ с после возникновения непрерывного дефекта SEF, за исключением случаев, когда имеется дефект или отказ LOS (см. приведенное выше определение LOS). Отказ LOF сбрасывается при объявлении отказа LOS или через $10 \pm 0,5$ с после исчезновения дефекта SEF.

7.1.1.1.3 Отказ из-за потери мощности (LPR)

Об отказе LPR объявляется при наличии в течение $2,5 \pm 0,5$ с непрерывного примитива LPR на ближнем конце. Отказ LPR сбрасывается через $10 \pm 0,5$ с после исчезновения примитива LPR на ближнем конце.

7.1.1.2 Отказы на дальнем конце линии

7.1.1.2.1 Отказ из-за потери сигнала на дальнем конце (LOS-FE)

Об отказе из-за потери сигнала на дальнем конце (LOS-FE) объявляется через $2,5 \pm 0,5$ с после возникновения непрерывного дефекта LOS на дальнем конце или при наличии дефекта LOS на дальнем конце, когда выполняются критерии для объявления отказа LOF (см. приведенное ниже определение LOF). Отказ LOS на дальнем конце сбрасывается через $10 \pm 0,5$ с после исчезновения дефекта LOS на дальнем конце.

7.1.1.2.2 Отказ из-за потери кадра на дальнем конце (LOF-FE)

Об отказе из-за потери кадра на дальнем конце (LOF-FE) объявляется через $2,5 \pm 0,5$ с после возникновения непрерывного дефекта RDI, за исключением случаев, когда имеется дефект или отказ LOS на дальнем конце (см. приведенное выше определение LOS). Отказ LOF на дальнем конце сбрасывается при объявлении об отказе LOS на дальнем конце или через $10 \pm 0,5$ с после исчезновения дефекта RDI.

7.1.1.2.3 Отказ из-за потери мощности на дальнем конце (LPR-FE)

Об отказе из-за потери мощности на дальнем конце (LPR-FE) объявляется после появления примитива LPR на дальнем конце с последующим непрерывным дефектом LOS на ближнем конце в течение $2,5 \pm 0,5$ с. Отказ LPR на дальнем конце сбрасывается через $10 \pm 0,5$ с после исчезновения дефекта LOS на ближнем конце.

7.1.1.3 Ошибка инициализации линии (LINIT)

Если линия принудительно переводится в состояние L0 (или в режим кольцевой диагностики) и попытка перевода в состояние L0 (или успешного завершения процедур кольцевой диагностики) оказывается неудачной (после установленного поставщиком числа повторных попыток и/или в пределах установленного поставщиком тайм-аута), то возникает ошибка (отказ) инициализации. Причина ошибки инициализации и состояние последней успешной передачи указываются в

парамetre "ошибка инициализации линии" (см. подраздел 7.5.1.3). Ошибка инициализации линии после ее обнаружения должна быть передана ATU-C (через интерфейс Q) и ATU-R (через интерфейс T/S) в NMS.

7.1.2 Отказы в канале

Отказы в канале не определены.

7.1.3 Отказы на тракте передачи данных STM

Отказы на тракте передачи данных STM требуют дальнейшего изучения.

7.1.4 Отказы на тракте передачи данных ATM

7.1.4.1 Отказы на ближнем конце тракта передачи данных ATM

7.1.4.1.1 Отказ из-за отсутствия разделения ячеек (NCD)

Об отказе NCD объявляется, когда аномалия NCD присутствует более $2,5 \pm 0,5$ с после запуска режима SHOWTIME. Отказ NCD сбрасывается, когда аномалия NCD отсутствует более $10 \pm 0,5$ с.

7.1.4.1.2 Отказ из-за потери разделения ячеек (LCD)

Об отказе LCD объявляется, когда дефект LCD присутствует более $2,5 \pm 0,5$ с. Отказ LCD сбрасывается, когда дефект LCD отсутствует более $10 \pm 0,5$ с.

7.1.4.2 Отказы на дальнем конце тракта передачи данных ATM

7.1.4.2.1 Отказ из-за отсутствия разделения ячеек на дальнем конце (NCD-FE)

Об отказе NCD-FE объявляется, когда аномалия NCD-FE присутствует более $2,5 \pm 0,5$ с после запуска режима SHOWTIME. Отказ NCD-FE сбрасывается, когда аномалия NCD-FE отсутствует более $10 \pm 0,5$ с.

7.1.4.2.2 Отказ из-за потери разделения ячеек на дальнем конце (LCD-FE)

Об отказе LCD-FE объявляется, когда дефект LCD-FE присутствует более $2,5 \pm 0,5$ с. Отказ LCD-FE сбрасывается, когда дефект LCD-FE отсутствует более $10 \pm 0,5$ с.

7.1.5 Отказы на тракте передачи данных PTM

Отказы на тракте передачи данных PTM требуют дальнейшего изучения.

7.2 Функции контроля эксплуатационных характеристик

Функции контроля эксплуатационных характеристик (PM) на ближнем конце должны быть обеспечены на ATU-C и ATU-R. Функции контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце должны быть обеспечены на ATU-C (ATU-R служит дальним концом) и могут быть факультативно обеспечены на ATU-R (ATU-C служит дальним концом).

Если линия принудительно переводится в состояние L0 (см. подраздел 7.3.1.3), то счетчики контроля эксплуатационных характеристик активизируются независимо от фактического состояния регулирования мощности линии (см. подраздел 7.5.1.2). Если линия принудительно переводится в состояние L3, то все счетчики контроля эксплуатационных характеристик "замораживаются", включая счетчик UAS.

7.2.1 Параметры контроля эксплуатационных характеристик линии

В этом подразделе определен набор параметров контроля эксплуатационных характеристик линии. В таблице 7-1 указана обязательная (М) или необязательная (О) поддержка параметров эксплуатационных характеристик в элементе сети.

7.2.1.1 Параметры контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце линии

7.2.1.1.1 Секунды упреждающей коррекции ошибок на линии (FECs-L)

Этот параметр является счетом односекундных интервалов с одной или несколькими аномалиями FEC, суммируемыми по всем транспортным каналам приема.

7.2.1.1.2 Секунды с ошибками на линии (ES-L)

Этот параметр является счетом одnoseкундных интервалов с одной или несколькими аномалиями CRC-8, суммируемыми по всем транспортным каналам приема, либо одним или несколькими дефектами LOS, либо одним или несколькими дефектами SEF, либо одним или несколькими дефектами LPR.

7.2.1.1.3 Секунды, пораженные ошибками, на линии (SES-L)

Этот параметр является счетом одnoseкундных интервалов с 18 или более аномалиями CRC-8, суммируемыми по всем транспортным каналам приема, либо одним или несколькими дефектами LOS, либо одним или несколькими дефектами SEF, либо одним или несколькими дефектами LPR.

Если на нескольких транспортных каналах используется общий CRC, то каждая связанная с ним аномалия CRC-8 должна учитываться только один раз для всего набора транспортных каналов, на которых применяется CRC.

7.2.1.1.4 Секунды LOS на линии (LOSS-L)

Этот параметр является счетом одnoseкундных интервалов, содержащих один или несколько дефектов LOS.

7.2.1.1.5 Секунды неготовности на линии (UAS-L)

Этот параметр является счетом одnoseкундных интервалов, в течение которых линия ADSL находится в состоянии неготовности. Линия ADSL оказывается в состоянии неготовности при возникновении 10 смежных SES-L. Эти 10 SES-L включают во время неготовности. Оказавшаяся в состоянии неготовности линия ADSL становится доступной при появлении 10 смежных секунд без SES-L. Эти 10 секунд без SES-L исключают из времени неготовности. Счет некоторых параметров в период неготовности подавляется, см. подраздел 7.2.7.13.

7.2.1.2 Параметры контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце линии

7.2.1.2.1 Секунды упреждающей коррекции ошибок на дальнем конце линии (FECS-LFE)

Этот параметр является счетом одnoseкундных интервалов с одной или несколькими аномалиями FFEC, суммируемыми по всем транспортным каналам передачи.

7.2.1.2.2 Секунды с ошибками на дальнем конце линии (ES-LFE)

Этот параметр является счетом одnoseкундных интервалов с одной или несколькими аномалиями FEBE, суммируемыми по всем транспортным каналам передачи, либо одним или несколькими дефектами LOS-FE, либо одним или несколькими дефектами RDI, либо одним или несколькими дефектами LPR-FE.

7.2.1.2.3 Секунды, пораженные ошибками, на дальнем конце линии (SES-LFE)

Этот параметр является счетом одnoseкундных интервалов с 18 или более аномалиями FEBE, суммируемыми по всем транспортным каналам передачи, либо одним или несколькими дефектами LOS на дальнем конце, либо одним или несколькими дефектами RDI, либо одним или несколькими дефектами LPR-FE.

Если на нескольких транспортных каналах используется общий CRC, то каждая связанная с ним аномалия FEBE должна учитываться только один раз для всего набора соответствующих транспортных каналов.

7.2.1.2.4 Секунды LOS на дальнем конце линии (LOSS-LFE)

Этот параметр является счетом одnoseкундных интервалов, содержащих один или несколько дефектов LOS на дальнем конце.

7.2.1.2.5 Секунды неготовности на дальнем конце линии (UAS-LFE)

Этот параметр является счетом одnoseкундных интервалов, в течение которых линия ADSL на дальнем конце находится в состоянии неготовности.

Линия ADSL на дальнем конце оказывается в состоянии неготовности при возникновении 10 смежных SES-LFE. Эти 10 SES-LFE включают во время неготовности. Оказавшаяся в состоянии неготовности линия ADSL на дальнем конце становится доступной при появлении 10 смежных секунд без SES-LFE. Эти 10 секунд без SES-LFE исключают из времени неготовности. Счет некоторых параметров в период неготовности подавляется, см. подраздел 7.2.7.13.

7.2.1.3 Параметры контроля эксплуатационных характеристик для инициализации линии

7.2.1.3.1 Счет попыток полной инициализации

Этот параметр является счетом общего числа попыток полной инициализации линии (успешных и неудачных) за период накопления. Процедуры для этого параметра определены в подразделе 7.2.7.

7.2.1.3.2 Счет неудачной полной инициализации

Этот параметр эксплуатационных характеристик является счетом общего числа неудачных попыток полной инициализации за период накопления. Неудачной полной инициализацией считается попытка, при которой не возникает указание времени в конце полной процедуры инициализации, например, когда:

- выявляется ошибка CRC;
- возникает тайм-аут;
- принимается сообщение с непредусмотренным контентом.

Процедура для этого параметра определена в разделе 7.2.7.

7.2.1.3.3 Счет коротких инициализаций

Этот параметр является счетом общего числа быстрых повторных попыток или коротких инициализаций линии (успешных и неудачных) за период накопления. Процедура для этого параметра определена в подразделе 7.2.7.

Быстрые повторные попытки определены в Рекомендации МСЭ-Т G.992.2.

Короткая инициализация определена в Рекомендациях МСЭ-Т G.992.3 и G.992.4.

7.2.1.3.4 Счет неудачных коротких инициализаций

Этот параметр является счетом общего числа неудачных быстрых повторных попыток или коротких инициализаций за период накопления. Неудачной повторной попыткой или короткой инициализацией считают попытку, при которой в конце полной процедуры инициализации не возникает указание времени, например, когда:

- выявляется ошибка CRC;
- возникает тайм-аут;
- неизвестен профиль быстрой повторной попытки.

Процедура для этого параметра определена в подразделе 7.2.7.

7.2.2 Параметры контроля эксплуатационных характеристик канала

В этом подразделе определен набор параметров контроля эксплуатационных характеристик канала. В таблице 7-2 указана обязательная (М) или необязательная (О) поддержка параметров эксплуатационных характеристик в элементе сети.

7.2.2.1 Параметры контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце канала

7.2.2.1.1 Нарушение кода в канале (CV-C)

Этот параметр является счетом аномалий CRC-8 (числа CRC с ошибками), возникших в транспортном канале за период накопления. Этот параметр может блокироваться, см. подраздел 7.2.7.13.

Если CRC используется на нескольких транспортных каналах, то каждая соответствующая аномалия CRC-8 должна увеличивать счет каждого из счетчиков, связанных с отдельными транспортными каналами.

7.2.2.1.2 Упреждающая коррекция ошибок в канале (FEC-C)

Этот параметр является счетом аномалий FEC (числа исправленных кодовых слов), возникших в транспортном канале за период накопления. Этот параметр может блокироваться, см. подраздел 7.2.7.13.

Если FEC используется на нескольких транспортных каналах, то каждая соответствующая аномалия FEC должна увеличивать счет каждого из счетчиков, связанных с отдельными транспортными каналами.

7.2.2.2 Параметры контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце канала

7.2.2.2.1 Нарушение кода на дальнем конце канала (CV-CFE)

Этот параметр является счетом аномалий FEBE, возникших в транспортном канале за период накопления. Этот параметр может блокироваться, см. подраздел 7.2.7.13.

Если CRC используется на нескольких транспортных каналах, то каждая соответствующая аномалия FEBE должна увеличивать счет каждого из счетчиков, связанных с отдельными транспортными каналами.

7.2.2.2.2 Упреждающая коррекция ошибок на дальнем конце канала (FEC-CFE)

Этот параметр является счетом аномалий FFEC, возникших в транспортном канале за период накопления. Этот параметр может блокироваться, см. подраздел 7.2.7.13.

Если FEC используется на нескольких транспортных каналах, то каждая соответствующая аномалия FFEC должна увеличивать счет каждого из счетчиков, связанных с отдельными транспортными каналами.

7.2.3 Параметры контроля эксплуатационных характеристик тракта передачи данных STM

Параметры контроля эксплуатационных характеристик канала STM требуют дальнейшего изучения.

7.2.4 Параметры контроля эксплуатационных характеристик тракта передачи данных ATM

В этом подразделе определен набор параметров контроля эксплуатационных характеристик тракта передачи данных ATM. В таблице 7-3 указана обязательная (М) или необязательная (О) поддержка параметров эксплуатационных характеристик в элементе сети.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Поддержку параметров дальнего конца нельзя обеспечить только с помощью индикаторных битов или сообщений EOC, определенных в Рекомендации МСЭ-Т G.992.1 или G.992.2. Это можно сделать с помощью канала связи OAM, приведенного в разделе 6.

7.2.4.1 Параметры контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце тракта передачи данных ATM

7.2.4.1.1 Счет нарушений НЕС на ближнем конце (NEC-P)

Параметр эксплуатационных характеристик NEC_violation_count на ближнем конце представляет собой счет числа возникших на ближнем конце в тракте передачи данных ATM аномалий НЕС.

7.2.4.1.2 Счет общего числа разделенных ячеек на ближнем конце (CD-P)

Параметр эксплуатационных характеристик delineated_total_cell_count на ближнем конце представляет собой счет общего числа ячеек, прошедших процесс разделения, и срабатываний функции НЕС в тракте передачи данных ATM в состоянии SYNC.

7.2.4.1.3 Счет общего числа ячеек пользователя на ближнем конце (CU-P)

Параметр эксплуатационных характеристик User_total_cell_count на ближнем конце представляет собой счет общего числа ячеек в тракте передачи данных ATM, поданных на интерфейс V-C (для ATU-C) или T-R (для ATU-R).

7.2.4.1.4 Счет битовых ошибок свободной ячейки на ближнем конце (IBE-P)

Параметр эксплуатационных характеристик idle_bit_error_count на ближнем конце представляет собой счет числа битовых ошибок в полезной информации свободной ячейки, полученной по тракту передачи данных ATM на ближнем конце.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Полезная информация свободной ячейки определена в Рекомендациях МСЭ-Т I.361 и I.432.

7.2.4.2 Параметры контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце тракта передачи данных ATM

7.2.4.2.1 Счет нарушений НЕС на дальнем конце (НЕС-PFE)

Параметр эксплуатационных характеристик `НЕС_violation_count` на дальнем конце представляет собой счет числа возникших на дальнем конце в тракте передачи данных ATM аномалий НЕС.

7.2.4.2.2 Счет общего числа разделенных ячеек на дальнем конце (CD-PFE)

Параметр эксплуатационных характеристик `delineated_total_cell_count` на дальнем конце представляет собой счет общего числа ячеек, прошедших процесс разделения, и срабатываний функции НЕС в тракте передачи данных ATM в состоянии SYNC.

7.2.4.2.3 Счет общего числа ячеек пользователя на дальнем конце (CU-PFE)

Параметр эксплуатационных характеристик `User_total_cell_count` на дальнем конце представляет собой счет общего числа ячеек в тракте передачи данных ATM, поданных на интерфейс V-C (для ATU-C) или T-R (для ATU-R).

7.2.4.2.4 Счет битовых ошибок свободной ячейки на дальнем конце (IBE-PFE)

Параметр эксплуатационных характеристик `idle_bit_error_count` на дальнем конце представляет собой счет числа битовых ошибок в полезной информации свободной ячейки, полученной по тракту передачи данных ATM на дальнем конце.

7.2.5 Параметры контроля эксплуатационных характеристик тракта передачи данных PTM

Параметры контроля эксплуатационных характеристик канала PTM требуют дальнейшего изучения.

7.2.6 Сбор данных контроля эксплуатационных характеристик

Определения параметров, определения отказов и другая индикация, параметры и сигналы приведены выше и в таблицах 7-1, 7-2 и 7-3. Функции указаны как обязательные (М) или необязательные (О). Для контроля эксплуатационных характеристик необходимы обязательные функции. Необязательные функции должны обеспечиваться в соответствии с потребностями пользователя.

Таблица 7-1/G.997.1 – Определения параметров контроля эксплуатационных характеристик линии

Имя	Под-раздел текста	Конец	Используется на ATU-C	Используется на ATU-R	Определение
FECS-L		Ближний	М	М	$FEC \geq 1$ для одного или более транспортных каналов
FECS-LFE		Дальний	М	О	$FFEC \geq 1$ для одного или более транспортных каналов
ES-L		Ближний	М	М	$CRC-8 \geq 1$ для одного или более транспортных каналов ИЛИ $LOS \geq 1$ ИЛИ $SEF \geq 1$ ИЛИ $LPR \geq 1$
ES-LFE		Дальний	М	О	$FEFE \geq 1$ для одного или более транспортных каналов ИЛИ $LOS-FE \geq 1$ ИЛИ $RDI \geq 1$ ИЛИ $LPR-FE \geq 1$
SES-L		Ближний	М	М	(CRC-8, суммированная для всех транспортных каналов) ≥ 18 ИЛИ $LOS \geq 1$ ИЛИ $SEF \geq 1$ ИЛИ $LPR \geq 1$
SES-LFE		Дальний	М	О	(FEFE, суммированная для всех транспортных каналов) ≥ 18 ИЛИ $LOS-FE \geq 1$ ИЛИ $RDI \geq 1$ ИЛИ $LPR-FE \geq 1$
LOSS-L		Ближний	О	О	$LOS \geq 1$
LOS-LFE		Дальний	О	О	$LOS-FE \geq 1$
UAS-L		Ближний	М	М	Секунда неготовности
UAS-LFE		Дальний	М	О	Секунда неготовности

Таблица 7-1/G.997.1 – Определения параметров контроля эксплуатационных характеристик линии

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Следует отметить, что **ИЛИ** обозначает логическое ИЛИ для двух условий.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. –Неготовность начинается при появлении 10 смежных секунд, пораженных ошибками, и заканчивается при появлении 10 смежных секунд, не пораженных ошибками.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Если на нескольких транспортных каналах используется общий CRC или FEC, то каждая соответствующая аномалия CRC-8 или FEC учитывается только один раз для всего набора транспортных каналов, на которых применяется CRC или FEC.

Таблица 7-2/G.997.1 – Определения параметров контроля эксплуатационных характеристик канала

Имя	Под-раздел текста	Конец	Используется на ATU-C	Используется на ATU-R	Определение
CV-C		Ближний	М	М	Счет аномалий CRC-8 в транспортном канале
CV-CFE		Дальний	М	О	Счет аномалий FEBE в транспортном канале
EC-C		Ближний	М	М	Счет аномалий FEC в транспортном канале
EC-CFE		Дальний	М	О	Счет аномалий FFEC в транспортном канале

Таблица 7-3/G.997.1 – Определение параметров контроля эксплуатационных характеристик тракта передачи данных ATM

Имя	Под-раздел текста	Конец	Используется на ATU-C	Используется на ATU-R	Определение
HEC-P		Ближний	М	М	Счет аномалий HEC в транспортном канале
HEC-PFE		Дальний	М	О	Счет аномалий FHEC в транспортном канале
CD-P		Ближний	М	М	Счет разделенных ячеек в транспортном канале
CD-PFE		Дальний	М	О	Счет разделенных ячеек в транспортном канале
CU-P		Ближний	М	М	Счет ячеек пользователя в транспортном канале
CU-PFE		Дальний	М	О	Счет ячеек пользователя в транспортном канале
IBE-P		Ближний	М	М	Счет числа битовых ошибок в полезной информации свободной ячейки в транспортном канале
IBE-PFE		Дальний	М	О	Счет числа битовых ошибок в полезной информации свободной ячейки в транспортном канале

Параметры контроля эксплуатационных характеристик линии (таблица 7-1) наблюдают в нисходящем и восходящем направлениях. В нисходящем направлении параметры контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце линии наблюдают с помощью ATU-R, а параметры контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце линии – с помощью ATU-C. В восходящем направлении параметры контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце линии наблюдают с помощью ATU-C, а параметры контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце линии – с помощью ATU-R.

Для нисходящего транспортного канала наблюдения параметров контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце в канале (таблица 7-2) и тракте передачи данных ATM (таблица 7-3, если применимо) осуществляют с помощью ATU-R, а параметров контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце – с помощью ATU-C. Для восходящего транспортного канала параметры контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце для канала и тракта передачи данных ATM наблюдают с помощью ATU-C, а параметры контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце – с помощью ATU-R.

7.2.7 Процедуры для функций контроля эксплуатационных характеристик

Описанные в этом подразделе функции могут выполняться внутри элемента сети или вне него.

7.2.7.1 Состояния передачи линии

Линия может находиться в одном из двух состояний передачи:

- состояние неготовности;
- состояние готовности.

Состояние передачи определяют по отфильтрованным данным SES/не-SES. Определение состояния неготовности приведено в подразделе 7.2.1.1.5. Линия ADSL доступна, если она не находится в состоянии неготовности.

7.2.7.2 Отчеты о порогах

TR представляет собой незапрашиваемый отчет о показателях ошибок от объекта управления (ME) через интерфейс Q и от ATU-R – через интерфейс U за период оценки в 15 минут или 24 часа. TR могут выдаваться, если только соответствующее направление находится в состоянии готовности. На интерфейсе Q обязательными являются TR по параметрам ES, SES и UAS на ближнем и дальнем концах, а TR для других определенных параметров являются факультативными. Отчеты о порогах не поступают на интерфейс T/S.

TR1 появляется в течение 10 с после достижения или превышения 15-минутного порога.

TR2 появляется в течение 10 с после достижения или превышения 24-часового порога.

7.2.7.3 Фильтры состояний готовности и неготовности

Фильтр состояния неготовности представляет собой прямоугольное кадровое окно для интервала в 10 с с шагом кадра в 1 с.

Фильтр состояния готовности также представляет собой прямоугольное кадровое окно для интервала в 10 с с шагом кадра в 1 с.

7.2.7.4 Фильтр TR1

Фильтр TR1 представляет собой 15-минутное прямоугольное фиксированное окно. Время начала и конца для 15-минутных прямоугольных фиксированных окон падает на отметки часа и 15, 30 и 45 мин. после данного часа.

7.2.7.5 Фильтр TR2

Фильтр TR2 представляет собой 24-часовое прямоугольное фиксированное окно. Время начала и конца для 24-часовых прямоугольных фиксированных окон падает на границу 15-минутного окна.

7.2.7.6 Оценка TR1

Параметры подсчитываются отдельно посекудно за период каждого 15-минутного прямоугольного фиксированного окна. Пороговые значения должны быть программируемыми со значениями по умолчанию в диапазоне 0–900. Значения по умолчанию приведены в Рекомендациях МСЭ-Т М.2100 и М.2101.1.

Порог может пересекаться в любую секунду в пределах 15-минутного прямоугольного фиксированного окна. При пересечении порога соответствующий TR1 должен быть направлен в центр управления эксплуатационными характеристиками вместе с метками даты/времени. Кроме того, события для эксплуатационных характеристик необходимо продолжать отсчитывать до конца текущего 15-минутного периода, и в этот момент текущий счет параметра сохраняется в архивных регистрах, а регистры текущего параметра обнуляются.

7.2.7.7 Оценка TR2

Параметры подсчитываются отдельно для каждого 24-часового периода. Пороговые значения должны быть программируемыми со значениями по умолчанию.

Элемент сети должен различать пересечение порога для 24 часов в течение 15 минут после события. Пересечение порога получает метки даты/времени для момента его выявления. Соответствующий TR2 должен быть направлен в центр управления эксплуатационными характеристиками вместе с меткой даты/времени. Кроме того, события для эксплуатационных характеристик необходимо продолжать отсчитывать до конца текущего 24-часового периода, и в этот момент текущий счет параметра сохраняется в архивных регистрах, а регистры текущего параметра обнуляются.

7.2.7.8 Оценка отчетов о пороге при изменении состояния передачи

Необходимо принять меры для обеспечения того, чтобы отчеты о пороге правильно генерировались, а счетчики параметров правильно обрабатывались при изменении состояния передачи. Это предполагает введение задержки в 10 с для всех отчетов о пороге (см. Рекомендацию МСЭ-Т М.2120).

7.2.7.9 Сохранение архива для эксплуатационных характеристик в элементах сети

На интерфейсе Q должно поддерживаться сохранение параметров ES, SES и UAS в архиве эксплуатационных характеристик ME. Для других определенных параметров сохранение в архиве эксплуатационных характеристик является необязательным.

На каждом ME для каждого параметра должны иметься текущий 15-минутный регистр (который также может обеспечивать фильтр TR1) и еще N 15-минутных архивных регистров. N 15-минутных архивных регистров используют в качестве магазина, т. е. значение, находящееся в каждом регистре, смещается на одно место вниз в магазине в конце каждого 15-минутного периода, а самое старое значение в регистре на дне магазина отбрасывается.

Значение N для параметров ES, SES и UAS должно быть не менее 16. Для других параметров N должно быть не менее 1 (т. е. требуются только текущее и предыдущее значения).

Для каждого параметра должны иметься текущий 24-часовой регистр (который также может обеспечивать фильтр TR2) и один предыдущий 24-часовой регистр.

Как минимум, должен быть предусмотрен флаг недостоверных данных для каждого интервала сохранения и каждого направления для каждого контролируемого объекта передачи. Например:

Флаг недостоверных данных устанавливается для указания, что сохраненные данные являются неполными или иным образом недостоверными, в следующих случаях:

- Данные предыдущих и последнего интервалов накоплены за период, который больше или меньше номинальной продолжительности периода накопления.
- Данные текущего интервала вызывают подозрение, поскольку терминал перезапускался или регистр был сброшен в середине периода накопления.
- Данные за период накопления неполные. Например, отказ или дефект входящей передачи могут помешать полному сбору отчетов об эксплуатационных характеристиках на дальнем конце.

Флаг недостоверных данных не устанавливается при насыщении регистра.

7.2.7.10 Размер регистра

Регистр каждого эксплуатационного параметра должен быть достаточно большим, чтобы накапливать все целые числа от нуля до конкретного максимального значения, и это определяет минимальный размер регистра для данного параметра. По достижении максимального значения для регистра последний должен удерживать это максимальное значение до его сброса либо передачи или отбрасывания значения, как описано в данном подразделе. Минимальный размер регистра соответствует 16 битам.

7.2.7.11 Подсчет параметров

Все подсчеты параметров должны быть фактическими подсчетами для 15-минутного периода фильтрации.

Хотя (в идеале) все подсчеты параметров также должны быть фактическими для 24-часовых периодов фильтрации, признается, что в некоторых случаях бывает желательно ограничить размер регистров. В таком случае может возникнуть переполнение регистра. При переполнении регистр должен удерживать максимальное значение для рассматриваемого параметра до считывания регистра и его сброса в конце 24-часового периода. Это можно реализовать с помощью установки и сброса бита переполнения.

7.2.7.12 Метки даты/времени в отчетах

Точность проставляемых в отчетах меток даты/времени, а также метод поддержания точности в настоящее время находятся в процессе изучения.

Метки даты/времени должен иметь следующий формат.

- Для 15-минутного окна используется метка с указанием года, месяца, дня, часа и минут.
- Для окна в 24 часа используется метка с указанием года, месяца, дня и часа.
- Для событий с временем неготовности используется метка с указанием года, месяца, дня, часа, минут и секунд.
- Для сигналов тревоги используется метка либо для момента объявления тревоги оборудованием, либо для точного времени события (это предстоит решить) с указанием года, месяца, дня, часа, минут и секунд.

Требования к точности часов на оборудовании подлежат дальнейшему изучению.

7.2.7.13 Блокирование параметров контроля эксплуатационных характеристик

Для того или иного контролируемого объекта накопление определенных эксплуатационных параметров блокируется в периоды неготовности, при SES или в течение секундных интервалов с дефектами этого контролируемого объекта. На блокирование того или иного контролируемого объекта (например, тракта передачи данных ADSL ATM) непосредственно не влияют условия в любом другом контролируемом объекте (линии ADSL). Блокирование осуществляется по следующим правилам.

- Параметры UAS и счета отказов не блокируются.
- Отсчеты всех других эксплуатационных параметров блокируются при UAS и SES. Блокирование осуществляется ретроспективно с начала времени неготовности и ретроспективно заканчивается в конце интервала неготовности.

7.3 Функции конфигурации

7.3.1 Параметры конфигурации линии

7.3.1.1 Параметры конфигурации состояния

7.3.1.1.1 Включение системы передачи ATU (ATSE)

Этот параметр конфигурации определяет типы кодирования системы передачи, допускаемые ATU на ближнем конце данной линии. Этот параметр действует только для интерфейса Q. Он кодируется в битовом представлении (0, если запрещено, 1, если разрешено) с использованием следующих определений.

Бит Представление

Октет 1

- | | |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Региональные стандарты (см. примечание). |
| 2 | Региональные стандарты (см. примечание). |
| 3 | Применение G.992.1 для спектра POTS без перекрытия (Приложение A/G.992.1). |
| 4 | Применение G.992.1 для спектра POTS с перекрытием (Приложение A/G.992.1). |
| 5 | Применение G.992.1 для спектра ЦСИС без перекрытия (Приложение B/G.992.1). |
| 6 | Применение G.992.1 для спектра ЦСИС с перекрытием (Приложение B/G.992.1). |
| 7 | Применение G.992.1 в сочетании со спектром TCM-ISDN без перекрытия (Приложение C/G.992.1). |
| 8 | Применение G.992.1 в сочетании со спектром TCM-ISDN с перекрытием (Приложение C/G.992.1). |

Октет 2

- | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9 | Применение G.992.2 для спектра POTS без перекрытия (Приложение A/G.992.2). |
| 10 | Применение G.992.2 для спектра POTS с перекрытием (Приложение B/G.992.2). |
| 11 | Применение G.992.2 в сочетании со спектром TCM-ISDN без перекрытия (Приложение C/G.992.2). |
| 12 | Применение G.992.2 в сочетании со спектром TCM-ISDN с перекрытием (Приложение C/G.992.2). |
| 13 | Зарезервирован. |
| 14 | Зарезервирован. |

- 15 Зарезервирован.
- 16 Зарезервирован.

Октет 3

- 17 Зарезервирован.
- 18 Зарезервирован.
- 19 Применение G.992.3 для спектра POTS без перекрытия (Приложение A/G.992.3).
- 20 Применение G.992.3 для спектра POTS с перекрытием (Приложение A/G.992.3).
- 21 Применение G.992.3 для спектра ЦСИС без перекрытия (Приложение B/G.992.3).
- 22 Применение G.992.3 для спектра ЦСИС с перекрытием (Приложение B/G.992.3).
- 23 Зарезервирован.
- 24 Зарезервирован.

Октет 4

- 25 Применение G.992.4 для спектра POTS без перекрытия (Приложение A/G.992.4).
- 26 Применение G.992.4 для спектра POTS с перекрытием (Приложение A/G.992.4).
- 27 Зарезервирован.
- 28 Зарезервирован.
- 29 Применение полностью цифрового режима G.992.3 со спектром без перекрытия (Приложение I/G.992.3).
- 30 Применение полностью цифрового режима G.992.3 со спектром с перекрытием (Приложение I/G.992.3).
- 31 Применение полностью цифрового режима G.992.3 со спектром без перекрытия (Приложение J/G.992.3).
- 32 Применение полностью цифрового режима G.992.3 со спектром с перекрытием (Приложение J/G.992.3).

Октет 5

- 33 Применение полностью цифрового режима G.992.4 со спектром без перекрытия (Приложение I/G.992.4).
- 34 Применение полностью цифрового режима G.992.4 со спектром с перекрытием (Приложение I/G.992.4).
- 35 Зарезервирован.
- 36 Зарезервирован.
- 37 Зарезервирован.
- 38 Зарезервирован.
- 39 Зарезервирован.
- 40 Зарезервирован.

Октет 6

- 41 Применение G.992.5 для спектра POTS без перекрытия (Приложение A/G.992.5).
- 42 Применение G.992.5 для спектра POTS с перекрытием (Приложение A/G.992.5).
- 43 Применение G.992.5 для спектра ЦСИС без перекрытия (Приложение B/G.992.5).
- 44 Применение G.992.5 для спектра ЦСИС с перекрытием (Приложение B/G.992.5).
- 45 Зарезервирован.
- 46 Зарезервирован.
- 47 Применение полностью цифрового режима G.992.5 со спектром без перекрытия (Приложение I/G.992.5).
- 48 Применение полностью цифрового режима G.992.5 со спектром с перекрытием (Приложение I/G.992.5).

Октет 7

- 49 Зарезервирован.
- 50 Зарезервирован.
- 51 Зарезервирован.
- 52 Зарезервирован.

- 53 Зарезервирован.
- 54 Зарезервирован.
- 55 Зарезервирован.
- 56 Зарезервирован.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Для стандарта ANSI T1.413-1998 рекомендуется использовать бит 1. Для Приложения С к TS 101 388, версия 1.3.1 рекомендуется использовать бит 2.

7.3.1.1.2 Принудительный перевод в состояние импеданса ATU (AISF)

Этот параметр конфигурации определяет состояние импеданса, принудительно вводимое на ATU на ближнем конце. Он применяется только для интерфейса T/S. Он кодируется целым числом со следующим определением.

- 1 Принудительный перевод ATU на ближнем конце в отключенное состояние.
- 2 Принудительный перевод ATU на ближнем конце в неактивное состояние.
- 3 Принудительный перевод ATU ближнего конца в активное состояние.

Состояния импеданса применяются только для режима работы согласно Приложению А Рекомендации МСЭ-Т G.992.3 и определены в подразделе А.4.1/G.992.3.

7.3.1.1.3 Принудительный перевод в состояние регулирования потребляемой мощности (PMSF)

Этот параметр конфигурации определяет состояния линии, принудительно вводимые с помощью ATU на ближнем конце данной линии. Он кодируется целым числом со следующим определением.

- 0 Принудительный перевод линии из состояния незанятости L3 в состояние полного включения L0. Для этого перехода требуются процедуры (короткой) инициализации. После перехода в состояние L0 линия может перейти в состояние L2 с низким потреблением мощности или выйти из него (если состояние L2 включено). Если переход в состояние L0 не происходит (после заданного поставщиком числа повторных попыток и/или в пределах заданного поставщиком тайм-аута), возникает ошибка инициализации. Когда линия находится в состоянии L3, должны быть предприняты попытки перейти в состояние L0, пока она не будет принудительно переведена с помощью этого параметра конфигурации в другое состояние.
- 2 Принудительный перевод линии из состояния полного включения L0 в состояние L2 с низким потреблением мощности. Для этого перехода требуется входение в режим L2. Это тестовое значение в нерабочем режиме для запуска режима L2.
- 3 Принудительный перевод линии из состояния полного включения L0 или состояния L2 с низким потреблением мощности в состояние незанятости L3. Для этого перехода требуется процедура (последовательного) отключения. После перехода в состояние L3 линия должна оставаться в состоянии незанятости L3, пока она не будет принудительно переведена с помощью этого параметра конфигурации в другое состояние.

Принудительное изменение состояния линии требует входения или выхода линии из состояния незанятости L3. Значение параметра включения состояния линии не налагает ограничений на эти переходы.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Этот параметр конфигурации отображается в AdminStatus (административный статус) линии, который входит в группу объектов GeneralInformationGroup, определенную в RFC 2233, и его не обязательно дублировать в MIB ADSL. См. также RFC 2662. Административным статусом линии является UP, когда линия принудительно переводится в состояние L0, и DOWN, когда линия принудительно переводится в состояние L3.

7.3.1.1.4 Включение состояния регулирования потребляемой мощности (PMMode)

Этот параметр конфигурации определяет состояния линии, в которые может автономно переводить данную линию ATU-C или ATU-R. Он кодируется в битовом представлении (0, если запрещено, 1, если разрешено) с использованием следующих определений.

- Бит 0 Состояние L3 (состояние незанятости)
- Бит 1 Состояние L1/L2 (состояние с низким потреблением мощности)

7.3.1.1.5 Минимальный интервал времени в L0 между выходом из L2 и следующим входением в L2 (L0-TIME)

Этот параметр определяет минимальное время (в секундах) между выходом из состояния L2 и следующим входением в состояние L2. Он варьируется в пределах 0–255 с.

7.3.1.1.6 Минимальный интервал времени в L2 между входением в L2 и первой настройкой L2 (L2-TIME)

Этот параметр определяет минимальное время (в секундах) между входением в состояние L2 и первой настройкой мощности в состоянии L2, а также между двумя последовательными настройками мощности в состоянии L2. Он варьируется в пределах 0–255 с.

7.3.1.1.7 Максимальное суммарное снижение мощности передачи в расчете на настройку L2 (L2-ATPR)

Этот параметр определяет максимальное суммарное снижение мощности передачи (в дБ), которое возможно при однократной настройке мощности в состоянии L2. Он варьируется в пределах 0–31 дБ.

7.3.1.1.8 Принудительный перевод в режим кольцевой диагностики (LDSF)

Этот параметр конфигурации определяет, нужно ли принудительно переводить линию в режим кольцевой диагностики с помощью ATU на ближнем конце данной линии. Он кодируется целым числом со следующим определением:

- 0 Блокирует выполнение с помощью ATU на ближнем конце процедур режима кольцевой диагностики линии. Процедуры режима кольцевой диагностики линии могут быть все же инициированы с помощью ATU на дальнем конце.
- 1 Принудительно включает ATU для выполнения процедур кольцевой диагностики.

До принудительного перевода линии в режим кольцевой диагностики ее надо принудительно перевести в состояние L3 (см. подраздел 7.3.1.1.3). Только если линия находится в состоянии регулирования потребляемой мощности L3 (см. подраздел 7.5.1.2), ее можно принудительно перевести в режим выполнения процедур кольцевой диагностики. После успешного завершения процедур режима кольцевой диагностики на узле доступа элемент LDSF MIB сбрасывается на 0, и линия возвращается в состояние незанятости L3. Доступ к данным кольцевой диагностики должен сохраняться по крайней мере до тех пор, пока линия не будет принудительно переведена в состояние L0 (см. подраздел 7.3.1.1.3). Если не удастся успешно завершить процедуры кольцевой диагностики, (после заданного поставщиком числа повторных попыток и/или в пределах заданного поставщиком тайм-аута) возникает ошибка инициализации. Если процедуры кольцевой диагностики не завершены успешно, необходимо предпринимать попытки их проведения, пока этот конфигурационный параметр не перестанет принудительно вводить для линии режим кольцевой диагностики.

7.3.1.2 Параметры потребляемой мощности/конфигурации PSD

7.3.1.2.1 Максимальная номинальная спектральная плотность мощности в нисходящем направлении (MAXNOMPSDds)

Этот параметр представляет максимальную номинальную PSD передачи в нисходящем направлении во время инициализации и указания времени (в дБм/Гц). Он варьируется в диапазоне от –60 до –40 дБм/Гц с шагом 0,1 дБ.

7.3.1.2.2 Максимальная номинальная спектральная плотность мощности в восходящем направлении (MAXNOMPSDus)

Этот параметр представляет максимальную номинальную PSD передачи в восходящем направлении во время инициализации и указания времени (в дБм/Гц). Он варьируется в диапазоне от –60 до –38 дБм/Гц с шагом 0,1 дБ.

7.3.1.2.3 Максимальная номинальная суммарная мощность передачи в нисходящем направлении (MAXNOMATPds)

Этот параметр представляет максимальную номинальную суммарную мощность передачи в нисходящем направлении во время инициализации и указания времени (в дБм). Он варьируется в диапазоне от 0 до 25,5 дБм с шагом 0,1 дБ.

7.3.1.2.4 Максимальная номинальная суммарная мощность передачи в восходящем направлении (MAXNOMATPus)

Этот параметр представляет максимальную номинальную суммарную мощность передачи в восходящем направлении во время инициализации и указания времени (в дБм). Он варьируется в диапазоне от 0 до 25,5 дБм с шагом 0,1 дБ.

7.3.1.2.5 Максимальная суммарная мощность восходящего приема (MAXRXPWRus)

Этот параметр определяет максимальную суммарную мощность восходящего приема для набора поднесущих (в дБм), как указано в соответствующих Рекомендациях. ATU-C подает запрос на снижение мощности в восходящем направлении так, чтобы суммарная мощность восходящего приема для набора поднесущих соответствовала установленному в конфигурации максимальному значению или была ниже его. Параметр варьируется в диапазоне от $-25,5$ до $25,5$ дБм с шагом $0,1$ дБ. Для указания, что предел максимальной суммарной мощности восходящего приема не применяется, используется специальное значение (т. е. максимальное значение равно бесконечности).

7.3.1.2.6 Маскирование поднесущих в нисходящем направлении (CARMASKds)

Этот параметр конфигурации представляет собой массив булевых значений $sc(i)$. Каждый ввод $sc(i)$ определяет, маскируется ли индекс поднесущей i в этой линии в нисходящем направлении, где i варьируется в пределах от 0 до $NSCds-1$. При маскировании его устанавливают равным 1 , а без маскирования – в 0 . Этот параметр относится только к интерфейсу Q.

$NSCds$ – это поднесущая с самым большим номером, которая может быть передана в нисходящем направлении. Для G.992.3 и G.992.4 это определено в соответствующих Рекомендациях. Для G.992.1 $NSCds = 256$, а для G.992.2 $NSCds = 128$.

7.3.1.2.7 Маскирование поднесущих в восходящем направлении/разрешение (CARMASKus)

Этот параметр конфигурации представляет собой массив булевых значений $sc(i)$. Каждый ввод $sc(i)$ определяет, разрешена ли передача индекса поднесущей i по этой линии в восходящем направлении, где i варьируется в пределах от 0 до $NSCus-1$. Его устанавливают равным 0 при запрете и 1 – при разрешении. Этот параметр относится только к интерфейсу Q.

$NSCus$ – это поднесущая с самым большим номером, которая может быть передана в восходящем направлении. Для G.992.3 и G.992.4 это определено в соответствующих Рекомендациях. Для G.992.1, Приложение А и G.992.2 $NSCus = 32$, а для G.992.1, Приложение В $NSCus = 64$.

7.3.1.2.8 Маска PSD в нисходящем направлении (PSDMASKds)

Этот параметр конфигурации определяет маску PSD в нисходящем направлении, применимую в опорной точке U-C2. Эта маска MIB PSD может налагать ограничения на PSD в дополнение к маске предельной PSD, определенной в соответствующих Рекомендациях (например, G.992.5).

Маска PSD в нисходящем направлении в CO-MIB задается с помощью набора контрольных точек. Каждая контрольная точка должна состоять из индекса поднесущей и уровня маски MIB PSD (выраженного в дБм/Гц) на этой несущей. Набор контрольных точек можно тогда представить в виде $[(t_1, PSD_1), (t_2, PSD_2), \dots, (t_N, PSD_N)]$. Индекс поднесущей кодируется как целое число без знака. Уровень маски MIB PSD кодируется как целое число без знака, соответствующее уровням маски MIB PSD от 0 (код 0) до -95 дБм/Гц (код 255) с шагом $0,5$ дБм/Гц. Максимальное число контрольных точек равно 32 .

Требования к правильному набору контрольных точек приведены в соответствующих Рекомендациях (например, G.992.5).

7.3.1.2.9 Полосы RFI в нисходящем направлении (RFIBANDSds)

Этот параметр конфигурации определяет подгруппу контрольных точек маски PSD в нисходящем направлении, как указано в PSDMASKds, которые используют для вырезания полосы RFI. Эта подгруппа состоит из пар последовательных индексов поднесущих, относящихся к контрольным точкам $[ti; ti + 1]$, которые соответствуют нижнему уровню вырезания.

Конкретная интерполяция между этими точками приведена в соответствующих Рекомендациях (например, G.992.5).

CO-MIB задает вырезание RFI с помощью контрольных точек в PSDMASKds, как указано в соответствующих Рекомендациях (например, G.992.5).

7.3.1.3 Параметры конфигурации запаса помехоустойчивости

Приведенные ниже параметры конфигурации определены для управления запасом помехоустойчивости в направлении приема на АТУ. Запас помехоустойчивости в нисходящем направлении относится к АТУ-R, а запас помехоустойчивости в восходящем направлении – к АТУ-С.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Запасом помехоустойчивости следует управлять для обеспечения работы при заданном BER (коэффициент ошибок по битам) для каждого транспортного канала приема или при меньшем коэффициенте. На рисунке 7-3 показана взаимосвязь между этими параметрами. Они подробно описаны в последующих подразделах.

Максимальный запас помехоустойчивости	Снижение потребляемой мощности ----- Повышение скорости при запасе помехоустойчивости > запаса помехоустойчивости для повышения в интервале повышения -----
Запас помехоустойчивости для повышения	-----
Целевой запас помехоустойчивости	Стационарная работа -----
Запас помехоустойчивости для понижения	Стационарная работа -----
Минимальный запас помехоустойчивости	----- Понижение скорости при запасе помехоустойчивости < запаса помехоустойчивости для понижения в интервале понижения ----- Повышение мощности. Если это невозможно, повторная инициализация

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Запас помехоустойчивости для повышения и запас помехоустойчивости для понижения поддерживаются только в режиме с адаптивной скоростью.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Минимальный запас помехоустойчивости \leq запас помехоустойчивости для понижения \leq целевой запас помехоустойчивости \leq запас помехоустойчивости для повышения \leq максимальный запас помехоустойчивости.

Рисунок 7-3/G.997.1 – Запас помехоустойчивости

7.3.1.3.1 Целевой запас помехоустойчивости в нисходящем направлении (TARSNRMds)

Этот запас помехоустойчивости (или более высокий) должен иметься у приемника АТУ-R относительно требований к BER для каждого нисходящего транспортного канала, с тем чтобы можно было успешно завершить инициализацию. Целевой запас помехоустойчивости варьируется в пределах от 0 до 31 дБ с шагом 0,1 дБ.

7.3.1.3.2 Целевой запас помехоустойчивости в восходящем направлении (TARSNRMus)

Этот запас помехоустойчивости (или более высокий) должен иметься у приемника АТУ-С относительно требований к BER для каждого восходящего транспортного канала, с тем чтобы можно было успешно завершить инициализацию. Целевой запас помехоустойчивости варьируется в пределах от 0 до 31 дБ с шагом 0,1 дБ.

7.3.1.3.3 Максимальный запас помехоустойчивости в нисходящем направлении (MAXSNRMds)

Это максимальный запас помехоустойчивости, который необходимо стремиться поддерживать на приемнике АТУ-R. Если запас помехоустойчивости выше этого уровня, АТУ-R должен запросить АТУ-С понизить мощность передачи АТУ-С, чтобы запас помехоустойчивости оказался ниже этого предела (если данная функция поддерживается, см. примечание). Максимальный запас помехоустойчивости варьируется в пределах от 0 до 31 дБ с шагом 0,1 дБ. Для указания, что предел максимального запаса помехоустойчивости не применяется, используется специальное значение (т. е. максимальное значение равно бесконечности).

ПРИМЕЧАНИЕ. – Эта функция должна поддерживаться системами передачи ADSL. Эта функция должна поддерживаться системами передачи ADSL2.

7.3.1.3.4 Максимальный запас помехоустойчивости в восходящем направлении (MAXSNRMus)

Это максимальный запас помехоустойчивости, который необходимо стремиться поддерживать на приемнике ATU-C. Если запас помехоустойчивости выше этого уровня, ATU-C должен запросить ATU-R понизить мощность передачи ATU-R, чтобы запас помехоустойчивости оказался ниже этого предела (если данная функция поддерживается, см. примечание). Максимальный запас помехоустойчивости варьируется в пределах от 0 до 31 дБ с шагом 0,1 дБ. Для указания, что предел максимального запаса помехоустойчивости не применяется, используется специальное значение (т. е. максимальное значение равно бесконечности).

ПРИМЕЧАНИЕ. – Эта функция должна поддерживаться системами передачи ADSL. Эта функция должна поддерживаться системами передачи ADSL2.

7.3.1.3.5 Минимальный запас помехоустойчивости в нисходящем направлении (MINSNRMds)

Это минимальный запас помехоустойчивости, который допускается на приемнике ATU-R. Если запас помехоустойчивости ниже этого уровня, ATU-R должен запросить ATU-C повысить мощность передачи ATU-C. Если невозможно повысить мощность передачи ATU-C, возникает дефект потери запаса (LOM), ATU-R должен дать ошибку и сделать попытку повторной инициализации с уведомлением NMS. Минимальный запас помехоустойчивости варьируется в пределах от 0 до 31 дБ с шагом 0,1 дБ.

7.3.1.3.6 Минимальный запас помехоустойчивости в восходящем направлении (MINSNRMus)

Это минимальный запас помехоустойчивости, который допускается на приемнике ATU-C. Если запас помехоустойчивости указывается ниже этого уровня, ATU-C должен запросить ATU-R повысить мощность передачи ATU-R. Если невозможно повысить мощность передачи ATU-R, возникает дефект потери запаса (LOM), ATU-C должен дать ошибку и сделать попытку повторной инициализации с уведомлением NMS. Минимальный запас помехоустойчивости варьируется в пределах от 0 до 31 дБ с шагом 0,1 дБ.

7.3.1.4 Параметры конфигурации для адаптивной скорости

Приведенные ниже параметры конфигурации определяются для обеспечения режима с адаптивной скоростью в направлении передачи как для ATU-C, так и для ATU-R. Режим адаптации скорости ATU-C применяется для восходящего направления. Режим адаптации скорости ATU-R применяется для нисходящего направления.

7.3.1.4.1 Режим адаптации в скорости в нисходящем направлении (RA-MODEds)

Этот параметр определяет режим работы ATU-C с адаптивной скоростью в направлении передачи. Этот параметр может иметь три значения.

Режим 1: MANUAL (РУЧНОЙ) – скорость меняется вручную.

При пуске:

Параметр минимальной скорости передачи данных в нисходящем направлении устанавливает скорость передачи данных, с которой должен работать передатчик ATU-C, для каждого транспортного канала с запасом помехоустойчивости в нисходящем направлении не менее заданного целевого запаса помехоустойчивости в этом направлении относительного требуемого BER для каждого нисходящего транспортного канала или выше. Если ATU-C не удастся достичь минимальной скорости передачи данных в нисходящем направлении для одного из транспортных каналов, то попытка инициализации ATU-C окажется неудачной, и будет подано уведомление в NMS. Хотя ATU-C и линия могут быть способны поддерживать более высокую скорость передачи данных, ATU-C не должна осуществлять передачу с более высокой скоростью, чем требующаяся для каждого из транспортных каналов.

При указании времени:

Передатчик ATU-C должен поддерживать заданную минимальную скорость передачи данных в нисходящем направлении для каждого транспортного канала.

Режим 2: AT_INIT – автоматический выбор скорости только при пуске без последующего ее изменения.

При пуске:

Параметр минимальной скорости передачи данных в нисходящем направлении устанавливает минимальную скорость передачи данных, с которой должен работать передатчик ATU-C, для каждого транспортного канала с запасом помехоустойчивости в нисходящем направлении не менее заданного

целевого запаса помехоустойчивости в этом направлении относительного требуемого BER для каждого транспортного канала или выше. Если ATU-C не удастся достичь минимальной скорости передачи в нисходящем направлении для одного из транспортных каналов, то попытка инициализации ATU-C окажется неудачной, и будет подано уведомление в NMS. Если передатчик ATU-C способен поддерживать при инициализации более высокую скорость передачи данных в нисходящем направлении, то избыточная скорость передачи данных будет распределена между нисходящими транспортными каналами в соответствии с соотношением (0–100%), задаваемым параметром коэффициента адаптации скорости для каждого транспортного канала (добавление до 100% для всех транспортных каналов). По достижении максимальной скорости передачи данных в нисходящем направлении в одном из транспортных каналов оставшаяся избыточная битовая скорость присваивается другим транспортным каналам в соответствии с их относительными параметрами коэффициента адаптации скорости. Пока скорость передачи данных в нисходящем направлении остается ниже максимальной скорости передачи данных в этом направлении для одного из транспортных каналов, увеличению скорости передачи отдается приоритет над снижением мощности передачи.

При указании времени:

При указании времени адаптация скорости передачи данных в нисходящем направлении не разрешается. Поддерживается скорость передачи данных в нисходящем направлении, которая была установлена при инициализации для каждого транспортного канала.

Режим 3: DYNAMIC (ДИНАМИЧЕСКИЙ) – скорость передачи данных автоматически выбирается при инициализации и постоянно адаптируется в процессе работы (указание времени). Режим адаптации скорости DYNAMIC является необязательным. Все связанные с ним параметры конфигурации также являются необязательными.

При пуске:

В режиме 3 ATU-C запускается, как в режиме 2.

При указании времени:

Во время указания времени разрешается адаптация скорости относительно коэффициента адаптации скорости для распределения избыточной скорости передачи данных между транспортными каналами (см. режим 2) и постоянного обеспечения минимальной скорости передачи данных в нисходящем направлении при требуемой или меньшей BER для каждого транспортного канала. Скорость передачи данных в нисходящем направлении может варьироваться от минимальной до максимальной скорости передачи данных в нисходящем направлении. Адаптация скорости в нисходящем направлении осуществляется, когда удовлетворяются условия, определенные для запаса помехоустойчивости для повышения в нисходящем направлении и интервала повышения для передачи в нисходящем направлении или запаса помехоустойчивости для понижения в нисходящем направлении и интервала понижения для передачи в нисходящем направлении. Это означает:

- для операции повышения: разрешена, когда запас помехоустойчивости в нисходящем направлении выше запаса помехоустойчивости для повышения в нисходящем направлении в течение минимального интервала времени в нисходящем направлении для адаптации с повышением скорости (т. е. при аномалии RAU);
- для операции понижения: разрешена, когда запас помехоустойчивости в нисходящем направлении ниже запаса помехоустойчивости для понижения в нисходящем направлении в течение минимального интервала времени в нисходящем направлении для адаптации с понижением (т. е. при аномалии RAD).

Пока скорость передачи данных в нисходящем направлении остается ниже максимальной скорости передачи данных в этом направлении для одного из транспортных каналов, увеличению скорости передачи отдается приоритет над снижением мощности передачи.

7.3.1.4.2 Режим адаптации скорости в восходящем направлении (RA-MODEus)

Этот параметр определяет режим работы ATU-R с адаптивной скоростью в направлении передачи. Этот параметр используется только при поддержке функции адаптации скорости и может иметь три значения (MANUAL, AT_INIT, DYNAMIC). Определение каждого значения совпадает с их определением в режиме адаптации скорости в нисходящем направлении (с заменой ATU-C на ATU-R и нисходящего направления на восходящее).

7.3.1.4.3 Запас помехоустойчивости для повышения в нисходящем направлении (RA-USNRMds)

Если запас помехоустойчивости в нисходящем направлении выше запаса помехоустойчивости для повышения в нисходящем направлении и остается таким дольше времени, заданного минимальным интервалом адаптации скорости с повышением в нисходящем направлении, ATU-R должен попытаться увеличить чистую скорость передачи данных в нисходящем направлении. Запас помехоустойчивости для повышения в нисходящем направлении варьируется в пределах от 0 до 31 дБ с шагом 0,1 дБ.

7.3.1.4.4 Запас помехоустойчивости для повышения в восходящем направлении (RA-USNRMus)

Если запас помехоустойчивости в восходящем направлении выше запаса помехоустойчивости для повышения в восходящем направлении в течение времени, превышающего то время, которое задается минимальным интервалом адаптации скорости с повышением в восходящем направлении, ATU-C должен попытаться увеличить чистую скорость передачи данных в восходящем направлении. Запас помехоустойчивости для повышения в восходящем направлении варьируется в пределах от 0 до 31 дБ с шагом 0,1 дБ.

7.3.1.4.5 Минимальный интервал времени в нисходящем направлении для адаптации скорости с повышением (RA-UTIMEds)

Этот параметр определяет интервал времени, в течение которого запас помехоустойчивости в нисходящем направлении должен оставаться больше запаса помехоустойчивости для повышения в нисходящем направлении, прежде чем ATU-R предпримет попытку увеличить чистую скорость передачи данных в нисходящем направлении. Интервал варьируется в пределах от 0 до 16 383 с.

7.3.1.4.6 Минимальный интервал времени в восходящем направлении для адаптации скорости с повышением (RA-UTIMEus)

Этот параметр определяет интервал времени, в течение которого запас помехоустойчивости в восходящем направлении должен оставаться больше запаса помехоустойчивости для повышения в восходящем направлении, прежде чем ATU-C предпримет попытку увеличить чистую скорость передачи данных в восходящем направлении. Интервал варьируется в пределах от 0 до 16 383 с.

7.3.1.4.7 Запас помехоустойчивости для снижения в нисходящем направлении (RA-DSNRMds)

Если запас помехоустойчивости в нисходящем направлении ниже запаса помехоустойчивости для снижения в нисходящем направлении и остается таким дольше времени, заданного минимальным интервалом адаптации скорости с понижением в нисходящем направлении, ATU-R должен попытаться уменьшить чистую скорость передачи данных в нисходящем направлении. Запас помехоустойчивости для снижения в нисходящем направлении варьируется в пределах от 0 до 31 дБ с шагом 0,1 дБ.

7.3.1.4.8 Запас помехоустойчивости для снижения в восходящем направлении (RA-DSNRMus)

Если запас помехоустойчивости в восходящем направлении ниже запаса помехоустойчивости для снижения в восходящем направлении и остается таким дольше времени, заданного минимальным интервалом адаптации скорости с понижением в восходящем направлении, ATU-C должен попытаться уменьшить чистую скорость передачи данных в восходящем направлении. Запас помехоустойчивости для снижения в восходящем направлении варьируется в пределах от 0 до 31 дБ с шагом 0,1 дБ.

7.3.1.4.9 Минимальный интервал времени в нисходящем направлении для адаптации скорости с понижением (RA-DTIMEds)

Этот параметр определяет интервал времени, в течение которого запас помехоустойчивости в нисходящем направлении должен оставаться ниже запаса помехоустойчивости для понижения в нисходящем направлении, прежде чем ATU-R предпримет попытку снизить чистую скорость передачи данных в нисходящем направлении. Интервал варьируется в пределах от 0 до 16 383 с.

7.3.1.4.10 Минимальный интервал времени в восходящем направлении для адаптации скорости с понижением (RA-DTIMEus)

Этот параметр определяет интервал времени, в течение которого запас помехоустойчивости в восходящем направлении должен оставаться ниже запаса помехоустойчивости для понижения в восходящем направлении, прежде чем ATU-C предпримет попытку снизить чистую скорость передачи данных в восходящем направлении. Интервал варьируется в пределах от 0 до 16 383 с.

7.3.1.5 Параметры конфигурации служебного канала линии

Эти параметры используют для тестирования.

7.3.1.5.1 Минимальная скорость восходящего служебного канала (MSGMINus)

Этот параметр определяет минимальную скорость служебного канала для сообщений, которую должен поддерживать ATU в восходящем направлении. MSGMINus выражается в битах в секунду и варьируется в пределах от 4000 до 64 000 бит/с.

7.3.1.5.2 Минимальная скорость нисходящего служебного канала (MSGMINds)

Этот параметр определяет минимальную скорость служебного канала для сообщений, которую должен поддерживать ATU в нисходящем направлении. MSGMINds выражается в битах в секунду и варьируется в пределах от 4000 до 64 000 бит/с.

7.3.1.6 Пороги параметров контроля эксплуатационных характеристик линии

Все параметры контроля эксплуатационных характеристик линии (счетчики, см. таблицу 7-1), если они поддерживаются, должны иметь параметры порогов для 15 минут и 24 часов.

7.3.2 Параметры конфигурации канала

7.3.2.1 Параметры конфигурации скорости передачи данных

Эти параметры скорости передачи данных относятся к направлению передачи как для ATU-C, так и для ATU-R и применимы для конфигурации отдельного восходящего и нисходящего транспортного канала. Два параметра скорости передачи данных определяют минимальную и максимальную границу скорости передачи данных, задаваемую оператором системы (оператором ATU-C). Предполагается, что ATU-C и ATU-R будут интерпретировать установленное оператором значение в соответствии с конкретной реализацией ADSL между ATU-C и ATU-R для задания скорости передачи по линии. В определенной для этого интерфейса модели не делается никаких допущений относительно возможного диапазона этих атрибутов. Система управления сетью, используемая оператором для управления ATU-R и ATU-C, может вводить свои пределы для допустимых значений требуемых параметров битовой скорости в зависимости от конкретных характеристик управляемой системы. Определение такой системы выходит за рамки данной модели.

7.3.2.1.1 Минимальная скорость передачи данных

Этот параметр определяет минимальную чистую скорость передачи данных для транспортного канала по желанию оператора системы. Скорость кодируется в бит/с.

7.3.2.1.2 Минимальная резервная скорость передачи данных

Этот параметр определяет минимальную резервную чистую скорость передачи данных для транспортного канала по желанию оператора системы. Скорость кодируется в бит/с.

Этот параметр является необязательным. Он используется только в режиме адаптации скорости DYNAMIC.

7.3.2.1.3 Максимальная скорость передачи данных

Этот параметр определяет максимальную чистую скорость передачи данных для транспортного канала по желанию оператора системы. Скорость кодируется в бит/с.

7.3.2.1.4 Коэффициент адаптации скорости

Этот параметр (выражаемый в %) определяет коэффициент для транспортного канала, который следует учитывать при осуществлении адаптации скорости в направлении транспортного канала. Коэффициент задается в процентах в диапазоне от 0 до 100. Коэффициент 20% означает, что 20% доступной скорости передачи данных (сверх минимальной скорости передачи данных, суммированной по всем транспортным каналам) будет присвоено этому транспортному каналу, а 80% – другим транспортным каналам.

Сумма всех коэффициентов адаптации скорости для транспортных каналов в одном направлении должна быть равна 100%.

7.3.2.1.5 Минимальная скорость передачи данных в состоянии с низкой мощностью

Этот параметр определяет минимальную чистую скорость передачи данных для транспортного канала, по желанию оператора системы, в состоянии с низкой мощностью (L1/L2). Регулирование мощности для состояний с низкой мощностью L1 и L2 приведено соответственно в Рекомендациях МСЭ-Т G.992.2 и G.992.3. Скорость передачи данных кодируется в бит/с.

7.3.2.2 Максимальная задержка перемежения

Этот параметр представляет собой максимальную задержку перемежения в одном направлении, вводимую PMS-TC между опорными точками альфа и бета в направлении транспортного канала. Задержка перемежения в одном направлении определяется в отдельных Рекомендациях для ADSL как $\lceil S \cdot D \rceil / 4$ мс, где "S" – коэффициент S, "D" – глубина перемежения, а $\lceil x \rceil$ обозначает округление до большего целого числа.

ATU должны выбирать значения S и D так, чтобы фактическая задержка перемежения в одном направлении (см. параметр статуса фактической задержки перемежения в подразделе 7.5.2.3) была

меньше или равна установленной в конфигурации максимальной задержке переключения. Задержка кодируется в мс с заданием специальных значений 0 и 1. Значение 0 указывает, что на задержку не налагаются ограничения. Значение 1 указывает на использование малого времени ожидания при работе в режиме G.992.1 и на то, что S и D надо выбирать так, чтобы $S \leq 1$ и $D = 1$ в рабочих режимах согласно Рекомендациям МСЭ-Т G.992.2, G.992.3 и G.992.4.

ПРИМЕЧАНИЕ. – В конфигурации устанавливается одно значение для максимальной задержки. В результате АТУ, поддерживающие несколько Рекомендаций для ADSL, будут использовать установленное значение независимо от рабочего режима, который был фактически выбран при инициализации линии.

7.3.2.3 Минимальная защита от импульсного шума

Этот параметр определяет минимальную защиту от импульсного шума для транспортного канала. Защита от импульсного шума выражается символами и может принимать значения в 0, ½, 1 или 2 символа.

7.3.2.4 Максимальный коэффициент ошибок по битам

Этот параметр определяет максимальный коэффициент ошибок по битам для транспортного канала по желанию оператора системы. Коэффициент ошибок по битам может принимать значения $1E-3$, $1E-5$ или $1E-7$.

ПРИМЕЧАНИЕ. – АТУ, поддерживающие несколько Рекомендаций для ADSL, могут использовать установленное в конфигурации значение или игнорировать его в зависимости от рабочего режима, который был фактически выбран при инициализации линии. В Рекомендации МСЭ-Т G.992.3 АТУ используют установленное в конфигурации значение. В Рекомендации МСЭ-Т G.992.1 АТУ работают с максимальным коэффициентом ошибок по битам, равным $1E-7$, независимо от установленного значения.

7.3.2.5 Пороги параметров контроля эксплуатационных характеристик канала

Все параметры контроля эксплуатационных характеристик канала (счетчики, см. таблицу 7-2), если они поддерживаются, должны иметь свои параметры порога для 15 минут и 24 часов.

7.3.2.6 Пороги скорости передачи данных для канала

Процедуры для параметров порогов скорости передачи данных должны соответствовать подразделу 7.2.7.

7.3.2.6.1 Порог повышения скорости передачи данных

Этот параметр представляет собой порог для повышения чистой скорости передачи данных, проводимой при адаптации скорости передачи данных для одного или нескольких транспортных каналов. Если фактическая скорость передачи данных превысит скорость передачи данных при последнем вводе указания времени на величину, превышающую порог, включается аварийный сигнал (событие) изменения скорости с повышением. Порог скорости передачи данных кодируется в бит/с.

7.3.2.6.2 Порог понижения скорости передачи данных

Этот параметр представляет собой порог для понижения чистой скорости передачи данных, проводимой при адаптации скорости передачи данных для одного или нескольких транспортных каналов. Если фактическая скорость передачи данных окажется ниже скорости передачи данных при последнем вводе указания времени на величину, превышающую порог, включается аварийный сигнал (событие) изменения скорости с понижением. Порог скорости передачи данных кодируется в бит/с.

7.3.3 Параметры конфигурации тракта передачи данных STM

Для тракта передачи данных STM параметры конфигурации не определены.

7.3.4 Параметры конфигурации тракта передачи данных ATM

7.3.4.1 Параметр включения рабочего режима IMA

Этот параметр включает рабочий режим IMA для тракта передачи данных ATM. Он указывает тракту передачи данных ATM на необходимость выполнения требований передачи IMA, т. е. необходимо вставить минимальное число незанятых ячеек, и ни одна отброшенная ячейка не должна включаться на приемнике.

7.3.4.2 Параметры для контроля эксплуатационных характеристик тракта передачи данных ATM

Все параметры контроля эксплуатационных характеристик тракта передачи данных ATM (счетчики, см. таблицу 7-3), если они поддерживаются, должны иметь свои параметры 15-минутного и 24-часового порога.

7.3.5 Параметры конфигурации тракта передачи данных РТМ

Для тракта передачи данных РТМ параметры конфигурации не определены.

7.4 Информация о ресурсах

7.4.1 Идентификатор поставщика ATU-C G.994.1

Идентификатор поставщика ATU-C G.994.1 представляет собой идентификатор поставщика, вставляемый ATU-C в сообщение CL G.994.1. Он состоит из 8 двоичных октетов, включая код страны, за которым следует (распределенный по регионам) код провайдера, определенный в Рекомендации МСЭ-Т Т.35.

Таблица 7-4/G.997.1 – Информационный блок идентификатора поставщика (8 октетов)

Код страны Т.35 (2 октета)
Код провайдера Т.35 (идентификация поставщика) (4 октета)
Код для провайдера Т.35 (номер версии поставщика) (2 октета)

Идентификатор поставщика G.994.1 обычно должен обозначать поставщика функций ATU-C G.994.1, реализованных в оборудовании или в программном обеспечении. Он не предназначен для указания интегратора системы. Более подробная информация приведена в Рекомендации МСЭ-Т G.994.1.

7.4.2 Идентификатор поставщика ATU-R G.994.1

Идентификатор поставщика ATU-R G.994.1 представляет собой идентификатор поставщика, вставляемый ATU-R в сообщение CLR G.994.1. Он состоит из 8 двоичных октетов и имеет тот же формат, что и идентификатор поставщика ATU-C G.994.1.

Идентификатор поставщика G.994.1 обычно должен обозначать поставщика функций ATU-R G.994.1, реализованных в оборудовании или в программном обеспечении. Он не предназначен для указания интегратора системы. Более подробная информация приведена в Рекомендации МСЭ-Т G.994.1.

7.4.3 Идентификатор поставщика системы ATU-C

Идентификатор поставщика системы ATU-C представляет собой идентификатор поставщика, вставляемый ATU-C в служебные сообщения (G.992.3 и G.992.4). Он состоит из 8 двоичных октетов и имеет тот же формат, что и идентификатор поставщика ATU-C G.994.1.

Идентификатор поставщика системы ATU-C обычно должен обозначать интегратора системы ATU-C. В этом контексте в качестве интегратора системы обычно указывают поставщика наименьшего заменяемого на месте блока. Поэтому идентификатор поставщика системы ATU-C может не совпадать с идентификатором поставщика ATU-C G.994.1.

7.4.4 Идентификатор поставщика системы ATU-R

Идентификатор поставщика системы ATU-R представляет собой идентификатор поставщика, вставляемый ATU-R во встроенный информационный канал связи (G.992.1 и G.992.2) и в служебные сообщения (G.992.3 и G.992.4). Он состоит из 8 двоичных октетов и имеет тот же формат, что и идентификатор поставщика ATU-C G.994.1.

Идентификатор поставщика системы ATU-R обычно должен обозначать интегратора системы ATU-R. В этом контексте в качестве интегратора системы обычно указывают поставщика наименьшего заменяемого на месте блока. Поэтому идентификатор поставщика системы ATU-R может не совпадать с идентификатором поставщика ATU-R G.994.1.

7.4.5 Номер версии ATU-C

Номер версии ATU-C представляет собой номер версии, вставляемый ATU-C в служебные сообщения (G.992.3 и G.992.4). Он предназначен для контроля версии и является специфической для поставщика информацией. Он содержит до 16 двоичных октетов.

7.4.6 Номер версии ATU-R

Номер версии ATU-R представляет собой номер версии, вставляемый ATU-R во встроенный информационный канал связи (G.992.1 и G.992.2) или в служебные сообщения (G.992.3 и G.992.4). Он предназначен для контроля версии и является специфической для поставщика информацией. Он содержит до 16 двоичных октетов.

7.4.7 Серийный номер ATU-C

Серийный номер ATU-C представляет собой серийный номер, вставляемый ATU-C в служебные сообщения (G.992.3 и G.992.4). Он является специфической для поставщика информацией. Он содержит до 32 символов ASCII.

Следует отметить, что идентификатор поставщика системы в сочетании с серийным номером образуют однозначный (уникальный) номер для каждой ATU-C.

7.4.8 Серийный номер ATU-R

Серийный номер ATU-R представляет собой серийный номер, вставляемый ATU-R во встроенный информационный канал связи (G.992.1 и G.992.2) или в служебные сообщения (G.992.3 и G.992.4). Он является специфической для поставщика информацией. Он содержит до 32 символов ASCII.

Следует отметить, что идентификатор поставщика системы в сочетании с серийным номером образуют однозначный номер для каждой ATU-R.

7.4.9 Результаты самотестирования ATU-C

Этот параметр определяет результат самотестирования ATU-C. Он кодируется целым числом из 32 битов. Старший октет результата самотестирования дает 00hex при успешном тестировании и 01hex – при неудачном тестировании. Интерпретация других октетов определяется поставщиком, и их можно интерпретировать в сочетании с идентификатором поставщика G.994.1 и индикатором поставщика системы.

7.4.10 Результаты самотестирования ATU-R

Этот параметр определяет результат самотестирования ATU-R. Он кодируется целым числом из 32 битов. Старший октет результата самотестирования дает 00hex при успешном тестировании и 01hex – при неудачном тестировании. Интерпретация других октетов определяется поставщиком, и их можно интерпретировать в сочетании с идентификатором поставщика G.994.1 и идентификатором поставщика системы.

7.4.11 Возможности системы передачи ATU-C ADSL

Этот параметр определяет перечень возможностей системы передачи ATU-C для разных типов кодировки. Он кодируется в битовом представлении битами, определенными в разделе 7.3.1.1.1. Этот параметр можно получить с помощью процедур квитирования, приведенных в Рекомендации МСЭ-Т G.994.1.

7.4.12 Возможности системы передачи ATU-R ADSL

Этот параметр определяет перечень возможностей передачи системы ATU-R для разных типов кодирования. Он кодируется в битовом представлении битами, определенными в подразделе 7.3.1.1.1. Этот параметр можно получить с помощью процедур квитирования, приведенных в Рекомендации МСЭ-Т G.994.1.

7.5 Параметры тестирования, диагностики и статуса

7.5.1 Параметры тестирования, диагностики и статуса линии

7.5.1.1 Система передачи ADSL

Этот параметр определяет используемую систему передачи. Он кодируется в битовом представлении битами, определенными в подразделе 7.3.1.1.1. Этот параметр можно получить с помощью процедур квитирования, приведенных в Рекомендации МСЭ-Т G.994.1.

7.5.1.2 Состояние регулирования мощности линии

Линия имеет четыре возможных состояния регулирования мощности, которые пронумерованы от 0 до 3 и соответствуют:

L0 – Синхронизированное – это состояние линии (L0) имеет место в условиях полной передачи (т. е. указание времени).

L1 – Передача данных со снижением мощности – это состояние линии (L1) возникает при передаче по линии, но со сниженной чистой скоростью передачи данных (например, при контроле соединения и сеанса только для ОАМ и более высокого уровня). Это состояние относится только к G.992.2.

L2 – Передача данных со снижением мощности – это состояние линии (L2) возникает при передаче по линии, но со сниженной чистой скоростью передачи данных (например, при контроле соединения и сеанса только для ОАМ и более высокого уровня). Это состояние относится только к G.992.3 и G.992.4.

L3 – Без потребления мощности – это состояние линии (L3) возникает, когда по линии вообще не передается мощность.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Этот конфигурационный параметр отображается в OperStatus (рабочий статус) линии, который входит в группу объектов GeneralInformationGroup, определенную в RFC 2233, и его не нужно дублировать в ADSL MIB. См. также RFC 2662 и RFC 3440. Рабочим статусом линии является UP в состоянии L0, L1 и L2 (т. е. при указании времени) и DOWN – в состоянии L3 (например, при (короткой) инициализации и в режиме кольцевой диагностики).

7.5.1.3 Причины успешной и неудачной инициализации

Этот параметр отражает причину успешной или неудачной последней полной инициализации, выполненной на линии. Он кодируется целым числом в пределах от 0 до 5 следующим образом.

0 Успешная

1 Ошибка конфигурации

Эта ошибка возникает при несогласованности параметров конфигурации. Например, если линия инициализируется как система передачи ADSL, в которой ATU не поддерживает установленную максимальную задержку либо установленную максимальную или минимальную скорость передачи данных для одного или нескольких транспортных каналов.

2 Конфигурация невыполнима для линии

Эта ошибка возникает, когда на линии не удается получить минимальную скорость передачи данных с минимальным запасом помехоустойчивости, максимальным уровнем PSD, максимальной задержкой и максимальным коэффициентом ошибок по битам для одного или нескольких транспортных каналов.

3 Проблема связи

Эта ошибка возникает, например, при искаженных сообщениях, или при сообщениях с неправильным синтаксисом, или при невозможности выбора общего режима в процедуре квитирования G.994.1, или при тайм-ауте.

4 Не обнаружено однорангового ATU.

Эта ошибка возникает, когда одноранговый ATU не имеет питания или не подключен либо когда линия слишком протяженная и не позволяет детектировать одноранговый ATU.

5 Любая другая или неизвестная причина ошибки инициализации.

7.5.1.4 Состояние последней передачи в нисходящем направлении

Этот параметр представляет состояние последней успешной инициализации, переданной в нисходящем направлении, при последней выполненной на линии полной инициализации. Состояния инициализации приведены в отдельных Рекомендациях для ADSL и отсчитываются от 0 (при использовании G.994.1) или 1 (если G.994.1 не используется) до указания времени. Этот параметр должен интерпретироваться в сочетании с системой передачи ADSL.

Этот параметр доступен только в том случае, если после неудачной попытки полной инициализации в линии активизируются процедуры диагностики линии. Процедуры диагностики линии может активизировать оператор системы (с помощью параметра конфигурации линии для принудительного включения состояния линии), или они могут включаться автономно ATU-C либо ATU-R.

7.5.1.5 Состояние последней передачи в восходящем направлении

Этот параметр представляет состояние последней успешной инициализации, переданной в восходящем направлении, при последней выполненной на линии полной инициализации. Состояния инициализации приведены в отдельных Рекомендациях для ADSL и отсчитываются от 0 (при использовании G.994.1) или 1 (если G.994.1 не используется) до указания времени. Этот параметр должен интерпретироваться в сочетании с системой передачи ADSL.

Этот параметр доступен только в том случае, если после неудачной попытки полной инициализации в линии активизируются процедуры диагностики линии. Процедуры диагностики линии может активизировать оператор системы (с помощью параметра конфигурации линии для принудительного включения состояния линии), или они могут включаться автономно ATU-C либо ATU-R.

7.5.1.6 Ослабление в нисходящей линии (LATNds)

Этот параметр представляет собой измеренную разность полной мощности, переданной ATU-C, и полной мощности, принятой ATU-R, по всем поднесущим в режиме диагностики и инициализации. Ослабление в нисходящей линии варьируется в пределах от 0 до +127 дБ с шагом 0,1 дБ. Предусмотрено специальное значение, указывающее на выход за пределы ослабления в линии.

7.5.1.7 Ослабление в восходящей линии (LATNus)

Этот параметр представляет собой измеренную разность в дБ полной мощности, переданной ATU-R, и полной мощности, принятой ATU-C, по всем поднесущим в режиме диагностики и инициализации. Ослабление в восходящей линии варьируется в пределах от 0 до +127 дБ с шагом 0,1 дБ. Предусмотрено специальное значение, указывающее на выход за пределы ослабления в линии.

7.5.1.8 Ослабление сигнала в нисходящем направлении (SATNds)

Этот параметр представляет собой измеренную разность полной мощности, переданной ATU-C, и полной мощности, принятой ATU-R, по всем поднесущим во время указания времени. Ослабление в нисходящей линии варьируется в пределах от 0 до +127 дБ с шагом 0,1 дБ. Предусмотрено специальное значение, указывающее на выход за пределы ослабления в линии.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Во время указания времени ATU-C может передавать только поднабор поднесущих в отличие от режима диагностики и инициализации. Поэтому ослабление сигнала в нисходящем направлении может быть существенно ниже, чем ослабление в нисходящей линии.

7.5.1.9 Ослабление сигнала в восходящем направлении (SATNus)

Этот параметр представляет собой измеренную разность в дБ полной мощности, переданной ATU-R, и полной мощности, принятой ATU-C, по всем поднесущим во время указания времени. Ослабление в восходящей линии варьируется в пределах от 0 до +127 дБ с шагом 0,1 дБ. Предусмотрено специальное значение, указывающее на выход за пределы ослабления в линии.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Во время указания времени ATU-R может передавать только поднабор поднесущих в отличие от режима диагностики и инициализации. Поэтому ослабление сигнала в восходящем направлении может быть существенно ниже, чем ослабление в восходящей линии.

7.5.1.10 Запас отношения сигнал–шум в нисходящем направлении (SNRMds)

Запас отношения сигнал–шум в нисходящем направлении представляет собой максимальное увеличение мощности шума в дБ, принимаемого ATU-R, так чтобы выполнялись требования к BER для всех нисходящих транспортных каналов. Запас отношения сигнал–шум в нисходящем направлении варьируется в пределах от –64 до +63 дБ с шагом 0,1 дБ. Предусмотрено специальное значение, указывающее на выход параметра за пределы.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Измерение отношения сигнал–шум в нисходящем направлении на ATU-R может занимать до 10 с.

7.5.1.11 Запас отношения сигнал–шум в восходящем направлении (SNRMus)

Запас отношения сигнал–шум в восходящем направлении представляет собой максимальное увеличение мощности шума в дБ, принимаемого АТУ-С, так чтобы выполнялись требования к BER для всех восходящих транспортных каналов. Запас отношения сигнал–шум в восходящем направлении варьируется в пределах от –64 до +63 дБ с шагом 0,1 дБ. Предусмотрено специальное значение, указывающее на выход параметра за пределы.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Измерение отношения сигнал–шум в восходящем направлении на АТУ-R может занимать до 10 с.

7.5.1.12 Максимальная достижимая скорость передачи данных в нисходящем направлении (ATTNDRds)

Этот параметр указывает максимальную чистую скорость передачи данных в нисходящем направлении, которую обеспечивают в данный момент передатчик АТУ-С и приемник АТУ-R. Эта скорость кодируется в бит/с.

7.5.1.13 Максимальная достижимая скорость передачи данных в восходящем направлении (ATTNDRus)

Этот параметр указывает максимальную чистую скорость передачи данных в восходящем направлении, которую обеспечивают в данный момент передатчик АТУ-R и приемник АТУ-С. Эта скорость кодируется в бит/с.

7.5.1.14 Фактическая спектральная плотность мощности в нисходящем направлении (ACTPSDds)

Этот параметр представляет спектральную плотность мощности передачи в нисходящем направлении, усредненную по используемым поднесущим (поднесущие, которым распределены нисходящие данные пользователя), которая подается АТУ-С на опорную точку U-С в момент измерения. Уровень спектральной плотности мощности варьируется в пределах от –90 до 0 дБм/Гц с шагом 0,1 дБ. Предусмотрено специальное значение, указывающее на выход параметра за пределы.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Фактическая спектральная плотность мощности в нисходящем направлении представляет собой сумму (в дБ) REFPSDds и RMSGIds. См. подраздел 8.5.1/G.992.3.

7.5.1.15 Фактическая спектральная плотность мощности в восходящем направлении (ACTPSDus)

Этот параметр представляет спектральную плотность мощности передачи в восходящем направлении, усредненную по используемым поднесущим (поднесущие, которым распределены нисходящие данные пользователя), которая подается АТУ-С на опорную точку U-С в момент измерения. Уровень спектральной плотности мощности варьируется в пределах от –90 до 0 дБм/Гц с шагом 0,1 дБ. Предусмотрено специальное значение, указывающее на выход параметра за пределы.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Фактическая спектральная плотность мощности в восходящем направлении представляет собой сумму (в дБ) REFPSDus и RMSGIsus. См. подраздел 8.5.1/G.992.3.

7.5.1.16 Фактическая суммарная мощность передачи в нисходящем направлении (ACTATPds)

Этот параметр представляет собой суммарную мощность, доставленную АТУ-С на опорную точку U-С в момент измерения. Уровень общей выходной мощности варьируется в пределах от –31 до +31 дБм с шагом 0,1 дБ. Предусмотрено специальное значение, указывающее на выход параметра за пределы.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Номинальную суммарную мощность передачи в нисходящем направлении можно считать лучшей оценкой для этого параметра. См. подраздел 8.12.3.8/G.992.3.

7.5.1.17 Фактическая суммарная мощность передачи в восходящем направлении (ACTATPus)

Этот параметр представляет собой суммарную мощность, доставленную АТУ-R на опорную точку U-R в момент измерения. Уровень общей выходной мощности варьируется от –31 до +31 дБм с шагом 0,1 дБ. Предусмотрено специальное значение, указывающее на выход параметра за пределы.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Номинальную суммарную мощность передачи в восходящем направлении можно считать лучшей оценкой для этого параметра. См. подраздел 8.12.3.8/G.992.3.

7.5.1.18 Функция характеристик канала для поднесущей

Эта функция определена в разделе 8.12.3.1 в G.992.3.

7.5.1.18.1 Шкала линейного представления нисходящей H(f) (HLINSCds)

Этот параметр представляет собой коэффициент масштабирования, который должен применяться к значениям нисходящей Hlin(f). Он кодируется 16-битовыми двоичными дополнительными целыми числами со знаком. Этот параметр доступен только после процедуры кольцевой диагностики.

7.5.1.18.2 Шкала линейного представления нисходящей H(f) (HLINpsds)

Этот параметр представляет собой массив комплексных значений нисходящей Hlin(f) в линейной шкале. Каждый член массива представляет значение $Hlin(f = i \cdot \Delta f)$ для конкретного индекса поднесущей i , варьирующегося от 0 до NSCds-1. Hlin(f) представляется в виде $((scale/2^{15}) * ((a(i) + j * b(i))/2^{15}))$ со шкалой $a(i)$ и $b(i)$ в виде 16-битовых дополнительных двоичных целых чисел со знаком в диапазоне от $(-2^{15} + 1)$ до $(+2^{15} - 1)$. Специальное значение $a(i) = b(i) = -2^{15}$ указывает, что нельзя провести измерение для поднесущей, поскольку она находится вне полосы пропускания, или что ослабление вышло за пределы. Этот параметр доступен только после процедуры кольцевой диагностики.

7.5.1.18.3 Логарифмическое время измерения нисходящей H(f) (HLOGMTds)

Этот параметр содержит ряд символов, используемых для измерения значений нисходящей Hlog(f). Он представляется 16-битовой величиной без знака.

После процедуры кольцевой диагностики этот параметр должен содержать ряд символов, используемых для получения связанного параметра. Он должен соответствовать значению, определенному в Рекомендации (например, число символов за 1-секундный интервал для G.992.3).

7.5.1.18.4 Логарифмическое представление нисходящей H(f) (HLOGpsds)

Этот параметр представляет собой массив действительных значений нисходящей Hlog(f) в дБ. Каждый член массива представляет действительное значение $Hlog(f = i \cdot \Delta f)$ для конкретного индекса поднесущей i , варьирующегося от 0 до NSCds-1. Действительное значение Hlog(f) представляется в виде $(6 - m(i)/10)$, где $m(i)$ – 10-битовое целое число без знака в диапазоне от 0 до 1022. Специальное значение $m = 1023$ указывает, что нельзя провести измерение для поднесущей, поскольку она находится вне полосы пропускания, или что ослабление вышло за пределы.

7.5.1.18.5 Шкала линейного представления восходящей H(f) (HLINSCus)

Этот параметр представляет собой коэффициент масштабирования, который должен применяться к значениям восходящей Hlin(f). Он кодируется так же, как соответствующий нисходящий параметр. Этот параметр доступен только после процедуры кольцевой диагностики.

7.5.1.18.6 Линейное представление восходящей H(f) (HLINpsus)

Этот параметр представляет собой массив комплексных значений восходящей Hlin(f) в линейной шкале. Он кодируется так же, как соответствующий нисходящий параметр. Этот параметр доступен только после процедуры кольцевой диагностики.

7.5.1.18.7 Логарифмическое время измерения восходящей H(f) (HLOGMTus)

Этот параметр содержит ряд символов, используемых для измерения значений восходящей Hlog(f). Он представляется 16-битовой величиной без знака.

После процедуры кольцевой диагностики этот параметр должен содержать ряд символов, используемых для получения связанного параметра. Он должен соответствовать значению, определенному в Рекомендации (например, число символов за 1-секундный интервал для G.992.3).

7.5.1.18.8 Логарифмическое представление восходящей H(f) (HLOGpsus)

Этот параметр представляет собой массив действительных значений восходящей Hlog(f) в дБ. Он кодируется так же, как соответствующий нисходящий параметр.

7.5.1.19 PSD шума тихой линии для поднесущей

Эта функция определена в подразделе 8.12.3.1/G.992.3.

7.5.1.19.1 Время измерения PSD для шума тихой нисходящей линии (QLNMTds)

Этот параметр содержит ряд символов, используемых для измерения значений нисходящей $QLN(f)$. Он представляется 16-битовой величиной без знака.

После процедуры кольцевой диагностики этот параметр должен содержать ряд символов, используемых для получения связанного параметра. Он должен соответствовать значению, определенному в Рекомендации (например, число символов за 1-секундный интервал для G.992.3).

7.5.1.19.2 Нисходящая $QLN(f)$ (QLNpsds)

Этот параметр представляет собой массив действительных значений нисходящей $QLN(f)$ в дБ. Каждый член массива представляет значение $QLN(f = i \cdot \Delta f)$ для конкретного индекса поднесущей i , варьирующегося от 0 до $NSCds - 1$. $QLN(f)$ представляется как $(-23 - n(i)/2)$, где $n(i)$ – 8-битовое целое число без знака в диапазоне от 0 до 254. Специальное значение $n(i) = 255$ указывает, что нельзя провести измерения для поднесущей, поскольку она находится вне полосы пропускания, или что шум PSD вышел за пределы.

7.5.1.19.3 Время измерения PSD для шума тихой восходящей линии (QLNMTus)

Этот параметр содержит ряд символов, используемых для измерения значений восходящей $QLN(f)$. Он представляется 16-битовой величиной без знака.

После процедуры кольцевой диагностики этот параметр должен содержать ряд символов, используемых для получения связанного параметра. Он должен соответствовать значению, определенному в Рекомендации (например, число символов за 1-секундный интервал для G.992.3).

7.5.1.19.4 Восходящая $QLN(f)$ (QLNpsus)

Этот параметр представляет собой массив действительных значений восходящей $QLN(f)$ в дБ. Он кодируется так же, как соответствующий нисходящий параметр.

7.5.1.20 Отношение сигнал–шум для поднесущей

Эта функция определена в подразделе 8.12.3.3/G.992.3.

7.5.1.20.1 Время измерения SNR в нисходящем направлении (SNRMTds)

Этот параметр содержит ряд символов, используемых для измерения значений нисходящей $SNR(f)$. Он представляется 16-битовой величиной без знака.

После процедуры кольцевой диагностики этот параметр должен содержать ряд символов, используемых для получения связанного параметра. Он должен соответствовать значению, определенному в Рекомендации (например, число символов за 1-секундный интервал для G.992.3).

7.5.1.20.2 Нисходящая $SNR(f)$ (SNRpsds)

Этот параметр представляет собой массив действительных значений нисходящей $SNR(f)$ в дБ. Каждый член массива представляет значение $SNR(f = i \cdot \Delta f)$ для конкретного индекса поднесущей i , варьирующегося от 0 до $NSCds - 1$. $SNR(f)$ представляется как $(-32 + snr(i)/2)$, где $snr(i)$ – 8-битовое целое число без знака в диапазоне от 0 до 254. Специальное значение $snr(i) = 255$ указывает, что нельзя провести измерения для поднесущей, поскольку она находится вне полосы пропускания, или что шум PSD вышел за пределы.

7.5.1.20.3 Время измерения SNR в восходящем направлении (SNRMTus)

Этот параметр содержит ряд символов, используемых для измерения значений восходящей $SNR(f)$. Он представляется 16-битовой величиной без знака.

После процедуры кольцевой диагностики этот параметр должен содержать ряд символов, используемых для получения связанного параметра. Он должен соответствовать значению, определенному в Рекомендации (например, число символов за 1-секундный интервал для G.992.3).

7.5.1.20.4 Восходящая SNR(f) (SNRpsus)

Этот параметр представляет собой массив действительных значений восходящей SNR(f) в дБ. Он кодируется так же, как соответствующий нисходящий параметр.

7.5.1.21 Распределение битов и усиления по поднесущим

7.5.1.21.1 Распределение битов в нисходящем направлении (BITSpsds)

Этот параметр определяет таблицу распределения битов в нисходящем направлении по поднесущим. Это массив целочисленных значений в диапазоне от 0 до 15 для поднесущих от 0 до NSCds – 1.

7.5.1.21.2 Распределение битов в восходящем направлении (BITSpsus)

Этот параметр определяет таблицу распределения битов в восходящем направлении по поднесущим. Это массив целочисленных значений в диапазоне от 0 до 15 для поднесущих от 0 до NSCus – 1.

7.5.1.21.3 Распределение усиления в нисходящем направлении (GAINSpds)

Этот параметр определяет таблицу распределения усиления в нисходящем направлении по поднесущим. Это массив целочисленных значений в диапазоне от 0 до 4093 для поднесущих от 0 до NSCds – 1. Величина усиления представляется как кратное 1/512 в линейной шкале.

7.5.1.21.4 Распределение усиления в восходящем направлении (GAINSpus)

Этот параметр определяет таблицу распределения усиления в восходящем направлении по поднесущим. Это массив целочисленных значений в диапазоне от 0 до 4093 для поднесущих от 0 до NSCus – 1. Величина усиления представляется как кратное 1/512 в линейной шкале.

7.5.1.21.5 Форма спектра передачи в нисходящем направлении (TSSpsds)

Этот параметр содержит параметры формы спектра передачи в нисходящем направлении, выраженные в виде набора контрольных точек, обменивающихся во время G.994.1. Каждая контрольная точка состоит из индекса поднесущей и соответствующего параметра формы. Параметр формы представляет собой целочисленное значение в диапазоне от 0 до 127. Он представляется как кратное –0,5 дБ. Специальное значение 127 указывает, что поднесущая не передается.

7.5.1.21.6 Форма спектра передачи в восходящем направлении (TSSpsus)

Этот параметр содержит параметры формы спектра передачи в восходящем направлении, выраженные в виде набора контрольных точек, обменивающихся во время G.994.1. Каждая контрольная точка состоит из индекса поднесущей и соответствующего параметра формы. Параметр формы представляет собой целочисленное значение в диапазоне от 0 до 127. Он представляется как кратное –0,5 дБ. Специальное значение 127 указывает, что поднесущая не передается.

7.5.2 Параметры статуса канала

7.5.2.1 Фактическая скорость передачи данных

Этот параметр дает фактическую скорость передачи данных, с которой работает транспортный канал, исключая скорость в состояниях L1 и L2. В состояниях L1 и L2 параметр содержит чистую скорость в предыдущем состоянии L0. Скорость передачи данных кодируется в бит/с.

7.5.2.2 Предыдущая скорость передачи данных

Этот параметр дает предыдущую чистую скорость передачи данных, с которой работал транспортный канал непосредственно перед последним событием изменения скорости, за исключением всех переходов между состоянием L0 и состояниями L1 и L2. Изменение скорости может происходить при изменении состояния регулирования мощности, например при полной или короткой инициализации, быстром повторении, снижении мощности или при динамической адаптации скорости. Скорость кодируется в бит/с.

7.5.2.3 Фактическая задержка переключения

Этот параметр представляет собой фактическую задержку переключения в одном направлении, вводимую PMS-ТС между эталонными точками альфа и бета, за исключением задержки в состояниях L1 и L2. В состояниях L1 и L2 параметр содержит задержку переключения в предыдущем состоянии L0. Этот параметр получают из параметров S и D в виде $\lceil S \cdot D \rceil / 4$ мс, где "S" – число символов на кодовое слово, "D" – глубина переключения, а $\lceil x \rceil$ обозначает округление до большего целого числа. Фактическая задержка переключения кодируется в мс (округленных до ближайшей целой мс).

7.6 Разделение элементов управления сетью

В этом подразделе определяются элементы управления сетью, которые соответствуют конкретным интерфейсам управления.

Интерфейс Q: Интерфейс управления в направлении ATU-C со стороны сети. ATU-C предоставляет свои параметры на ближнем конце (на ATU-C) и на дальнем конце (на ATU-R) для оператора системы для считывания и записи.

Интерфейс U-C: Интерфейс управления в направлении ATU-C со стороны ATU-R. ATU-C предоставляет свои параметры на ближнем конце (ATU-R на дальнем конце) для считывания ATU-R.

Интерфейс U-R: Интерфейс управления в направлении ATU-C со стороны ATU-R. ATU-R предоставляет свои параметры на ближнем конце (ATU-C на дальнем конце) для считывания ATU-C.

Интерфейс T/S: Интерфейс управления в направлении ATU-R со стороны помещений пользователя. ATU-R предоставляет свои параметры на ближнем конце (на ATU-R) и на дальнем конце (на ATU-C) для считывания и записи абонентом.

Интерфейс управления, описанный в интерфейсе U, охватывает элементы управления сетью, которые должны поддерживаться через канал связи OAM, определенный в данной Рекомендации (чистый EOC между ATU-C и ATU-R). Поддержка такого канала связи является необязательной. Обмен между ATU-C и ATU-R некоторых или всех этих элементов сети может быть уже осуществлен с помощью команд (EOC), приведенных в процедурах плана управления в отдельных Рекомендациях.

Параметры обозначаются следующим образом:

- R – только считывание.
- W – только запись.
- R/W – считывание и запись.
- (M) – обязательный.
- (O) – необязательный.

Контроль неисправностей и эксплуатационных характеристик на дальнем конце через интерфейс Q эквивалентен контролю неисправностей и эксплуатационных характеристик на ближнем конце через интерфейс T/S. Контроль неисправностей и эксплуатационных характеристик на ближнем конце через интерфейс Q эквивалентен контролю неисправностей и эксплуатационных характеристик на дальнем конце через интерфейс T/S. Контроль неисправностей и эксплуатационных характеристик на ближнем конце через интерфейс Q относится только к восходящему направлению, а контроль эксплуатационных характеристик на дальнем конце – только к нисходящему направлению. Контроль неисправностей и эксплуатационных характеристик на ближнем конце через интерфейс T/S относится только к нисходящему направлению, а контроль эксплуатационных характеристик на дальнем конце – только к восходящему направлению.

Вторая таблица для каждой категории указывает, к каким Рекомендациям относится данный элемент управления. "Y" в столбце означает, что этот элемент MIB относится к настоящей Рекомендации.

Таблица 7-5/G.997.1 – Отказы на линии

Категория/элемент	Определен в:	Интерфейс Q	Интерфейс U-C	Интерфейс U-R	Интерфейс T/S
Отказы на ближнем конце (ATU-C)					
Потеря сигнала (LOS)	7.1.1.1.1	R (M)	R(O)		R (O)
Потеря кадра (LOF)	7.1.1.1.2	R (M)	R(O)		R (O)
Потеря мощности (LPR)	7.1.1.1.3	R (M)	R(O)		R (O)
Отказы на дальнем конце (ATU-R)					
Отказ из-за потери сигнала (LOS-FE)	7.1.1.2.1	R (M)		R(O)	R (O)
Отказ из-за потери кадра (LOF-FE)	7.1.1.2.2	R (M)		R(O)	R (O)
Отказ из-за потери мощности (LPR-FE)	7.1.1.2.3	R (M)		R(O)	R (O)
Ошибки инициализации					
Ошибка инициализации линии (LINIT)	7.1.1.3	R (M)			R (O)

Таблица 7-6/G.997.1 – Отказы на линии

Категория/элемент	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
Отказы на ближнем конце					
Потеря сигнала (LOS)	Y	Y	Y	Y	Y
Потеря кадра (LOF)	Y	Y	Y	Y	Y
Потеря мощности (LPR)	Y	Y	Y	Y	Y
Отказы на дальнем конце					
Отказ из-за потери сигнала (LOS-FE)	Y	Y	Y	Y	Y
Отказ из-за потери кадра (LOF-FE)	Y	Y	Y	Y	Y
Отказ из-за потери мощности (LPR-FE)	Y	Y	Y	Y	Y
Ошибки инициализации					
Ошибка инициализации линии (LINIT)	Y	Y	Y	Y	Y

Таблица 7-7/G.997.1 – Отказы на тракте передачи данных АТМ

Категория/элемент	Определен в:	Интерфейс Q	Интерфейс U-C	Интерфейс U-R	Интерфейс T/S
Отказы на ближнем конце (ATU-C)					
Отказ из-за отсутствия разделения ячеек (NCD)	7.1.4.1.1	R (M)	R(O)		
Отказ из-за потери разделения ячеек (LCD)	7.1.4.1.2	R (M)	R(O)		
Отказы на дальнем конце (ATU-R)					
Отказ из-за отсутствия разделения ячеек (NCD-FE)	7.1.4.2.1	R (M)		R(O)	
Отказ из-за потери разделения ячеек	7.1.4.2.2	R (M)		R(O)	

Таблица 7-8/G.997.1 – Отказы на тракте передачи данных АТМ

Категория/элемент	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Отказы на ближнем конце</i>					
Отказ из-за отсутствия разделения ячеек (NCD)	Y	Y	Y	Y	Y
Отказ из-за потери разделения ячеек (LCD)	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Отказы на дальнем конце</i>					
Отказ из-за отсутствия разделения ячеек (NCD-FE)	Y	Y	Y	Y	Y
Отказ из-за потери разделения ячеек (LCD-FE)	Y	Y	Y	Y	Y

Таблица 7-9/G.997.1 – Профиль конфигурации линии

Категория/элемент	Определен в:	Интерфейс Q	Интерфейс U-C	Интерфейс U-R	Интерфейс T/S
<i>Состояние линии/ATU</i>					
Включение системы передачи ATU (ATSE)	7.3.1.1.1	R/W (M)			R(O)
Принудительный перевод в состояние импеданса ATU (AISF)	7.3.1.1.2				R/W (M)
Принудительный перевод в состояние регулирования мощности (PMSF)	7.3.1.1.3	R/W (M)			R/W (M)
Включение состояния регулирования мощности (PMMode)	7.3.1.1.4	R/W (M)			
L0-TIME	7.3.1.1.5	R/W (M)	R (O)		
L2-TIME	7.3.1.1.6	R/W (M)	R (O)		
L2-ATPR	7.3.1.1.7	R/W (M)	R (O)		
Принудительный перевод в режим кольцевой диагностики	7.3.1.1.8	R/W (M)			R/W (M)
<i>Использование мощности и спектра</i>					
MAXNOMPSD в нисходящем напр.	7.3.1.2.1	R/W (M)	R (O)		
MAXNOMPSD в восходящем напр.	7.3.1.2.2	R/W (M)	R (O)		
MAXNOMATP в нисходящем напр.	7.3.1.2.3	R/W (M)	R (O)		
MAXNOMATP в восходящем напр.	7.3.1.2.4	R/W (M)	R (O)		
MAXRXPWR в восходящем напр.	7.3.1.2.5	R/W (M)	R (O)		
CARMASK в нисходящем напр.	7.3.1.2.6	R/W (M)	R (O)		
CARMASK в восходящем напр.	7.3.1.2.7	R/W (M)	R (O)		
PSDMASK в нисходящем напр.	7.3.1.2.8	R/W(M)	R (O)		
RFIBANDS в нисходящем напр.	7.3.1.2.9	R/W(M)	R (O)		

Таблица 7-9/G.997.1 – Профиль конфигурации линии

Категория/элемент	Определен в:	Интерфейс Q	Интерфейс U-C	Интерфейс U-R	Интерфейс T/S
<i>Запас помехоустойчивости</i>					
TARSNRM в нисходящем напр.	7.3.1.3.1	R/W (M)	R (O)		
TARSNRM в восходящем напр.	7.3.1.3.2	R/W (M)	R (O)		
MAXSNRM в нисходящем напр.	7.3.1.3.3	R/W (M)	R (O)		
MAXSNRM в восходящем напр.	7.3.1.3.4	R/W (M)	R (O)		
MINSNRM в нисходящем напр.	7.3.1.3.5	R/W (M)	R (O)		
MINSNRM в восходящем напр.	7.3.1.3.6	R/W (M)	R (O)		
<i>Адаптация скорости</i>					
RA-MODE в нисходящем напр.	7.3.1.4.1	R/W (M)	R (O)		
RA-MODE в восходящем напр.	7.3.1.4.2	R/W (M)	R (O)		
RA-USNRM в нисходящем напр.	7.3.1.4.3	R/W (O)	R (O)		
RA-USNRM в восходящем напр.	7.3.1.4.4	R/W (O)	R (O)		
RA-UTIME в нисходящем напр.	7.3.1.4.5	R/W (O)	R (O)		
RA-UTIME в восходящем напр.	7.3.1.4.6	R/W (O)	R (O)		
RA-DSNRM в нисходящем напр.	7.3.1.4.7	R/W (O)	R (O)		
RA-DSNRM в восходящем напр.	7.3.1.4.8	R/W (O)	R (O)		
RA-DTIME в нисходящем напр.	7.3.1.4.9	R/W (O)	R (O)		
RA-DTIME в восходящем напр.	7.3.1.4.10	R/W (O)	R (O)		
<i>Служебный канал</i>					
Восходящий MSGMIN	7.3.1.5.1	R/W(O)	R(O)		
Нисходящий MSGMIN	7.3.1.5.2	R/W(O)	R(O)		
<i>Пороги контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце (ATU-C) (интервал 15 мин)</i>					
Порог FECS-L для 15 мин	7.3.1.6	R/W (O)	R (O)		
Порог ES-L для 15 мин	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Порог SES-L для 15 мин	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Порог LOSS-L для 15 мин	7.3.1.6	R/W (O)	R (O)		
Порог UAS-L для 15 мин	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
<i>Пороги контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце (ATU-C) (интервал 1 день)</i>					
Порог FECS-L для 1 дня	7.3.1.6	R/W (O)	R (O)		
Порог ES-L для 1 дня	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Порог SES-L для 1 дня	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Порог LOSS-L для 1 дня	7.3.1.6	R/W (O)	R (O)		
Порог UAS-L для 1 дня	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		

Таблица 7-9/G.997.1 – Профиль конфигурации линии

Категория/элемент	Определен в:	Интерфейс Q	Интерфейс U-C	Интерфейс U-R	Интерфейс T/S
Пороги контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце (ATU-R) (интервал 15 мин)					
Порог FECS-LFE для 15 мин	7.3.1.6	R/W (O)	R (O)		
Порог ES-LFE для 15 мин	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Порог SES-LFE для 15 мин	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Порог LOSS-LFE для 15 мин	7.3.1.6	R/W (O)	R (O)		
Порог UAS-LFE для 15 мин	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Пороги контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце (ATU-R) (интервал 1 день)					
Порог FECS-LFE для 1 дня	7.3.1.6	R/W (O)	R (O)		
Порог ES-LFE для 1 дня	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Порог SES-LFE для 1 дня	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Порог LOSS-LFE для 1 дня	7.3.1.6	R/W (O)	R (O)		
Порог UAS-LFE для 1 дня	7.3.1.6	R/W (M)	R (O)		
Пороги контроля эксплуатационных характеристик инициализации (интервал 15 мин)					
Порог полной инициализации для 15 мин	7.3.1.6	R (M)	R (O)		
Порог неудачной полной инициализации для 15 мин	7.3.1.6	R (M)	R (O)		
Порог короткой инициализации для 15 мин	7.3.1.6	R (O)	R (O)		
Порог неудачной короткой инициализации для 15 мин	7.3.1.6	R (O)	R (O)		
Пороги контроля эксплуатационных характеристик инициализации (интервал 1 день)					
Порог полной инициализации для 1 дня	7.3.1.6	R (M)	R (O)		
Порог неудачной полной инициализации для 1 дня	7.3.1.6	R (M)	R (O)		
Порог короткой инициализации для 1 дня	7.3.1.6	R (O)	R (O)		
Порог неудачной короткой инициализации для 1 дня	7.3.1.6	R (O)	R (O)		

Таблица 7-10/G.997.1 – Профиль конфигурации линии

Категория/элемент	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
Состояние линии/ATU					
Включение системы передачи ATU (ATSE)	Y	Y	Y	Y	Y
Принудительный перевод в состояние импеданса ATU (AISF)			Y (Приложение А)	Y (Приложение А)	Y (Приложение А)
Принудительный перевод в состояние регулирования мощности (PMSF)	Y	Y	Y	Y	Y
Включение состояния регулирования мощности (PMMode)	Y	Y	Y	Y	Y
L0-TIME			Y	Y	Y
L2-TIME			Y	Y	Y

Таблица 7-10/G.997.1 – Профиль конфигурации линии

Категория/элемент	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
L2-ATPR			Y	Y	Y
Принудительный перевод в режим кольцевой диагностики			Y	Y	Y
Использование мощности и спектра					
MAXNOMPSD в нисходящем напр.			Y	Y	Y
MAXNOMPSD в восходящем напр.			Y	Y	Y
MAXNOMATP в нисходящем напр.			Y	Y	Y
MAXNOMATP в восходящем напр.			Y	Y	Y
MAXRXPWR в восходящем напр.			Y	Y	Y
CARMASK в нисходящем напр.			Y	Y	Y
CARMASK в восходящем напр.			Y	Y	Y
PSDMASK в нисходящем напр.					Y
RFIBANDS в нисходящем напр.					Y
Запас помехоустойчивости					
TARSNRM в нисходящем напр.	Y	Y	Y	Y	Y
TARSNRM в восходящем напр.	Y	Y	Y	Y	Y
MAXSNRM в нисходящем напр.	Y	Y	Y	Y	Y
MAXSNRM в восходящем напр.	Y	Y	Y	Y	Y
MINSNRM в нисходящем напр.	Y	Y	Y	Y	Y
MINSNRM в восходящем напр.	Y	Y	Y	Y	Y
Адаптация скорости					
RA-MODE в нисходящем напр.		Y	Y	Y	Y
RA-MODE в восходящем напр.		Y	Y	Y	Y
RA-USNRM в нисходящем напр.		Y	Y	Y	Y
RA-USNRM в восходящем напр.		Y	Y	Y	Y
RA-UTIME в нисходящем напр.		Y	Y	Y	Y
RA-UTIME в восходящем напр.		Y	Y	Y	Y
RA-DSNRM в нисходящем напр.		Y	Y	Y	Y
RA-DSNRM в восходящем напр.		Y	Y	Y	Y
RA-DTIME в нисходящем напр.		Y	Y	Y	Y
RA-DTIME в восходящем напр.		Y	Y	Y	Y
Служебный канал					
Восходящий MSGMIN			Y	Y	Y
Нисходящий MSGMIN			Y	Y	Y

Таблица 7-10/G.997.1 – Профиль конфигурации линии

Категория/элемент	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Пороги контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце (ATU-C) (интервал 15 мин)</i>					
Порог FECS-L для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог ES-L для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог SES-L для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог LOSS-L для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог UAS-L для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Пороги контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце (ATU-C) (интервал 1 день)</i>					
Порог FECS-L для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог ES-L для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог SES-L для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог LOSS-L для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог UAS-L для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Пороги контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце (ATU-R) (интервал 15 мин)</i>					
Порог FECS-LFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог ES-LFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог SES-LFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог LOSS-LFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог UAS-LFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Пороги контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце (ATU-R) (интервал 1 день)</i>					
Порог FECS-LFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог ES-LFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог SES-LFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог LOSS-LFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог UAS-LFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Пороги контроля эксплуатационных характеристик инициализации (интервал 15 мин)</i>					
Порог полной инициализации для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог неудачной полной инициализации для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог короткой инициализации для 15 мин		Y	Y	Y	Y
Порог неудачной короткой инициализации для 15 мин		Y	Y	Y	Y
<i>Пороги контроля эксплуатационных характеристик инициализации (интервал 1 день)</i>					
Порог полной инициализации для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог неудачной полной инициализации для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог короткой инициализации для 1 дня		Y	Y	Y	Y
Порог неудачной короткой инициализации для 1 дня		Y	Y	Y	Y

Таблица 7-11/G.997.1 – Профиль конфигурации канала

Категория/элемент	Определен в:	Интерфейс Q	Интерфейс U-C	Интерфейс U-R	Интерфейс T/S
Скорость передачи данных					
Минимальная скорость передачи данных	7.3.2.1.1	R/W (M)	R (O)		
Минимальная резервная скорость передачи данных	7.3.2.1.2	R/W (O)	R (O)		
Максимальная скорость передачи данных	7.3.2.1.3	R/W (M)	R (O)		
Коэффициент адаптации скорости	7.3.2.1.4	R/W (O)	R (O)		
Минимальная скорость передачи данных в состоянии с низкой мощностью	7.3.2.1.5	R/W (M)	R (O)		
Максимальная задержка перемежения	7.3.2.2	R/W (M)	R (O)		
Минимальная защита от импульсного шума	7.3.2.3	R/W(M)	R (O)		
Максимальный коэффициент ошибок по битам	7.3.2.4	R/W (M)	R (O)		
Порог повышения скорости передачи данных	7.3.2.6.1	R/W(M)			
Порог понижения скорости передачи данных	7.3.2.6.2	R/W(M)			
Пороги контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце (ATU-C) (интервал 15 мин)					
Порог CV-C для 15 мин	7.3.2.5	R/W (O)	R (O)		
Порог FEC-C для 15 мин	7.3.2.5	R/W (O)	R (O)		
Пороги контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце (ATU-C) (интервал 1 день)					
Порог CV-C для 1 дня	7.3.2.5	R/W (O)	R (O)		
Порог FEC-C для 1 дня	7.3.2.5	R/W (O)	R (O)		
Пороги контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце (ATU-R) (интервал 15 мин)					
Порог CV-CFE для 15 мин	7.3.2.5	R/W (O)	R (O)		
Порог FEC-CFE для 15 мин	7.3.2.5	R/W (O)	R (O)		
Пороги контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце (ATU-R) (интервал 1 день)					
Порог CV-CFE для 1 дня	7.3.2.5	R/W (O)	R (O)		
Порог FEC-CFE для 1 дня	7.3.2.5	R/W (O)	R (O)		

Таблица 7-12/G.997.1 – Профиль конфигурации канала

Категория/элемент	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
Скорость передачи данных					
Минимальная скорость передачи данных	Y	Y	Y	Y	Y
Минимальная резервная скорость передачи данных		Y	Y	Y	Y
Максимальная скорость передачи данных	Y	Y	Y	Y	Y
Коэффициент адаптации скорости	Y	Y	Y	Y	Y
Минимальная скорость передачи данных в состоянии с низкой мощностью		Y	Y	Y	Y
Максимальная задержка перемежения	Y	Y	Y	Y	Y
Минимальная защита от импульсного шума			Y	Y	Y

Таблица 7-12/G.997.1 – Профиль конфигурации канала

Категория/элемент	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
Максимальный коэффициент ошибок по битам			Y	Y	Y
Порог повышения скорости передачи данных	Y	Y	Y	Y	Y
Порог понижения скорости передачи данных	Y	Y	Y	Y	Y
Пороги контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце (ATU-C) (интервал 15 мин)					
Порог CV-C для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог FEC-C для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Пороги контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце (ATU-C) (интервал 1 день)					
Порог CV-C для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог FEC-C для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Пороги контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце (ATU-R) (интервал 15 мин)					
Порог CV-CFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог FEC-CFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Пороги контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце (ATU-R) (интервал 1 день)					
Порог CV-CFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог FEC-CFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y

Таблица 7-13/G.997.1 – Профиль конфигурации тракта передачи данных ATM

Категория/элемент	Определен в:	Интерфейс Q	Интерфейс U-C	Интерфейс U-R	Интерфейс T/S
Конфигурация IMA					
Параметр включения рабочего режима IMA	7.3.4.1	R/W (M)			
Пороги контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце (ATU-C) (интервал 15 мин)					
Порог HEC-P для 15 мин	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Порог CD-P для 15 мин	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Порог CU-P для 15 мин	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Порог IBE-P для 15 мин	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Пороги контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце (ATU-C) (интервал 1 день)					
Порог HEC-P для 1 дня	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Порог CD-P для 1 дня	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Порог CU-P для 1 дня	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Порог IBE-P для 1 дня	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Пороги контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце (ATU-R) (интервал 15 мин)					
Порог HEC-PFE для 15 мин	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Порог CD-PFE для 15 мин	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Порог CU-PFE для 15 мин	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Порог IBE-PFE для 15 мин	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		

Таблица 7-13/G.997.1 – Профиль конфигурации тракта передачи данных АТМ

Категория/элемент	Определен в:	Интерфейс Q	Интерфейс U-C	Интерфейс U-R	Интерфейс T/S
<i>Пороги контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце (ATU-R) (интервал 1 день)</i>					
Порог НЕС-PFE для 1 дня	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Порог CD-PFE для 1 дня	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Порог CU-PFE для 1 дня	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		
Порог ИВЕ-PFE для 1 дня	7.3.4.2	R/W (O)	R (O)		

Таблица 7-14/G.997.1 – Профиль конфигурации тракта передачи данных АТМ

Категория/элемент	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Конфигурация ИМА</i>					
Параметр включения рабочего режима ИМА			Y	Y	Y
<i>Пороги контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце (ATU-C) (интервал 15 мин)</i>					
Порог НЕС-R для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог CD-R для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог CU-R для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог ИВЕ-R для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Пороги контроля эксплуатационных характеристик на ближнем конце (ATU-C) (интервал 1 день)</i>					
Порог НЕС-R для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог CD-R для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог CU-R для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог ИВЕ-R для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Пороги контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце (ATU-R) (интервал 15 мин)</i>					
Порог НЕС-PFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог CD-PFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог CU-PFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Порог ИВЕ-PFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Пороги контроля эксплуатационных характеристик на дальнем конце (ATU-R) (интервал 1 день)</i>					
Порог НЕС-PFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог CD-PFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог CU-PFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Порог ИВЕ-PFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y

Таблица 7-15/G.997.1 – Ресурсы линии

Категория/элемент	Определен в:	Интерфейс Q	Интерфейс U-C	Интерфейс U-R	Интерфейс T/S
Идентификатор поставщика ATU-C G.994.1	7.4.1	R (M)	R (O)		R (O)
Идентификатор поставщика ATU-R G.994.1	7.4.2	R (M)		R (O)	R (O)
Идентификатор поставщика системы ATU-C	7.4.3	R (M)	R (O)		R (O)
Идентификатор поставщика системы ATU-R	7.4.4	R (M)		R (O)	R (O)
Номер версии ATU-C	7.4.5	R (M)	R (O)		R (O)
Номер версии ATU-R	7.4.6	R (M)		R (O)	R (O)
Серийный номер ATU-C	7.4.7	R (M)	R (O)		R (O)
Серийный номер ATU-R	7.4.8	R (M)		R (O)	R (O)
Результат самотестирования ATU-C	7.4.9	R (M)	R (O)		R (O)
Результат самотестирования ATU-R	7.4.10	R (M)		R (O)	R (O)
Возможности системы передачи ATU-C	7.4.11	R (M)	R (O)		R (O)
Возможности системы передачи ATU-R	7.4.12	R (M)		R (O)	R (O)

Таблица 7-16/G.997.1 – Ресурсы линии

Категория/элемент	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
Идентификатор поставщика ATU-C G.994.1	Y	Y	Y	Y	Y
Идентификатор поставщика ATU-R G.994.1	Y	Y	Y	Y	Y
Идентификатор поставщика системы ATU-C	Y	Y	Y	Y	Y
Идентификатор поставщика системы ATU-R	Y	Y	Y	Y	Y
Номер версии ATU-C	Y	Y	Y	Y	Y
Номер версии ATU-R	Y	Y	Y	Y	Y
Серийный номер ATU-C	Y	Y	Y	Y	Y
Серийный номер ATU-R	Y	Y	Y	Y	Y
Результат самотестирования ATU-C	Y	Y	Y	Y	Y
Результат самотестирования ATU-R	Y	Y	Y	Y	Y
Возможности системы передачи ATU-C	Y	Y	Y	Y	Y
Возможности системы передачи ATU-R	Y	Y	Y	Y	Y

Таблица 7-17/G.997.1 – Параметры контроля эксплуатационных характеристик линии

Категория/элемент	Определен в:	Интерфейс Q	Интерфейс U-C	Интерфейс с U-R	Интерфейс T/S
Счетчики контроля эксплуатационных параметров на ближнем конце (ATU-C) (текущий и предыдущий интервал 15 мин)					
Счетчик FECS-L для 15 мин	7.2.1.1.1	R (M)	R (O)		
Счетчик ES-L для 15 мин	7.2.1.1.2	R (M)	R (O)		R(O)
Счетчик SES-L для 15 мин	7.2.1.1.3	R (M)	R (O)		R(O)
Счетчик LOSS-L для 15 мин	7.2.1.1.4	R (M)	R (O)		
Счетчик UAS-L для 15 мин	7.2.1.1.5	R (M)	R (O)		
Счетчики контроля эксплуатационных параметров на ближнем конце (ATU-C) (текущий и предыдущий интервал 1 день)					
Счетчик FECS-L для 1 дня	7.2.1.1.1	R (M)	R (O)		
Счетчик ES-L для 1 дня	7.2.1.1.2	R (M)	R (O)		R(O)
Счетчик SES-L для 1 дня	7.2.1.1.3	R (M)	R (O)		R(O)
Счетчик LOSS-L для 1 дня	7.2.1.1.4	R (M)	R (O)		
Счетчик UAS-L для 1 дня	7.2.1.1.5	R (M)	R (O)		
Счетчики контроля эксплуатационных параметров на дальнем конце (ATU-R) (текущий и предыдущий интервал 15 мин)					
Счетчик FECS-LFE для 15 мин	7.2.1.2.1	R (M)		R (O)	
Счетчик ES-LFE для 15 мин	7.2.1.2.2	R (M)		R (O)	R(O)
Счетчик SES-LFE для 15 мин	7.2.1.2.3	R (M)		R (O)	R(O)
Счетчик LOSS-LFE для 15 мин	7.2.1.2.4	R (M)		R (O)	
Счетчик UAS-LFE для 15 мин	7.2.1.2.5	R (M)		R (O)	
Счетчики контроля эксплуатационных параметров на дальнем конце (ATU-R) (текущий и предыдущий интервал 1 день)					
Счетчик FECS-LFE для 1 дня	7.2.1.2.1	R (M)		R (O)	
Счетчик ES-LFE для 1 дня	7.2.1.2.2	R (M)		R (O)	R(O)
Счетчик SES-LFE для 1 дня	7.2.1.2.3	R (M)		R (O)	R(O)
Счетчик LOSS-LFE для 1 дня	7.2.1.2.4	R (M)		R (O)	
Счетчик UAS-LFE для 1 дня	7.2.1.2.5	R (M)		R (O)	
Счетчики контроля эксплуатационных параметров инициализации (текущий и предыдущий интервал 15 мин)					
Счетчик полной инициализации для 15 мин	7.2.1.3.1	R (M)	R (O)		
Счетчик неудачной полной инициализации для 15 мин	7.2.1.3.2	R (M)	R (O)		
Счетчик короткой инициализации для 15 мин	7.2.1.3.3	R (O)	R (O)		
Счетчик неудачной короткой инициализации для 15 мин	7.2.1.3.4	R (O)	R (O)		
Счетчики контроля эксплуатационных параметров инициализации (текущий и предыдущий интервал 1 день)					
Счетчик полной инициализации для 1 дня	7.2.1.3.1	R (M)	R (O)		
Счетчик неудачной полной инициализации для 1 дня	7.2.1.3.2	R (M)	R (O)		
Счетчик короткой инициализации для 1 дня	7.2.1.3.3	R (O)	R (O)		
Счетчик неудачной короткой инициализации для 1 дня	7.2.1.3.4	R (O)	R (O)		

Таблица 7-18/G.997.1 – Параметры контроля эксплуатационных характеристик линии

Категория/элемент	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
Счетчики контроля эксплуатационных параметров на ближнем конце (ATU-C) (текущий и предыдущий интервал 15 мин)					
Счетчик FECS-L для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик ES-L для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик SES-L для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик LOSS-L для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик UAS-L для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчики контроля эксплуатационных параметров на ближнем конце (ATU-C) (текущий и предыдущий интервал 1 день)					
Счетчик FECS-L для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик ES-L для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик SES-L для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик LOSS-L для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик UAS-L для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчики контроля эксплуатационных параметров на дальнем конце (ATU-R) (текущий и предыдущий интервал 15 мин)					
Счетчик FECS-LFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик ES-LFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик SES-LFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик LOSS-LFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик UAS-LFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчики контроля эксплуатационных параметров на дальнем конце (ATU-R) (текущий и предыдущий интервал 1 день)					
Счетчик FECS-LFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик ES-LFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик SES-LFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик LOSS-LFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик UAS-LFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчики контроля эксплуатационных параметров инициализации (текущий и предыдущий интервал 15 мин)					
Счетчик полной инициализации для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик неудачной полной инициализации для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик короткой инициализации для 15 мин		Y	Y	Y	Y
Счетчик неудачной короткой инициализации для 15 мин		Y	Y	Y	Y
Счетчики контроля эксплуатационных параметров инициализации (текущий и предыдущий интервал 1 день)					
Счетчик полной инициализации для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик неудачной полной инициализации для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик короткой инициализации для 1 дня		Y	Y	Y	Y
Счетчик неудачной короткой инициализации для 1 дня		Y	Y	Y	Y

Таблица 7-19/G.997.1 – Параметры контроля эксплуатационных характеристик канала

Категория/элемент	Определен в:	Интерфейс Q	Интерфейс U-C	Интерфейс U-R	Интерфейс T/S
<i>Счетчики контроля эксплуатационных параметров на ближнем конце (ATU-C) (текущий и предыдущий интервал 15 мин)</i>					
Счетчик CV-C для 15 мин	7.2.2.1.1	R (M)	R (O)		
Счетчик FEC-C для 15 мин	7.2.2.1.2	R (M)	R (O)		
<i>Счетчики контроля эксплуатационных параметров на ближнем конце (ATU-C) (текущий и предыдущий интервал 1 день)</i>					
Счетчик CV-C для 1 дня	7.2.2.1.1	R (M)	R (O)		
Счетчик FEC-C для 1 дня	7.2.2.1.2	R (M)	R (O)		
<i>Счетчики контроля эксплуатационных параметров на дальнем конце (ATU-R) (текущий и предыдущий интервал 15 мин)</i>					
Счетчик CV-CFE для 15 мин	7.2.2.2.1	R (M)		R (O)	
Счетчик FEC-CFE для 15 мин	7.2.2.2.2	R (M)		R (O)	
<i>Счетчики контроля эксплуатационных параметров на дальнем конце (ATU-R) (текущий и предыдущий интервал 1 день)</i>					
Счетчик CV-CFE для 1 дня	7.2.2.2.1	R (M)		R (O)	
Счетчик FEC-CFE для 1 дня	7.2.2.2.2	R (M)		R (O)	

Таблица 7-20/G.997.1 – Параметры контроля эксплуатационных характеристик тракта передачи данных ATM

Категория/элемент	Определен в:	Интерфейс Q	Интерфейс U-C	Интерфейс U-R	Интерфейс T/S
<i>Счетчики контроля эксплуатационных параметров на ближнем конце (ATU-C) (текущий и предыдущий интервал 15 мин)</i>					
Счетчик HEC-P для 15 мин	7.2.4.1.1	R (M)	R (O)		
Счетчик CD-P для 15 мин	7.2.4.1.2	R (M)	R (O)		
Счетчик CU-P для 15 мин	7.2.4.1.3	R (M)	R (O)		
Счетчик IBE-P для 15 мин	7.2.4.1.4	R (M)	R (O)		R(O)
<i>Счетчики контроля эксплуатационных параметров на ближнем конце (ATU-C) (текущий и предыдущий интервал 1 день)</i>					
Счетчик HEC-P для 1 дня	7.2.4.1.1	R (M)	R (O)		
Счетчик CD-P для 1 дня	7.2.4.1.2	R (M)	R (O)		
Счетчик CU-P для 1 дня	7.2.4.1.3	R (M)	R (O)		
Счетчик IBE-P для 1 дня	7.2.4.1.4	R (M)	R (O)		R(O)
<i>Счетчики контроля эксплуатационных параметров на дальнем конце (ATU-R) (текущий и предыдущий интервал 15 мин)</i>					
Счетчик HEC-PFE для 15 мин	7.2.4.2.1	R (M)		R (O)	
Счетчик CD-PFE для 15 мин	7.2.4.2.2	R (M)		R (O)	
Счетчик CU-PFE для 15 мин	7.2.4.2.3	R (M)		R (O)	
Счетчик IBE-PFE для 15 мин	7.2.4.2.4	R (M)		R (O)	R(O)
<i>Счетчики контроля эксплуатационных параметров на дальнем конце (ATU-R) (текущий и предыдущий интервал 1 день)</i>					
Счетчик HEC-PFE для 1 дня	7.2.4.2.1	R (M)		R (O)	
Счетчик CD-PFE для 1 дня	7.2.4.2.2	R (M)		R (O)	
Счетчик CU-PFE для 1 дня	7.2.4.2.3	R (M)		R (O)	
Счетчик IBE-PFE для 1 дня	7.2.4.2.4	R (M)		R (O)	R(O)

Таблица 7-21/G.997.1 – Параметры контроля эксплуатационных характеристик канала

Категория/элемент	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Счетчики контроля эксплуатационных параметров на ближнем конце (ATU-C) (текущий и предыдущий интервал 15 мин)</i>					
Счетчик CV-C для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик FEC-C для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Счетчики контроля эксплуатационных параметров на ближнем конце (ATU-C) (текущий и предыдущий интервал 1 день)</i>					
Счетчик CV-C для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик FEC-C для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Счетчики контроля эксплуатационных параметров на дальнем конце (ATU-R) (текущий и предыдущий интервал 15 мин)</i>					
Счетчик CV-CFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик FEC-CFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Счетчики контроля эксплуатационных параметров на дальнем конце (ATU-R) (текущий и предыдущий интервал 1 день)</i>					
Счетчик CV-CFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик FEC-CFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y

Таблица 7-22/G.997.1 – Параметры контроля эксплуатационных характеристик тракта передачи данных ATM

Категория/элемент	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Счетчики контроля эксплуатационных параметров на ближнем конце (ATU-C) (текущий и предыдущий интервал 15 мин)</i>					
Счетчик HEC-P для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик CD-P для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик CU-P для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик IBE-P для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Счетчики контроля эксплуатационных параметров на ближнем конце (ATU-C) (текущий и предыдущий интервал 1 день)</i>					
Счетчик HEC-P для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик CD-P для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик CU-P для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик IBE-P для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Счетчики контроля эксплуатационных параметров на дальнем конце (ATU-R) (текущий и предыдущий интервал 15 мин)</i>					
Счетчик HEC-PFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик CD-PFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик CU-PFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик IBE-PFE для 15 мин	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Счетчики контроля эксплуатационных параметров на дальнем конце (ATU-R) (текущий и предыдущий интервал 1 день)</i>					
Счетчик HEC-PFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик CD-PFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик CU-PFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y
Счетчик IBE-PFE для 1 дня	Y	Y	Y	Y	Y

Таблица 7-23/G.997.1 – Параметры тестирования, диагностики и статуса линии

Категория/элемент	Определен в:	Интерфейс Q	Интерфейс U-C	Интерфейс U-R	Интерфейс T/S
Система передачи ADSL	7.5.1.1	R (M)			R (O)
Состояние регулирования мощности	7.5.1.2	R (M)			R (O)
Инициализация					
Причины успешной и неудачной инициализации	7.5.1.3	R (M)			R (M)
Состояние последней передачи в нисходящем направлении	7.5.1.4	R (M)			R (M)
Состояние последней передачи в восходящем направлении	7.5.1.5	R (M)			R (M)
Ослабление					
LATNds	7.5.1.6	R (M)		R (O)	R (M)
LATNus	7.5.1.7	R (M)	R (O)		R (M)
SATNds	7.5.1.8	R (M)		R (O)	R (M)
SATNus	7.5.1.9	R (M)	R (O)		R (M)
Запас отношения сигнал–шум					
SNRMds	7.5.1.10	R (M)		R (O)	R (M)
SNRMus	7.5.1.11	R (M)	R (O)		R (M)
Достижимая скорость передачи данных					
ATTNDRds	7.5.1.12	R (M)	R (O)		R (M)
ATTNDRus	7.5.1.13	R (M)		R (O)	R (M)
Фактическая спектральная плотность мощности					
ACTPSDds	7.5.1.14	R (M)	R (O)		
ACTPSDus	7.5.1.15	R (M)		R (O)	
Фактическая суммарная мощность передачи					
ACTATPds	7.5.1.16	R (M)		R (O)	R (M)
ACTATPus	7.5.1.17	R (M)	R (O)		R (M)
Характеристики канала для поднесущей					
HLINSCds	7.5.1.18.1	R(M)	R (O)		R (M)
HLINpsds	7.5.1.18.2	R (M)	R (O)		R (M)
HLOGMTds	7.5.1.18.3	R (M)	R (O)		R (M)
HLOGpsds	7.5.1.18.4	R (M)	R (O)		R (M)
HLINSCus	7.5.1.18.5	R (M)		R (O)	R (M)
HLINpsus	7.5.1.18.6	R (M)		R (O)	R (M)
HLOGMTus	7.5.1.18.7	R (M)		R (O)	R (M)
HLOGpsus	7.5.1.18.8	R (M)		R (O)	R (M)

Таблица 7-23/G.997.1 – Параметры тестирования, диагностики и статуса линии

Категория/элемент	Определен в:	Интерфейс Q	Интерфейс U-C	Интерфейс U-R	Интерфейс T/S
PSD шума тихой линии для поднесущей					
QLNMTds	7.5.1.19.1	R (M)	R (O)		R (M)
QLNpsds	7.5.1.19.2	R (M)	R (O)		R (M)
QLNMTus	7.5.1.19.3	R (M)		R (O)	R (M)
QLNpsus	7.5.1.19.4	R (M)		R (O)	R (M)
Отношение сигнал–шум для поднесущей					
SNRMTds	7.5.1.20.1	R (M)	R (O)		R (M)
SNRpsds	7.5.1.20.2	R (M)	R (O)		R (M)
SNRMTus	7.5.1.20.3	R (M)		R (O)	R (M)
SNRpsus	7.5.1.20.4	R (M)		R (O)	R (M)
Распределение битов по поднесущим					
BITSpds	7.5.1.21.1	R (M)	R (O)		
BITSpus	7.5.1.21.2	R (M)		R (O)	
Масштабирование усиления по поднесущим					
GAINSpds	7.5.1.21.3	R (M)	R (O)		
GAINSpus	7.5.1.21.4	R (M)		R (O)	
TSSpds	7.5.1.21.5	R (M)	R (O)		
TSSpus	7.5.1.21.6	R (M)	R (O)		

Таблица 7-24/G.997.1 – Параметры тестирования, диагностики и статуса линии

Категория/элемент	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
Система передачи ADSL	Y	Y	Y	Y	Y
Состояние регулирования мощности	Y	Y	Y	Y	Y
Инициализация					
Причины успешной и неудачной инициализации	Y	Y	Y	Y	Y
Состояние последней передачи в нисходящем направлении			Y	Y	Y
Состояние последней передачи в восходящем направлении			Y	Y	Y
Ослабление					
LATNds	Y	Y	Y	Y	Y
LATNus	Y	Y	Y	Y	Y
SATNds			Y	Y	Y
SATNus			Y	Y	Y
Запас отношения сигнал–шум					
SNRMds	Y	Y	Y	Y	Y
SNRMus	Y	Y	Y	Y	Y

Таблица 7-24/G.997.1 – Параметры тестирования, диагностики и статуса линии

Категория/элемент	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Достижимая скорость передачи данных</i>					
ATTNDRds	Y	Y	Y	Y	Y
ATTNDRus	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Фактическая спектральная плотность мощности</i>					
ACTPSDds			Y	Y	Y
ACTPSDus			Y	Y	Y
<i>Фактическая суммарная мощность передачи</i>					
ACTATPds	Y	Y	Y	Y	Y
ACTATPus	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Характеристики канала для поднесущей</i>					
HLINSCds			Y	Y	Y
HLINMTds			Y	Y	Y
HLINpsds			Y	Y	Y
HLOGMTds			Y	Y	Y
HLOGpsds			Y	Y	Y
HLINSCus			Y	Y	Y
HLINMTus			Y	Y	Y
HLINpsds			Y	Y	Y
HLOGMTus			Y	Y	Y
HLOGpsus			Y	Y	Y
<i>PSD шума тихой линии для поднесущей</i>					
QLNMTds			Y	Y	Y
QLNpsds			Y	Y	Y
QLNMTus			Y	Y	Y
QLNpsus			Y	Y	Y
<i>Отношение сигнал–шум для поднесущей</i>					
SNRMTds			Y	Y	Y
SNRpsds			Y	Y	Y
SNRMTus			Y	Y	Y
SNRpsus			Y	Y	Y
<i>Распределение битов по поднесущим</i>					
BITSpds			Y	Y	Y
BITSpus			Y	Y	Y

Таблица 7-24/G.997.1 – Параметры тестирования, диагностики и статуса линии

Категория/элемент	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
<i>Масштабирование усиления по поднесущим</i>					
GAINSpds			Y	Y	Y
GAINSpSus			Y	Y	Y
TSSpds			Y	Y	Y
TSSpSus			Y	Y	Y

Таблица 7-25/G.997.1 – Параметры тестирования, диагностики и статуса канала

Категория/элемент	Определен в:	Интерфейс Q	Интерфейс U-C	Интерфейс U-R	Интерфейс T/S
Фактическая скорость передачи данных	7.5.2.1	R (M)			R (O)
Предыдущая скорость передачи данных	7.5.2.2	R (M)			R (O)
Фактическая задержка перемежения	7.5.2.3	R (M)		R (O)	R (O)

Таблица 7-26/G.997.1 – Параметры тестирования, диагностики и статуса канала

Категория/элемент	G.992.1	G.992.2	G.992.3	G.992.4	G.992.5
Фактическая скорость передачи данных	Y	Y	Y	Y	Y
Предыдущая скорость передачи данных	Y	Y	Y	Y	Y
Фактическая задержка перемежения	Y	Y	Y	Y	Y

Добавление I

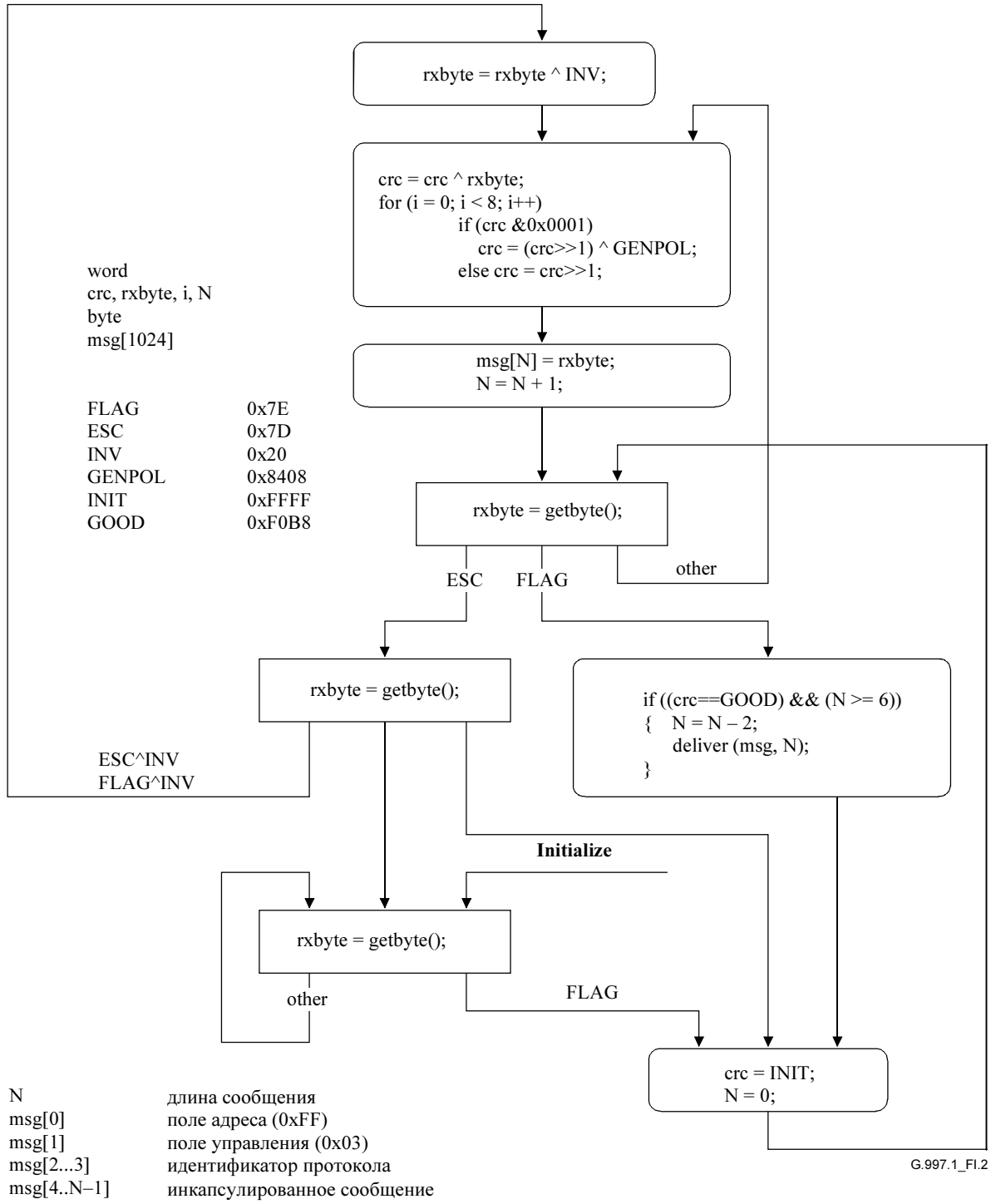
Примеры обработки

I.1 Описание примера обработки передачи

```
#define      INIT      0xFFFF
#define      FLAG      0x7E
#define      ESC       0x7D
#define      INV       0x20
#define      GENPOL    0x8408
unsigned char msg[1024], temp; /* 8-БИТОВЫЙ СИМВОЛ БЕЗ ЗНАКА */
unsigned short int crc; /* 16-БИТОВОЕ ЦЕЛОЕ ЧИСЛО БЕЗ ЗНАКА */
int N, j, msglen;
{
    crc = INIT;
    msg[0] = 0xFF;
    crc = update_crc(msg[0], crc);
    msg[1] = 0x03;
    crc = update_crc(msg[1], crc);
    N = 2;
    j = 0;
    while (j < msglen)
    {
        temp = xmit_msg_byte(j++);
        crc = update_crc(temp, crc);
        if ( (temp = FLAG) || (temp = ESC) )
        {
            msg[N] = ESC;
            msg[N+1] = temp ^ INV;
            N = N + 2;
        }
        else
        {
            msg[N] = temp;
            N = N + 1;
        }
    }
    crc = ~crc;
    msg[N] = crc & 0x00FF;
    msg[N+1] = (crc >> 8) & 0x00FF;
    xmit_msg();
}

unsigned short int update_crc(unsigned char new_byte, unsigned short int crc_reg)
{
    int i;
    crc_reg = crc_reg ^ new_byte;
    for (i=0; i<8; i++)
        if (crc_reg & 0x0001)
            crc_reg = (crc_reg>>1) ^ GENPOL;
        else
            crc_reg = crc_reg >> 1;
    return (crc_reg);
}
```

I.2 Описание примера обработки приема



Добавление II

Литература

- ITU-T Recommendation I.361 (1999), *B-ISDN ATM layer specification*.
- ITU-T Recommendation M.20 (1992), *Maintenance philosophy for telecommunications networks*.
- ITU-T Recommendation M.2100 (1995), *Performance limits for bringing-into-service and maintenance of international PDH paths, sections and transmission systems*.
- ITU-T Recommendation M.2101.1 (1997), *Performance limits for bringing-into-service and maintenance of international SDH paths and multiplex sections*.
- ITU-T Recommendation M.2120 (1997), *PDH path, section and transmission system and SDH path and multiplex section fault detection and localization procedures*.
- ITU-T Recommendation X.731 (1992) | ISO/IEC 10164-2:1993, *Information technology – Open Systems Interconnection – Systems management: state management function*.
- ANSI T1.231-1997, *Digital Hierarchy – Layer 1 in-service Digital Transmission Performance Monitoring*.
- ANSI T1.413-1998, *Network to Customer Installation Interfaces – Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) Metallic Interface*.
- ETSI TS 101 388 V1.3.1 (2002), *Transmission and Multiplexing (TM); Access transmission systems on metallic access cables; Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) – European specific requirements [ITU-T Recommendation G.992.1 modified]*.
- ISO/IEC 3309:1993, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – High-level data link control (HDLC) procedures – Frame structure*.
- IETF RFC 1700 (1994), *Assigned Numbers*.
- IETF RFC 2662 (1999), *Definitions of Managed Objects for the ADSL Lines*.
- IETF RFC 2233 (1997), *The Interfaces Group MIB using SMIV2*.
- IETF RFC 3440 (2002), *Definitions of Extension Managed Objects for Asymmetric Digital Subscriber Lines*.

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

- Серия А Организация работы МСЭ-Т
- Серия В Способы описания: 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 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 и аспекты межсетевых протоколов (IP)
- Серия Z Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи